

**EFEKTIVITAS PETUNJUK PRAKTIKUM ASAM BASA BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

SKIRPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Diajukan Oleh:
Eka Wahyu Maharani
NIM: 2008076038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Eka Wahyu Maharani

NIM : 2008076038

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Efektivitas Pentunjuk Praktikum Asam Basa Berbasis *Problem based Learning (PBL)* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 20 Desember 2024

Pembuat pernyataan



Eka Wahyu Maharani

NIM: 2008076038

PENGESAHAN



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut:

Judul : Efektivitas Petunjuk Praktikum Asam Basa Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa
Penulis : Eka Wahyu Maharani
NIM : 2008076038
Program Studi : Pendidikan Kimia
Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 24 Desember 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji I,

Ulfa Lutfianasari, M.Pd
NIP. 198809282019032019

Sekretaris Sidang/Penguji II,

Teguh Wibowo, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 198611102019031011

Penguji III/Utama I,

Resi Pratiwi, M. Pd
NIP. 198703142019032013



Penguji IV/Utama II,

Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 19921220201903201

Pembimbing I,

Mulyatun, M. Si
NIP. 198305042011012008

Pembimbing II,

Ulfa Lutfianasari, M.Pd
NIP. 198809282019032019

NOTA DINAS

Semarang, 29 November 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas Petunjuk Praktikum Asam Basa Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa**

Nama : Eka Wahyu Maharani

NIM : 2008076038

Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam siding Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Mulyatun, M. Si

NIP : 198305042011012008

NOTA DINAS

Semarang, 20 Desember 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas Petunjuk Praktikum Asam Basa Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa**

Nama : Eka Wahyu Maharani

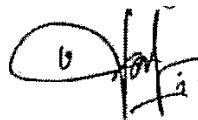
NIM : 2008076038

Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Ulfa Lutfianasari, M. Pd
NIP. 198809282019032019

ABSTRAK

Petunjuk praktikum yang digunakan masih kurang interaktif diterapkan pada pembelajaran. Petunjuk praktikum masih menggunakan format yang umum digunakan sehingga siswa kurang memahami konsep materi pembelajaran. Petunjuk praktikum Asam Basa berbasis *Problem Based Learning (PBL)* yang telah dikembangkan untuk menginovasi petunjuk praktikum disekolah, namun belum teruji keefektifannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas petunjuk praktikum asam basa berbasis. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *true eksperimental* dengan desain *post test-only control design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA MA Darul Ma'la Winong. Pengambilan sampel digunakan dengan teknik *sensus sampling* yaitu seluruh populasi dengan rincian kelas XI MIA 1 sebagai kelas kontrol dan XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen. Data penelitian diperoleh melalui wawancara, angket, dan observasi. Berdasarkan hasil uji t diperoleh hasil nilai signifikansi 0,000 dalam taraf signifikansi 0,05. Data tersebut didukung dengan hasil *effect size* didapatkan perbedaan keterampilan proses sains sebesar 3,588. Hasil observasi juga digunakan sebagai data pendukung yaitu didapatkan rata-rata persentase KPS kelas eksperimen sebesar 74% kategori tinggi sedangkan kelas kontrol sebesar 64% kategori sedang. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang diartikan terdapat perbedaan signifikan anatara kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam penggunaan petunjuk praktikum asam basa berbasis PBL dan petunjuk praktikum konvensional pada kelas XI di MA Darul Ma'la Winong.

Kata kunci : asam basa, keterampilan proses sains, petunjuk praktikum berbasis *problem based learning*.

KATA PENGANTAR

Assalam'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji Syukur saya curahkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan dan menyusun skripsi yang berjudul "Efektivitas Petunjuk Praktikum Asam Basa Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa" dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw, yang insyaAllah kami tunggu syafaatnya di hari akhir kelak. Skripsi ini disusun guna untuk memenuhi salah satu tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi ini terdapat bantuan, dukungan, motivasi dan do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti akan menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Wirda Udaibah, S. Si., M. Si selaku ketua jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang
3. Mulyatun, M. Si. Dan Ibu Ulfa Lutfiana sari, M. Pd. Selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada peneliti

selama proses penulisan skripsi

4. Segenap dosen Pendidikan Kimia yang telah membekali banyak pengetahuan selama studi serta tenaga ahli Tata Usaha Administrasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah membantu keperluan surat menyurat peneliti selama kuliah dan penelitian dilaksanakan
5. M. Imam Mukhtar, S. Pd. I selaku kepala MA Darul Ma'la Winong yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian di MA Darul Ma'la Winong
6. Zunni Ma'rifah, S. Pd selaku guru mata pelajaran Kimia di MA Darul Ma'la winong yang telah berkenan memberikan jam pelajarannya kepada peneliti serta telah memberikan bimbingan, arahan, dan informasi selama proses penelitian
7. Assafiyatus Sundusiyah selaku kakak tingkat Pendidikan Kimia dan pembuat petunjuk praktikum berbasis PBL yang saya gunakan sebagai judul skripsi penulis
8. Parno dan Purwati selaku orang tua penulis tersayang yang senantiasa memberikan do'a, dukungan dan perhatiannya setulus hati sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dan hingga penulis melakukan studi lanjut nantinya. Terkhusus kepada almarhum bapak, tanggal 20 Maret 2025 bapak meninggalkan kami selama-lamanya namun, teramat indah lukisan kenangan selama bapak membersamai dan berkelana dengan penulis, lukisan tersebut akan abadi di

ingatan penulis.

9. Verawati Indah Lestari, S. Pd., Yudi Elfaz, S. H., Tri Wulan Citra Lestari, Arya Cakranata Waskita Jati, selaku kakak, adik dan ponakan penulis yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan do'a kepada penulis dalam penulisan skripsi ini
10. Diah Inggrita Martanti, S.Pd selaku teman penulis yang telah membantu menjadi observer dan arahan pada penyusunan skripsi ini
11. Charisma Indah Wahyu Ningsih selaku sepupu sekaligus teman curhat keluh kesah kehidupan penulis yang memberikan motivasi, dukungan dan do'a untuk penulis selama kuliah dan penyusunan skripsi
12. Teman-teman Pendidikan Kimia 2020 yang telah memberikan doa, motivasi, dukungan dan kenangan indah selama menuntut ilmu di UIN Walisongo Semarang
13. Siswa kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 MA Darul Ma'la Winong angkatan 2023/2024 yang berkenan membantu penulis dalam penyusunan skripsi
14. Semua pihak yang telah baik hati memberikan dukungan baik moril dan material yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan do'a semoga Allah SWT memberikan balasan semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun kepada penulis demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini. Penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Semarang, 11 Juli 2024
Peneliti

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Eka Wahyu Maharani', with a stylized, cursive script.

Eka Wahyu Maharani
NIM: 2008076038

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
NOTA DINAS	iv
NOTA DINAS	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II LANDASAN TEORI	14
A. Deskripsi Teori	14
G. Kajian Penelitian yang Relevan	40
H. Kerangka Berpikir	43
I. Rumusan Hipotesis	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	45
A. Jenis Penelitian	45

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	46
C. Populasi dan Sampel Penelitian	46
D. Definisi Operasional Variabel.....	47
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	48
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	50
G. Teknik Analisis Data.....	53
H. Analisis Data Keterampilan Proses Sains	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	61
B. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Pertanyaan Penelitian.....	65
C. Pembahasan.....	78
D. Keterbatasan Penelitian	108
BAB V_PENUTUP	110
A. Kesimpulan	110
B. Implikasi.....	110
C. Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA	112

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Tahapan <i>Problem Based Learning</i> Menurut Arends	21
Tabel 2.2	Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya	25
Tabel 3.1	<i>One Shot Post Test Design</i>	45
Tabel 3.2	Koefisien Validitas	51
Tabel 3.3	Koefisien Reliabilitas	53
Tabel 3.4	Koefisien <i>Cohen's d</i>	59
Tabel 3.5	Kriteria Interpretasi Skor	60
Tabel 4.1	Hasil validitas lembar observasi keterampilan proses sains	66
Tabel 4.2	Hasil Uji Normalitas Populasi	68
Tabel 4.3	Hasil Uji Homogenitas Populasi	69
Tabel 4.4	Hasil Uji Normalitas <i>Post Test</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	70
Tabel 4.5	Hasil Uji Homogenitas <i>Post Test</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	71
Tabel 4.6	Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata <i>Post Test</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	72
Tabel 4.7	Persentase Keterampilan Proses Sains pada saat Pembelajaran, Sebelum dan Selama Praktikum Kelas Kontrol	74
Tabel 4.8	Persentase Keterampilan Proses Sains pada saat Pembelajaran, Sebelum dan Selama Praktikum Kelas Eksperimen	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Pengujian Larutan HCl dengan Kertas Lakmus dan Representasi Sub Mikroskopis Larutan HCl	33
Gambar 2.2	Reaksi Ionisasi NH_3 dan HCl	34
Gambar 2.3	Reaksi NH_3 dan BF_3	34
Gambar 2.4	Struktur Lewis BF_3 dan NH_3	36
Gambar 2.5	Sub Mikroskopis Air	38
Gambar 2.6	Kerangka Berpikir	43
Gambar 4.1	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	83
Gambar 4.2	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Mengamati Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	85
Gambar 4.3	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Mengklasifikasi Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	87
Gambar 4.4	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Menafsirkan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	90
Gambar 4.5	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Memprediksi Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	92
Gambar 4.6	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Mengajukan Pertanyaan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	94
Gambar 4.7	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Berhipotesis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	96
Gambar 4.8	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Merencanakan	98

	Percobaan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	
Gambar 4.9	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Menggunakan Alat dan Bahan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	100
Gambar 4.10	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Menerapkan Konsep Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	102
Gambar 4.11	Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Berkomunikasi Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Identitas MA Darul Ma'la Winong	119
Lampiran 2	Daftar Responden Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	120
Lampiran 3	Sibalus	121
Lampiran 4a	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	124
Lampiran 4b	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	187
Lampiran 5	Kisi-kisi Observasi Keterampilan Proses Sains	238
Lampiran 6	Pedoman Observasi Keterampilan Proses Sains	245
Lampiran 7	Analisis Uji Validitas dan Uji Reliabilitas	286
Lampiran 8	Analisis Normalitas dan Homogenitas Data Populasi Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	289
Lampiran 9	Analisis Normalitas dan Homogenitas Data <i>Post Test</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	290
Lampiran 10	Analisis Uji-T Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	291
Lampiran 11	Analisis Nilai <i>Effect Size</i>	292
Lampiran 12	Analisis KPS Lembar Observasi	293
Lampiran 13	Angket Kebutuhan Siswa	294
Lampiran 14	Hasil Pengerjaan LKPD	297
Lampiran 15	Hasil Lembar Observasi	299
Lampiran 16	Surat Izin Obervasi Pra Riset	302
Lampiran 17	Surat Penunjuk Validator	303
Lampiran 18	Keterangan Validasi Instrumen	304
Lampiran 19	Surat Izin Penelitian	311
Lampiran 20	Surat Keterangan Penelitian	312

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perubahan kurikulum pada tahun 2013 menjadikan pengaruh pada seluruh mata Pelajaran, khususnya pada mata Pelajaran kimia. Perubahan ini merubah sistem yang mengutamakan penilaian kognitif, sekarang lebih mengutamakan penilaian afektif dan psikomotorik. Siswa akhirnya dituntut aktif dan memiliki berbagai keterampilan untuk menunjang tujuan pembelajaran. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki siswa adalah keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains memiliki fungsi sebagai penggerak dalam pengembangan fakta dan konsep karena melibatkan siswa secara aktif ketika pembelajaran (Rusman, 2014).

Kemampuan dalam keterampilan proses sains yang harus dikembangkan melalui proses pembelajaran berdasarkan pendekatan keterampilan proses diantaranya mengamati, mengklasifikasi, menginterpretasi atau menafsirkan, memprediksi, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan mengkomunikasikan (Widayanti *et al.*, 2013). Tujuan dari indikator keterampilan proses sains adalah

memastikan bahwa ketika melaksanakan kegiatan pembelajaran, siswa mampu menganalisis fakta, konsep, serta prinsip ilmiah dari suatu teori pembelajaran (Handayani *et al.*, 2016).

Sasaran keterampilan proses sains dianggap tercapai ketika siswa dapat menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan materi dan konsep yang telah dipelajarinya (Husnul *et al.*, 2019). Siswa yang dapat mengungkapkan kesimpulan dengan tepat dipandang sebagai siswa yang telah memahami teori dan konsep selama pembelajaran (Kale *et al.*, 2013). Namun, pembelajaran yang berpusat pada guru kurang memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan diri, siswa cenderung pasif dan mudah bosan.

Guru jarang memberikan siswa pengalaman yang lengkap dalam melakukan kegiatan yang melibatkan pengembangan keterampilan sains mereka seperti menafsirkan data dan mempresentasikan di kelas untuk memperkuat konsep (Minasari *et al.*, 2020). Hal lain bahwa siswa juga tidak terbiasa mendiskusikan hasil belajarnya di kelas, dan mereka kurang didorong untuk mengamati kejadian di sekitar mereka. Hal ini disebabkan oleh kurangnya penerapan keterampilan proses sains di sekolah oleh siswa (Mayanty *et al.*, 2020). Siswa yang memiliki kemampuan keterampilan proses sains mampu menguasai suatu proses penyimpulan dari suatu permasalahan yang dipelajari.

Keterampilan proses sains memiliki peran penting dalam membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir mereka, baik di sekolah maupun di rumah. Oleh sebab itu, penting untuk mengevaluasi keterampilan proses sains siswa di lingkungan sekolah. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menilai keterampilan ini adalah melalui kegiatan praktik (Rusman, 2014). Kegiatan praktikum mampu meningkatkan rasa ingin tahu siswa sekaligus mengasah keterampilan mereka, terutama dalam memahami konsep. Praktikum memungkinkan siswa untuk menyelidiki fenomena yang sering mereka temui di lingkungan sekitar (Komisia *et al.*, 2022). Adanya hal tersebut praktikum menjadi metode yang efektif untuk mengukur keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di MA Darul Ma'la Winong, diketahui bahwa praktik menjadi salah satu elemen penting dalam pengembangan keterampilan proses sains siswa. Observasi terhadap keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA di sekolah tersebut menunjukkan beberapa indikator yang dicapai, seperti kemampuan menggunakan alat dan bahan tanpa memahami alasan penggunaannya, kemampuan melakukan pengamatan menggunakan indera tanpa memahami konsep yang mendasarinya, serta kemampuan membaca tabel sederhana. Keterampilan yang telah dipelajari belum

menghasilkan siswa yang mencapai capaian belajar yang bermutu. Siswa masih belum mampu mengambil kesimpulan yang tepat dari hasil praktikumnya. Petunjuk praktikum akan menjadi jembatan yang membantu siswa untuk mengatasi kekurangan dalam memahami suatu konsep materi.

Petunjuk praktikum juga berfungsi sebagai alat bantu bagi siswa untuk eksplorasi pada suatu konsep masalah melalui teori yang telah dipelajarinya sehingga tujuan pembelajaran akan terpenuhi (Nikmah *et al.*, 2018). Tujuan dari petunjuk praktikum adalah untuk membantu dan menuntun siswa dalam proses pembelajaran yang berkelanjutan dan terarah, membantu mereka memahami lingkungan sekitar dengan konsep yang telah dipelajarinya (Sayekti, 2019). Petunjuk praktikum juga mendorong siswa untuk secara aktif membangun pengetahuan yang lebih bermakna, daripada sekadar mengejar nilai bagus. Dengan demikian, dengan petunjuk praktikum, diharapkan siswa akan lebih mudah mengidentifikasi konsep suatu masalah setelah menyelesaikan praktikum.

Petunjuk praktikum umumnya meliputi teori, daftar alat dan bahan, prosedur kerja, hasil pengamatan, serta pertanyaan atau soal (Djamarah, 2006). Petunjuk praktikum didesain hanya mengetahui kognitif siswa, jika siswa mampu mengerjakan pertanyaan pada petunjuk praktikum siswa tersebut sudah

mendapatkan penilaian yang bagus, tanpa memperhatikan sumber dari jawaban tersebut. Siswa juga hanya mengikuti komponen yang ada pada petunjuk praktikum tanpa memunculkan pemikiran yang memicu rasa ingin tahu mereka (Nikmah *et al.*, 2018). Bila mereka ingin belajar lebih banyak, siswa akan mengambil langkah-langkah untuk lebih memahami masalah yang sedang mereka kerjakan. Selama fase ini, keterampilan proses siswa akan muncul secara bertahap karena rasa ingin tahu mereka.

Maison (2019) menyebutkan bahwa petunjuk praktikum yang efektif dan meningkatkan keterampilan proses sains adalah petunjuk yang tidak memperlihatkan alat dan bahan serta tidak menjelaskan cara kerjanya. Petunjuk yang efektif tersebut akan mendorong siswa untuk berpikir lebih cepat dalam menemukan konsep soal yang benar dan tepat (Rahmawati *et al.*, 2021). Namun, tidak semua petunjuk praktikum dibuat untuk membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan proses sainsnya.

Hasil wawancara dengan guru kimia di MA Darul Ma'la Winong ditemukan bahwa petunjuk praktikum yang diterapkan sejauh ini menggunakan desain yang susah dipahami siswa karena pada dasar teori yang dibahas bukan konsep materi yang dikaitkan dengan fenomena sekitar melainkan hanya memuat materi saja. Petunjuk praktikum yang dibuat dari tahun ke

tahun masih sama dan tidak mengalami perubahan. Tata letak petunjuk praktikum masih mencantumkan cara kerja, hasil pengamatan disajikan dalam bentuk kisi-kisi, dan konsep materi yang dibahas belum mengaitkan dengan situasi sehari-hari. Kegiatan praktikum yang dilakukan masih kurang efektif dan siswa hanya mengikuti petunjuk praktikum yang ada saja, sehingga hasil akhir kurang maksimal.

Akibat tidak adanya pembaruan petunjuk praktikum tersebut, keterampilan proses sains yang diperoleh siswa masih sangat terbatas, terutama karena siswa belum belajar mengidentifikasi hasil pengamatan dan belum dapat mengomunikasikannya di depan guru. Hal ini menyebabkan pemahaman konsep siswa masih lemah (Lepiyanto, 2017). Dari hasil pengamatan, terlihat contoh pada saat siswa mengerjakan praktikum, yaitu diminta untuk menyampaikan hasil praktikum, tetapi siswa belum memahami keterkaitan antara materi yang dipraktikkan dengan hasil yang diperoleh.

Abidin (2014) menyatakan bahwa siswa masih belum yakin bagaimana menghubungkan materi dengan hasil praktikum karena petunjuk praktikum masih bersifat dasar atau tradisional sehingga menyebabkan siswa belum menguasai konsep materi. Dasar dalam konteks ini merujuk pada petunjuk praktikum yang hanya mencakup materi, alat, perlengkapan, serta langkah-langkah praktikum yang harus dilakukan oleh

siswa, sehingga kurang efektif dalam mendukung pengembangan keterampilan proses sains siswa. Instruksi praktikum yang digunakan harus memfasilitasi pengembangan keterampilan mahasiswa, seperti pemecahan masalah dan komunikasi kelas, oleh karena itu diperlukan metode praktikum berbasis masalah (Rahmawati *et al.*, 2021).

Metode terbaik untuk merancang petunjuk praktikum berbasis masalah adalah dengan menerapkan pendekatan *Problem Based Learning (PBL)* (Sumarni, 2018). PBL berfokus pada proses pembelajaran yang menarik yang mengeksplorasi konsep, mendorong pemikiran kritis, dan membantu dalam memecahkan masalah secara efektif selama praktikum. Ketika metode PBL digunakan, siswa dapat memperoleh pengetahuan yang didasarkan pada teori dan menjadi sadar akan fenomena kehidupan nyata (Rosmalinda *et al.*, 2014). Khairunnufus (2019) menyebutkan bahwa petunjuk praktikum yang berpusat pada PBL akan mendorong keterlibatan siswa dalam membuat masalah untuk percobaan mereka sendiri.

Zahra (2018) mencatat bahwa petunjuk praktikum yang berpusat pada PBL dapat menginspirasi pola berpikir yang berbeda pada siswa, yang meningkatkan keterampilan proses sains mereka melalui kolaborasi. Dengan demikian, ketika praktikum dilakukan secara berkelompok, mengidentifikasi konsep masalah menjadi lebih sederhana. Dengan petunjuk

praktikum berbasis PBL yang ilmiah, siswa dapat menumbuhkan keterampilan proses sains di sekolah dan kemudian menerapkannya secara mandiri di rumah (Rizaldi *et al.*, 2022). Instruksi praktis yang berpusat pada PBL merupakan strategi untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan konseptual dari materi yang mereka pelajari secara mandiri sambil tetap menjaga esensi kimia sebagai suatu proses (Khairunnufus *et al.*, 2019).

Model pembelajaran berbasis masalah membantu siswa menjadi pemikir kritis, dan mereka akan mengingat materi yang dibahas dalam praktikum berbasis PBL (Putri *et al.*, 2023). Rusman (2014) mengemukakan bahwa penerapan PBL dalam praktikum adalah metode yang efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Diharapkan siswa akan bersemangat dalam belajar dan meningkatkan kualitas belajar mereka ketika mereka memahami konsep-konsep materi yang mereka praktikkan.

Siswa yang memiliki keterampilan proses sains cenderung lebih mudah memahami konsep dan memiliki tanggung jawab terhadap berbagai peristiwa di sekitarnya (Alkan, 2016). Hal ini berkaitan dengan banyak aspek kehidupan; tidak hanya di kelas kimia, keterampilan proses sains juga hadir dalam berbagai mata kuliah sains lainnya. Faizi (2013) menjelaskan bahwa pembelajaran sains meliputi

pemahaman terhadap fakta, konsep, dan prinsip-prinsip dalam ilmu sains. Keterampilan proses sains adalah kemampuan yang sering digunakan untuk menilai kompetensi siswa selama praktikum dalam berbagai mata pelajaran sains (Hasanah *et al.*, 2019).

Matsna (2023) menyatakan bahwa keterampilan proses sains dapat membantu siswa dalam memahami berbagai langkah, seperti mengidentifikasi masalah, melakukan pengamatan, menganalisis, merumuskan hipotesis, melaksanakan percobaan, menarik kesimpulan, dan memanfaatkan informasi selama kegiatan praktik. Pernyataan ini relevan dengan materi asam basa yang menjadi fokus penelitian ini. Materi asam basa melibatkan perhitungan yang sering dianggap sulit oleh sebagian besar siswa karena mereka kesulitan menghubungkan konsep asam basa dengan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural yang menyertainya (Fitriana *et al.*, 2019). Oleh sebab itu, materi asam basa merupakan salah satu topik kimia yang sangat membutuhkan pendekatan praktik dalam pengajarannya (Adiningsih *et al.*, 2019).

Cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti bertujuan mengevaluasi serta mengukur efektivitas buku panduan praktik yang sebelumnya telah dikembangkan oleh Asfiyatus Sundusiyah, dengan harapan dapat meningkatkan

keterampilan proses sains siswa. Oleh karena itu, peneliti memilih judul penelitian ini yaitu “Efektivitas Petunjuk Praktikum Asam Basa Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi permasalahan, yaitu:

1. Petunjuk praktikum yang disediakan masih bersifat dasar, mencakup judul, tujuan, alat dan bahan, hasil pengamatan, serta soal.
2. Siswa belum mengembangkan keterampilan proses sains saat menggunakan petunjuk praktikum yang bersifat dasar tersebut.
3. Metode pembelajaran yang diterapkan saat praktikum masih menggunakan pembelajaran yang kurang interaktif.
4. Salah satu materi pembelajaran yang terkesan sederhana, namun penerapannya mencakup semua hal pada kegiatan sehari-hari, yaitu asam dan basa.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini akan membatasi kajiannya pada hal-hal berikut:

1. Petunjuk praktikum yang disediakan masih bersifat dasar, mencakup judul, tujuan, alat dan bahan, hasil pengamatan, serta soal, sehingga petunjuk praktikum berbasis PBL dikembangkan untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan

hipotesis, merancang percobaan dan menganalisis data dengan tepat pada suatu materi pembelajaran siswa.

2. Siswa belum mengembangkan keterampilan proses sains saat menggunakan petunjuk praktikum yang bersifat dasar tersebut, sehingga dengan petunjuk praktikum berbasis PBL siswa akan belajar melalui pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dan mampu mendorong keterampilan proses sains siswa.
3. Salah satu materi pembelajaran yang terkesan sederhana, namun penerapannya mencakup semua hal pada kegiatan sehari-hari, yaitu asam dan basa, sehingga dengan materi asam basa siswa memiliki banyak peluang untuk eksplorasi dan melaksanakan percobaan seperti menguji pH atau mengidentifikasi sifat berbagai zat.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan yang diteliti adalah apakah petunjuk praktikum larutan asam basa yang berbasis *Problem Based Learning (PBL)* efektif terhadap keterampilan proses sains siswa di MA Darul Ma'la Winong?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas petunjuk praktikum larutan asam basa berbasis

Problem Based Learning (PBL) terhadap keterampilan proses sains siswa di MA Darul Ma'la Winong.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai manfaat, baik segi teoritis maupun praktis. Manfaat teoritis merupakan manfaat jangka panjang dalam kontribusi pada kemajuan pendidikan, sedangkan manfaat praktis memberikan dampak secara langsung terhadap komponen-komponen pembelajaran. Manfaat teoritis dan manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Temuan penelitian ini dapat memperkuat tujuan pembelajaran ketika pelaksanaan pembelajaran dan praktikum berbasis masalah yang kaitannya dengan keterampilan proses sains siswa. Terutama memperkuat teori atau konsep pada petunjuk praktikum berbasis *problem based learning (PBL)* terhadap keefektifan dalam pengembangan keterampilan proses sains siswa.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu acuan untuk melakukan pemilihan model pembelajaran melalui praktikum baik dilaboratorium maupun dikelas.

- b. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan memberikan salah satu alternatif model pembelajaran yang efektif digunakan dalam proses pembelajaran guna meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
- c. Bagi sekolah, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pertimbangan mengenai model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Petunjuk Praktikum Kimia

Praktikum adalah bagian dari proses pembelajaran sains yang melibatkan eksperimen, pengamatan, atau demonstrasi (Suryaningsih *et al.*, 2021). Praktikum bertujuan untuk membantu mahasiswa menguji keterkaitan antara teori dengan pengalaman di dunia nyata. Melalui praktikum, mahasiswa dapat berpikir secara mandiri dengan menggunakan metode atau strategi kerja ilmiah. Mahasiswa dapat memperoleh pengalaman dan keterampilan secara langsung dan praktis, serta meningkatkan partisipasinya, baik secara mandiri maupun dalam kelompok (Raharjo *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penting untuk melaksanakan kegiatan praktikum sesuai dengan pedoman atau petunjuk praktikum untuk membantu mahasiswa dalam melakukannya (Handayani, 2016).

Petunjuk praktikum merupakan arahan yang diberikan kepada mahasiswa untuk melakukan dan menguji dalam situasi nyata sehingga dapat mengembangkan konsep dari teori (Hamim *et al.*, 2021). Petunjuk praktikum memberikan panduan dalam melaksanakan praktikum, meliputi langkah-langkah persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan

(Fitriana *et al.*, 2019). Penggunaan instruksi praktik dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemikiran kritis mereka tentang konsep-konsep di lingkungan mereka (Najib, 2020). Mereka dilatih secara ilmiah dengan mengamati, menafsirkan, mengklarifikasi, menerapkan, merancang penelitian, dan mengomunikasikan atau menjelaskan data dari hasil praktik (Ita *et al.*, 2021).

Petunjuk praktikum juga dapat berfungsi sebagai metode atau sarana untuk mendukung penerapan karya ilmiah dalam pendidikan (Mahmudatun, 2017). Kegiatan praktikum melibatkan percobaan yang disajikan sebagai demonstrasi, sementara pengamatan dilakukan oleh guru atau siswa di laboratorium atau lingkungan lain yang mendukung perkembangan pengetahuan, membentuk sikap ilmiah, dan memberikan pelatihan keterampilan. Oleh karena itu, siswa perlu menyadari dan memahami elemen-elemen yang terkandung dalam petunjuk praktikum. Secara umum, elemen-elemen yang harus ada dalam petunjuk praktikum (Prastowo, 2013) adalah:

- a. Judul praktikum menggambarkan keseluruhan kegiatan yang sesuai dengan materi yang dipraktikkan.
- b. Tujuan praktikum menjelaskan hal-hal yang akan dipelajari, diuji, atau dibuktikan selama praktikum.
- c. Landasan teori menguraikan acuan atau dasar materi yang

digunakan dalam praktikum sebagai pengetahuan umum untuk mencapai tujuan praktikum. Penulisan landasan teori harus jelas, singkat, dan menghubungkan semua hal yang akan dipraktikkan.

- d. Alat dan bahan mencakup daftar alat dan bahan beserta ukuran dan jumlah yang digunakan dalam praktikum.
- e. *Material Safety Data Sheet (MSDS)* memberikan informasi tentang bahan yang digunakan dalam praktikum dan mendukung keselamatan di laboratorium.
- f. Cara kerja menjelaskan langkah-langkah pelaksanaan praktikum, yang disajikan dalam bentuk diagram atau poin-poin.
- g. Soal adalah evaluasi untuk menilai pemahaman praktikan dalam menghubungkan pengetahuan dengan kegiatan praktik.
- h. Kesimpulan berisi data hasil praktikum yang telah dilakukan, yang harus sesuai dengan teori sehingga menghasilkan suatu konsep.
- i. Daftar Pustaka merupakan landasan teori yang telah dikaji sebelumnya oleh peneliti.

Bagian lain dari petunjuk praktikum yang perlu diperhatikan adalah pertimbangan keselamatan terkait pelaksanaan praktikum, meliputi peringatan, alat pelindung diri, dan simbol-simbol kimia. Berbagai hasil penelitian

menunjukkan bahwa kegiatan praktikum yang menggunakan petunjuk praktikum bermanfaat bagi mahasiswa, seperti meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang prinsip-prinsip kimia, kedisiplinan, serta keterampilan dalam mengumpulkan data (Tesfamariam *et al.*, 2014), meningkatkan motivasi belajar (Rizkiana *et al.*, 2020), menguasai penggunaan alat praktikum, menumbuhkan minat dan rasa ingin tahu, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterbukaan, kreativitas, dan kepedulian terhadap lingkungan (Afriansyah, 2019). Manfaat tersebut dapat diketahui bahwa pelaksanaan praktikum dapat memenuhi tiga capaian pembelajaran, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik (Mahananingtyas, 2017).

Adanya petunjuk praktikum mampu membantu siswa berpikir kritis dan mampu memahami permasalahan pada suatu materi serta menjadi alat bantu pada saat praktikum berlangsung. Jadi, petunjuk praktikum menjadi komponen yang sangat penting pada saat pelaksanaan praktikum. Menjadi komponen penting harus detail dalam hal penyusunannya agar tujuan pembelajaran siswa mampu tercapai. Sehingga diperlukan model pembelajaran yang mampu menghubungkan siswa pada materi dan konsep yang dipelajari salah satunya tersebut adalah model pembelajaran berbasis masalah. Agar siswa mampu paham keterkaitan materi pembelajaran dan fenomena disekitarnya.

2. Problem Based Learning (PBL)

a. Pengertian Problem Based Learning (PBL)

Problem Based Learning adalah model pembelajaran yang memberikan siswa sebuah permasalahan untuk dipecahkan secara individu atau kelompok (Rosita *et al.*, 2014). Pendekatan ini berfungsi untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa dengan melatih mereka dalam memecahkan masalah, membuat keputusan, menarik kesimpulan, mencari informasi, dan menyusun laporan (Yasmin, 2013). Model ini juga fokus pada pengajaran dan keterampilan dalam pemecahan masalah. Siswa dapat terlibat secara aktif dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah untuk memilih dan merancang solusi atas permasalahan yang mereka hadapi (Komisia *et al.*, 2022).

Pembelajaran berbasis masalah melibatkan siswa secara aktif dalam menyelesaikan masalah yang bersifat kontekstual. Strategi ini membimbing siswa untuk mengatasi masalah dengan menggunakan langkah-langkah metode ilmiah (Arnawa, 2021). Pendekatan ini memastikan bahwa pengetahuan yang diperoleh relevan dengan masalah yang dihadapi dan mencakup keterampilan yang diperlukan. Suatu pandangan lain

menyebutkan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang dirancang dengan cara yang inovatif (Mulyasa, 2014). Siswa akan memperoleh pengetahuan dalam pemecahan masalah dan memiliki kemampuan untuk bekerja dalam tim sambil menghadapi tantangan kehidupan nyata selama proses pembelajaran.

b. Karakteristik *Problem Based Learning (PBL)*

Menurut Janah *et al.* (2018) dan Robiyanto (2021), PBL dapat meningkatkan keterlibatan, hasil akademik, dan kemampuan siswa. PBL memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dari pendekatan pembelajaran lainnya. Rusman (2014) mengemukakan bahwa pembelajaran PBL memiliki ciri-ciri, seperti siswa mampu mengidentifikasi masalah dalam pembelajarannya, dan pada setiap sesi, siswa memiliki kesempatan untuk mendiskusikan ide-ide tentang masalah secara tidak langsung. Fasilitator yang berperan sebagai sumber informasi utama.

Yasmin (2013) menyatakan bahwa ada empat ciri utama dalam pembelajaran berbasis masalah, yaitu penyajian masalah, hubungan antar disiplin ilmu, investigasi dunia nyata, dan kerja sama tim. Hamim (2021) juga menyebutkan bahwa model *Problem Based*

Learning memiliki beberapa ciri, antara lain sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran dimulai dengan sebuah permasalahan.
- 2) Isu yang diajukan harus relevan dengan pengalaman hidup siswa.
- 3) Pembelajaran disusun berdasarkan isu tersebut.
- 4) Memberikan kebebasan yang besar bagi siswa untuk menciptakan dan mengelola pengalaman belajar mereka sendiri.
- 5) Mengaplikasikannya dalam kelompok kecil.
- 6) Mengharapkan siswa untuk menunjukkan pemahaman mereka melalui produk atau presentasi.

Manfaat strategi pembelajaran berbasis masalah adalah mendukung siswa dalam memperoleh pengetahuan baru dan mengendalikan pembelajaran mereka. Strategi ini dapat menunjukkan proses pembelajaran, yang pada hakikatnya adalah cara berpikir, yang memungkinkan siswa memahami masalah dunia nyata melalui pengetahuan baru mereka. PBL dianggap menyenangkan dan diapresiasi oleh siswa. PBL di desain memberi siswa kesempatan untuk menggunakan pengetahuan atau ide yang mereka miliki

dalam kehidupan sehari-hari (Arnawa, 2021). Sebaliknya, terkait kekurangannya, PBL sulit untuk ditangani, yang menyebabkan siswa merasa tidak tertarik dan ragu untuk terlibat. PBL membutuhkan waktu persiapan yang cukup, dan jika siswa tidak sepenuhnya memahami masalah yang sedang dipelajari, hal itu akan membuat mereka enggan belajar (Tyas, 2017).

c. Tahapan *Problem Based Learning* (PBL)

Arends (2013) dalam bukunya menjelaskan lima langkah atau tahapan dalam pembelajaran model *Problem Based Learning*, sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Tahapan *Problem Based Learning* Menurut Arends

Tahapan	Perilaku Guru
Memperkenalkan siswa pada suatu masalah	Mengklarifikasi tujuan pembelajaran dan menginspirasi siswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan pemecahan masalah.
Mengatur siswa untuk belajar	Membantu siswa dalam menjelaskan dan merancang tugas pembelajaran yang berkaitan dengan masalah tersebut.
Mendukung penelitian secara individu atau kelompok.	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang relevan, melakukan eksperimen,

Menyusun dan membagikan pekerjaan.	dan hasil	dan mencari penjelasan serta solusi untuk masalah tersebut. Membantu siswa merencanakan dan mempersiapkan tugas yang sesuai, seperti laporan, serta mendukung siswa untuk berkolaborasi dengan teman-teman mereka.
Mengevaluasi dan menilai proses pemecahan masalah.		Membantu siswa dalam merefleksikan atau menilai penyelidikan serta metode yang telah digunakan.

Pandangan lain menyatakan bahwa ada delapan langkah dalam menerapkan strategi pembelajaran berbasis masalah, yaitu mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data, menangani masalah berdasarkan data dan hasil analisis yang ada, memilih metode penyelesaian masalah, merencanakan pelaksanaan pemecahan masalah, menguji rencana yang telah disusun, dan melaksanakan tindakan untuk menyelesaikan masalah (Arnawa, 2021). Model pembelajaran berbasis masalah dirancang berdasarkan langkah-langkah aktivitas yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam menangani masalah. PBL berlandaskan pada konstruktivisme, di mana siswa membangun pemahaman mereka sendiri,

sementara guru berperan sebagai fasilitator dan mediator sepanjang proses pembelajaran.

Metode pembelajaran berbasis masalah tersebut memicu siswa untuk belajar mandiri dengan mengatasi suatu permasalahan, meningkatkan kemampuan analitis dan mampu menanggapi informasi yang ada dengan interaktif. Kemampuan tersebut dalam sains sangat dipengaruhi oleh segala aspek dalam kehidupan. Maka, dari itu siswa harus mampu memiliki sikap dan keterampilan yang seimbang untuk menyikapi fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan tersebut dapat muncul pada saat siswa melaksanakan pembelajaran dan pelaksanaan praktikum sains, keterampilan tersebut ialah keterampilan proses sains. Agar keterampilan siswa tidak hanya mengacu pada hasil pembelajaran dikelas namun mampu dikembangkan melalui praktikum.

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses adalah pemahaman atau contoh yang bertujuan mengembangkan keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang berasal dari kemampuan dasar yang sudah dimiliki oleh peserta didik (Aprianita, 2015). IPA adalah kumpulan ide yang saling terkait yang diperoleh melalui percobaan dan pengamatan (Yulistiana, 2015). Keterampilan

ini bertujuan untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran agar dapat menerapkan metode ilmiah dalam menemukan, memahami, dan mengembangkan ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang sains atau kimia (Prasasti, 2018).

Keterampilan proses dapat membantu menyelaraskan sikap dan nilai. (Kale *et al.*, 2013) mengemukakan beberapa alasan untuk menggunakan pendekatan keterampilan proses dalam pembelajaran, antara lain: pertama, pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat pendidik tidak lagi dapat mengajarkan semua fakta dan konsep secara menyeluruh. Kedua, pandangan psikologis menunjukkan bahwa peserta didik akan lebih mudah memahami konsep abstrak jika diberikan contoh yang jelas. Ketiga, penemuan ilmiah bersifat relatif dan tidak mutlak. Keempat, proses belajar mengajar seharusnya secara alami mengembangkan konsep-konsep yang berkaitan dengan pembentukan sikap dan nilai-nilai pribadi.

Keterampilan proses sains meliputi berbagai kemampuan yang dapat dibagi, namun setiap keterampilan memiliki tingkat kepentingannya masing-masing. Rustaman (2005) menjelaskan karakteristik keterampilan proses sains beserta indikator-indikatornya dalam Tabel berikut:

Tabel 2. 2 Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya

Keterampilan Proses Sains	Indikator
Obervasi atau mengamati	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengamati sesuatu dengan panca indera b. Menggunakan informasi penting
Mengklasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Mencatat hasil pengamatan secara individu b. Mencari perbedaan dan kesamaan c. Menunjukkan ciri-ciri yang berbeda d. Mengkorelasi catatan e. Mengidentifikasi realitas untuk pengelompokan f. Mengaitkan hasil percobaan
Interpretasi atau Menafsirkan	<ul style="list-style-type: none"> a. Menemukan tren dalam percobaan b. Memberikan penjelasan c. Merangkum
Memprediksi	Meramalkan kejadian yang belum terjadi berdasarkan tren atau pola yang ada saat ini.
Mengajukan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengajukan pertanyaan tentang apa, bagaimana, dan mengapa b. Meminta klarifikasi atau penjelasan
Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> a. Menyampaikan hubungan antara dua variabel atau mengasumsikan penyebab terjadinya suatu peristiwa

Merencanakan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> b. Memahami bahwa terdapat berbagai kemungkinan penyebab untuk suatu kejadian
	<ul style="list-style-type: none"> a. Menentukan alat dan bahan yang digunakan b. Menentukan apa yang diamati, diukur, dan dicatat c. Menentukan metode dan prosedur yang digunakan d. Menentukan cara untuk menganalisis data
Menggunakan alat dan bahan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengetahui cara penggunaan alat dan bahan b. Mengetahui tujuan dari penggunaan alat atau bahan tersebut
Menerapkan konsep	<ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan suatu peristiwa menggunakan ide-ide yang sudah diketahui b. Menerapkan ide-ide yang dipelajari dalam situasi yang berbeda
Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Menginterpretasikan grafik, tabel, atau diagram dan menjelaskan hasil percobaan b. Menyusun dan menyajikan laporan yang terstruktur dengan jelas c. Mengubah cara penyajian dan menyajikan data faktual dari percobaan atau pengamatan menggunakan grafik, tabel, atau diagram.

Syafi'ah (2022) menyatakan bahwa keterampilan proses sains mencakup berbagai kemampuan khusus yang dapat dikelompokkan sebagai berikut.:

- a. Mengamati merupakan kegiatan mengumpulkan informasi tentang fenomena atau peristiwa melalui panca indera. Cara untuk mengembangkan keterampilan mengamati secara efektif, siswa harus melibatkan sebanyak mungkin panca indera, yaitu penglihatan, pendengaran, perasaan, penciuman, dan pengecap. Siswa dapat mengumpulkan informasi yang relevan dan cukup.
- b. Pengelompokan adalah metode yang digunakan untuk memisahkan sesuatu berdasarkan kriteria tertentu. Proses klasifikasi meliputi beberapa langkah, seperti mengidentifikasi kesamaan, perbedaan, mengenali sifat yang kontras, membandingkan, dan menemukan dasar pengelompokan.
- c. Menginterpretasi data dari percobaan berarti membuat kesimpulan awal berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Data percobaan tidak akan bermakna jika tidak dianalisis. Dengan melakukan pengamatan langsung, mencatat setiap pengamatan secara individu, lalu menghubungkan hasil-hasil tersebut, siswa berusaha mengidentifikasi pola dalam serangkaian pengamatan dan akhirnya menarik kesimpulan.

- d. Memprediksi adalah membuat perkiraan berdasarkan data pengamatan yang dapat diandalkan. Jika siswa dapat menggunakan pola dari data percobaannya untuk memperkirakan apa yang mungkin terjadi dalam situasi yang belum pernah mereka temui, dengan demikian siswa memiliki keterampilan untuk membuat prediksi.
- e. Siswa dapat mempelajari keterampilan proses dengan mengajukan pertanyaan seperti apa, mengapa, dan bagaimana, beserta pertanyaan yang mencari penjelasan atau pertanyaan berdasarkan tebakan.
- f. Membuat hipotesis adalah perkiraan yang logis untuk menjelaskan suatu peristiwa atau percobaan tertentu.
- g. Merencanakan percobaan meliputi pemilihan alat dan bahan, serta menentukan apa yang akan diamati dan diukur atau dicatat, kemudian memutuskan metode dan langkah yang akan diambil, dan menentukan cara menganalisis hasil pengamatan.
- h. Siswa harus mampu menggunakan alat dan bahan mereka sendiri serta memahami mengapa dan bagaimana menggunakannya.
- i. Siswa dianggap menguasai penerapan konsep ketika mereka mampu menggunakan apa yang telah dipelajari untuk menjelaskan situasi atau fenomena yang baru.
- j. Keterampilan ini melibatkan membaca grafik, tabel, atau

diagram dari hasil eksperimen. Keterampilan komunikasi melibatkan berbagi ide atau temuan dengan orang lain.

Keterbatasan keterampilan proses sains mencakup kemampuan untuk mengamati, mengklasifikasikan, menafsirkan, memprediksi, merumuskan hipotesis, merencanakan eksperimen, dan mengkomunikasikan (Ramadhani *et al.*, 2015). Ketujuh aspek tersebut merupakan bagian dari keterampilan dasar dalam proses sains. Keterampilan dasar ini berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa, sehingga mereka dapat memahami konsep dan teori dalam suatu topik. Anggun (2012) menyebutkan bahwa keterampilan proses sains menawarkan beberapa keuntungan utama yang dipupuk dalam diri siswa saat mempelajari sains. Keuntungan tersebut memenuhi kebutuhan untuk meningkatkan pengetahuan yang telah dimiliki siswa, khususnya melalui pendekatan keterampilan proses. Memungkinkan siswa untuk terlibat dengan sains dalam pembelajaran melalui keterampilan proses sangatlah penting. Siswa menerapkan keterampilan proses untuk hasil dan pembelajaran sains.

Adanya keterampilan proses sains pada siswa menjadi acuan bahwa siswa tersebut telah menguasai konsep suatu materi pembelajaran. Karena keterampilan proses sains dapat dibangun melalui pengalaman langsung dimana siswa akan

lebih menghayati proses dari kegiatan pembelajaran yang berlangsung. Salah satu materi yang mampu menuntut siswa untuk paham konsep materi dan keterampilan pada saat pembelajaran yaitu asam basa. Asam basa termasuk materi yang memperhatikan konsep kimia dan keterampilan dalam proses pembelajarannya. Materi tersebut diajarkan agar siswa mampu menerapkan dikehidupan secara nyata.

4. Konsep Larutan Asam-Basa

a. Pengertian Asam-Basa

Menurut Handayani (2016), asam adalah zat yang memberikan rasa asam pada makanan, seperti cuka pada makanan, asam benzoat sebagai bahan pengawet, dan asam sitrat yang terdapat pada jeruk. Sementara itu, basa adalah zat yang dapat membentuk garam ketika bereaksi dengan asam, dan basa memiliki rasa pahit serta tekstur yang licin. Contoh basa antara lain natrium hidroksida atau soda api (Unggul, 2016).

Asam basa dapat dijelaskan bahwa pada saat terjadi reaksi kesetimbangan konsentrasi yang terurai hanya sebagian. Apabila senyawa tersebut hanya terurai sebagian dan terlarut dalam air membentuk ion H^+ maka larutan yang dihasilkan bersifat asam lemah dilihat dari tingkat pH yang lebih tinggi (dibandingkan dengan pH asam kuat) dan daya hantar listrik yang

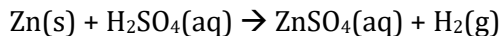
rendah. Sebaliknya apabila senyawa yang terurai sebagian dilarutkan dalam air dan membentuk ion OH^- maka larutan yang dihasilkan bersifat basa lemah dilihat dari tingkat pH yang lebih rendah (dibandingkan dengan pH basa kuat) dan daya hantar listrik yang rendah (Mulyanti, 2015).

b. Sifat dan Teori Asam-Basa

1) Sifat Makroskopis

Pengelompokan asam dan basa secara makroskopis dapat diamati melalui rasa dan sentuhan. Akan tetapi, pengelompokan ini tidak berlaku secara universal karena banyak asam atau basa yang tidak boleh dicicipi atau disentuh. Contoh buah dan zat yang asam antara lain jeruk, anggur, cuka, dan yogurt. Karakteristik zat yang memiliki rasa pahit termasuk dalam kategori basa. Selain pahit, basa juga terasa licin di kulit akibat reaksi protein sabun dengan kulit.

Sifat lain yang terlihat melibatkan reaksi kimia antara asam dan basa. Larutan asam dapat bereaksi dengan beberapa logam (hanya logam di sisi kiri deret volta), menghasilkan gas hidrogen dan garam logam. Contoh reaksi berikut:



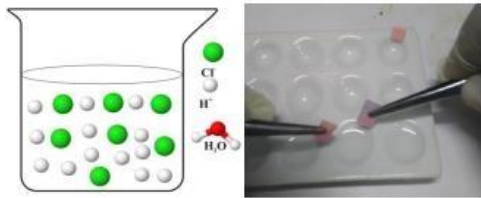
Asam sulfat (H_2SO_4) ditambahkan dengan sedikit logam seng (Zn), kemudian terjadi reaksi cepat yang menghasilkan senyawa garam seng (II) sulfat (ZnSO_4) dan gas hidrogen. Ciri reaksi logam dengan larutan asam adalah terbentuknya gelembung-gelembung gas hidrogen yang mudah terlihat.

2) Sifat Mikroskopis Asam-Basa

Penggolongan karakteristik asam-basa dalam skala yang lebih besar di atas bergantung pada sifat fisik dan kimia. Hal ini dapat diamati secara visual dan dapat ditunjukkan melalui demonstrasi atau percobaan kimia. Akan tetapi, untuk memahami mengapa sifat fisik dan kimia ini diidentifikasi dalam larutan asam atau basa, kita perlu memeriksa sifat mikroskopis (pada tingkat molekuler) dari apa yang terjadi dalam larutan asam atau basa. Berikut ini adalah teori yang dapat menjelaskan sifat mikroskopis asam dan basa.

a) Teori Asam Basa Arrhenius

Larutan HCl yang dilarutkan dalam air akan mengalami reaksi ionisasi jika diamati pada tingkat submikroskopik.



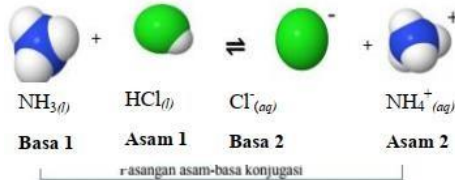
Gambar 2. 1 Pengujian Larutan HCl dengan Kertas Lakmus dan Representasi Sub Mikroskopis Larutan HCl.

Reaksi ionisasi adalah proses di mana molekul terurai menjadi ion-ionnya. Asam klorida, misalnya, terurai menjadi ion H^+ dan ion Cl^- . Proses ini menjadi dasar bagi Svante August Arrhenius dalam merumuskan definisi asam dan basa. Menurut Arrhenius, asam adalah zat atau senyawa yang menghasilkan ion H^+ ketika dilarutkan dalam air. Reaksi ionisasi asam biasanya digambarkan menghasilkan ion H^+ . Sementara itu, basa menurut Arrhenius adalah zat atau senyawa yang menghasilkan ion OH^- saat dilarutkan dalam air, dan reaksi ionisasi basa biasanya digambarkan menghasilkan ion OH^- .

b) Teori Asam Basa Bronsted-Lowry

Interaksi yang terjadi pada gas asam klorida dan amonia menciptakan NH_4Cl . Reaksi ionisasi ini dijelaskan oleh teori asam-basa

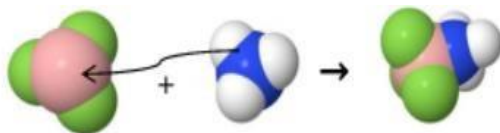
Bronsted-Lowry, bukan oleh Arrhenius. Berikut adalah gambaran mikroskopis dari reaksi asam-basa antara HCl dan NH₃.



Gambar 2. 2 Reaksi Ionisasi NH₃ dan HCl

HCl kuat dan NH₃ kuat akan mengalami reaksi ionisasi melibatkan transfer proton (Ion H⁺), di mana asam klorida menyumbangkan H⁺ pada amonia yang menghasilkan pembentukan ion NH₄⁺ dan Cl⁻. Dapat diamati ion NH₄⁺ menyumbangkan ion H⁺ ke ion Cl⁻, yang mengarah pada regenerasi asam klorida dan amonia. Dalam hal ini, yang berfungsi sebagai basa adalah amonia. Sebelumnya telah dijelaskan pada teori Arrhenius bahwa sesuatu pelarut tidak selalu memakai air.

c) Teori Asam Basa Lewis

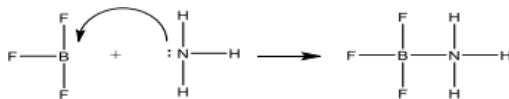


Gambar 2. 3 Reaksi NH₃ dan BF₃

Gambar 2.3 menunjukkan sebuah reaksi kimia yang melibatkan amonia (NH_3) dan boron trifluorida (BF_3). Reaksi ini cukup unik karena tidak bisa dijelaskan dengan dua teori asam-basa yang sudah kita kenal sebelumnya, yaitu teori Arrhenius dan Bronsted-Lowry. Teori Arrhenius biasanya kita gunakan untuk reaksi yang menghasilkan ion hidrogen (H^+) atau hidroksida (OH^-), tapi reaksi di Gambar 2.3 tidak menghasilkan ion-ion tersebut. Sedangkan teori Bronsted-Lowry fokus pada perpindahan ion hidrogen (proton) antara asam dan basa, namun reaksi ini juga tidak menunjukkan perpindahan proton.

Teori ini lebih luas cakupannya dan menjelaskan reaksi asam-basa berdasarkan perpindahan pasangan elektron. Jika kita lihat struktur Lewis dari NH_3 dan BF_3 pada Gambar 2.4, akan terlihat bahwa atom nitrogen dalam NH_3 memiliki pasangan elektron bebas yang bisa disumbangkan. Sementara itu, atom boron dalam BF_3 memiliki orbital kosong yang bisa menerima pasangan elektron. Akibatnya, atom nitrogen akan memberikan pasangan

elektronnya kepada atom boron, membentuk ikatan kovalen koordinasi. Inilah yang menjelaskan mengapa reaksi antara NH_3 dan BF_3 bisa terjadi.



Gambar 2. 4 Struktur Lewis BF_3 dan NH_3

d) Indikator Asam Basa

Indikator adalah zat kimia yang biasanya berasal dari tumbuhan atau dibuat di laboratorium. Zat ini bersifat asam atau basa yang lemah. Ketika kita campurkan indikator ke dalam suatu larutan, warnanya akan berubah menjadi warna tertentu. Perubahan warna ini menunjukkan apakah larutan tersebut bersifat asam, basa, atau netral. Ada berbagai jenis indikator; ada yang alami, dan ada pula yang sintetis. Indikator alami ini terbuat dari bahan organik.

Suatu larutan untuk mendapatkan hasil pengukuran pH yang sangat akurat, hingga dua tempat desimal, pH meter merupakan alat yang paling tepat. Prinsip kerjanya adalah dengan

mencelupkan elektrode khusus ke dalam larutan yang akan diuji. Nilai pH kemudian akan ditampilkan secara digital pada layar pH meter (Waryanti, 2013).

e) Kekuatan Asam Basa

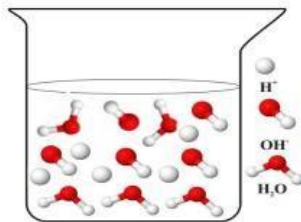
Larutan asam-basa adalah larutan yang mengandung ion-ion yang dapat bergerak bebas, sehingga mampu menghantarkan arus listrik. Proses pemecahan molekul asam menjadi ion-ion dalam larutan disebut ionisasi. Kekuatan asam atau basa ditentukan oleh seberapa banyak molekul yang terionisasi. Derajat ionisasi (α) adalah suatu nilai yang menunjukkan perbandingan antara jumlah molekul asam yang terionisasi dengan jumlah molekul asam mula-mula. Nilai α ini berkaitan erat dengan konstanta kesetimbangan ionisasi (K_a), yang merupakan ukuran kekuatan asam

$$\alpha = \frac{\text{mol zat yang terionisasi}}{\text{mol zat mula - mula}}$$

Nilai α berkisar antara 0 hingga 1, dengan 1 menunjukkan ionisasi sempurna. Asam kuat dan basa kuat terionisasi sepenuhnya menjadi ion-ionnya dalam larutan, sehingga nilai α -nya sama

dengan 1. Sementara itu, asam lemah dan basa lemah hanya terionisasi sebagian, sehingga nilai α -nya kurang dari 1. Proses ionisasi asam atau basa lemah merupakan reaksi kesetimbangan dinamis, yang dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep konstanta kesetimbangan asam (K_a) dan konstanta kesetimbangan basa (K_b). Nilai K_a dan K_b merupakan ukuran kekuatan relatif suatu asam atau basa.

f) Menentukan pH dan POH



Gambar 2. 5 Sub Mikroskopis Air

Gambar 2.5 menyajikan visualisasi sederhana dari struktur air pada skala molekuler. Untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan dari sistem tersebut, dapat digunakan skala pH. Skala pH merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Dengan demikian, pH memberikan informasi kuantitatif mengenai

kesetimbangan antara ion hidrogen dan hidroksida dalam larutan.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ atau } \text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Persamaan pH merupakan definisi operasional yang memungkinkan kita untuk mengkuantifikasi tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Penggunaan logaritma negatif dalam definisi pH memungkinkan kita untuk memperoleh nilai numerik yang lebih mudah dikelola. Perlu diingat bahwa pH merupakan besaran relatif yang tidak memiliki satuan, karena hanya melibatkan perbandingan konsentrasi ion hidrogen. Dengan demikian, pH memungkinkan kita untuk membandingkan tingkat keasaman atau kebasaan dari berbagai larutan secara kuantitatif

pH adalah skala yang digunakan untuk mengukur keasaman atau kebasaan suatu larutan. Semakin tinggi konsentrasi ion hidrogen, semakin rendah nilai pH-nya, dan larutan tersebut bersifat asam. Sebaliknya, semakin rendah konsentrasi ion hidrogen, semakin tinggi nilai pH-nya, dan larutan tersebut bersifat basa. Konsep pOH yang

merupakan kebalikan dari pH, digunakan untuk menyatakan konsentrasi ion hidroksida. Hubungan antara pH dan pOH sangat erat, di mana jumlah keduanya selalu konstan pada suhu tertentu.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini berlandaskan pada tinjauan pustaka yang komprehensif, mencakup berbagai penelitian terdahulu, baik skripsi maupun jurnal ilmiah. Berikut beberapa kajian yang relevan.

Ramadhani (2015) Pengembangan Soal Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Biologi SMA. Penelitian ini bertujuan menghasilkan instrumen penilaian yang efektif untuk mengukur keterampilan proses sains siswa SMA. Setelah melalui proses validasi oleh ahli, dihasilkan 26 soal yang dinyatakan valid dan dapat digunakan. Berdasarkan umpan balik dari siswa, soal-soal tersebut juga dinilai mudah dan praktis untuk digunakan. Hasil penelitian ini berupa bank soal yang dapat dijadikan rujukan dalam pengembangan pembelajaran kimia yang lebih berpusat pada siswa.

Rizaldi (2022) Efektivitas E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model *Problem Based Learning* Menggunakan *Smart Apps Create* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA/MA. Penggunaan modul praktikum berbasis masalah yang dibuat

dengan Smart Apps Creator terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata sebesar 75,41 yang menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan siswa dalam melakukan kegiatan ilmiah.

Lestari (2019) Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran tradisional seperti diskusi dan penugasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PBL memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap pengembangan keterampilan proses sains siswa.

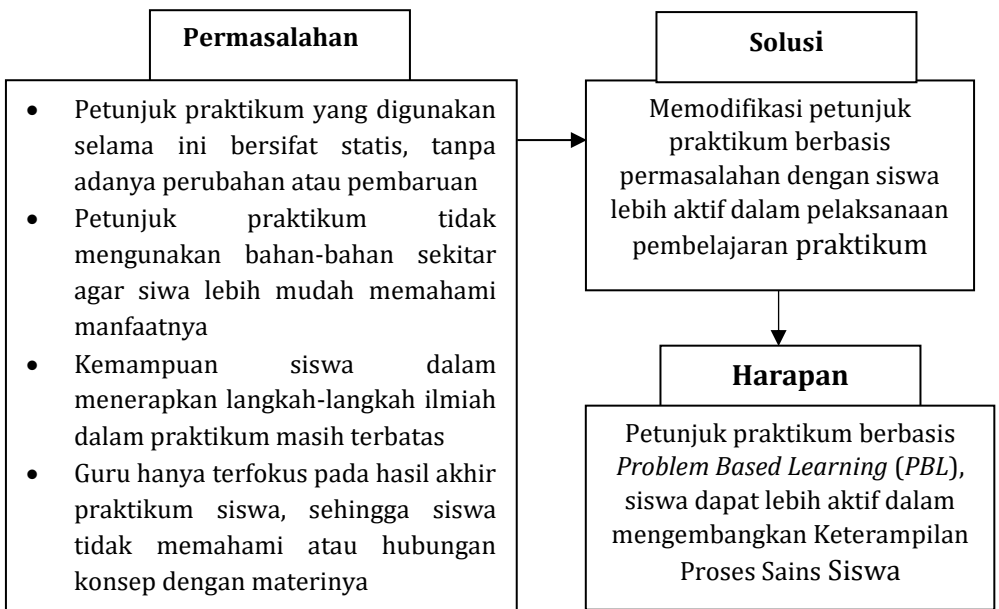
Safitri (2022) Uji Kelayakan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. Bertujuan mengevaluasi kualitas dan efektivitas E-LKPD berbasis PBL dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa E-LKPD tersebut memenuhi kriteria validitas (85%), praktikalitas (87%), dan mendapat respon sangat positif dari siswa (81%). Buku digital ini tidak hanya valid dan praktis, tetapi juga sangat disukai oleh siswa.

Sundusiyah (2023) Desain Petunjuk Praktikum Larutan Asam Basa Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) Berorientasi *Green Chemistry*. Penelitian ini berhasil mengembangkan petunjuk praktikum asam basa berbasis PBL yang berorientasi pada kimia hijau. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa petunjuk praktikum ini memenuhi kriteria validitas dan layak digunakan sebagai alternatif metode pembelajaran yang lebih ramah lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panduan ini sangat efektif dan dapat meningkatkan minat belajar siswa.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pengembangan keterampilan proses sains siswa merupakan hal yang sangat penting. Model pembelajaran aktif seperti *problem based learning (PBL)* dan pemanfaatan teknologi serta mengaitkan pada fenomena dilingkungan sekitar dapat menjadi strategi yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Siswa menjadi lebih kreatif, inovatif dan aktif dalam pelaksanaan pembelajaran dan praktikum.

C. Kerangka Berpikir

Praktikum sains merupakan kegiatan yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Agar upaya meningkatkan kualitas pembelajaran sains terwujud, penelitian ini berfokus pada petunjuk praktikum yang lebih inovatif. Ketika melihat adanya keterbatasan pada petunjuk praktikum yang ada, seperti kurangnya fleksibilitas dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, maka penelitian ini mengusulkan petunjuk praktikum berbasis masalah. Berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh dari observasi, kerangka berpikir penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:



Gambar 2.6 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kebenaran dari hipotesis yang diajukan, yaitu

H_0 : Petunjuk praktikum asam basa berbasis PBL tidak efektif terhadap keterampilan proses sains siswa di MA Darul Ma'la Winong

H_a : Petunjuk praktikum asam basa berbasis PBL efektif terhadap keterampilan proses sains siswa di MA Darul Ma'la Winong.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan kajian kuantitatif yang mengacu pada *true experimental design*, khususnya *posttest-only control design*. Sesuai dengan pendapat Sugiyono (2013), metode eksperimen ini memungkinkan peneliti untuk mengamati pengaruh suatu perlakuan terhadap kelompok sampel, meski tanpa pengendalian penuh terhadap variabel luar yang mungkin mempengaruhi hasil.

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan dua kelompok yang dipilih secara random. Kelompok eksperimen akan menerima perlakuan berupa petunjuk praktikum yang berbasis masalah (*PBL*). Sebagai kelompok pembanding, kelompok kontrol akan mengikuti praktikum yang menggunakan petunjuk praktikum konvensional yang umum diberikan oleh guru kimia.

Tabel 3. 1 *Post test-Only Control Design*

Kelas	Perlakuan	<i>Post Test</i>
Eksperimen	X	O ₁
Kontrol	-	O ₂

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

X : perlakuan

O₁ : nilai *post test* kelas eksperimen

O₂ : nilai *post test* kelas kontrol

Kelompok eksperimen menerima perlakuan berupa pembelajaran praktikum dengan pendekatan PBL, sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran praktikum kurang interaktif. Ketika akhir penelitian, kedua kelompok diberikan perlakuan akhir berupa *post test* untuk mengukur pengaruh perbedaan perlakuan pada kedua kelas tersebut.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Darul Ma'la Winong yang berlokasi di Desa Pekalongan, Kecamatan Winong, Kabupaten Pati, Jawa Tengah dengan kode pos 59181.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 bulan Mei-Juni dengan subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Mengacu pada Sugiyono (2013) Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian, baik hasil perhitungan maupun pengukuran (kuantitatif maupun kualitatif) sifat-sifat tertentu yang akan digeneralisasikan. Populasi penelitian ini mencakup

semua siswa kelas XI MIA Semester II MA Darul Ma'la Winong yang menjadi objek pengamatan dan analisis data.

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih secara representatif, sehingga kesimpulan yang diambil dari sampel dapat digeneralisasikan ke seluruh populasi. (Sugiyono, 2013). Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Teknik pengambilan sampel *sensus sampling* (sampling total). Metode pengambilan sampel total dimana seluruh populasi diambil sebagai sampel (Sugiyono, 2013). Peneliti menggunakan dua kelas untuk pelaksanaan penelitian dikarenakan sekolah yang akan digunakan penelitian kelas XI nya hanya ada dua kelas maka dari itu seluruh populasi kelas XI tersebut akan digunakan sebagai sampel penelitian. Kemudian akan dipilih diantara keduanya yang mana sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel penelitian sebagaimana dikemukakan oleh (Sugiyono, 2013) adalah karakteristik atau kualitas suatu objek atau kegiatan yang menunjukkan variasi tertentu yang diidentifikasi oleh peneliti untuk diteliti, sehingga menghasilkan simpulan. Dalam penelitian ini, definisi operasional tersebut menjadi acuan bagi peneliti. Keberadaan variabel membantu peneliti dalam mengidentifikasi dan memahami

masalah secara lebih efektif. Variabel-variabel dalam penelitian ini meliputi:

1. Variabel bebas, yaitu variabel yang mempengaruhi variabel terikat, baik secara positif maupun negatif, menurut Sugiyono (2013). Penelitian ini menggunakan petunjuk praktikum yang berlandaskan pada *Problem Based Learning (PBL)* sebagai variabel bebas.
2. Variabel terikat, yaitu variabel yang nilainya bergantung pada variabel lain, yang memiliki kemungkinan untuk berubah nilainya, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2013). Dalam penelitian ini, variabel-variabel tersebut direpresentasikan dengan Keterampilan Proses Sains.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Teknik Non Tes

Selain instrumen tes, penelitian ini juga menggunakan berbagai teknik non-tes sebagai berikut

1) Observasi

Observasi partisipatif dilakukan untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai keterampilan proses sains siswa. Observasi difokuskan pada kegiatan praktikum dengan menggunakan lembar observasi yang telah divalidasi. Semua indikator akan digunakan untuk mengetahui

tingkat kemampuan keterampilan proses sains siswa.

2) Wawancara

Wawancara mendalam dilakukan pada tahap studi pendahuluan dengan Ibu Zunni, guru kimia kelas XI, dan siswa dari dua kelas yang menjadi populasi penelitian. Tujuannya adalah untuk menggali informasi mendalam mengenai permasalahan pembelajaran kimia yang ada serta mengumpulkan data kualitatif sebagai dasar perumusan masalah penelitian.

3) Angket

Instrumen pengumpulan data berupa angket kebutuhan siswa digunakan pada tahap studi pendahuluan. Angket ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran yang menjadi fokus penelitian.

4) Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data sekunder berupa dokumen tertulis, seperti transkrip nilai siswa dan catatan observasi kegiatan pembelajaran.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Lembar observasi keterampilan proses sains

Observasi yang dilakukan mencakup pengamatan

menyeluruh terhadap aktivitas siswa dalam melaksanakan praktikum sains berbasis masalah. Pengamatan ini bertujuan untuk mengumpulkan data empiris mengenai penerapan keterampilan proses sains sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan.

b. Lembar angket petunjuk praktikum

Angket akan diisi oleh siswa sebagai tanggapan/respon siswa terhadap petunjuk praktikum tersebut. Instrumen angket ini bertujuan untuk mengukur persepsi siswa terhadap efektifitas petunjuk praktikum berbasis PBL dalam proses pembelajaran.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian adalah lembar observasi untuk mengetahui perbedaan pengaruh keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen penelitian perlu divalidasi oleh para ahli yaitu dosen kimia atau guru kimia. Agar instrumen penelitian ini dapat digunakan, maka perlu dilakukan beberapa pengujian yaitu uji validitas digunakan untuk memastikan lembar observasi mengukur yang ingin diukur dan uji reliabilitas digunakan untuk memastikan hasil pengukuran konsisten. Tahapan yang dilalui dalam uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Triyono (2013) validitas suatu instrumen penelitian ditandai dengan kemampuannya dalam mengukur secara tepat variabel yang menjadi fokus penelitian. Analisis korelasi Pearson dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 24 akan digunakan untuk menguji validitas instrumen dalam penelitian ini.

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum X_1 Y - (\sum X_1) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} = korelasi antara x dan y

X_1 = nilai X ke 1

Y = skor total

N = banyak nilai

Suatu butir observasi dikatakan valid apabila nilai koefisien korelasi ($r_{X_1.Y}$) lebih besar dari nilai kritis pada tabel distribusi r (r_{tabel}) dengan taraf signifikansi tertentu, dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Koefisien Validitas

Rentang	Keterangan
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup Tinggi
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2012)

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen menunjukkan sejauh mana instrumen tersebut dapat memberikan hasil pengukuran yang konsisten dan stabil, meskipun digunakan dalam waktu dan kondisi yang berbeda (Triyono, 2013). Data didapatkan dengan bantuan *SPSS Statistics 24*. Pengujian reliabilitas instrumen observasi dilakukan dengan menggunakan rumus *Cronbach alpha* sebagai berikut:

$$r_{tt} = \left\{ \frac{k}{k-1} \right\} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas

k = banyaknya butir kuesioner

s_i^2 = varians butir ke-i

s_t^2 = varians skor total

Sedangkan rumus varians yang digunakan untuk menghitung reliabilitas, sebagai berikut;

$$S^2 = \left(\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \right)$$

Keterangan:

S^2 = varians

$\sum X$ = jumlah skor X

$\sum X^2$ = Hasil kuadrat skor X

N = Jumlah siswa yang ikut tes

Interpretasi terhadap hasil analisis korelasi akan dilakukan berdasarkan kriteria berikut.

Tabel 3. 3 Koefisien Reliabilitas

Rentang	Keterangan
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

(Arikunto 2012)

G. Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini akan dianalisis secara kuantitatif untuk menghasilkan temuan yang bersifat objektif. Analisis kuantitatif melibatkan penerapan berbagai teknik statistik untuk menguji hipotesis dan mengidentifikasi pola dalam data numerik.. Penelitian ini akan menganalisis efektivitas petunjuk praktikum berbasis *Problem Based Learning (PBL)*. Salah satu ciri penelitian kuantitatif adalah adanya uji hipotesis. Hipotesis merupakan jawaban sementara yang tingkat kebenarannya masih harus di uji (Triyono, 2013).

Ketika uji hipotesis sebelumnya harus melalui uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata. Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, maka akan digunakan uji nonparametrik perbedaan rata-rata. Apabila data berdistribusi normal maka akan dilanjutkan uji-t.

1. Analisis Data Populasi

Data hasil pengukuran berikutnya akan diolah secara

statistik untuk menentukan ketepatan instrumen yang telah diberikan kepada siswa. Analisis data populasi yang berupa nilai tes semester genap kelas XI MIA tahun ajaran 2023/2024 di MA Darma Winong bertujuan untuk mengetahui distribusi kemampuan siswa, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan siswa, serta sebagai dasar perencanaan pembelajaran yang lebih efektif. Penjabaran data populasi dilakukan pada dua kelas dengan menggunakan *sensus sampling*. Dengan menggunakan *sensus sampling* didapatkan dari data sekolah. *Sensus sampling* diperuntukan untuk sekolah yang heterogen. Dari populasi dua kelas yang terdiri dari 60 siswa, seluruh populasi akan digunakan sebagai sampel penelitian. Kemudian akan dipilih kelas eksperimen dan kelas kontrol dari kedua kelas tersebut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data satu kelompok data atau variabel (Khudriyah, 2021). Pengujian normalitas dilakukan untuk menguji apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Jika data memenuhi asumsi normalitas, maka dapat diasumsikan bahwa sampel yang diambil merupakan representasi yang layak dari populasi, sehingga hasil inferensi statistik yang dilakukan dapat dipercaya. Uji statistic yang dipakai

adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan SPSS versi 24. Aturan yang digunakan sebagai pengambilan Keputusan yaitu jika taraf signifikansi (sig.) $> 0,05$ sebaran data dinyatakan normal dan jika taraf signifikan (sig.) $< 0,05$ sebaran data dinyatakan tidak normal (Oktaviani *et al*, 2014).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah sebuah proses pengujian untuk mengetahui apakah varians dari dua atau lebih kelompok mempunyai varians yang homogen atau tidak (Triyono, 2013). Pengujian homogenitas varians sangat penting ketika seorang peneliti akan membandingkan rata-rata (*mean*) dua kelompok atau lebih. Pengujian homogenitas data populasi adalah dengan uji *Levene Statistic* menggunakan SPSS versi 24. Aturan yang digunakan sebagai pengambilan Keputusan yaitu jika taraf signifikansi (sig.) $> 0,05$ sebaran data dinyatakan homogen dan jika taraf signifikan (sig.) $< 0,05$ sebaran data dinyatakan tidak homogen (Oktaviani *et al*, 2014).

2. Analisis Data *Posttest* (Prasyarat)

Sampel yang telah diberikan perlakuan berbeda kemudian akan dilakukan tes akhir yaitu *posttest*. Hasil pengukuran akhir (*post test*) menjadi dasar analisis untuk mengetahui perbedaan yang signifikan akibat perlakuan. Data

post test akan dianalisis secara mendalam dengan menggunakan berbagai uji statistik untuk mengetahui karakteristik data dan menguji hipotesis penelitian. Uji statistik tersebut berupa uji normalitas dan homogenitas, jika hasil data normal dan homogen maka telah memenuhi syarat untuk pengujian uji perbedaan rata-rata (uji-t).

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data *post test* untuk mengetahui apakah data tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Jika berdistribusi normal maka data yang diambil dapat mewakili distribusi populasi tersebut. Uji statistik yang dipakai adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan SPSS versi 24. Aturan yang digunakan sebagai pengambilan Keputusan yaitu jika taraf signifikansi (sig.) $> 0,05$ sebaran data dinyatakan normal dan jika taraf signifikan (sig.) $< 0,05$ sebaran data dinyatakan tidak normal (Oktaviani *et al*, 2014).

b. Uji Homogenitas

Pengujian kesamaan varians merupakan langkah awal yang krusial dalam analisis varians rata-rata untuk memastikan keabsahan hasil uji. Pengujian homogenitas data populasi adalah dengan uji *Levene Statistic* menggunakan SPSS versi 24. Aturan yang digunakan sebagai pengambilan Keputusan yaitu jika taraf

signifikansi (sig.) $> 0,05$ sebaran data dinyatakan homogen dan jika taraf signifikan (sig.) $< 0,05$ sebaran data dinyatakan tidak homogen (Oktaviani *et al*, 2014).

c. Uji perbedaan rata-rata (*Uji-t*)

Data *post test* dari kedua kelompok digunakan untuk membandingkan rata-rata nilai dan melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik. Setelah melalui uji normalitas dan uji homogenitas varians yang menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi parametrik, maka analisis selanjutnya akan menggunakan uji t untuk menguji perbedaan signifikansi rata-rata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Setelah memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas varians, analisis data dilanjutkan dengan uji t untuk menguji perbedaan rata-rata. Pengujian dilakukan pasca pemberian perlakuan pada subjek penelitian. Uji yang digunakan adalah uji *independent sample t-test* (Uji-T) (Sugiyono, 2013). Berdasarkan probabilitas:

- 1) H_0 diterima jika signifikan $> 0,05$
- 2) H_0 ditolak jika signifikan $< 0,05$
- 3) H_a diterima jika signifikan $< 0,05$
- 4) H_a diterima jika signifikan $> 0,05$

Hipotesis yang digunakan yaitu:

H_0 : Penggunaan petunjuk praktikum asam basa berbasis *Problem Based Learning (PBL)* tidak efektif terhadap adanya keterampilan proses sains pada siswa

H_a : Penggunaan petunjuk praktikum asam basa berbasis *Problem Based Learning (PBL)* efektif terhadap adanya keterampilan proses sains pada siswa

d. Uji Perhitungan Perbedaan (Uji *Effect Size*)

Setelah mengetahui nilai statistik pada hasil lembar observasi di masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian untuk mengetahui besar pengaruh perbedaan tersebut dapat menggunakan perhitungan *effect size*. *Effect Size* merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan yang bebas dari pengaruh besarnya sampel (Agus, 2010). Menurut Becker (2000) untuk menghitung *effect size* pada uji-t digunakan rumus *Cohen's d* sebagai berikut:

$$d = \frac{M_1 - M_2}{SD \text{ pooled}}$$

Keterangan:

d = *Cohen's d effect size* (besar pengaruh)

M_1 = Rata-rata kelas eksperimen

M_2 = Rata-rata kelas kontrol

$SD \text{ pooled}$ = Standar deviasi gabungan dari kedua kelas

Adapun interpretasi dari rumus *Cohen's d*, sebagai berikut:

Tabel 3.4 Koefisien *Cohen's d*

Batasan	Kategori
0,0 – 0,1	Tidak berpengaruh
0,2 – 0,4	Kecil
0,5 – 0,7	Sedang
0,8 – tak hingga	Besar

(Becker, 2000)

H. Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung terhadap keterampilan proses sains siswa. Analisis dapat dilakukan oleh guru, peneliti ataupun orang yang mampu mengamati jalannya praktikum hingga selesai. Data yang terkumpul dalam lembar observasi diolah secara numerik menggunakan teknik evaluasi yang sesuai. (Purwanto, 2002). Aspek keterampilan proses sains akan dievaluasi menggunakan lembar observasi berformat *cek list*. Melalui lembar observasi, dapat diperoleh gambaran mengenai penguasaan keterampilan proses sains siswa saat proses pembelajaran. Tahapan analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- Menghitung total skor untuk setiap aspek Keterampilan Proses Sains yang dinilai.
- Persentase penguasaan aspek Keterampilan Proses Sains pada setiap kelompok dihitung menggunakan rumus berikut

$$\% = \frac{\text{jumlah skor keseluruhan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Interpretasi data dilakukan dengan cara memberikan skor sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ditetapkan, yaitu:

Tabel 3. 5 Kriteria Interpretasi Skor

Persentase	Keterangan
0% - 49%	Sangat rendah
50% - 59%	Rendah
60% - 69%	Sedang
70% - 79%	Tinggi
80% - 100%	Sangat tinggi

(Jihad & Haris 2013)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Tahap Persiapan

Sebelum memasuki tahap inti penelitian, perlu dilakukan tahap persiapan terlebih dahulu. Langkah awal dalam penelitian adalah menyusun instrumen pengumpulan data. Instrumen penelitian yang digunakan adalah non-tes dan menggunakan LKPD untuk menuliskan laporan sementara siswa.

a. Instrumen non tes

Instrumen non-tes berupa lembar observasi telah dikembangkan untuk mengukur pencapaian siswa pada setiap indikator Keterampilan Proses Sains. Lembar observasi dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam menjalankan tahapan-tahapan keterampilan proses sains, mulai dari mengamati hingga mengkomunikasikan. Ketujuh aspek itu dijabarkan lebih lanjut melalui indikator-indikator operasional yang tertuang dalam kisi-kisi lembar observasi sebagaimana terlampir. Hasil validasi lembar observasi menunjukkan bahwa instrumen tersebut dapat digunakan dan telah terlampir di Lampiran 22. Instrumen observasi ini dirancang untuk menilai efektivitas kegiatan

pembelajaran yang dilaksanakan sebelum dan selama pelaksanaan praktikum.

b. LKPD

Lembar kerja peserta didik (LKPD) dibuat untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah mendapatkan perlakuan. Lembar kerja siswa berisi laporan sementara siswa pada saat melaksanakan praktikum dan berisi beberapa pertanyaan untuk mengetahui kognitif siswa. Walaupun praktikum dilaksanakan berkelompok setiap siswa harus mengisi lembar kerja tersebut secara individu.

2. Tahap Penelitian

Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh model pembelajaran PBL yang berorientasi pada *Green Chemistry* terhadap peningkatan kompetensi siswa dalam menjalankan keterampilan proses sains. Perbedaan perlakuan diberikan pada kedua kelompok, di mana kelompok eksperimen menggunakan buku panduan praktikum PBL, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pedoman praktikum yang sudah ada.

Pengumpulan data penelitian dilakukan pada semester kedua tahun ajaran 2023/2024. Populasi penelitian ini dibatasi pada siswa kelas XI MIA di MA Darul Ma'la Winong, yaitu kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 dengan jumlah total 60

siswa. Sebelum melakukan analisis inferensial, dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata pada data nilai UAS semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Analisis uji prasyarat menunjukkan bahwa populasi penelitian berdistribusi normal, homogen, dan memiliki rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan (terlampir pada Lampiran 12). Sampel penelitian diperoleh melalui teknik *sensus sampling*. Kelas XI MIA 2 dan XI MIA 1 secara acak ditugaskan sebagai kelompok eksperimen dan kontrol untuk diberikan perlakuan yang berbeda. Penelitian ini berfokus pada konsep teoritis dan penerapan praktis dari materi asam basa.

Berikut adalah urutan kegiatan yang dilakukan pada tahap ini:

a. *Treatment* atau perlakuan

Tahap perlakuan, peneliti memberikan perlakuan eksperimental kepada kelompok eksperimen. Perlakuan eksperimental berupa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (*PBL*) pada petunjuk praktikum, sementara kelompok kontrol menggunakan petunjuk praktikum konvensional yang telah ada. Pengamatan terhadap keterampilan proses sains siswa pada kedua kelompok dilakukan oleh peneliti dibantu oleh seorang observer, dengan menggunakan lembar observasi sebagai

instrumen penilaian (Lampiran 10).

Kedua kelompok penelitian melakukan tiga jenis praktikum yang sama. Perbedaan terletak pada petunjuk praktikum yang digunakan dan penyusunan laporan hasil praktikum. Petunjuk praktikum yang digunakan pada kelas kontrol masih konvensional yang sebagian besar hanya memuat materi dan masih minim permasalahan, sedangkan petunjuk praktikum yang digunakan kelas eksperimen sudah berbasis PBL siswa diminta menganalisis permasalahan yang disajikan. Pada penyusunan laporan praktikum kelompok eksperimen dituntut untuk menyusun laporan dalam format PBL, yang mengharuskan mereka menganalisis masalah, merumuskan hipotesis, dan menyajikan temuan dalam konteks pemecahan masalah. Sebaliknya, kelompok kontrol menggunakan format laporan konvensional yang lebih umum digunakan.

b. Post Test

Post-test dilaksanakan untuk mengetahui nilai statistik keterampilan proses sains siswa setelah diberikan perlakuan eksperimental, serta menggunakan *effect size* untuk mengetahui besar perbedaan yang dihasilkan pada kelas eksperimen yang diberikan petunjuk praktikum berbasis PBL dan kelas kontrol yang

diberikan petunjuk praktikum konvensional. Data kuantitatif yang diperoleh dari *post-test* akan diolah menggunakan uji statistik yang sesuai untuk menguji hipotesis penelitian. Hasil uji statistik akan menunjukkan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kinerja kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

c. Pengujian Hipotesis

Data kuantitatif *post test* akan diolah dengan menggunakan uji statistik parametrik/non-parametrik yang sesuai, tergantung pada distribusi data. Hasil uji statistik akan memberikan dasar untuk menerima atau menolak hipotesis nol. Data kuantitatif dari *post test*, serta data kualitatif dari lembar observasi keterampilan proses sains, akan dianalisis secara komprehensif untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai peningkatan keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran.

B. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Pertanyaan Penelitian

1. Tahap Persiapan

a. Instrumen Observasi

1) Uji Validitas

Analisis validitas item dilakukan untuk memastikan bahwa setiap butir observasi memiliki validitas isi yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Hasil analisis validitas item disajikan pada Tabel 4.1:

Tabel. 4.1 Hasil Validasi Lembar Obserasi
Keterampilan Proses Sains

Aspek KPS	Nilai sig.	Keterangan
Mengamati	0,000	Valid
Mengklasifikasi	0,000	Valid
Menafsirkan	0,000	Valid
Memprediksi	0,000	Valid
Mengajukan	0,001	Valid
Pertanyaan		
Berhipotesis	0,002	Valid
Merencanakan	0,001	Valid
Percobaan		
Menggunakan	0,001	Valid
Alat dan Bahan		
Menerapkan	0,002	Valid
Konsep		
Berkomunikasi	0,002	Valid

Berdasarkan Tabel 4.1 disimpulkan bahwa semua indikator observasi yang valid berdasarkan perhitungan menggunakan SPSS versi 24 dengan taraf signifikansi (Sig) $< 0,05$ dan instrumen soal yang valid akan digunakan pengujian keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan hasil uji validitas, kesepuluh butir observasi tersebut telah dinyatakan valid dan akan digunakan sebagai instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini. Hasil analisis validitas selengkapnya terlampir pada Lampiran 11.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi suatu instrumen dalam menghasilkan data yang sama apabila digunakan berulang kali pada subjek yang sama atau sejenis dalam kondisi yang sama. Analisis reliabilitas menunjukkan bahwa SPSS versi 24 menggunakan uji *combart alpha* disimpulkan bahwa soal memiliki tingkat reliabel tinggi dengan skor 0,814 berdasarkan taraf signifikan $> 0,05$ dinyatakan reliabel. Perhitungan uji reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran 11.

2. Tahap Penelitian

a. Analisis Data Populasi

Data populasi dalam penelitian ini menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata. Data prasyarat yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai UAS semester ganjil kelas XI MIA MA Darul Ma'la Winong. Pengujian data populasi sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui data populasi yang dapatkan berdistribusi normal atau tidak normal. Hasil yang didapatkan dari uji normalitas Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas Populasi

No	Kelas	<i>Kolmogorov-Smirnov (Sig)</i>	Kriteria
1.	XI MIA 1	0,197	Normal
2.	XI MIA 2	0,194	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas populasi pada Tabel 4.2 Didapatkan nilai signifikansi (Sig) > 0,05 yang menunjukkan bahwa populasi dari kedua kelas tersebut berdistribusi normal. Analisis uji normalitas populasi ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan menggunakan bantuan SPSS versi 24. Perhitungan uji tersebut dapat lihat pada Lampiran 12.

Uji normalitas data populasi ini bertujuan untuk mendapatkan sampel yang akan digunakan memilih kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan sampel memanfaatkan teknik *sensus sampling*. Teknik ini menggunakan persebaran data populasi didapatkan terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas populasi ini menggunakan bantuan SPSS versi 24 dengan uji *levene*. Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas didapatkan data pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Populasi

No	Kelas	Signifikansi	Kriteria
1	Eksperimen dan Kontrol	0,426	Homogen

Berdasarkan perhitungan uji homogenitas populasi diperoleh data bahwa nilai signifikansi sebesar 0,426 yang dapat disimpulkan bahwa data tersebut dinyatakan homogen. Sampel akan dipilih menggunakan teknik *sensus sampling*, dengan pemilihan sampel berdasarkan persebaran data populasi yang berdistribusi normal dan homogen. Sehingga dari data tersebut dapat dipilih bahwa kelas XI MIA 1 sebagai kelas kontrol dan XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen. Perhitungan uji homogen dapat dilihat pada Lampiran 12.

b. Analisis Data Akhir (*Post Test*)

1. Uji Normalitas (Uji Prasyarat)

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui data *post test* berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui perhitungan jumlah hasil *post test* siswa. Data uji normalitas juga digunakan untuk syarat dalam pengujian uji-t. Hasil uji normalitas untuk kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas *Post test* Kelas Kontrol dan Eksperimen

No.	Kelas	<i>Kolmogorov-Smirnov (sig)</i>	Kriteria
1	Eksperimen	0,141	Normal
2	Kontrol	0,078	Normal

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh nilai signifikansi kelas eksperimen dan kontrol masing-masing 0,141 dan 0,078 yang berarti $> 0,05$ sehingga dapat dikatakan analisis data *post test* menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan menggunakan bantuan SPSS versi 24 terdistribusi normal. Perhitungan analisis normalitas data *post test* dapat dilihat pada Lampiran 14.

2. Uji Homogenitas (Uji Prasyarat)

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui suatu kelompok yang digunakan homogen atau tidak pada suatu varian. Data uji homogenitas digunakan untuk syarat dalam pengujian uji-t Pengujian menggunakan uji *Levene Statistic* bantuan SPSS versi 24. Hasil analisis data *post test* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas *Post test* Kelas Kontrol dan Eksperimen

No.	Variabel	<i>Levene Statistic (sig)</i>	Kriteria
1	Hasil <i>post test</i> kelas kontrol dan eksperimen	0,255	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa hasil uji homogenitas analisis data *post test* kelas kontrol dan eksperimen diperoleh nilai signifikansi > 0,05. Analisis uji homogenitas diperoleh nilai sebesar 0,255 yang menunjukkan bahwa sampel dinyatakan homogen. Perhitungan analisis normalitas data *post test* dapat dilihat pada Lampiran 14.

3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata (Uji-t)

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui adakah perbedaan terhadap nilai rata-rata awal siswa kelas eksperimen dan kontrol melalui data nilai *post test*. Pengujian *post test* ini menggunakan uji-t *independent* dengan syarat sampel harus memiliki kriteria normal dan homogen. Hasil uji perbedaan dua rata-rata dari *post test* kelas kontrol dan eksperimen tercantum pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata *Post test* Kelas Kontrol dan Eksperimen

No	Variabel	<i>Independent</i>	Kesimpulan
		<i>sampel test</i> (sig)	
1	Hasil <i>post test</i> kelas kontrol dan eksperimen	0,000	H _a diterima (terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

Berdasarkan Tabel 4.6 menjelaskan hasil uji *t-independent post test* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000. Ketentuan pengambilan keputusan uji *t-independent* nilai signifikansi $< 0,05$ maka terdapat signifikansi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tabel 4.11 dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi hasil tes *post test* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan karena nilai sig. $0,000 < 0,05$. Nilai tersebut hanya mengetahui ada tidaknya perbedaan pada masing-masing kelas, maka dari itu perlu mengetahui besarnya nilai perbedaan tersebut yaitu menggunakan uji lanjutan dengan *effect size* Perhitungan analisis perbedaan dua rata-rata data *post test* dapat dilihat pada Lampiran 15.

4. Uji Perhitungan Perbedaan (Uji *Effect Size*)

Uji *effect Size* digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan penggunaan petunjuk praktikum

pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Besarnya *effect size* adalah selisih rata-rata yang dinyatakan dalam simpangan baku. Berdasarkan perhitungan, didapatkan besarnya *effect size* dengan menggunakan rumus *cohen's d* adalah 3,588. Berdasarkan kriteria *Cohen's d*, maka petunjuk praktikum asam basa berbasis *problem based learning (PBL)* berpengaruh tinggi terhadap keterampilan proses sains siswa.

c. Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Observasi dilakukan oleh dua obeserver yang menilai keterampilan proses sains siswa selama pembelajaran dan praktikum berlangsung. Hal yang diamati selama pembelajaran dan praktikum adalah aspek-aspek keterampilan proses sains yang tercantum sebagaimana Tabel 4.7 :

Tabel 4. 7 Persentase Keterampilan Proses Sains Pada Saat Pembelajaran, Sebelum dan Selama Praktikum Kelas Kontrol

No	Indikator KPS	Rata-rata	Kategori
1	Mengamati	72%	Tinggi
2	Mengklasifikasi	70%	Tinggi
3	Menafsirkan	64%	Sedang
4	Memprediksi	73%	Tinggi
5	Mengajukan Pertanyaan	66%	Sedang
6	Berhipotesis	57%	Rendah
7	Merencanakan Percobaan	71%	Tinggi
8	Menggunakan Alat dan Bahan	58%	Rendah
9	Menerapkan Konsep	70%	Tinggi
10	Berkomunikasi	64%	Sedang
	Rata-rata	64%	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dijelaskan yaitu hasil observasi pada kelas kontrol bahwa persentase rata-rata keseluruhan KPS sebesar 64% berada pada kategori sedang. Indikator KPS pertama, yaitu mengamati didapatkan hasil persentase 72% yang dikategorikan tinggi. Indikator KPS kedua, yaitu mengklasifikasi didapatkan hasil persentase rata-rata indikator mengklasifikasi sebesar 70% yang dikategorikan tinggi. Indikator KPS ketiga, yaitu menafsirkan didapatkan hasil persentase rata-rata indikator menafsirkan sebesar 64% yang dikategorikan sedang.

Indikator KPS empat, yaitu memprediksi

didapatkan hasil persentase rata-rata indikator memprediksi sebesar 73% yang dikategorikan tinggi. Indikator KPS lima, yaitu mengajukan pertanyaan didapatkan hasil persentase rata-rata indikator mengajukan pertanyaan sebesar 66% yang dikategorikan sedang. Indikator KPS enam, yaitu berhipotesis didapatkan hasil persentase rata-rata indikator berhipotesis sebesar 57% yang dikategorikan rendah. Indikator KPS tujuh, yaitu merencanakan percobaan didapatkan hasil persentase rata-rata indikator merencanakan percobaan sebesar 71% yang dikategorikan tinggi.

Indikator KPS delapan, yaitu menggunakan alat dan bahan didapatkan hasil persentase rata-rata indikator menggunakan alat dan bahan sebesar 58% yang dikategorikan rendah. Indikator KPS sembilan, yaitu menerapkan konsep didapatkan hasil rata-rata indikator merencanakan percobaan sebesar 70% yang dikategorikan tinggi. Indikator KPS sepuluh, yaitu berkomunikasi didapatkan hasil persentase rata-rata indikator berkomunikasi sebesar 64% yang dikategorikan sedang. Kelas eksperimen persentase ketercapaian keterampilan proses sainsnya lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil obsersi kelas eksperimen

dapat diamati pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Persentase Keterampilan Proses Sains Pembelajaran, Sebelum dan Selama Praktikum Kelas Eksperimen

No	Indikator KPS	Rata-rata	Kategori
1	Mengamati	75%	Tinggi
2	Mengklasifikasi	83%	Sangat Tinggi
3	Menafsirkan	75%	Tinggi
4	Memprediksi	76%	Tinggi
5	Mengajukan Pertanyaan	78%	Tinggi
6	Berhipotesis	71%	Tinggi
7	Merencanakan Percobaan	75%	Rendah
8	Menggunakan Alat dan Bahan	67%	Sedang
9	Menerapkan Konsep	73%	Tinggi
10	Berkomunikasi	72%	Tinggi
	Rata-rata	74%	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat dijelaskan yaitu hasil observasi pada kelas eksperimen bahwa persentase rata-rata keseluruhan KPS sebesar 74% berada pada kategori tinggi. Indikator KPS pertama, yaitu mengamati didapatkan hasil persentase rata-rata indikator mengamati sebesar 75% yang dikategorikan tinggi. Indikator KPS kedua, yaitu mengklasifikasi didapatkan hasil persentase rata-rata indikator mengklasifikasi sebesar 83% yang dikategorikan sangat tinggi. Indikator KPS ketiga, yaitu menafsirkan didapatkan hasil persentase rata-rata indikator menafsirkan sebesar 75% yang dikategorikan tinggi.

Indikator KPS empat, yaitu memprediksi didapatkan hasil persentase rata-rata indikator memprediksi sebesar 76% yang dikategorikan tinggi. Indikator KPS lima, yaitu mengajukan pertanyaan didapatkan hasil persentase rata-rata indikator mengajukan pertanyaan sebesar 78% yang dikategorikan tinggi. Indikator KPS enam, yaitu berhipotesis didapatkan hasil persentase rata-rata indikator berhipotesis sebesar 71% yang dikategorikan tinggi. Indikator KPS tujuh, yaitu merencanakan percobaan didapatkan hasil persentase rata-rata indikator merencanakan percobaan sebesar 75% yang dikategorikan tinggi.

Indikator KPS delapan, yaitu menggunakan alat dan bahan didapatkan hasil persentase rata-rata indikator menggunakan alat dan bahan sebesar 67% yang dikategorikan sedang. Indikator KPS sembilan, yaitu menerapkan konsep didapatkan hasil persentase rata-rata indikator merencanakan percobaan sebesar 73% yang dikategorikan tinggi. Indikator KPS sepuluh, yaitu berkomunikasi didapatkan hasil persentase rata-rata indikator berkomunikasi sebesar 72% yang dikategorikan tinggi.

Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 dapat diambil kesimpulan yang dilakukan oleh dua peneliti bahwa rata-rata

keterampilan proses sains dari hasil observasi kelas eksperimen lebih tinggi persentase ketercapaiannya yaitu sebesar 74%. Sedangkan hasil observasi dua peneliti pada kelas kontrol keterampilan proses sains yang tercapai lebih rendah dari kelas eksperimen yaitu sebesar 64%. Kesimpulannya bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat dengan adanya perlakuan petunjuk praktikum yang berbasis *Problem Based Learning (PBL)*.

C. Pembahasan

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan di MA Darul Ma'la diantaranya adalah siswa kurang mengaitkan teori pembelajaran dengan keadaan dilingkungannya, dalam pembelajaran yang ada praktikumnya siswa terpaku terhadap petunjuk praktikum saja dan teori yang disampaikan sulit dipahami siswa, petunjuk praktikum yang didesain oleh guru masih memuat teori yang minim dikaitkan dengan fenomena sekitar sehingga mempengaruhi rendahnya keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu memperbaharui metode membelajarkan yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Salah satu metode yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa ketika pelaksanaan praktikum dengan menggunakan petunjuk praktikum berbasis PBL.

PBL menekankan kepada proses keterlibatan siswa secara

penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari. Model PBL juga dapat meningkatkan keterampilan siswa, melatih kemandirian siswa, serta mendorong siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan sendiri berdasarkan pengamatan (Suharta, 2013). Penggunaan model *PBL* dalam pembelajaran kimia dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Model *PBL* juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir, bekerja ilmiah dan bersikap secara ilmiah melalui perkembangan keterampilan proses sains.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *true experimental design* dengan jenis *post test-only control design*. Penelitian ini dilakukan kepada dua kelas yaitu kelas XI MIA 1 sebagai kelas kontrol dan XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen. Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan petunjuk praktikum berbasis PBL terhadap keterampilan proses sains siswa.

Penelitian ini diawali dengan memilih kelas kontrol dan kelas eksperimen, berdasarkan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata yang dihitung dari data nilai UAS semester ganjil kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 tahun ajaran 2023/2024. Hasil perhitungan analisis data menunjukkan bahwa kedua kelas tersebut dalam kondisi normal dan homogen serta

rata-rata didapatkan sama sehingga untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilakukan secara acak, maka dari itu dihasilkan bahwa kelas XI MIA 1 dipilih sebagai kelas kontrol dan XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen. Hasil dari perhitungan analisis data populai dapat dilihat pada Lampiran 12.

Kemudian tahap selanjutnya adalah pembuatan LKPD dan instrumen non tes. LKPD dibuat untuk mengetahui keterampilan siswa sekaligus mengetahui nilai kognitif siswa pada saat pelaksanaan pembelajaran dan praktikum. LKPD berisi laporan sementara praktikum serta beberapa pertanyaan untuk mengetahui seberapa kuat konsep materi yang telah dikuasai pada materi asam basa. Lembar kerja tersebut didesain oleh peneliti mengacu petunjuk praktikum yang digunakan oleh siswa. Kelas kontrol menggunakan petunjuk praktikum yang biasa digunakan guru kimia dan kelas eksperimen menggunakan petunjuk praktikum berbasis PBL.

Instrumen non tes yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah berupa observasi keterampilan proses sains yang telah disesuaikan dengan indikator keterampilan proses sains. Lembar observasi harus divalidasi oleh validator baru kemudian setelah disetujui lembar observasi dapat digunakan untuk menilai dan mengamati keterampilan proses sains siswa pada saat pelaksanaan pembelajaran dan praktikum materi asam basa. Kisi-kisi dan lembar observasi yang digunakan dalam

penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 8 dan Lampiran 9.

Sampel kemudian diberi perlakuan yaitu berupa petunjuk praktikum. Perlakuan yang dimaksud adalah penggunaan petunjuk praktikum konvensional yaitu petunjuk praktikum yang biasa digunakan siswa dikelas sebelumnya, petunjuk praktikum tersebut akan digunakan pada kelas kontrol. Sedangkan pada kelas eksperimen menggunakan petunjuk praktikum berbasis *Problem Based Learning (PBL)*. Keterampilan proses sains siswa dilihat dan diamati pada pelaksanaan pembelajaran dan praktikum siswa dengan menggunakan pedoman pada lembar observasi. Kelas kontrol dan kelas eksperimen melaksanakan 3 praktikum yang sama yaitu praktikum penentuan pH tanah, penentuan pH air dan penentuan sifat asam basa pada bahan rumah tangga. Kelas eksperimen pelaksanaan pembelajaran dan praktikumnya berbasis PBL sedangkan pada kelas kontrol masih kurang interaktif. Penilaian keterampilan proses sains siswa dilakukan oleh dua observer. Hasil rincian kegiatan pembelajaran yaitu terdapat pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah terlampir pada Lampiran 4a dan Lampiran 4b.

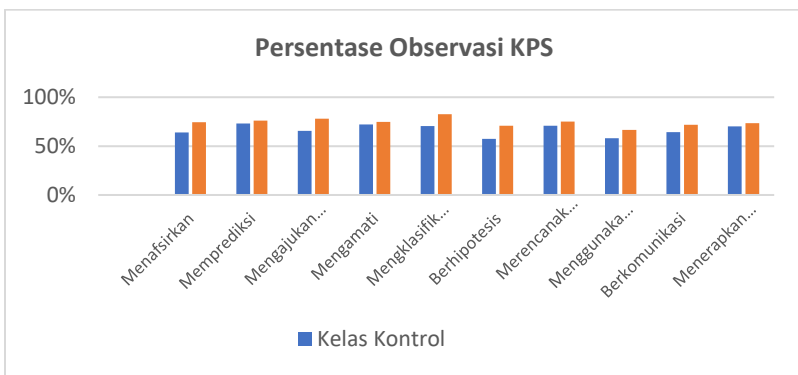
Pelaksanaan *Post test* yang dilakukan pada sampel yang telah mendapat perlakuan data didapatkan dari pengerjaan LKPD. Tujuannya untuk melihat perbedaan keterampilan proses sains siswa pada masing-masing kelas. Hasil data *post test* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen akan dilakukan perbandingan

untuk dilihat ada tidaknya perbedaan antara kedua kelas tersebut sehingga data *post test* selanjutnya akan digunakan untuk melaksanakan uji hipotesis penelitian. Hasil dari pengolahan data penelitian ini berupa data kuantitatif. Berdasarkan hasil perhitungan analisis uji t pada Tabel yang tertera bahwa nilai signifikansi yaitu sebesar 0,000 disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima karena nilai $\text{sig.} < 0,05$ yang artinya pembelajaran berbasis PBL efektif terhadap adanya keterampilan proses sains materi asam basa pada siswa. Metode pembelajaran *PBL* termasuk metode yang lebih efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran dan petunjuk praktikum yang konvensional. Besarnya perbedaan pada penggunaan metode pembelajaran *PBL* dan metode pembelajaran konvensional dapat dilihat pada perolehan nilai *effect size* yaitu sebesar 3,588. Perbedaan nilai kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut salah satu faktor dipengaruhi pada pelaksanaan metode pembelajaran di kelas.

Terjadinya perbedaan signifikan nilai KPS siswa kelas eksperimen dikarenakan model pembelajaran berbasis PBL memberikan kemampuan siswa untuk dapat memecahkan suatu permasalahan dan mampu berpikir kritis terhadap fenomena yang terjadi disekitarnya. Sebagaimana langkah-langkah PBL yaitu orientasi siswa terhadap suatu masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta menganalisis

dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2013). Model pembelajaran PBL memberikan dukungan siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains lebih tinggi dengan menggunakan bahan praktikum dan permasalahan yang sering terjadi dikehseharian siswa. Mereka mampu menuliskan konsep praktikum dengan adanya gambaran awal pada petunjuk praktikum kemudian berkembang dengan fakta-fakta yang dihasilkan pada saat praktikum. Gambaran awal tersebut bertujuan untuk membuka pikiran siswa agar dapat memahami konsep yang akan dipelajari dan dipraktikumkan.

Data hasil observasi keterampilan proses sains yang mendukung data hasil *post test* keseluruhan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa indikator KPS yang muncul selama pembelajaran dan pelaksanaan praktikum pada

materi asam basa rata-rata lebih tinggi di kelas eksperimen daripada yang ada di kelas kontrol. Indikator KPS yang tercapai tinggi pada kelas kontrol terdapat pada indikator memprediksi yaitu sebesar 73%, mengamati sebesar 72%, merencanakan percobaan sebesar 71%, mengklasifikasi dan menerapkan konsep sebesar 70%, mengajukan pertanyaan 66%, menafsirkan dan berkomunikasi 64%, menggunakan alat dan bahan 58%, dan berhipotesis 57%. Sedangkan hasil observasi pada kelas eksperimen yang tercapai tinggi pada indikator mengklasifikasi yaitu sebesar 83%, mengajukan pertanyaan sebesar 78%, memprediksi sebesar 76%, menafsirkan, mengamati dan merencanakan percobaan sebesar 75%, menerapkan konsep sebesar 73%, berkomunikasi sebesar 72%, berhipotesis sebesar 71%, dan menggunakan alat dan bahan sebesar 67%.

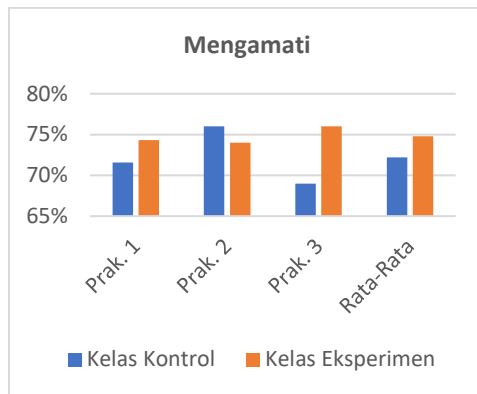
Hasil observasi yang menyatakan bahwa pada saat pembelajaran dan praktikum efektif meningkatkan keterampilan proses sains penelitian yang dilakukan oleh Sitepu (2014) bahwa pembelajaran teori dikelas dapat membuat siswa lebih cepet lupa. Apabila metode penyampaian materi diiringi dengan pelaksanaan percobaan siswa akan menguasai kemampuan itu dan bertahan relatif lama dalam memahami konsep pada suatu teori. Pembelajaran kimia menekankan pada penunjangan keterampilan proses sains siswa dengan pemberian pengalaman melalui pelaksanaan percobaan (Emda, 2017). Percobaan

tersebut memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan teori beserta pembuktiannya.

Berdasarkan data yang telah diuraikan sebelumnya, dibawah ini akan dibahas lebih lanjut dengan membandingkan setiap indikator KPS dari masing-masing data yang diperoleh.

1. Mengamati

Penilaian indikator keterampilan mengamati dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan mengamati antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.2:



Gambar 4.2. Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Mengamati Kelas dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.2 yang didistribusikan dari Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa rata-rata indikator mengamati dari kelas kontrol dan kelas eksperimen secara berturut-turut sebesar 72% dan 75% dengan kategori tinggi.

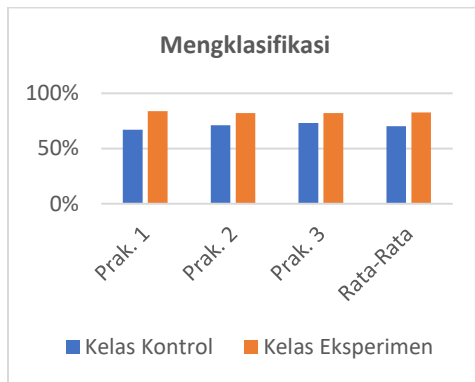
Penilaian keterampilan mengamati kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains mengamati berpedoman data observasi KPS (Lampiran 12) yaitu meliputi keterampilan mengamati informasi terkait judul praktikum dan mengamati hasil praktikum. Praktikum pertama (penentuan pH tanah) mengumpulkan informasi cara menanam buah nanas dikebun dengan baik, mengumpulkan informasi cara menentukan pH tanah dan mengamati hasil nilai pH pada pH meter. Praktikum kedua (penentuan pH air) mengumpulkan informasi cara membudidayakan ikan lele dengan baik, mengumpulkan informasi cara menentukan pH air dan mengamati hasil nilai pH pada pH meter. Praktikum ketiga (penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga) mengumpulkan informasi bahan kimia rumah tangga bersifat asam, basa atau netral, mengumpulkan informasi cara menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga secara sederhana, dan mengamati perubahan warna pada kertas lakmus.

Siswa pada kelas kontrol maupun eksperimen mampu melakukan pengamatan secara langsung menggunakan indra dan mengamati perubahan yang terjadi secara seksama sehingga mampu mendapatkan hasil pengamatan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan

pernyataan Muntari (2017) bahwa mengamati merupakan salah satu kegiatan yang bertujuan untuk mencari informasi yang membutuhkan seluruh indra dengan alat maupun tanpa alat bantu. Siswa telah merealisasikan hasil pengamatannya ke dalam lembar kerja hasil pengamatan dengan tepat.

2. Mengklasifikasi

Penilaian indikator keterampilan mengklasifikasi dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan mengklasifikasi antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.3:



Gambar 4.3. Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Mengklasifikasi Kelas dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.3 terlihat bahwa kemampuan mengklasifikasi pada saat pembelajaran dan praktikum lebih tinggi pada kelas eksperimen yaitu sebesar 83% kategori sangat tinggi daripada kelas kontrol sebesar 70% kategori

tinggi. Penilaian keterampilan mengklasifikasi kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains mengklasifikasi berpedoman data observasi KPS (Lampiran 12) yaitu meliputi keterampilan mengklasifikasikan informasi dan mengelompokkan larutan bersifat asam basa atau netral.

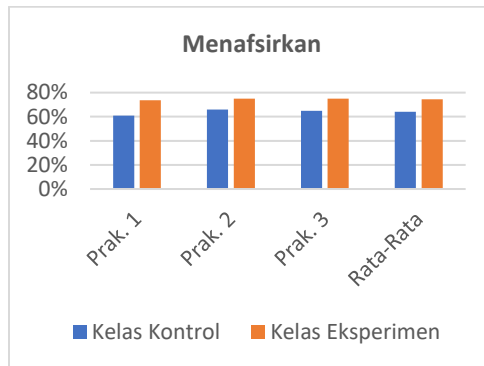
Praktikum pertama (penentuan pH tanah) mengklasifikasikan informasi cara menanam buah nanas dikebun dengan baik dan cara menentukan pH tanah dan mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada sebuah tabel data pengamatan. Praktikum kedua (penentuan pH air) mengklasifikasikan informasi cara membudidayakan ikan lele dan cara menentukan pH air dan mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada sebuah tabel data pengamatan. Praktikum ketiga (penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga) mengklasifikasikan informasi bahan kimia rumah tangga bersifat asam, basa atau netral, mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada sebuah tabel data pengamatan.

Siswa pada kelas kontrol maupun eksperimen mampu melakukan pengamatan secara langsung siswa mencatat hasil pengamatan karena akan digunakan untuk pembuatan laporan sementara. Ketika melakukan klasifikasi menjadikan

siswa mampu membedakan larutan yang bersifat asam, basa atau netral pada masing-masing praktikum. Keterampilan mengklasifikasi merupakan keterampilan yang bertujuan untuk memilih berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga akan diperoleh kelompok sejenis dari suatu objek yang di maksud (Mudjiono, 2013). Hal tersebut sesuai dengan hasil pengamatan siswa yang cukup mendapatkan hasil yang baik karena setiap pelaksanaan praktikum dilaksanakan berbarengan satu kelas jadi hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda sehingga siswa mampu memahami konsep dengan cepat dan mudah.

3. Menafsirkan

Penilaian indikator keterampilan menafsirkan dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan menafsirkan antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.4:



Gambar 4.4 Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Menafsirkan Kelas dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.4 yang didistribusikan dari Tabel 4.7 Dan Tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa rata-rata indikator menafsirkan dari kelas kontrol dan kelas eksperimen secara berturut-turut sebesar 64% dengan kategori sedang dan 75% dengan kategori tinggi.

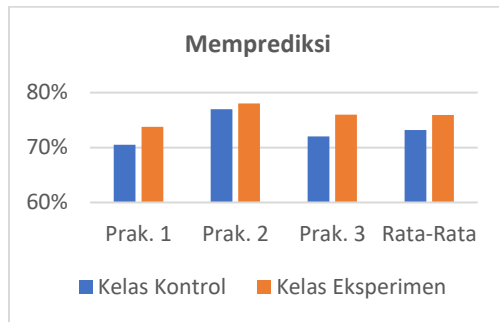
Penilaian keterampilan menafsirkan kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains menafsirkan berpedoman data observasi KPS (Lampiran 12) yaitu meliputi keterampilan menafsirkan atau interpretasi suatu informasi. Praktikum pertama (penentuan pH tanah) menyampaikan Kesimpulan cara menanam buah nanas dengan baik dan cara menentukan pH tanah. Praktikum kedua (penentuan pH air) menyampaikan Kesimpulan cara membudidayakan ikan lele dengan baik dan cara menentukan

pH air. Praktikum ketiga (penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga) menyampaikan Kesimpulan bahan kimia dirumah tangga dan cara menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga.

Siswa pada kelas kontrol maupun eksperimen menurut data yang dihasilkan dalam kategori cukup. Berdasarkan hasil penelitian dengan siswa, mereka menyampaikan bahwa informasi yang didapatkan sebelum melaksanakan praktikum hanya bersifat verifikasi. Maksud dari verifikasi adalah hanya membuktikan kebenaran konsep yang telah diperoleh ketika penyampaian teori asam basa. Informasi tersebut akan dibuktikan pada saat pelaksanaan praktikum. Keterampilan menafsirkan informasi tidak cukup jika hanya menggunakan penilaian tertulis maka perlu adanya Latihan agar membiasakan dalam menafsirkan suatu informasi (Susiwi, 2009).

4. Memprediksi

Penilaian indikator keterampilan memprediksi dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan memprediksi antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.5:



Gambar 4.5 Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Memprediksi Kelas dan Kelas Eksperimen

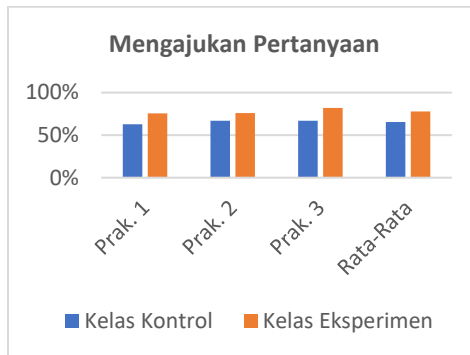
Berdasarkan Gambar 4.5 yang didistribusikan dari Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa rata-rata indikator memprediksi dari kelas kontrol dan kelas eksperimen secara berturut-turut sebesar 73% dan 76% dengan kategori tinggi.

Penilaian keterampilan memprediksi kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains memprediksi berpedoman data observasi KPS (Lampiran 12) yaitu meliputi keterampilan memprediksi range nilai pH yang akan didapatkan. Praktikum pertama (penentuan pH tanah) dan praktikum kedua (penentuan pH air) menyampaikan perkiraan range nilai pH yang akan didapatkan. Praktikum ketiga (penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga) menyampaikan perkiraan sifat asam basa yang akan didapatkan.

Siswa pada kelas kontrol maupun eksperimen menurut data yang dihasilkan dalam kategori tinggi. Berdasarkan hasil observasi menunjukkan siswa yang dapat memprediksi hampir semua siswa dengan benar mengenai hasil percobaan yang akan dilakukan dalam praktikum. Mereka dapat memprediksi hasil nilai pH dan sifat asam basa pada suatu larutan yang sesuai dengan teori. Hal yang dapat mempengaruhi sehingga banyak siswa yang telah mampu memprediksi percobaan yaitu disebabkan karena kegiatan praktikum atau kegiatan pembelajaran sudah diberikan stimulus-stimulus untuk memprediksi kecenderungan suatu hal. Keterampilan memprediksi adalah menghubungkan fakta, konsep atau prinsip pengetahuan untuk membuat suatu ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang (Dimiyati, 2013). Sebagian besar siswa dapat memprediksi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi pada praktikum.

5. Mengajukan pertanyaan

Penilaian indikator keterampilan mengajukan pertanyaan dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan mengajukan pertanyaan antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Mengajukan Pertanyaan Kelas dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.6 terlihat bahwa kemampuan mengajukan pertanyaan pada saat pembelajaran dan praktikum lebih tinggi pada kelas eksperimen yaitu sebesar 78% kategori tinggi daripada kelas kontrol sebesar 66% kategori sedang. Penilaian keterampilan mengajukan pertanyaan kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains mengajukan pertanyaan berpedoman data observasi KPS (Lampiran 12) yaitu meliputi keterampilan mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat tentang hal-hal yang berkaitan dengan konsep dasar yang akan dipraktikumkan. Praktikum pertama (penentuan pH tanah), praktikum kedua (penentuan pH air) dan praktikum ketiga (penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga) pada keterampilan berhipotesis yaitu

menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipraktikumkan.

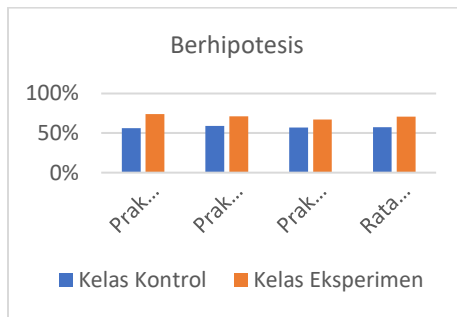
Siswa pada kelas kontrol maupun eksperimen menghasilkan persentasi tidak jauh berbeda cenderung sedang mendekati tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pertanyaan yang diajukan siswa kurang berhubungan dengan konsep dasar praktikum, dalam hal ini untuk menguji teori yang sebelumnya telah dipelajari. Siswa cenderung menanyakan tentang tata cara melaksanakan praktikum. Seperti contoh cara menggunakan alat dan bahan serta menentukan larutan bersifat asam basa atau netral.

Salah satu penyebab kurangnya kemampuan bertanya siswa adalah tidak adanya rasa ingin tahu terhadap permasalahan yang akan diujikan, yang dicontohkan pada awal praktikum siswa diberikan stimulus awal berupa konsep dasar materi, sehingga siswa memiliki bayangan hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan praktikum dan kemudian timbul pertanyaan namun kenyataannya siswa kurang aktif merespon hak tersebut. Seberapa besar keingintahuan seseorang dapat di gunakan patokan pada saat mereka mampu menanyakan tentang kejelasan materi tersebut karena mereka ingin mengetahui apa yang kurang dipahami dan yang telah dipahami (Muntari *et al.*, 2017). Keterampilan mengajukan pertanyaan adalah salah satu keterampilan

proses sains yang wajib dibiasakan siswa, agar nantinya akan memiliki kemampuan yang baik dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Nugraha, 2017).

6. Berhipotesis

Penilaian indikator keterampilan berhipotesis dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan berhipotesis antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.7:



Gambar 4.7 Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Berhipotesis Kelas dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.7 yang didistribusikan dari Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa rata-rata indikator berhipotesis dari kelas kontrol dan kelas eksperimen secara berturut-turut sebesar 57% kategori rendah dan 71% dengan kategori tinggi.

Penilaian keterampilan berhipotesis kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains

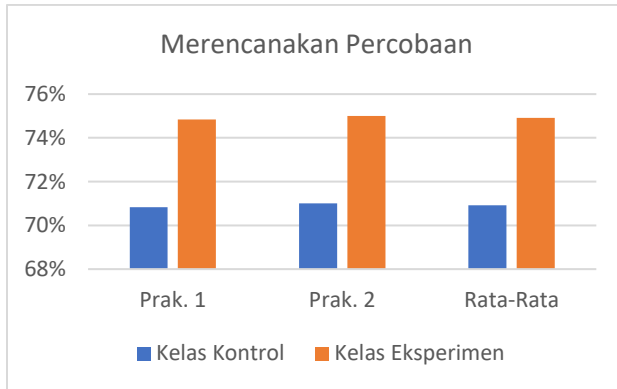
berhipotesis berpedoman data observasi KPS (Lampiran 12). Praktikum pertama (penentuan pH tanah) dan praktikum kedua (penentuan pH air), dan praktikum ketiga (penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga) menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipratikumkan.

Siswa pada kelas kontrol maupun eksperimen menurut data yang dihasilkan dalam kategori rendah dan tinggi. Berdasarkan observasi siswa masih terbalik menganalisis hipotesis sifat asam basa, padahal menganalisis sifat asam basa adalah hal yang sederhana. Hal itu disebabkan siswa belum memahami materi hanya dengan penyampaian teori saja, siswa diperlukan praktikum untuk lebih menguatkan teori yang telah dipelajari. Keterampilan menyusun hipotesis adalah kemampuan untuk Menyusun pernyataan umum yang menjelaskan terjadinya fenomena dan harus dapat diuji, hipotesis dilakukan sebelum pelaksanaan praktikum (Anggun, 2012). Cara agar siswa mampu menyusun hipotesis dengan tepat yaitu sebelum pelaksanaan praktikum siswa diberikan wacana mengenai pemahaman konsep yang berkaitan dengan praktikum yang akan dilakukan.

7. Merencanakan percobaan

Penilaian indikator keterampilan merencanakan percobaan dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan

merencanakan percobaan antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.8:



Gambar 4.8 Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Merencanakan Percobaan Kelas dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.8 yang didistribusikan dari Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa rata-rata indikator merencanakan percobaan dari kelas kontrol dan kelas eksperimen secara berturut-turut sebesar 71% dan 75% dengan kategori tinggi.

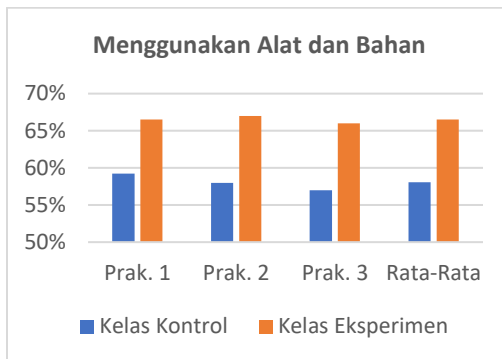
Penilaian keterampilan merencanakan percobaan kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains merencanakan percobaan berpedoman data observasi KPS (Lampiran 12). Praktikum pertama (penentuan pH tanah) dan praktikum kedua (penentuan pH air) menyampaikan perencanaan percobaan mengenai konsep

dasar praktikum, menentukan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum dan cara kerja praktikum. Praktikum ketiga (penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga) menyampaikan perencanaan percobaan hanya terkait konsep dasar praktikum karena alat, bahan dan cara kerja sudah tercantum dalam petunjuk praktikum.

Siswa pada kelas kontrol maupun eksperimen menurut data yang dihasilkan dalam kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut disebabkan siswa telah mendapatkan materi pengenalan alat dan bahan beserta fungsi penggunaannya (Matsna *et el*, 2023). Siswa sebelum pelaksanaan praktikum telah melaksanakan bimbingan terkait membuat laporan praktikum yang didalamnya berisi tujuan dan langkah-langkah praktikum sehingga siswa dapat menentukan apa yang akan diamati dan menentukan apa yang akan dikerjakan.

8. Menggunakan alat dan bahan

Penilaian indikator keterampilan menggunakan alat dan bahan dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan menggunakan alat dan bahan antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.9:



Gambar 4.9 Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Menggunakan Alat dan Bahan Kelas dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.9 terlihat bahwa kemampuan menggunakan alat dan bahan pada saat pembelajaran dan praktikum lebih tinggi pada kelas eksperimen yaitu sebesar 67% kategori sedang daripada kelas kontrol sebesar 58% kategori rendah. Penilaian keterampilan menggunakan alat dan bahan kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains menggunakan alat dan bahan berpedoman data observasi KPS (Lampiran12) yaitu meliputi keterampilan menggunakan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum. Praktikum pertama (penentuan pH tanah) menyampaikan mampu menggunakan alat dan bahan untuk mengukur pH tanah, praktikum kedua (penentuan pH air) menyampaikan mampu menggunakan alat dan bahan untuk mengukur pH air dan praktikum ketiga (penentuan sifat asam

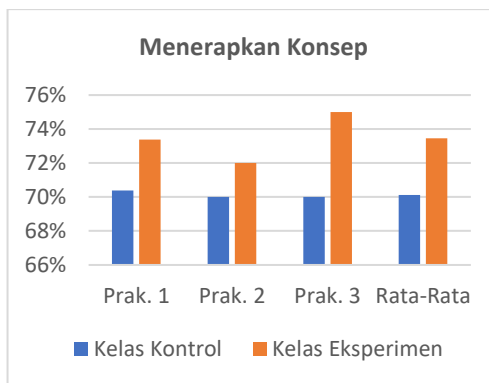
basa bahan kimia rumah tangga) menyampaikan mampu menggunakan bahan praktikum untuk mengetahui sifat asam basa suatu larutan.

Praktikum penentuan pH tanah dan pH air menggunakan alat dan bahan yang sama yaitu pH meter dan indikator universal dengan sub indikator adalah keterampilan menggunakan pH meter dan indikator universal, mengidentifikasi hasil nilai pada pH meter dan mencocokkan hasil warna kertas indikator universal dengan range pH pada kemasan indikator universal. Kesimpulan yang dapat diambil dari keterampilan menggunakan alat dan bahan berdasarkan indikator adalah cukup baik. Terdapat kekurangan berdasarkan observasi yaitu kendala ketidaktahuan siswa menggunakan alat dan bahan penguji larutan menjadikan pelaksanaan praktikum mengulur waktu Pelajaran dan ketidaktelitian siswa terhadap pengkatagorian larutan hasil praktikum termasuk asam basa atau netral. Alat dan bahan praktikum seharusnya dikenalkan kepada siswa terlebih dahulu sebelum pelaksanaan praktikum, sehingga siswa mampu melaksanakan praktikum sebagaimana yang telah dikemukakan pada pembelajaran sebelumnya (Hidayat & Jaya, 2020).

9. Menerapkan konsep

Penilaian indikator keterampilan menerapkan konsep

dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan menerapkan konsep antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Menerapkan Konsep Kelas dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.10 terlihat bahwa kemampuan menerapkan konsep pada saat pembelajaran dan praktikum lebih tinggi pada kelas eksperimen yaitu sebesar 73% kategori tinggi daripada kelas kontrol sebesar 70% kategori tinggi. Penilaian keterampilan menerapkan konsep kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains menerapkan konsep berpedoman data observasi KPS (Lampiran 12) yaitu meliputi keterampilan menerapkan konsep analisis sifat asam basa pada larutan dan keterampilan

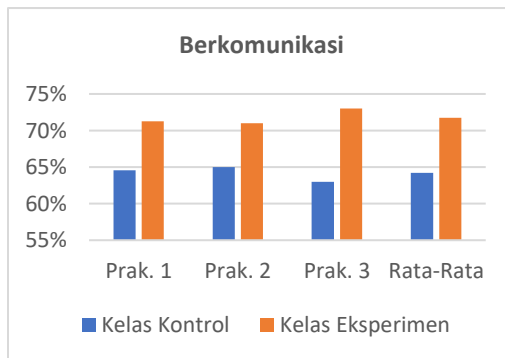
memberikan contoh praktikum yang serupa. Praktikum pertama (penentuan pH tanah) menjelaskan nilai pH tanah yang cocok untuk menanam buah berdasarkan teori asam basa dan menyampaikan contoh praktikum penentuan pH tanah terkait menanam buah dikebun selain buah nanas dan melon. praktikum kedua (penentuan pH air) menjelaskan nilai pH air yang cocok untuk membudidayakan ikan berdasarkan teori asam basa dan menyampaikan contoh praktikum penentuan pH air terkait budidayakan ikan dikolam selain budidaya ikan lele dan praktikum ketiga (penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga) menjelaskan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga yang telah dipraktikumkan berdasarka teori asam basa dan menyampaikan contoh bahan kimia dirumah tangga selain yang telah dipraktikumkan beserta sifat asam basa nya.

Hal ini dapat diamati pada saat peneliti menanyakan kategori larutan bersifat asam basa atau netral dan contoh larutan lain yang dapat dianalisis sifat asam basa. Pertanyaan tersebut hanya sebagian siswa yang bisa memberikan penjelasan meskipun penjelasan yang diberikan belum sempurna. Keterampilan menerapkan konsep adalah salah satu keterampilan proses sains yang harus dilatihkan kepada siswa agar konsep yang diperoleh tidak sekedar dihafal yang bersifat ingatan singkat, agar ingatan tersebut menjadi kuat

sebaiknya dilakukan praktik langsung (Fatimah *et al.*, 2016). Proses berpikir tidak selalu diukur dengan tes tertulis, apalagi dalam waktu yang sangat terbatas dengan lingkup konsep yang sangat luas (Susiwi, 2009). Proses berpikir dan potensi berpikir dapat diakses dengan cara lain seperti kinerja dan praktikum (Asrul *et al.*, 2014).

10. Berkomunikasi

Penilaian indikator keterampilan berkomunikasi dilakukan pada saat pembelajaran, sebelum praktikum dan selama praktikum. Perbedaan keterampilan berkomunikasi antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.11:



Gambar 4.11 Perbedaan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Indikator Berkomunikasi Kelas dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.11 yang didistribusikan dari Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa rata-rata indikator berkomunikasi pada saat pembelajaran dan

praktikum lebih tinggi pada kelas eksperimen yaitu sebesar 72% kategori tinggi daripada kelas kontrol sebesar 64% kategori sedang.

Penilaian keterampilan berkomunikasi kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan persentase hasil yang hampir sama. Hal ini terjadi karena pada keterampilan proses sains berkomunikasi berpedoman data observasi KPS (Lampiran 12) yaitu meliputi keterampilan menyampaikan hasil praktikum. Praktikum pertama (penentuan pH tanah) dan praktikum kedua (penentuan pH air), dan praktikum ketiga (penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga) menyampaikan atau presentasi hasil praktikum, membaca tabel hasil data pengamatan dan menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain).

Menganalisis cara komunikasi dengan melihat dari cara menggunakan grafik, tabel, gambar dan bagan peta. Cara berkomunikasi tersebut sama dengan kata-kata yang dituliskan atau dibicarakan (Dimiyati, 2013). Pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan berkomunikasi yang diamati adalah bagaimana kemampuan siswa mengkomunikasikan hasil praktikum dalam bentuk tabel dan bentuk laporan. Kategori baik, hal ini dapat dilihat penyampaian presentasi bahwa siswa mampu membuat

laporan sementara yang salah satunya berisi tabel hasil pengamatan serta mampu membaca tabel tersebut. Kekurangan dapat dilihat pada saat presentasi masih ada sebagian kelompok yang belum sempurna dalam menjawab pertanyaan dari kelompok lain. Keterampilan berkomunikasi melalui laporan dapat melatih siswa dalam mencari tahu kebenaran dengan teori yang ada dengan cara mencari teori yang berhubungan dengan masalah yang dikaji, selain itu menjadi tempat menyampaikan gagasan bagi siswa yang memiliki keterbatasan penyampaian secara lisan (Fadhila, 2023).

Berdasarkan hasil deskripsi keterampilan proses sains pada praktikum asam basa dapat diketahui bahwa indikator tertinggi pada kelas kontrol adalah mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, merencanakan percobaan dan menerapkan konsep yaitu presentasi 70-73%, sedangkan indikator sedang adalah menafsirkan, mengajukan pertanyaan, berkomunikasi yaitu dengan presentasi 64-66%, dan indikator rendah adalah berhipotesis dan menggunakan alat dan bahan yaitu dengan presentasi 57-58%. Kelas eksperimen dapat diketahui bahwa indikator tertinggi adalah mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep dan berkomunikasi yaitu

dengan presentasi 71-83% dan indikator sedang hanya didapatkan pada indikator menggunakan alat dan bahan dengan presentasi 67%.

Berdasarkan uraian diatas bahwa didapatkan metode praktikum efektif dengan menggunakan dalam pembelajaran kimia sebagaimana yang dijelaskan dalam penelitian Hasanah (2019). Penelitiannya bahwa petunjuk praktikum berbasis *Problem Based Learning (PBL)* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa larutan penyangga. Penelitian yang menguatkan penelitian dari Hasanah yaitu yang dilakukan oleh Janah (2018) bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat dengan petunjuk praktikum yang berbasis masalah yang ada dilingkungan sekitarnya.

Sementara penelitian yang dilakukan Mandasari (2006) dihasilkan bahwa ada pengaruh yang signifikan penggunaan model *Problem Based Learning (PBL)* terhadap keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan hasil penelitian Sinta (2022) pengenalan petunjuk praktikum virtual efektif terhadap keterampilan proses sains siswa, karena keterbatasan alat yang ada dilaboratorium. Penelitian yang dilakukan oleh Sulastri (2023) bahwa pelaksanaan pembelajaran dan praktikum dengan model *Problem Based Learning (PBL)* ternyata efektif peningkatan keterampilan proses sains siswa.

D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti telah melaksanakan penelitian ini dengan sebaik mungkin. Peneliti juga sangat menyadari adanya keterbatasan dan kekurangan. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Darul Ma'la Winong. Oleh karena itu, hasil penelitian ini hanya berlaku untuk MA Darul Ma'la. Apabila penelitian ini dilaksanakan disekolahan lain ada kemungkinan akan mendapatkan hasil yang berbeda.

2. Keterbatasan Waktu

Penelitian yang dilakukan peneliti dilaksanakan dengan waktu yang terbatas maka hanya dibatasi sesuai dengan kebutuhan peneliti yang hanya berkaitan dengan penelitian.

3. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti menyadari akan keterbatasan kemampuan dalam hal pengetahuan analisis data dan pengetahuan ilmiah. Oleh karena itu, peneliti berusaha semaksimal mungkin untuk melaksanakan penelitian sesuai dengan kemampuan terbaik peneliti.

4. Keterbatasan Materi yang Dikaji

Penelitian ini hanya berfokus pada efektivitas petunjuk praktikum berbasis *Problem Based Learning (PBL)* terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa. Pembelajaran lebih menonjolkan permasalahan

yang sering dilakukan oleh siswa di kehidupan sehari-hari.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan di atas bahwa dapat disimpulkan petunjuk praktikum asam basa berbasis *Problem Based Learning (PBL)* efektif terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa di MA Darul Ma'la Winong. Dibuktikan dengan rumusan masalah yang telah di uji hipotesisnya menggunakan uji-t yang menyatakan bahwa didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti terdapat perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam penggunaan petunjuk praktikum yang konvensional pada kelas kontrol dan petunjuk praktikum berbasis PBL pada kelas eksperimen. Hasil uji hipotesis tersebut juga didukung dengan beberapa pengujian yaitu uji *effect size* dan data observasi. Pada uji *effect size* diperoleh bahwa besarnya perbedaan kedua kelas tersebut yaitu sebesar 3,588 dan pada data observasi diperoleh rata-rata persentase KPS kelas eksperimen sebesar 74% dalam kategori tinggi dan pada kelas kontrol sebesar 64% dalam kategori sedang.

B. Implikasi

Hasil penelitian ini tentang efektivitas petunjuk praktikum berbasis *Problem Based Learning (PBL)* terhadap peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa pada materi

asam basa di MA Darul Ma'la Winong memiliki implikasi sebagai berikut:

1. Desain petunjuk praktikum berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dapat mengembangkan konsep belajar siswa terhadap permasalahan yang terjadi disekitarnya
2. Strategi pembelajaran pada materi asam basa dapat diterapkan dengan menggunakan pembelajaran praktikum berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang menggunakan bahan praktikum dan permasalahan memudahkan siswa untuk menguasai konsep asam basa.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan peneliti menyampaikan bahwasanya:

1. Bagi pendidik, penerapan pembelajaran dengan berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dapat digunakan sebagai variasi pembelajaran melalui media petunjuk praktikum. Hal tersebut agar pembelajaran praktikum menjadi lebih bervariasi sehingga siswa tidak terpacu pada pembelajaran yang konvensional, agar siswa tidak merasakan kejenuhan ketika proses belajar mengajar, serta akan berpengaruh pada keterampilan proses sains siswa
2. Penelitian ini diharapkan bagi peneliti lain dapat diterapkan pada materi yang lain agar pembelajaran berjalan lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama
- Adiningsih, M.D. & Wayan, I.M. 2019. Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Praktikum Titrasi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* 3(2): 94.
- Afriansyah, E.A. 2019. *The Analysis of Mathematics with ATLAS.Ti. Journal of Physics: Conference Series*. 1402(7).
- Agus, S. 2010. S t u d i Deskriptif *Effect Size* Penelitian-Penelitian di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta. *Jurnal Penelitian*. Vol. 14, No 1
- Alkan, F. 2016. *Experiential Learning: Its Effects on Achievement and Scientific Process Skills Chemistry Laboratory View Project.* *Journal of Turkish Science Education*. 13(2): 15–26.
- Anggun, N. 2012. Pengaruh Metode *Student Created Case Studies* Disertai Media Gambar terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMS Negeri 1 Mololaban. *Jurnal Pendidikan IPA*.
- Aprianita, R. 2015. Menerapkan Pendekatan Saintifik Yang Berorientasi Pada Kemampuan Metakognisi Dan Keterampilan Sosial. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY*: 689–96.
- Arends, R.I. 2013. *Belajar Untuk Mengajar, Learning to Teach*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Arikunto, S. 2012. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arnawa, I.K. 2021. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Metode Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. 15(1): 69–80.
- Asrul., Ananda, R. & Rosnita. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Medan: Citapustaka Media.
- Becker, Lee. 2000. *Effect Size (ES)*. Diakses pada tanggal 1 April 2017 dari <http://web.uccs.edu/lbecker/Psy590/es.htm>
- Djamarah, S. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Cetakan 3. Jakarta: Rineka Cipta.
- Emda, A. 2017. Kedudukan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran. *Lantanida Journal*.

- Fadhila, T. 2023. Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*. 7(2).
- Faizi, M. 2013. *Ragam Metode Mengajarkan Eksakta Pada Murid*. 1st ed. Yogyakarta: Diva Press.
- Fatimah, F. & Nur'aini, D. 2016, *Teknik Analisis SWOT*, Quadrant, Jakarta.
- Fitriana., Yenni, K. & Lisa, U. 2019. Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran *Bounded Inquiry Laboratory*. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)* 4(2): 226–36.
- Hamim, L., Dyah, A.F. & Jefri, N.H. 2021. Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Masalah Memuat Literasi Sains Siswa Smp Kelas VIII. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*. 11(1): 31–37.
- Handayani, R. 2016. Pengembangan Petunjuk Praktikum Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan *Practical Skills* Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA*. 6(1).
- Handayani, S. & Marjono. 2016. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model Bounded Inquiry Lab. *Bioedukasi*. 9(2): 49–54.
- Hasanah, U., Ana, H. M. & Diah, H. S. 2019. Perbandingan Metode Analisis Permanganometri Dan Bikromatometri Pada Penentuan Kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD). *Prosiding Mahasiswa Seminar Nasional Unimus* 2(1): 59–62.
- Hidayat, C. & Jaya, P. 2020. Pengembangan Materi Ajar Komponen Elektronika Berbasis *Lectora Inspire*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*. 13 (1). 96-103.
- Husnul, A. Eka, Y., Feriansyah, S. & Rosidin, U. 2019. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle* 7E terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*. 5(2): 70–75.
- Ita, N. & Saputri, A. M. 2021. Keterampilan Mengkomunikasikan Hasil Praktikum Hasil Praktikum Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran*. 13(2): 212–22.
- Janah., Mely C., Antonius, T. W. & Kasmui. 2018. Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 12(2): 2097–2107.
- Jihad, A. & Haris, A. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi

Presindo.

- Kale, M., Astutik, S., & Dina, R. 2013. Penerapan Keterampilan Proses Sains Melalui Model *Think Pair Share* pada Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan pendidikan fisika*. 2(2): 233–37.
- Khairunnufus, U., Laksmiwati, D., Saprizal, H. & Jeckson, S. 2019. “Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Kelas XI SMA.” *Chemistry Education Practice* 1(2): 36.
- Khudriyah. 2021. *Metodologi Penelitian Dan Statistik Pendidikan*. Malang: Madani.
- Komisia, F., Maria, A.U.L., & Maria, B.T. 2022. Pelatihan Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI Mipa Sma Negeri 12 Kupang. *Abdimas Galuh*. 4(1): 453.
- Lepiyanto, A. 2017. Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*. 5(2): 156.
- Lestari, A., Sri ,S. & Bambang, H.A. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* disertai PhET Simulation terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Pemecahan. *Jurnal Entropi* .
- Mahananingtyas, E. 2017. Hasil Belajar Kognitif, Afektif dan Psikomotor Melalui Penggunaan Jurnal Belajar bagi Mahasiswa PGSD. *Prosiding Seminar Nasional HDPGSDI Wilayah IV*: 192–200.
- Mahmudatun, N.U. 2017. Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal Dan Campuran *Practical Methods to Improve Understanding and Learning Outcomes Grade V MI YPPI 1945 Babat on Single Substances and Mate.*” *Jurnal Biology Education* 14(1): 62–68.
- Maison., Darmaji., Kurniawan, D.A., Astalini., Dewi, U.P. & Kartina, L. 2019. “Analysis Of Science Process Skills In Physic Education Students. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan.*” 23(2): 1–23.
- Mandasari, W.I. 2006. Penerapan Pembelajaran Kontekstual dengan Strategi Kooperatif Jigsaw untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Siswa Kelas X-8 SMA Negeri 2 Malang. Library UM.
- Matsna, U.F., Rokhimawan, A.M. & Rahmawan, S. 2023. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Materi Titrasi. *Jurnal Pendidikan IPA*. 06(01).

- Mayanty, S., Asrti, I.M. & Cecep, E.R. 2020. Efektivitas Penerapan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* terhadap Keterampilan Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan IPA*. 98–105.
- Minasari, M., Saprizal, H. & Dadi, S. 2020. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Melalui Model Pembelajaran Penemuan Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat. *Jurnal Pijar Mipa*. 15(3): 234–39.
- Mudjiono, D. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mulyanti, S. 2015. *Kimia Dasar Jilid 2*. Bandung: Alfabeta.
- Mulyasa, H.E. 2014. *Pengembangan Dan Implementasi Kurikulum 2013*. Pt. Remaja Rosdakarya.
- Muntari, I., Kadaritna, N., & Sofia, E. 2017. Efektivitas LKS Pendekatan Saintifik Laju Reaksi dalam Meningkatkan KPS Berdasarkan Kemampuan Kognitif. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 6(2), 212–226.
- Najib, A. & Misrochah, N. 2020. Penyusunan Petunjuk Praktikum Kimia Berorientasi *Chemo- Entrepreneurship* pada Larutan Penyangga Kimia . Universitas Islam Negeri Walisongo. 2(2): 57–63.
- Nikmah, H., Wildan, W. & Muntari, M. 2018. Implementasi Model Kooperatif *Tipe Stad* terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Ditinjau Dari Keterampilan Berpikir Kreatif. *Biota*. 8(1): 19–26.
- Nugraha, G. 2017. *Panduan pemeriksaan laboratorium hematologi dasar*. Edisi ke 2. Jakarta: Trans Info Media, 60–65.
- Prasasti, P.A.T. 2018. Efektivitas *Scientific Approach With Guided Experiment* pada Pembelajaran IPA untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Profesi Pendidikan Dasar* 1(1): 16.
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. 5th ed. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto. 2002. *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Pt. Remaja Rosdakarya.
- Putri, A.N. & Anwar, M. 2023. Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA Negeri 3 Makassar *Development of Chemistry Practicum Module Based on Problem Based the Reaction Rate at SMA Negeri 3 Makassar*. *ChemEdu (Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia)* 4: 65–77.

- Raharjo, S.A., Heru, M. & Ninik, S. 2020. *Indonesian Journal of Guidance and Counseling: Theory and Application. Journal of Guidance and Counseling*. 9(2): 77–82.
- Rahmawati, R., Lakmiwati, D., Wahidah, S.A.I., Hakim, A. & Supriadi, S. 2021. Pengembangan Modul Praktikum Kimia Organik I *Berbasis Problem Based Learning (PBL)* Dalam Meningkatkan Keterampilan Sains. *Jurnal Pijar Mipa*. 16(2): 176–79.
- Ramadhani, D.K., Susanti, R. & Zen, D. 2015. Pengembangan Soal Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi dan Pembelajarannya*. 2(1): 96–108.
- Rizaldi, R., Syahwin & Ramadani. 2022. Efektifitas E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model *Problem Based Learning* Menggunakan *Smart Apps Creator* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 12 (3): 720–25.
- Rizkiana, F., Herlina, A. & Yasmine, K. 2020. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis *Green Chemistry* untuk Siswa SMA Kelas XI Semester 2. *Lantanida Journal* 8(1): 73.
- Robiyanto, A. (2021) Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar, *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Vol. 2 No. 1.
- Rosita, A., Sudarmin. & Marwosurto, P. 2014. Perangkat Pembelajaran *Problem Based Learning* Berorientasi *Green Chemistry* Materi Hidrolisis Garam untuk Mengembangkan *Soft Skill* Konvervasi Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 3(2): 146–53.
- Rosmalinda, D., Rusdi, M. & Hariyadi, B. 2014. Pengembangan Modul Praktikum Kimia SMA Berbasis PBL(*Problem Based Learning*).” *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 2(2).
- Rusman. 2014. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Edutech* 1(2): 211–30.
- Rustaman, A. 2005. Pengembangan Kompetensi (Pengetahuan, keterampilan, Sikap, dan Nilai) Melalui Kegiatan Praktikum Biologi. Penelitian Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung.
- Safitri, W., Budiarmo, A.S. & Wahyuni, S. 2022. Uji Kelayakan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. 13(1): 59–70.

- Sayekti, I.C. 2019. Pembelajaran IPA Menggunakan Inkuiri Terbimbing Melalui Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Analisis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)* 4(1): 6–16.
- Sinta, U. A., Roebyanto, G., & Nuraini, N. L. S. 2022. Analisis Kesulitan Guru dalam Menyusun Soal Evaluasi Berbasis Hots pada Pembelajaran Matematika di SDN Torongrejo 2. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 2(1), 45–53.
- Sitepu. 2014. Pengembangan Sumber Belajar. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.CV.
- Suharta. 2013, Pendidikan Karakter yang Terintegrasi dalam Perkuliahan Kimia Lingkungan di Universitas Negeri Medan, *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1).
- Sulastri, S. D. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran *Fun Thinkers Book* pada Pembelajaran Tematik Peserta Didik Kelas 1 SDN 46 Cakranegara Tahun Pelajaran 2022/2023. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 8(1).
- Sumarni, W. 2018. *Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia Prinsip, Pengembangan Dan Implementasinya*. Semarang: Unnes Press.
- Sundusiyah, A., Mulyanti, S. & Sari, W.K. 2023. Pengembangan Petunjuk Praktikum Larutan Asam Basa Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) Berorientasi *Green Chemistry*. *Jurnal Zarah*. 11(1): 41–46.
- Suryani, A., Siahaan, P. & Samsudin, A. 2021. Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Materi Gerak. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains* :20–21.
- Suryaningsih, S. & Nisa, A.F. 2021. Kontribusi STEAM *Project Based Learning* dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia Pendidikan*. 2(6): 1097–1111.
- Susiwi. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Bandung: Pendidikan Kimia FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Syafi'ah, R., Laili, A.M. & Prisningtyas, N.V. 2022. Analisis Komponen Keterampilan Proses Sains Pada Buku Ajar IPA Kelas IX. *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 12(2): 87–96.

- Tesfamariam, G., Annette, L. & Lise, K. 2014. *Small-Scale Chemistry for a Hands-on Approach To Chemistry Practical Work in Secondary Schools : Experiences From Ethiopia*. *Ajce* 4(5): 48–94.
- Triyono. 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Ombak.
- Tyas, R. 2017. Kesulitan Penerapan Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika. *Tecnoscienza* 2: 43–52.
- Unggul, S. 2016. *Kimia 1 Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Erlangga.
- Waryanti, A., Sudarno. & Sutrisno, E. 2013 Studi Pengaruh Penambahan Sabut Kepala pada Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Air Cucian Ikan terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (CNPk). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2(4): 1-7.
- Widayanti, W., Nusantara, E. & Kurniawan, K. 2013. Peningkatan Aktualisasi Diri Sebagai Dampak Layanan Penguasaan Konten. *Indonesian Journal of Guidance and Counseling: Theory and Application* 2(3): 41–49.
- Yasmin, M. 2013. *Strategi Dan Metode Dalam Model Pembelajaran*. 1st ed. Jakarta: Referensi.
- Yulistiana, Y. 2015. “Penelitian Pembelajaran Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, And Society) Dalam Pendidikan Sains. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*. 5(1): 76–82.
- Zahrah, F., Halim, A. & Hasan, M. 2018. Penerapan Praktikum Dengan Model *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Laju Reaksi Di SMA Negeri 1 Lembah Selawah.” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 5(2): 115–23.

*Lampiran 1. Identitas MA Darul Ma'la Winong***Identitas Madrasah**

Nama Madrasah	:	MA Darul Ma'la Winong
Status	:	Swasta
NPSN	:	60729915
Alamat Madrasah	:	Jl. Parang Garuda Ds. Pekalongan RT1/1 Kec. Winong Kabupaten Pati
Provinsi	:	Jawa Tengah
Kabupaten/Kota	:	Pati
Kecamatan	:	Winong
Desa	:	Pekalongan
Kode Pos	:	59181
Telpon/Fax	:	085225160181
E-mail	:	appkpdarma@gmail.com
Website	:	madarulmala.sch.id

Lampiran 2. Daftar Responden Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Daftar Responden

No	Kelas Kontrol
1	Ahmad Panji S
2	Ahmad Rafi M
3	Alfatul N
4	Alinka I
5	Aliya M
6	Anisatun N
7	Arla N
8	Asyifa A
9	Aulia N
10	Beny Y
11	Cantika N
12	Fachmiul A
13	Father R
14	Fuuza N
15	Hylala S
16	Ihda N
17	Inayatur R
18	Jelita A S
19	Khaleda Z
20	Muhammad Fakhrol
21	Muhammad Refa A
22	Nadia I P
23	Nahar H
24	Oktaviya Z
25	Risma L N
26	Riyanti P K
27	Saskia P A
28	Sasya A N
29	Sri Putri O
30	Uswatun S

No	Kelas Eksperimen
1	Ahmad Wildanul
2	Andi Erwanto
3	Anggisna F
4	Anisah P
5	Aulia N N
6	Azna A
7	Deni Setyawan
8	Eka Filda M
9	Ewaldo J
10	Fitri Z
11	Handoko D
12	Indah R
13	Jasmine D
14	Jumiantono
15	Linda P F
16	Mifta D
17	Muhammad Ihsan M
18	Muhammad Ulil A
19	Nia K
20	Meyta P
21	Pramati E
22	Rahmani M
23	Ratna D
24	Saili N
25	Salma N
26	Setia M
27	Shelfia N
28	Tiara E
29	Viola A
30	Yaya R

Lampiran 3. Silabus

SILABUS

Satuan Pendidikan : MA Darul Ma'la Winong

Mata Pelajaran : Kimia/Asam Basa

Kelas : XI (Sebelas)

Alokasi Waktu : 3 jam Pelajaran/minggu

Kompetensi Inti :

- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.10 Menjelaskan konsep asam basa serta kekuatan dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	<ul style="list-style-type: none"> • Perkembangan konsep asam dan basa • Indikator asam basa • pH asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari • Menyimak penjelasan tentang berbagai konsep asam basa • Membandingkan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis serta menyimpulkannya • Mengamati
4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan		

		<p>perubahan warna indikator dalam berbagai larutan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator • Merancang dan melakukan percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam dan melaporkannya • Mengidentifikasi beberapa larutan asam basa dengan beberapa indikator • Memprediksi pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator • Menghitung pH larutan asam kuat dan basa kuat • Menghitung nilai K_a larutan asam lemah atau K_b larutan basa lemah yang diketahui konsentrasi dan pH nya • Mengukur pH berbagai larutan asam lemah, asam kuat, basa lemah dan basa kuat yang konsentrasinya sama
--	--	---

		<p>dengan menggunakan indikator universal atau pH meter</p> <ul style="list-style-type: none">• Menyimpulkan perbedaan asam kuat dengan asam lemah serta basa kuat dengan basa lemah
--	--	--

Lampiran 4a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
(Kelas Eksperimen)**

Sekolah	: MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Dua
Materi Pokok	: Asam Basa (Penentuah pH dan sifat larutan asam basa)
Alokasi Waktu	: Pertemuan 1 (2 x 40 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.


3. Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dna kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di

sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok :
	RPP KIMIA	3.10/Konsep Asam Basa Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan

B. KOMPETENSI DASAR

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. INDIKATOR PEMBELAJARAN

- 4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami
- 4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter dan indikator universal

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggali permasalahan dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat menjelaskan konsep asam dan basa dengan mengembangkan keterampilan proses sains (KPS).

PERTEMUAN 1 (2 x 40 menit)

E. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Media

- a. Quiziz

- b. Media Ajar (PPT)
- c. LKPD
- d. Lembar penilaian
- e. Perangkat presentasi (laptop, kabel, proyektor)
- f. Papan tulis dan spidol

2. Metode Pembelajaran

Problem Based learning (PBL)

3. Sumber Belajar

- a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)
- b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

Pendahuluan

(10 menit)

- Guru menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, absensi dan menyiapkan buku pelajaran (penguatan karakter)
- Guru memotivasi siswa secara kontekstual sesuai dengan manfaat pembelajaran asam basa dengan beberapa indikator
- Guru menjelaskan pada tujuan pembelajaran pertemuan ini adalah penyampaian materi asam basa pada kompetensi dasar penentuan sifat asam basa dan pH pada suatu larutan
- Guru mengajukan pertanyaan yang terkait dengan materi yang akan dipelajari (berpikir kritis) menanyakan “Pernahkan Anda memakan es jeruk? Es jeruk merupakan salah satu minuman yang banyak disukai dan menyegarkan. Bagaimanakah rasanya dan sifat apa dimiliki oleh es jeruk tersebut

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik atas jawaban siswa • Guru mengajukan pertanyaan lagi, menanyakan “Anda pasti tidak pernah merasakan rasa dari sabun atau deterjen. Bagaimana cara Anda untuk mengetahui sifat yang dimiliki oleh sabun atau deterjen tersebut?” Guru memberikan umpan balik atas jawaban siswa
<p>Kegiatan Inti</p> <p>(65 menit)</p>	<p>Orientasi masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan cara untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam atau basa salah satunya dengan mengecek nilai pH nya, serta memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah tersebut • Guru membentuk siswa dalam beberapa kelompok • Semua kelompok mengamati dan memahami video pembelajaran yang diberikan guru yaitu cara mengidentifikasi air yang layak konsumsi, tanah yang normal atau baik untuk ditanami tanaman dan penentuan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga ditinjau pada nilai pH nya dan perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator universal <p>Organisasi Belajar</p>

- Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan identifikasi air, tanah dan bahan rumah tangga berdasarkan teori asam basa tersebut
- Siswa berdiskusi dan membagi tugas untuk mencari data/bahan/alat yang diperlukan untuk menjelaskan cara mengidentifikasi air yang layak konsumsi, tanah yang normal atau baik untuk ditanami tanaman dan penentuan asam basa pada suatu larutan pada bahan dirumah tangga

Melakukan Penyelidikan

- Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi air yang layak konsumsi, tanah yang normal atau baik untuk ditanami tanaman dan penentuan asam basa pada suatu larutan pada bahan dirumah tangga berdasarkan teori asam basa untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah tersebut
- Siswa melakukan penyelidikan (mencari data/informasi) untuk bahan diskusi kelompok

Penyajian Hasil

- Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil penyelidikan dan membantu

	<p>siswa untuk berbagi tugas dengan temannya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semua kelompok melakukan diskusi untuk menghasilkan Solusi pemecahan masalah • Setiap kelompok melakukan presentasikan/disajikan dalam bentuk karya <p>Refleksi dan Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang digunakan • Setiap kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan apresiasi <p>Setiap kelompok merangkum/membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lain</p>
<p>Penutup</p> <p>(5 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa menyimpulkan materi pembelajaran • Guru merefleksikan kegiatan pembelajaran • Guru menugaskan siswa untuk mengkaji ulang materi • Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya adalah pelaksanaan praktikum penentuan pH tanah, maka siswa diberikan penugasan untuk membawa sampel tanah, setiap

	kelompok membawa 2 sampel tanah Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah
--	--

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			
2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	1. Disiplin dalam melakukan pengamatan 2. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan 3. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan
2	Ketelitian	1. Siswa tidak teliti melakukan pengamatan 2. Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan 3. Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	1. Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan

		2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan
		3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥ 1

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran 2. Siswa aktif dalam pembelajaran 3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik

		3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥ 1

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
(Kelas Eksperimen)

Sekolah	: MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Dua
Materi Pokok	: Asam Basa (Penentuah pH dan sifat larutan asam basa)
Alokasi Waktu	: Pertemuan 2 (2 x 40 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)


Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3. Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dna kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok : 3.10/Konsep Asam Basa Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan
	RPP KIMIA	

A. KOMPETENSI DASAR

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

B. INDIKATOR PEMBELAJARAN

4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari

4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami

4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter dan indikator universal

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggali permasalahan dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat menjelaskan konsep asam dan basa dengan mengembangkan keterampilan proses sains (KPS).

PERTEMUAN 2 (2 x 40 menit)

D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Media

a. Petunjuk praktikum

b. LKPD

c. Lembar penilaian

d. Papan tulis dan spidol

2. Metode Pembelajaran

Problem Based learning (PBL)

3. Alat dan Bahan

- a. pH meter
- b. Pengaduk
- c. Gelas beaker
- d. Sampel tanah

4. Sumber Belajar

- a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)
- b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

Pendahuluan

(10 menit)

- Guru menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, absensi dan menyiapkan buku pembelajaran (penguatan karakter)
- Guru memotivasi siswa secara konsteksual sesuai dengan manfaat pembelajaran asam basa dengan beberapa indikator
- Guru menjelaskan pada tujuan pembelajaran pertemuan ini adalah pelaksanaan praktikum sederhana penentuan pH tanah
- Guru mengajukan pertanyaan yang terkait dengan materi yang akan dipelajari (berpikir kritis) menanyakan “Jika kalian mempunyai sutau larutan, bagaimana kalian dapat mengetahui larutan tersebut bersifat asam atau basa? Cara mengetahuinya tentu tidak boleh memegang, mencicipi, ataupun membaui karena Sebagian besar zat kimia merupakan zat yang berbahaya”
- Guru memberikan umpan balik atas jawaban siswa

Kegiatan Inti

(65 menit)

Orientasi masalah

- Guru memberikan penjelasan perbedaan antara tanah yang cocok untuk ditanami melon dan nanas berdasarkan kandungan pH nya, serta

memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah

- Guru meminta siswa untuk berkelompok sesuai kelompok pada pertemuan yang lalu, kemudian guru memberikan petunjuk praktikum

Organisasi Belajar

- Guru menyampaikan cara mengenali suatu larutan asam atau basa dapat diketahui dengan mengetahui nilai pH nya alatnya menggunakan indikator universal dan pH meter
- Siswa melaksanakan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan serta mencari data agar mampu mengetahui cara mengukur pH tanah dan cara menguji dan menentukan nilai pH tanah

Melakukan Penyelidikan

- Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi cara mengukur pH tanah, cara menguji dan menentukan nilai pH tanah agar mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
- Siswa dapat menjelaskan cara mengukur pH tanah, mengisi tabel data pengamatan dan menjawab pertanyaan yang ada di petunjuk praktikum untuk bahan diskusi kelompok

Penyajian Hasil

- Guru membantu siswa dalam praktikum dan menyiapkan hasil pengamatan serta membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya
- Semua kelompok mencatat hasil pengamatan dari praktikum penentuan pH tanah dan hasilnya akan dipresentasikan/disajikan dalam laporan praktikum

Refleksi dan Evaluasi

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap laporan praktikum dan proses saat pelaksanaan praktikum dan setiap kelompok diberikan latihan soal terkait praktikum penentuan pH tanah • Setiap kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan pertanyaan, saran dan apresiasi • Setiap kelompok merangkum/membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lain
Penutup (5 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa menyimpulkan hasil dari praktikum pH tanah • Guru merefleksikan kegiatan praktikum • Guru menugaskan siswa untuk mengkaji ulang hasil kesimpulan praktikum penentuan pH tanah • Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya adalah pelaksanaan praktikum penentuan pH air, maka siswa diberikan penugasan untuk membawa sampel air, setiap kelompok membawa 2 sampel air • Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			
2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disiplin dalam melakukan pengamatan 2. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan 3. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan
2	Ketelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak teliti melakukan pengamatan 2. Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan 3. Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1

Kurang(K)	≥ 1
-----------	----------

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran 2. Siswa aktif dalam pembelajaran 3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik 3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥ 1

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) **(Kelas Eksperimen)**

Sekolah : MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/Dua
Materi Pokok : Asam Basa (Penentuan pH dan sifat larutan asam basa)
Alokasi Waktu : Pertemuan 3 (2 x 40 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif


dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3. **Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)**

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dna kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. **Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)**

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok : 3.10/Konsep Asam Basa Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan
	RPP KIMIA	

B. KOMPETENSI DASAR 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan
C. INDIKATOR PEMBELAJARAN 4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari 4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami 4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan

pH meter dan indikator universal

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggali permasalahan dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat menjelaskan konsep asam dan basa dengan mengembangkan keterampilan proses sains (KPS).

PERTEMUAN 3 (2 x 40 menit)

E. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Media

- a. Petunjuk praktikum
- b. LKPD
- c. Lembar penilaian
- d. Papan tulis dan spidol

2. Metode Pembelajaran

Problem Based learning (PBL)

3. Alat/Bahan

- a. pH meter
- b. Gelas beaker
- c. Thermometer suhu air
- d. Sampel air

4. Sumber Belajar

- a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)
- b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

<p>Pendahuluan</p> <p>(10 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, absensi dan menyiapkan buku pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memotivasi siswa secara konsteksual sesuai dengan manfaat pembelajaran asam basa dengan beberapa indikator • Guru menjelaskan pada tujuan pembelajaran pertemuan ini adalah pelaksanan praktikum sederhana penentuan pH air • Guru mengajukan pertanyaan yang terkait dengan materi yang akan dipelajari (berpikir kritis) menanyakan “Jika kalian memiliki air yang terlihat bersih dan tidak berbau, apa penyebab dari air tersebut menjadi faktor kulit kalian iritasi? Kalian pasti ingin mengetahui penyebab air membuat iritasi kulit ” • Guru memberikan umpan balik atas jawaban siswa
<p>Kegiatan Inti</p> <p>(65 menit)</p>	<p>Orientasi masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan perbedaan antara air yang cocok digunakan untuk dikonsumsi dan untuk membuat kolam atau ternak ikan berdasarkan kandungan pH nya, serta memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah • Guru meminta siswa untuk berkelompok sesuai kelompok pada pertemuan yang lalu, kemudian guru memberikan petunjuk praktikum <p>Organisasi Belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan cara mengenali suatu larutan asam atau basa dapat diketahui dengan mengetahui nilai pH nya alatnya menggunakan indikator universal dan pH meter

- Siswa melaksanakan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan serta mencari data agar mampu mengetahui cara mengukur pH air dan cara menguji dan menentukan nilai pH air

Melakukan Penyelidikan

- Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi cara mengukur pH air, cara menguji dan menentukan nilai pH air agar mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
- Siswa dapat menjelaskan cara mengukur pH air, mengisi tabel data pengamatan dan menjawab pertanyaan yang ada di petunjuk praktikum untuk bahan diskusi kelompok

Penyajian Hasil

- Guru membantu siswa dalam praktikum dan menyiapkan hasil pengamatan serta membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya
- Semua kelompok mencatat hasil pengamatan dari praktikum penentuan pH air dan hasilnya akan dipresentasikan/disajikan dalam laporan praktikum

Refleksi dan Evaluasi

- Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap laporan praktikum dan proses saat pelaksanaan praktikum dan setiap kelompok diberikan latihan soal terkait praktikum penentuan pH air
- Setiap kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan pertanyaan, saran dan apresiasi

Setiap kelompok merangkum/membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lain

Penutup (5 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa menyimpulkan hasil dari praktikum pH air • Guru merefleksikan kegiatan praktikum • Guru menugaskan siswa untuk mengkaji ulang hasil kesimpulan praktikum penentuan pH air • Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya adalah pelaksanaan praktikum penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga, maka siswa diberikan penugasan untuk membawa sampel bahan kimia rumah tangga setiap kelompok membawa larutan gula, air jeruk, sari buah apel, air kapur dan air sabun detergen • Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah
---------------------------------	---

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			
2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	1. Disiplin dalam melakukan pengamatan 2. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan 3. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan

2	Ketelitian	1. Siswa tidak teliti melakukan pengamatan 2. Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan 3. Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	1. Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥ 1

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran 2. Siswa aktif dalam pembelajaran 3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik 3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$Nilai = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) **(Kelas Eksperimen)**

Sekolah	: MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Dua
Materi Pokok basa)	: Asam Basa (Penentuah pH dan sifat larutan asam basa)
Alokasi Waktu	: Pertemuan 4 (2 x 40 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.


3. Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dna kejadian, serta

menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok : 3.10/Konsep Asam Basa Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan
	RPP KIMIA	

B. KOMPETENSI DASAR

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. INDIKATOR PEMBELAJARAN

4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari

4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami

4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter dan indikator universal

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggali permasalahan dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat menjelaskan konsep asam dan basa dengan mengembangkan keterampilan proses sains (KPS).

PERTEMUAN 4 (2 x 40 menit)**E. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN****1. Media**

- a. Petunjuk Praktikum
- b. LKPD
- c. Lembar penilaian
- d. Papan tulis dan spidol

2. Metode Pembelajaran

Problem Based learning (PBL)

3. Alat dan Bahan

- a. Pipet tetes
- b. Plat tetes
- c. Gelas kimia
- d. Kertas lakmus
- e. Larutan asam asetat
- f. Larutan NaCl
- g. Larutan gula
- h. Air jeruk
- i. Sari buah apel
- j. Air kapur
- k. Air sabun detergen
- l. Aquades

4. Sumber Belajar

- a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)
- b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

<p>Pendahuluan</p> <p>(10 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, absensi dan menyiapkan buku pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memotivasi siswa secara konsteksual sesuai dengan manfaat pembelajaran asam basa dengan beberapa indikator • Guru menjelaskan pada tujuan pembelajaran pertemuan ini adalah pelaksanan praktikum sederhana penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga • Guru mengajukan pertanyaan yang terkait dengan materi yang akan dipelajari (berpikir kritis) menanyakan “Apakah kalian menyadari nilai pH makanan atau minuman yang kalian konsumsi sehari-hari, padahal tingkat keasaman atau kebiasaan suatu makanan atau minuman sangat berpengaruh pada tubuh kalian” • Guru memberikan umpan balik atas jawaban siswa
<p>Kegiatan Inti</p> <p>(65 menit)</p>	<p>Orientasi masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan sifat asam basa pada bahan-bahan kimia di kehidupan sehari-hari menggunakan kertas lakmus dan indikator universal, serta memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah • Guru meminta siswa untuk berkelompok sesuai kelompok pada pertemuan yang lalu, kemudian guru memberikan petunjuk praktikum <p>Organisasi Belajar</p>

- Guru menyampaikan cara mengenali suatu larutan asam atau basa dapat diketahui dengan menggunakan kertas lakmus dan indikator alami
- Siswa melaksanakan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan serta mencari data agar mampu mengetahui sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga dan cara menguji dan menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga berdasarkan warna yang dihasilkan pada larutan dan kertas lakmus

Melakukan Penyelidikan

- Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi cara mengetahui sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga dan cara menguji dan menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga agar mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
- Siswa dapat menjelaskan cara menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga, mengisi tabel data pengamatan dan menjawab pertanyaan yang ada di petunjuk praktikum untuk bahan diskusi kelompok

Penyajian Hasil

- Guru membantu siswa dalam praktikum dan menyiapkan hasil pengamatan serta membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya
- Semua kelompok mencatat hasil pengamatan dari praktikum penentuan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga dan hasilnya akan dipresentasikan/disajikan dalam laporan praktikum

Refleksi dan Evaluasi

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap laporan praktikum dan proses saat pelaksanaan praktikum dan setiap kelompok diberikan latihan soal terkait praktikum penentuan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga • Setiap kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan pertanyaan, saran dan apresiasi • Setiap kelompok merangkum/membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lain
Penutup (5 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa menyimpulkan hasil dari praktikum penentuan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga • Guru merefleksikan kegiatan praktikum • Guru menugaskan siswa untuk mengkaji ulang hasil kesimpulan praktikum penentuan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga • Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya adalah pelaksanaan <i>post-test</i> untuk membanding keterampilan proses dan keterampilan kognitif siswa sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran dan praktikum yang berbasis masalah • Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			

2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disiplin dalam melakukan pengamatan 2. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan 3. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan
2	Ketelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak teliti melakukan pengamatan 2. Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan 3. Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran 2. Siswa aktif dalam pembelajaran 3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik 3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1

Kurang(K)	≥ 1
-----------	----------

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) **(Kelas Eksperimen)**

Sekolah : MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/Dua
Materi Pokok : Asam Basa (Penentuan pH dan sifat larutan asam basa)
Alokasi Waktu : Pertemuan 5 (2 x 40 menit)

B. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3. Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok : 3.10/Konsep Asam Basa
	RPP KIMIA	Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan
<p>A. KOMPETENSI DASAR 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan</p> <p>B. INDIKATOR PEMBELAJARAN 4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari 4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami 4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter dan indikator universal</p> <p>C. TUJUAN PEMBELAJARAN Pemberian <i>post-test</i> kepada siswa untuk mengetahui kondisi setelah melaksanakan praktikum atau kemampuan akhir siswa</p>		

PERTEMUAN 5 (2 x 40 menit)

D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Media

- a. Papan tulis dan spidol
- b. Lembar jawaban

2. Metode Pembelajaran

Problem Based learning (PBL)

3. Sumber Belajar

- a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)
- b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

Pendahuluan (10 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, dan absensi (penguatan karakter) Guru menyiapkan siswa untuk mengerjakan soal Guru memberikan instruksi kepada siswa untuk mengerjakan soal dengan jujur dan mengerjakannya secara individu
Kegiatan Inti (65 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan soal Siswa mengumpulkan soal dan lembar jawaban yang telah dikerjakan
Penutup (5 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menugaskan siswa untuk mengkaji materi di rumah Menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			

2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disiplin dalam melakukan pengamatan 2. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan 3. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan
2	Ketelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak teliti melakukan pengamatan 2. Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan 3. Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥ 1

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran 2. Siswa aktif dalam pembelajaran 3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik 3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

LKPD KIMIA ASAM BASA

A. Aturan Penggunaan

1. Berdoa sebelum menggunakan LKPD
2. Baca dan pahami kompetensi dasar dan Indikator capaian kompetensi
3. Perhatikan setiap perintah yang ada di LKPD
4. Tanyakan kepada guru/peneliti jika terdapat hal yang kurang dimengerti

B. Kompetensi Dasar

- 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus
- 4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan ph meter

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari

2. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan warna kertas lakmus merah dan biru
3. Peserta didik dapat menganalisis perubahan warna pada kertas pH dan menentukan nilai pH berbagai macam larutan

E. Petunjuk Kegiatan

1. Bentuklah kelompok kecil yang beranggotakan 5-6 orang
2. Baca dan cermatilah perintah yang dicantumkan pada LKPD
3. Lakukan kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur pada LKPD
4. Diskusikan bersama kelompok untuk menjawab soal-soal yang telah tersedia
5. Tuliskan kesimpulan akhir kemudian presentasikan hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan
6. Jika ada hal yang belum dimengerti maka bertanyalah pada guru

PRAKTIKUM 1

PENENTUAN pH TANAH

Tahap 1 : Orientasi Masalah

Ahmad menanam buah nanas di kebunnya. Namun, pohon-pohon tersebut tidak tumbuh meskipun mendapatkan cukup sinar matahari dan penyiraman. Tetangga sekitar menyarankan Ahmad menanam buah melon daripada buah nanas. Melon dapat tumbuh dengan baik di wilayah mereka. Setelah membaca beberapa referensi ahmad menemukan satu fakta bahwa buah nanas tumbuh baik di tanah dengan pH = 3 – 4,5 dan buah melon di tanah dengan pH = 6,0 –6,8.

Bagaimana cara menentukan pH tanah? Apa yang harus dilakukan Ahmad sehingga dia dapat menanam buah nanas dikebunnya?



Gambar 1. Buah Melon



Gambar 2. Buah Nanas

1. Untuk mengetahui cara mengukur pH tanah

Tujuan Praktikum

Tahap 2 : Organisasi Belajar

Konsep Kunci

Cara untuk mengenali suatu larutan bersifat asam atau basa dapat diketahui dengan menggunakan kertas lakmus dan indikator alami. Sedangkan cara untuk mengetahui nilai pH suatu larutan dengan menggunakan kertas pH, indikator universal, dan pH meter.

Alat dan Bahan

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah

2. Bahan

No	Sampel	Jumlah

Tahap 3: Melakukan Penyelidikan

Bagaimana cara mengukur pH tanah?

Data Pengamatan Peserta Didik

No	Nama Sampel	Nilai pH	Sifat Asam/Basa

Pertanyaan

1. Berapa harga pH berbagai macam tanah?

-
-
-
2. Bagaimana kita dapat mengenali suatu larutan bersifat asam atau basa

-
-
-
3. Berapa nilai pH larutan asam, larutan basa dan larutan netral?

Tahap 4: Penyajian Hasil

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian kepada teman-teman yang lain dan buatlah kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.

kelompok lain dengan bimbingan guru. Setelah itu, untuk menguatkan pemahaman kalian kerjakanlah latihan soal berikut secara individu.

Tahap 5: Refleksi dan Evaluasi

1. Dari permasalahan yang telah dipelajari dari percobaan 1, bahwa dengan perbedaan tanah yang digunakan dalam penanaman tanaman akan mempengaruhi tanaman yang akan dihasilkan. Jelaskan mengapa hal ini dapat terjadi!
2. Larutan X dan larutan Y diukur dengan menggunakan pH meter. Larutan X memiliki pH = 8,9 sedangkan larutan Y memiliki pH = 9,3. Larutan manakah yang lebih bersifat basa?
3. Sebuah larutan diukur dengan pH meter memiliki pH=3,4. Apakah sifat dari larutan tersebut? Jelaskan!

LKPD KIMIA ASAM BASA

A. Aturan Penggunaan

1. Berdoa sebelum menggunakan LKPD
2. Baca dan pahami kompetensi dasar dan Indikator capaian kompetensi
3. Perhatikan setiap perintah yang ada di LKPD
4. Tanyakan kepada guru/peneliti jika terdapat hal yang kurang dimengerti

B. Kompetensi Dasar

- 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus
- 4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan ph meter

D. Tujuan Pembelajaran

- 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari
- 2. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan warna kertas lakmus merah dan biru
- 3. Peserta didik dapat menganalisis perubahan warna pada kertas pH dan menentukan nilai pH berbagai macam larutan

E. Petunjuk Kegiatan

- 1. Bentuklah kelompok kecil yang beranggotakan 5-6 orang
- 2. Baca dan cermatilah perintah yang dicantumkan pada LKPD
- 3. Lakukan kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur pada LKPD
- 4. Diskusikan bersama kelompok untuk menjawab soal-soal yang telah tersedia
- 5. Tuliskan kesimpulan akhir kemudian presentasikan hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan
- 6. Jika ada hal yang belum dimengerti maka bertanyalah pada guru

PRAKTIKUM 2

PENENTUAN pH AIR

Tahap 1 : Orientasi Masalah

Rizal membudidaya ikan lele di kolam air payau. Namun, lele-lele tersebut tidak tumbuh secara maksimal meskipun mendapatkan perawatan yang baik dan makanan yang teratur. Akan tetapi, tetangga sekitar Rizal sama juga membudidaya ikan lele di kolam air tawar dan hasilnya lebih baik dari punya Rizal. Setelah membaca beberapa referensi, Rizal menemukan suatu fakta bahwa dalam budidaya ikan lele kondisi pertumbuhan ikan akan optimal jika pH berada di kisaran 6 – 9 dan suhu 26-30 °C. kondisi pH dan perubahan suhu yang tidak stabil dapat menyebabkan penurunan kualitas air.

Berdasarkan permasalahan tersebut, apa yang harus dilakukan Rizal sehingga dia dapat membudidaya ikan lele dengan baik di kolamnya? Bagaimana cara menentukan pH air?



Gambar 3. Ikan lele

Tujuan Praktikum

2. Untuk menguji dan menentukan nilai pH macam-macam air

Tahap 2 : Organisasi Belajar

Konsep Kunci

dan dapat diukur dengan kertas pH, indikator universal, dan pH meter. Nilai pH memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Asam dan basa dibagi menjadi dua macam, yaitu asam kuat dan basa kuat, serta asam lemah dan basa lemah.

Alat dan Bahan

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah

2. Bahan

No			Sampel	Jumlah

Tahap 3: Melakukan Penyelidikan

Bagaimana cara mengukur pH air?

Data Pengamatan Peserta Didik

No	Nama Sampel	Nilai pH	Sifat Asam/Basa

Pertanyaan

1. Berapa harga pH berbagai macam air?

2. Apakah pH larutan asam atau basa lemah sama dengan pH larutan asam atau basa kuat?

.....

.....

.....

3. Apa yang terjadi jika larutan asam atau basa dimasukkan ke dalam air?

.....

.....

.....

Tahap 4: Penyajian Hasil

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian kepada teman-teman yang lain dan buatlah kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.

Setiap kelompok menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan bimbingan guru. Setelah itu, untuk menguatkan pemahaman kalian kerjakanlah latihan soal berikut secara individu.

1. Dari permasalahan yang telah dipelajari dari percobaan 2, bahwa dengan perbedaan jenis air yang digunakan dalam budidaya ikan akan mempengaruhi hasil panen ikan. Jelaskan mengapa hal ini dapat terjadi!
2. Selain perbedaan pH, apa saja faktor yang mempengaruhi kualitas air yang dapat mempengaruhi hasil panen ikan?
3. Bagaimana cara untuk mengenali suatu zat bersifat asam atau basa?

2. Baca dan pahami kompetensi dasar dan Indikator capaian kompetensi
3. Perhatikan setiap perintah yang ada di LKPD
4. Tanyakan kepada guru/peneliti jika terdapat hal yang kurang dimengerti

B. Kompetensi Dasar

- 4.11 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 4.11.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari

4.11.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus

4.11.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan ph meter

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan warna kertas lakmus merah dan biru
3. Peserta didik dapat menganalisis perubahan warna pada kertas pH dan menentukan nilai pH berbagai macam larutan

E. Petunjuk Kegiatan

1. Bentuklah kelompok kecil yang beranggotakan 5-6 orang
2. Baca dan cermatilah perintah yang dicantumkan pada LKPD
3. Lakukan kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur pada LKPD
4. Diskusikan bersama kelompok untuk menjawab soal-soal yang telah tersedia
5. Tuliskan kesimpulan akhir kemudian presentasikan hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan
6. Jika ada hal yang belum dimengerti maka bertanyalah pada guru

PRAKTIKUM 3

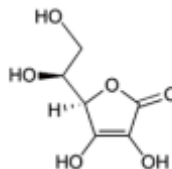
PENENTUAN SIFAT ASAM BASA BAHAN KIMIA RUMAH TANGGA

Tahap 1 : Orientasi Masalah

Dalam kehidupan sehari-hari kita menjumpai berbagai macam rasa makanan. Ada yang rasanya manis, asin, pahit, asam dan lain-lain. Perhatikan gambar dibawah ini, bagaimana rasanya ketika kalian makan buah apel? manis dan sedikit asam bukan? Penyebab sifat asam dalam buah apel tersebut karena mengandung asam askorbat atau vitamin C. Namun perlu kalian ketahui bahwa tidak semua senyawa asam dan basa dapat dicicipi secara langsung. Bagaimana cara menentukan sifat asam dan basa?



Gambar 4. Buah Apel



Gambar 5. Vitamin C

Tujuan Praktikum

kehidupan sehari-hari dalam sifat asam, basa dan netral menggunakan kertas lakmus.

Tahap 2 : Organisasi Belajar

Konsep Kunci

Salah satu cara untuk mengetahui sifat asam dan basa suatu larutan dapat diketahui dengan menggunakan kertas lakmus. Larutan bersifat asam dapat dibuktikan dengan adanya perubahan lakmus biru menjadi warna merah. Larutan bersifat basa dapat dibuktikan dengan adanya perubahan lakmus merah menjadi warna biru. Ciri larutan bersifat netral dibuktikan dengan tidak adanya perubahan warna pada kedua kertas lakmus.

Alat dan Bahan

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Plat tetes	2 buah
2.	Pipet tetes	8 buah
3.	Gelas kimia	8 buah

2. Bahan

No	Sampel	Jumlah
1.	Kertas lakmus merah	8 buah
2.	Kertas lakmus biru	8 buah
3.	Larutan asam asetat	3 tetes
4.	Larutan NaCl	3 tetes
5.	Larutan gula	3 tetes
6.	Air jeruk	3 tetes
7.	Sari buah apel	3 tetes

8.	Air kapur	3 tetes
9.	Air sabun detergen	3 tetes
10.	Akuades	3 tetes

Tahap 3: Melakukan Penyelidikan

Langkah Kerja

1. Siapkan larutan yang akan di uji sifatnya (asam, basa, atau netral) (jangan mencicipi larutan tersebut dan jangan sampai larutan terkontaminasi dengan larutan lain karena dapat mengubah sifat dari larutan tersebut)
2. Kemudian masukkan masing-masing 5 tetes larutan ke dalam plat tetes
3. Masukkan kertas lakmus merah ke dalam masing-masing lekukan plat tetes
4. Amati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah tersebut
5. Amati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah tersebut
6. Amati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus biru tersebut

Data Pengamatan Peserta Didik

No	Nama Bahan	Warna Kertas Lakmus Merah	Warna Kertas Lakmus Merah	Sifat Larutan
1.	Larutan asam asetat			
2.	Larutan NaCl			
3.	Larutan gula			
4.	Air jeruk			
5.	Sari buah apel			
6.	Air kapur			
7.	Air sabun detergen			
8.	Akuades			

Pertanyaan

-

.....

.....
2. Apa yang terjadi pada kertas lakmus jika ditetesi larutan asam, basa, atau netral?

.....

.....

.....

3. Mengapa larutan netral tidak menunjukkan perubahan warna pada kertas lakmus?

.....

.....

.....

Tahap 4: Penyajian Hasil

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian kepada teman-teman yang lain dan buatlah kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.

Tahap 5: Refleksi dan Evaluasi

Setiap kelompok menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan bimbingan guru. Setelah itu, untuk menguatkan pemahaman kalian kerjakanlah latihan soal berikut secara individu.

1. Apa yang akan terjadi jika kertas lakmus merah dicelupkan ke dalam larutan yang bersifat asam? Bagaimana jika dicelupkan ke dalam larutan basa?
2. Salah satu bahan bersifat basa adalah sabun. Tentukan bahan yang bersifat basa lainnya yang sering kamu gunakan dalam kehidupan sehari-hari?
3. Suatu zat jika dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion OH^- . Apa yang akan terjadi jika kertas lakmus merah dicelupkan ke

BAHAN AJAR KIMIA

ASAM BASA

A. Pengertian Asam Basa

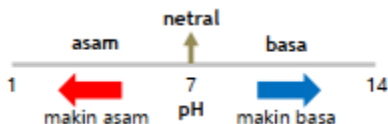
Asam (*acid*) berasal dari Bahasa Latin *acetum* yang berarti cuka. Sedangkan basa (*alkali*) berasal dari Bahasa Arab yang berarti abu. Pengelompokan asam basa secara mikroskopis dapat dilihat dari sisi rasa (lidah) dan raba (kulit), meski pengelompokan ini tidak berlaku secara umum karena ada banyak asam atau basa yang tidak boleh dirasakan (dicicipi dengan lidah dan tidak boleh terasa (berbahaya jika bersentuhan dengan kulit). Asam memiliki ciri zat yang berasa masam yaitu seperti buah jeruk, anggur, mangga, cuka dan yoghurt. Basa memiliki ciri zat yang berasa pahit yaitu seperti sabun. Larutan asam dan basa juga memiliki derajat tingkat keasaman atau kebasaan yang diukur dalam pH dan pOH

B. Nilai pH dan pOH

1. pH adalah derajat asam-basa larutan yang diukur berdasarkan $[H^+]$ larutan. Nilai pH dapat dirumuskan:

$$pH = -\log [H^+]$$

Kisaran umum nilai pH larutan:

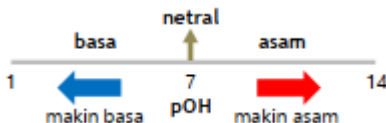


Makna nilai pH larutan:

- a. Semakin besar $[H^+]$ maka makin kecil nilai pH.
 - b. Keasaman berbanding terbalik dengan nilai pH, kebasaan berbanding lurus dengan nilai pH.
 - c. Larutan dengan $pH < 7$ bersifat asam, $pH = 7$ bersifat netral, dengan $pH > 7$ bersifat basa.
2. pOH adalah derajat asam-basa larutan yang diukur berdasarkan $[OH^-]$ larutan. Nilai pOH dapat dirumuskan:

$$pOH = -\log [OH^-]$$

kisaran umum nilai pOH:



Makna nilai pOH larutan:

- i. Semakin besar $[OH^-]$ maka makin kecil nilai pOH.
- ii. Kebasaan berbanding terbalik dengan nilai pOH, keasaman berbanding lurus dengan nilai pOH.
- iii. Larutan dengan $pOH < 7$ bersifat basa, $pOH = 7$ bersifat netral, dengan $pOH > 7$ bersifat asam.

3. Hubungan pH dan pOH dapat diturunkan dari Larutan asam dan basa memiliki derajat atau tingkat keasaman atau kebasaan yang diukur dalam pH dan pOH).
4. Ionisasi air adalah reaksi kesetimbangan yang menghasilkan $[H^+]$ dan $[OH^-]$ dalam jumlah sama. Hubungan $[H^+]$ dan $[OH^-]$ dengan $K_w = 10^{-14}$:

$$[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$$

5. Hubungan pH dan pOH dengan $pK_w = 14$

$$pH + pOH = 14$$

C. Asam-Basa Kuat dan Lemah

1. Asam dan basa disebut kuat apabila:
 - a. Mudah terion karena ikatan antar atom mudah lepas akibat jarak antar inti atom makin asam pH makin basa pada molekul yang sangat jauh.
 - b. Memiliki $\alpha = 1$ atau terion sempurna. Golongan asam dan basa kuat:
2. Golongan asam dan basa kuat:

Asam kuat		Basa kuat	
HCl	HNO ₃	NaOH	Mg(OH) ₂
HBr	HClO ₄	KOH	Ca(OH) ₂
HI	H ₂ SO ₄		Sr(OH) ₂

3. Asam dan basa disebut lemah apabila:

- a. Sukar terion karena ikatan antar ion sulit lepas akibat jarak antara inti atom pada molekul yang sangat dekat.
 - b. Memiliki $0 < \alpha < 1$ atau terion sebagian, sehingga terjadi kesetimbangan.
4. Golongan asam dan basa lemah adalah selain dari golongan asam dan basa kuat

D. Indikator Asam-Basa

1. Indikator asam-basa adalah zat yang digunakan untuk mengidentifikasi sifat asam-basa suatu larutan/zat.
2. Indikator asam-basa merupakan asam lemah atau basa lemah organik yang warna molekul dengan warna ionnya berbeda.
3. Indikator asam-basa yang dapat digunakan:
 - a. Mengalami perubahan warna yang jelas ketika ditetesi asam atau basa.
 - b. Indikator alami berupa ekstrak warna dari bunga berwarna terang/menyala
4. Warna indikator asam-basa berubah secara gradual dari pH ke pH dan memiliki trayek perubahan warna.
5. Trayek perubahan warna adalah batas-batas pH dimana indikator mengalami perubahan warna.
6. Macam-macam indikator asam-basa:

Indikator	Trayek	Warna 1	Warna 2	Campuran	Indikator	Trayek	Warna 1	Warna 2	Campuran
Lakmus	5,5 – 8,0	merah	biru	ungu	Timol biru	1,2 – 2,8	merah	kuning	jingga
Metil jingga	3,1 – 4,4	merah	kuning	jingga		8,0 – 9,6	kuning	biru	hijau
Metil merah	4,2 – 6,3	merah	kuning	jingga	Bromtimol biru	6,0 – 7,6	kuning	biru	hijau
Metil kuning	2,9 – 4,0	merah	kuning	jingga	Bromkresol ungu	5,2 – 6,8	kuning	ungu	coklat
Fenol merah	6,8 – 8,4	kuning	merah	jingga	Bromkresol hijau	3,8 – 5,4	kuning	biru	hijau
Fenolftalein	8,3 – 10,0	tak berwarna	merah	merah muda	Kresol ungu	7,6 – 9,2	kuning	ungu	coklat
Timolftalein	9,3 – 10,5	tak berwarna	biru	biru muda	Alizarin kuning	10,0 – 12,0	kuning	ungu	coklat

Contoh soal :

1. Suatu larutan ketika dicelupkan/ditetesi indikator:

- Lakmus biru berubah menjadi ungu,
- Bromtimol biru menjadi hijau,
- Metil merah menjadi kuning,
- Fenolftalein menjadi tak berwarna

Jawab:

Dari data diatas, maka pada masing-masing indikator perkiraan pH larutan adalah:

- pH 5,5 – 8,0
- pH 6,0 – 7,6**
- pH > 6,3
- pH < 8,3

Pilih nilai lebih dari yang terbesar, dan kurang dari yang terkecil, sehingga perkiraan pH larutan adalah 6,3 – 7,6.

2. Seorang anak mencoba mencelupkan kertas lakmus merah ke dalam larutan A ternyata kertas lakmus tidak berubah warnanya, lalu kertas lakmus merah dicelupkan ke dalam larutan B, kertas lakmus berubah warna menjadi biru. Kesimpulan yang benar kedua larutan adalah
- a. Larutan A dan B bersifat garam
 - b. Larutan A bersifat asam dan basa
 - c. Larutan A bersifat asam, larutan B bersifat basa**
 - d. Larutan A dan B bersifat asam

Jawab:

Kertas lakmus merah jika dicelupkan kedalam suatu larutan tidak berubah warna maka larutan tersebut bersifat asam, disisi lain jika larutan tersebut berubah warna menjadi biru maka larutan tersebut bersifat basa.

Lampiran 4b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (Kelas Kontrol)

Sekolah	: MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Dua
Materi Pokok basa)	: Asam Basa (Penentuah pH dan sifat larutan asam basa)
Alokasi Waktu	: Pertemuan 1 (2 x 40 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)


Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3. Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dna kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok : 3.10/Konsep Asam Basa Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan
	RPP KIMIA	

B. KOMPETENSI DASAR

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. INDIKATOR PEMBELAJARAN

4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari

4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami

4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter dan indikator universal

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pembelajaran konvensional guru mampu menyampaikan permasalahan dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung dan dapat menjelaskan konsep asam dan basa dengan mengembangkan keterampilan proses sains (KPS).

PERTEMUAN 1 (2 x 40 menit)

E. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Media

a. Media Ajar (PPT)

b. LKPD

c. Lembar penilaian

d. Perangkat presentasi (laptop, kabel, proyektor)

e. Papan tulis dan spidol

2. Metode Pembelajaran

Konvensional

3. Sumber Belajar

- a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)
- b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

<p>Pendahuluan</p> <p>(10 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, absensi dan menyiapkan buku pelajaran (penguatan karakter) • Guru memotivasi siswa secara kontekstual sesuai dengan manfaat pembelajaran asam basa dengan beberapa indikator • Guru menjelaskan pada tujuan pembelajaran pertemuan ini adalah penyampaian materi asam basa pada kompetensi dasar penentuan sifat asam basa dan pH pada suatu larutan
<p>Kegiatan Inti</p> <p>(65 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan cara untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam atau basa salah satunya dengan mengecek nilai pH nya, serta memotivasi siswa • Guru menjelaskan materi terkait pembelajaran informasi air yang layak konsumsi, tanah yang normal atau baik untuk ditanami tanaman dan penentuan asam basa pada suatu larutan pada bahan dirumah tangga berdasarkan teori asam basa
<p>Penutup</p> <p>(5 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa menyimpulkan materi pembelajaran • Guru merefleksikan kegiatan pembelajaran • Guru menugaskan siswa untuk mengkaji ulang materi • Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya

	<p>adalah pelaksanaan praktikum penentuan pH tanah, maka siswa diberikan penugasan untuk membawa sampel tanah, setiap kelompok membawa 2 sampel tanah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah
--	---

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			
2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	<ol style="list-style-type: none"> Disiplin dalam melakukan pengamatan Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan
2	Ketelitian	<ol style="list-style-type: none"> Siswa tidak teliti melakukan pengamatan Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	<ol style="list-style-type: none"> Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan

		2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu
--	--	---

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran 2. Siswa aktif dalam pembelajaran 3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik

		3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$Nilai = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
(Kelas Kontrol)

Sekolah : MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/Dua

Materi Pokok : Asam Basa (Penentuah pH dan sifat larutan asam basa)
Alokasi Waktu : Pertemuan 2 (2 x 40 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3. Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dna kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok : 3.10/Konsep Asam Basa
	RPP KIMIA	Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan

A. KOMPETENSI DASAR

4.10 menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

B. INDIKATOR PEMBELAJARAN

4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari

4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami

4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter dan indikator universal

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pembelajaran konvensional guru mampu menyampaikan permasalahan dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung dan dapat menjelaskan konsep asam dan basa dengan mengembangkan keterampilan proses sains (KPS).

PERTEMUAN 3 (2 x 40 menit)**D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN****1. Media**

- a. Petunjuk praktikum
- b. LKPD
- c. Lembar penilaian
- d. Papan tulis dan spidol

2. Metode Pembelajaran

Konvensional (Berkelompok)

3. Alat dan Bahan

- a. pH meter
- b. Pengaduk
- c. Gelas beaker
- d. Sampel tanah

4. Sumber Belajar

- a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)
- b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

<p>Pendahuluan</p> <p>(10 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, absensi dan menyiapkan buku pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memotivasi siswa secara konsteksual sesuai dengan manfaat pembelajaran asam basa dengan beberapa indikator • Guru menjelaskan pada tujuan pembelajaran pertemuan ini adalah pelaksanaan praktikum sederhana penentuan pH tanah
<p>Kegiatan Inti</p> <p>(65 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk berkelompok sesuai kelompok pada pertemuan yang lalu, kemudian guru memberikan petunjuk praktikum • Guru menyampaikan cara mengenali suatu larutan asam atau basa dapat diketahui dengan mengetahui nilai pH nya alatnya menggunakan indikator universal dan pH meter • Siswa melaksanakan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan serta mencari data agar mampu mengetahui cara mengukur pH tanah dan cara menguji dan menentukan nilai pH tanah • Guru membantu siswa dalam praktikum dan menyiapkan hasil pengamatan serta membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya • Semua kelompok mencatat hasil pengamatan dari praktikum penentuan pH tanah dan hasilnya akan dipresentasikan/disajikan dalam laporan praktikum

Penutup (5 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa menyimpulkan hasil dari praktikum pH tanah • Guru merefleksikan kegiatan praktikum • Guru menugaskan siswa untuk mengkaji ulang hasil kesimpulan praktikum penentuan pH tanah • Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya adalah pelaksanaan praktikum penentuan pH air, maka siswa diberikan penugasan untuk membawa sampel air, setiap kelompok membawa 2 sampel air • Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah
---------------------------------	--

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			
2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	1. Disiplin dalam melakukan pengamatan 2. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan 3. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan
2	Ketelitian	1. Siswa tidak teliti melakukan pengamatan

		2. Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan 3. Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	1. Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran 2. Siswa aktif dalam pembelajaran

		3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik 3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) **(Kelas Kontrol)**

Sekolah	: MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Dua
Materi Pokok	: Asam Basa (Penentuan pH dan sifat larutan asam basa)
Alokasi Waktu	: Pertemuan 3 (2 x 40 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)


Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3. Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok : 3.10/Konsep Asam Basa
	RPP KIMIA	Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan

B. KOMPETENSI DASAR

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. INDIKATOR PEMBELAJARAN

4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari

4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami

4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter dan indikator universal

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pembelajaran konvensional guru mampu menyampaikan permasalahan dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung dan dapat menjelaskan konsep asam dan basa dengan mengembangkan keterampilan proses sains (KPS).

PERTEMUAN 3 (2 x 40 menit)

E. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Media

- a. Petunjuk praktikum
- b. LKPD
- c. Lembar penilaian
- d. Papan tulis dan spidol

2. Metode Pembelajaran

Konvensional (berkelompok)

3. Alat/Bahan

- a. pH meter
- b. Gelas beaker
- c. Thermometer suhu air
- d. Sampel air

4. Sumber Belajar

- a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)
- b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

Pendahuluan

(10 menit)

- Guru menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, absensi dan menyiapkan buku pembelajaran (penguatan karakter)
- Guru memotivasi siswa secara kontekstual sesuai dengan manfaat pembelajaran asam basa dengan beberapa indikator
- Guru menjelaskan pada tujuan pembelajaran pertemuan ini adalah pelaksanaan praktikum sederhana penentuan pH air

Kegiatan Inti

(65 menit)

- Guru memberikan penjelasan perbedaan antara air yang cocok digunakan untuk dikonsumsi dan untuk membuat kolam atau ternak ikan berdasarkan kandungan pH nya, serta memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah
- Guru meminta siswa untuk berkelompok sesuai kelompok pada pertemuan yang lalu, kemudian guru memberikan petunjuk praktikum
- Guru menyampaikan cara mengenali suatu larutan asam atau basa dapat diketahui dengan mengetahui nilai pH nya alatnya menggunakan indikator universal dan pH meter
- Siswa melaksanakan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan serta mencari data

	<p>agar mampu mengetahui cara mengukur pH air dan cara menguji dan menentukan nilai pH air</p> <ul style="list-style-type: none"> Semua kelompok mencatat hasil pengamatan dari praktikum penentuan pH air dan hasilnya akan dipresentasikan/disajikan dalam laporan praktikum
Penutup (5 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa menyimpulkan hasil dari praktikum pH air Guru merefleksikan kegiatan praktikum Guru menugaskan siswa untuk mengkaji ulang hasil kesimpulan praktikum penentuan pH air Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya adalah pelaksanaan praktikum penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga, maka siswa diberikan penugasan untuk membawa sampel bahan kimia rumah tangga setiap kelompok membawa larutan gula, air jeruk, sari buah apel, air kapur dan air sabun detergen Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			
2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	1. Disiplin dalam melakukan pengamatan

		2. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan 3. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan
2	Ketelitian	1. Siswa tidak teliti melakukan pengamatan 2. Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan 3. Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	1. Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥ 1

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor
----	-----------------	------

		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran 2. Siswa aktif dalam pembelajaran 3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik 3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥ 1

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) **(Kelas Kontrol)**

Sekolah : MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/Dua
Materi Pokok : Asam Basa (Penentuan pH dan sifat larutan asam basa)
Alokasi Waktu : Pertemuan 4 (2 x 40 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.


3. Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan

humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dna kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok : 3.10/Konsep Asam Basa
	RPP KIMIA	Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan

B. KOMPETENSI DASAR

4.10.4 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. INDIKATOR PEMBELAJARAN

4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari

4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami

4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter dan indikator universal

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pembelajaran konvensional guru mampu menyampaikan permasalahan dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung dan dapat menjelaskan konsep asam dan basa dengan mengembangkan keterampilan proses sains (KPS).

PERTEMUAN 4 (2 x 40 menit)

E. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Media

- a. Petunjuk praktikum
- b. LKPD
- c. Lembar penilaian
- d. Papan tulis dan spidol

2. Metode Pembelajaran

Konvensional (berkelompok)

3. Alat dan Bahan

- a. Pipet tetes
- b. Plat tetes
- c. Gelas kimia
- d. Kertas lakmus
- e. Larutan asam asetat
- f. Larutan NaCl
- g. Larutan gula
- h. Air jeruk
- i. Sari buah apel
- j. Air kapur
- k. Air sabun detergen
- l. Aquades

4. Sumber Belajar

- a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)
- b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

Pendahuluan

(10 menit)

- Guru menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, absensi dan menyiapkan buku pembelajaran (penguatan karakter)
- Guru memotivasi siswa secara konsteksual sesuai dengan manfaat pembelajaran asam basa dengan beberapa indikator
- Guru menjelaskan pada tujuan pembelajaran pertemuan ini adalah pelaksanaan praktikum

	sederhana penentuan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga
Kegiatan Inti (65 menit)	<ul style="list-style-type: none">• Guru memberikan penjelasan sifat asam basa pada bahan-bahan kimia di kehidupan sehari-hari menggunakan kertas lakmus dan indikator universal, serta memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah• Guru meminta siswa untuk berkelompok sesuai kelompok pada pertemuan yang lalu, kemudian guru memberikan petunjuk praktikum• Guru menyampaikan cara mengenali suatu larutan asam atau basa dapat diketahui dengan menggunakan kertas lakmus dan indikator alami• Siswa melaksanakan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan serta mencari data agar mampu mengetahui sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga dan cara menguji dan menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga berdasarkan warna yang dihasilkan pada larutan dan kertas lakmus• Semua kelompok mencatat hasil pengamatan dari praktikum penentuan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga dan hasilnya akan dipresentasikan/disajikan dalam laporan praktikum

Penutup (5 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa menyimpulkan hasil dari praktikum penentuan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga • Guru merefleksikan kegiatan praktikum • Guru menugaskan siswa untuk mengkaji ulang hasil kesimpulan praktikum penentuan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga • Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya adalah pelaksanaan <i>post-test</i> untuk membanding keterampilan proses dan keterampilan kognitif siswa sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran dan praktikum yang berbasis masalah • Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah
---------------------------------	---

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			
2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	1. Disiplin dalam melakukan pengamatan 2. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan 3. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan

2	Ketelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak teliti melakukan pengamatan 2. Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan 3. Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 – 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran

		2. Siswa aktif dalam pembelajaran 3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik 3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) **(Kelas Kontrol)**

Sekolah	: MA Darul Ma'la
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Dua
Materi Pokok basa)	: Asam Basa (Penentuah pH dan sifat larutan asam
Alokasi Waktu	: Pertemuan 5 (2 x 40 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Kompetensi Inti 1 (Spriritual)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Kompetensi Inti 2 (Sikap)


Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, Kerjasama, toleransi, damai), santun, responsive dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari Solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3. Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dna kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

	MA Darul Ma'la	Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2 (Dua) Tahun Pelajaran : 2023/2024 KD/Materi Pokok : 3.10/Konsep Asam Basa
	RPP KIMIA	Alokasi Waktu : 2 x 40 menit/ 1x pertemuan

B. KOMPETENSI DASAR

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. INDIKATOR PEMBELAJARAN

4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari

4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus dan indikator alami

4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter dan indikator universal

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pemberian *post-test* kepada siswa untuk mengetahui kondisi setelah melaksanakan praktikum atau kemampuan akhir siswa

PERTEMUAN 5 (2 x 40 menit)

E. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Media

a. Papan tulis dan spidol

b. Lembar jawaban

2. Metode Pembelajaran

Problem Based learning (PBL)

3. Sumber Belajar

a. Buku kimia untuk SMA kelas XI, Erlangga (Michael Purba, 2018)

b. Mandiri kimia untuk SMA/MA kelas XI (Soedjono, 2017)

Pendahuluan (10 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran seperti berdoa, membaca asmaul-husna, dan absensi (penguatan karakter) Guru menyiapkan siswa untuk mengerjakan soal Guru memberikan instruksi kepada siswa untuk mengerjakan soal dengan jujur dan mengerjakannya secara individu
Kegiatan Inti (65 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan soal Siswa mengumpulkan soal dan lembar jawaban yang telah dikerjakan
Penutup (5 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menugaskan siswa untuk mengkaji materi di rumah Menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah

F. Penilaian

1. Penilaian Spiritual dan Sikap Sosial

No	Sikap	Skor		
		1	2	3
1	Disiplin			
2	Teliti			
3	Bertanggungjawab			

Rubrik penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Kedisiplinan	1. Disiplin dalam melakukan pengamatan 2. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data hasil pengamatan

		3. Disiplin dalam melakukan pengamatan dan menuliskan data pengamatan serta penyusunan laporan
2	Ketelitian	1. Siswa tidak teliti melakukan pengamatan 2. Siswa kurang teliti menuliskan data hasil pengamatan 3. Siswa teliti dengan baik dalam melakukan dan menuliskan hasil pengamatan
3	Tanggungjawab	1. Kurang bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 2. Bertanggungjawab dalam pelaksanaan percobaan dan menjaga alat dan bahan 3. Bertanggung jawab dan pelaksanaan percobaan, menjaga alat dan bahan serta mengumpulkan laporan tepat waktu

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria Penilaian:

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

2. Penilaian Keterampilan

No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3
1	Keaktifan			
2	Kemampuan Persentasi			
3	Kerjasama			

Rubrik Penilaian:

No	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1	Keaktifan	1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran 2. Siswa aktif dalam pembelajaran 3. Siswa aktif dalam pembelajaran dan mengajukan pertanyaan atau pendapat
2	Kemampuan Persentasi	1. Kemampuan persentasi masih kurang 2. Kemampuan persentasi sudah baik 3. Kemampuan persentasi sudah baik dan dapat menguasai materi dengan baik
3	Kerjasama	1. Siswa kurang dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 2. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan 3. Siswa dapat bekerjasama dalam kelompok pada saat percobaan dan melakukan diskusi dengan baik

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 4$$

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	3 - 4
Baik (B)	2-1
Kurang(K)	≥1

Mengetahui,
Guru Kimia

Pati, Mei 2024
Peneliti

.....
NIP.-

Eka Wahyu Maharani
NIM. 2008076038

LKPD KIMIA ASAM BASA

A. Aturan Penggunaan

1. Berdoa sebelum menggunakan LKPD
2. Baca dan pahami kompetensi dasar dan Indikator capaian kompetensi
3. Perhatikan setiap perintah yang ada di LKPD
4. Tanyakan kepada guru/peneliti jika terdapat hal yang kurang dimengerti

B. Kompetensi Dasar

- 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus
- 4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan ph meter

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan warna kertas lakmus merah dan biru
3. Peserta didik dapat menganalisis perubahan warna pada kertas pH dan menentukan nilai pH berbagai macam larutan

E. Petunjuk Kegiatan

1. Bentuklah kelompok kecil yang beranggotakan 5-6 orang
2. Baca dan cermatilah perintah yang dicantumkan pada LKPD
3. Lakukan kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur pada LKPD

4. Diskusikan bersama kelompok untuk menjawab soal-soal yang telah tersedia
5. Tuliskan kesimpulan akhir kemudian presentasikan hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan
6. Jika ada hal yang belum dimengerti maka bertanyalah pada guru

PRAKTIKUM 1

PENENTUAN pH TANAH

A. Dasar Teori

Setiap tanaman memerlukan jumlah hara dalam komposisi yang berbeda-beda, pengetahuan pengaruh pH Tanah terhadap pola ketersediaan hara tanah dapat digunakan sebagai acuan dalam pemeliharaan tanaman yang sesuai dengan suatu jenis tanah, melalui berbagai penelitian, telah diketahui bahwa tanaman tertentu mempunyai kisaran pH ideal yang tertentu pula.

pH tanah sangat penting dikarenakan larutan tanah mengandung unsur seperti nitrogen (N), kalium (K), pospor (P), dimana tanaman membutuhkan dalam jumlah tertentu untuk tumbuhan, berkembang dan bertahan terhadap penyakit. pH tertentu yang berukuran pada tanah ditentukan oleh seperangkat faktor kimia tertentu, oleh karena itu, penentuan pH tanah adalah sebuah lini yang paling penting yang dapat digunakan untuk mendiagnosa masalah pertumbuhan tanaman, biasanya tanah pada daerah basah bersifat masam dan pada daerah kering bersifat basah.

Reaksi tanah yang penting adalah masam, netral, dan alkalis. Pernyataan ini didasarkan pada jumlah ion H^+ dan ion OH^- dalam larutan tanah. Bila dalam larutan tanah ditemukan ion H^+ lebih banyak dari ion OH^-

, maka reaksi tanah tersebut adalah masam. Bila ion H^+ seimbang dengan ion OH^- maka reaksi tersebut adalah netral, sedangkan apabila ion OH^- lebih banyak dari ion H^+ maka reaksi tersebut alkalis. pH suatu tanah dapat ditetapkan dengan lakmus atau pH meter

B. Tujuan Praktikum

1. Untuk mengetahui cara mengukur pH tanah
2. Untuk menguji dan menentukan pH tanah

C. Alat dan Bahan

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1	pH meter	3 buah
2	Pengaduk	2 buah
3	Gelas beaker/gelas plastik	5 buah

2. Bahan

No	Sampel	Jumlah
1	Sampel tanah	5 gram
2	Akuades /Air	Secukupnya

D. Langkah kerja

1. Siapkan sampel tanah kedalam gelas beaker sebanyak 5 gram, lalu berikan label pada masing-masing gelas beaker
2. Kemudian tambahkan akuades secukupnya ke dalam masing-masing gelas beaker

- 3. Aduk masing-masing gelas beaker menggunakan pengaduk hingga homogen
- 4. Lalu celupkan pH meter pada larutan tanah
- 5. Catat nilai pH meter yang didapatkan

E. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Pengamatan

No	Nama Sampel	Nilai pH	Sifat Asam/Basa

2. Pembahasan

Pertanyaan

menggunakan pH meter? Jika tidak jelaskan dan berikan contoh pengukur pH yang lain!

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana kita dapat mengenali suatu larutan bersifat asam atau basa?

.....

.....

.....

LKPD KIMIA ASAM BASA

A. Aturan Penggunaan

1. Berdoa sebelum menggunakan LKPD
2. Baca dan pahami kompetensi dasar dan Indikator capaian kompetensi
3. Perhatikan setiap perintah yang ada di LKPD
4. Tanyakan kepada guru/peneliti jika terdapat hal yang kurang dimengerti

B. Kompetensi Dasar

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari

4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus

4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan warna kertas lakmus merah dan biru
3. Peserta didik dapat menganalisis perubahan warna pada kertas pH dan menentukan nilai pH berbagai macam larutan

E. Petunjuk Kegiatan

1. Bentuklah kelompok kecil yang beranggotakan 5-6 orang
2. Baca dan cermatilah perintah yang dicantumkan pada LKPD
3. Lakukan kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur pada LKPD
4. Diskusikan bersama kelompok untuk menjawab soal-soal yang telah tersedia
5. Tuliskan kesimpulan akhir kemudian presentasikan hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan
6. Jika ada hal yang belum dimengerti maka bertanyalah pada guru

PRAKTIKUM 2

PENENTUAN pH AIR

A. Tujuan Praktikum

1. Untuk mengetahui cara mengukur pH tanah
2. Untuk menguji dan menentukan pH tanah

B. Dasar Teori

Air murni bersifat netral, dengan pH nya pada suhu 25°C ditetapkan sebagai 7,0. Larutan dengan pH kurang dari tujuh disebut bersifat asam, dan larutan dengan pH lebih dari tujuh dikatakan bersifat basa atau alkali. Pengukuran pH sangatlah penting dalam bidang yang terkait dengan kehidupan atau industri pengolahan kimia seperti kimia, biologi, kedokteran, pertanian, ilmu pangan, rekayasa (keteknikan).

Konsentrasi ion H^+ dalam larutan encer umumnya sangat rendah, tetapi sangat menentukan sifat-sifat larutan, terutama dalam air. Menurut penelitian, konsentrasi ion H^+ harganya sangat kecil sehingga untuk menghindari kesulitan dari penggunaan angka-angka yang terlalu kecil, skala konsentrasi ion H^+ suatu larutan. pH adalah ukuran keasaman atau alkalinitas air larutan. Keasaman atau alkalinitas larutan air ditentukan oleh jumlah relatif ion hidrogen (H^+) atau ion hidroksil (OH^-) yang ada. Rentang pH suatu larutan berkisar antara 0 hingga 14. pH netral suatu zat mempunyai nilai 7 sementara jika nilai pH lebih dari 7 yaitu 8 sampai 14 menjelaskan bahwa zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai pH kurang dari 7 yaitu 0 sampai 6 menjelaskan bahwa keasaman. Nilai

pH 0 menjelaskan bahwa derajat keasaman (pH) yang tinggi, dan pH 14 menjelaskan bahwa derajat kebasaan tertinggi.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1	pH meter	3 buah
2	Pengaduk	2 buah
3	Gelas beaker/gelas plastik	5 buah
4	Thermometer suhu air	1 buah

2. Bahan

No	Sampel	Jumlah
1	Sampel Air	20 gram

D. Langkah kerja

1. Siapkan sampel air kedalam gelas beaker sebanyak 20 gram, lalu berikan label pada masing-masing gelas beaker
2. Lalu celupkan pH meter pada sampel
3. Catat nilai pH meter yang didapatkan

E. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Pengamatan

No	Nama Sampel	Nilai pH	Sifat Asam/Basa

2. Pembahasan

Pertanyaan

1. Apa yang digunakan pembudidaya ikan zaman dulu untuk mengetahui kualitas air yang baik sebelum adanya pH meter?

2. Bagaimana kita dapat mengenali suatu larutan bersifat asam atau basa?

LKPD KIMIA ASAM BASA

A. Aturan Penggunaan

1. Berdoa sebelum menggunakan LKPD
2. Baca dan pahami kompetensi dasar dan Indikator capaian kompetensi
3. Perhatikan setiap perintah yang ada di LKPD
4. Tanyakan kepada guru/peneliti jika terdapat hal yang kurang dimengerti

B. Kompetensi Dasar

- 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator melalui percobaan

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 4.10.1 Siswa dapat mengamati zat-zat yang bersifat asam, basa atau netral dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10.2 Siswa dapat mengamati perubahan warna pada kertas lakmus
- 4.10.3 Siswa dapat menentukan pH suatu larutan dengan menggunakan ph meter

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan warna kertas lakmus merah dan biru
3. Peserta didik dapat menganalisis perubahan warna pada kertas pH dan menentukan nilai pH berbagai macam larutan

E. Petunjuk Kegiatan

1. Bentuklah kelompok kecil yang beranggotakan 5-6 orang
2. Baca dan cermatilah perintah yang dicantumkan pada LKPD
3. Lakukan kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur pada LKPD

4. Diskusikan bersama kelompok untuk menjawab soal-soal yang telah tersedia
5. Tuliskan kesimpulan akhir kemudian presentasikan hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan
6. Jika ada hal yang belum dimengerti maka bertanyalah pada guru

PRAKTIKUM 3

PENENTUAN SIFAT ASAM BASA BAHAN KIMIA RUMAH TANGGA

A. Tujuan Praktikum

Untuk menguji dan mengelompokkan bahan-bahan kimia di kehidupan sehari-hari dalam sifat asam, basa dan netral menggunakan kertas lakmus.

B. Dasar Teori

Indikator asam-basa (disebut juga Indikator pH) adalah senyawa halokromik yang ditambahkan dalam jumlah kecil ke dalam sampel, umumnya adalah larutan yang akan memberikan warna sesuai dengan kondisi pH larutan tersebut. Pada temperatur 25° C, nilai pH untuk larutan netral adalah 7,0. Di bawah nilai tersebut larutan dikatakan asam, dan di atas nilai tersebut larutan dikatakan basa. Kebanyakan senyawa organik yang dihasilkan makhluk hidup mudah melepaskan proton (bersifat sebagai asam Lewis), umumnya asam karboksilat dan amina, sehingga indikator asam-basa banyak digunakan dalam bidang biologi dan kimia analitik.

Teori Lewis yang mengatakan Asam adalah senyawa yang dapat menerima pasangan elektron bebas dari senyawa lain. Asam merupakan salah satu penyusun dari berbagai bahan makanan dan minuman, misalnya cuka, keju, dan buah-buahan. Menurut Arrhenius, asam adalah zat yang dalam air akan melepaskan ion H^+ .

Basa adalah suatu senyawa yang jika dilarutkan dalam air (larutan) dapat melepaskan ion hidroksida (OH^-). Oleh karena itu, semua rumus kimia basa umumnya mengandung gugus OH. Dalam keadaan murni, basa umumnya berupa kristal padat dan bersifat kaustik. Beberapa produk rumah tangga seperti deodoran, obat maag (antacid) dan sabun serta deterjen mengandung basa.

Identifikasi Larutan Asam dan Basa Menggunakan Indikator Alami cara lain untuk mengidentifikasi sifat asam atau basa suatu zat dapat menggunakan indikator alami. Berbagai bunga yang berwarna atau tumbuhan, seperti daun, mahkota bunga, kunyit, kulit manggis, dan kubis ungu dapat digunakan sebagai indikator asam basa. Ekstrak atau sari dari bahan-bahan ini dapat menunjukkan warna yang berbeda dalam larutan asam basa.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Plat tetes	2 buah
2.	Pipet tetes	8 buah
3.	Gelas kimia	8 buah
4	Sendok makan	8 buah

2. Bahan

No	Sampel	Jumlah
1.	Kertas lakmus merah	8 buah
2.	Kertas lakmus biru	8 buah
3.	Larutan gula	3 tetes
4.	Larutan garam	3 tetes
5.	Sprite	3 tetes
6.	Air jeruk	3 tetes
7.	Air kapur	3 tetes
8.	Air sabun detergen	3 tetes
9.	Akuades	3 tetes
10.	Sari Kunyit	Secukupnya

D. Langkah Kerja

1. Menggunakan Kertas Lakmus
 - a. Siapkan larutan yang akan di uji sifatnya (asam, basa, atau netral)
 - b. Kemudian masukkan masing-masing 5 tetes larutan ke dalam plat tetes
 - c. Masukkan kertas lakmus merah ke dalam masing-masing lekukan plat tetes
 - d. Amati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah tersebut
 - e. Amati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah tersebut
 - f. Amati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus biru tersebut

2. Menggunakan Indikator Alami kunyit
 - a. Siapkan larutan yang akan di uji sifatnya (asam, basa, atau netral)
 - b. Kemudian masukkan masing-masing 5 ml larutan ke dalam gelas kimia
 - c. Masukkan 2 sendok makan sari kunyit
 - d. Kemudian aduk hingga tercampur
 - e. Amati perubahan warna yang terjadi

E. Hasil dan Pembahasan

No	Nama Bahan	Warna Kertas Lakmus Merah	Warna Kertas Lakmus Merah	Sifat Larutan
1.	Larutan gula			
2.	Larutan garam			
3.	Sprite			
4.	Air jeruk			
5.	Air kapur			
6.	Air sabun detergen			

Pertanyaan

1. Salah satu bahan bersifat basa adalah sabun detergen. Tentukan bahan yang bersifat basa lainnya yang sering kamu gunakan dalam kehidupan sehari-hari?

.....

.....

.....

2. Apa yang terjadi pada kertas lakmus jika ditetesi larutan asam, basa, atau netral?

.....

.....

.....

BAHAN AJAR KIMIA

ASAM BASA

A. Pengertian Asam Basa

Asam (*acid*) berasal dari Bahasa Latin *acetum* yang berarti cuka. Sedangkan basa (*alkali*) berasal dari Bahasa Arab yang berarti abu. Pengelompokan asam basa secara mikroskopis dapat dilihat dari sisi rasa (lidah) dan raba (kulit), meski pengelompokan ini tidak berlaku secara umum karena ada banyak asam atau basa yang tidak boleh dirasakan (dicicipi dengan lidah dan tidak boleh terasa (berbahaya jika bersentuhan dengan kulit). Asam memiliki ciri zat yang berasa masam yaitu seperti buah jeruk, anggur, mangga, cuka dan yoghurt. Basa memiliki ciri zat yang berasa pahit yaitu seperti sabun. Larutan asam dan basa juga memiliki derajat tingkat keasaman atau kebasaan yang diukur dalam pH dan pOH

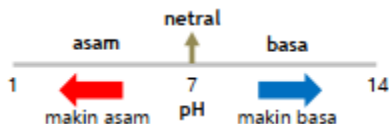
B. Nilai pH dan pOH

1. pH adalah derajat asam-basa larutan yang diukur berdasarkan $[H^+]$ larutan.

Nilai pH dapat dirumuskan:

$$pH = -\log [H^+]$$

Kisaran umum nilai pH larutan:



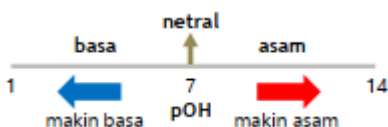
Makna nilai pH larutan:

- Semakin besar $[H^+]$ maka makin kecil nilai pH.
 - Keasaman berbanding terbalik dengan nilai pH, kebasaan berbanding lurus dengan nilai pH.
 - Larutan dengan $pH < 7$ bersifat asam, $pH = 7$ bersifat netral, dengan $pH > 7$ bersifat basa.
2. pOH adalah derajat asam-basa larutan yang diukur berdasarkan $[OH^-]$ larutan.

Nilai pOH dapat dirumuskan:

$$pOH = -\log [OH^-]$$

kisaran umum nilai pOH:



Makna nilai pOH larutan:

- Semakin besar $[OH^-]$ maka makin kecil nilai pOH.
- Kebasaan berbanding terbalik dengan nilai pOH, keasaman berbanding lurus dengan nilai pOH.
- Larutan dengan $pOH < 7$ bersifat basa, $pOH = 7$ bersifat netral, dengan $pOH > 7$ bersifat asam.

- d. Hubungan pH dan pOH dapat diturunkan dari Larutan asam dan basa memiliki derajat atau tingkat keasaman atau kebasaan yang diukur dalam pH dan pOH).
- e. Ionisasi air adalah reaksi kesetimbangan yang menghasilkan $[H^+]$ dan $[OH^-]$ dalam jumlah sama. Hubungan $[H^+]$ dan $[OH^-]$ dengan $K_w = 10^{-14}$:

$$[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$$

- f. Hubungan pH dan pOH dengan $pK_w = 14$

$$pH + pOH = 14$$

C. Asam-Basa Kuat dan Lemah

1. Asam dan basa disebut kuat apabila:
 - a. Mudah terion karena ikatan antar atom mudah lepas akibat jarak antar inti atom makin asam pH makin basa pada molekul yang sangat jauh.
 - b. Memiliki $\alpha = 1$ atau terion sempurna. Golongan asam dan basa kuat:
2. Golongan asam dan basa kuat:

Asam kuat		Basa kuat	
HCl	HNO ₃	NaOH	Mg(OH) ₂
HBr	HClO ₄	KOH	Ca(OH) ₂

HI	H ₂ SO ₄		Sr(OH) ₂
----	--------------------------------	--	---------------------

3. Asam dan basa disebut lemah apabila:
 - c. Sukar terion karena ikatan antar ion sulit lepas akibat jarak antar inti atom padamolekul yang sangat dekat.
 - d. Memiliki $0 < \alpha < 1$ atau terion sebagian, sehingga terjadi kesetimbangan.
4. Golongan asam dan basa lemah adalah selain dari golongan asam dan basa kuat

E. Indikator Asam-Basa

1. Indikator asam-basa adalah zat yang digunakan untuk mengidentifikasi sifat asam-basa suatu larutan/zat.
2. Indikator asam-basa merupakan asam lemah atau basa lemah organik yang warna molekul dengan warna ionnya berbeda.
3. Indikator asam-basa yang dapat digunakan:
 - a. Mengalami perubahan warna yang jelas ketika ditetesi asam atau basa.
 - b. Indikator alami berupa ekstrak warna dari bunga berwarna terang/menyala
4. Warna indikator asam-basa berubah secara gradual dari pH ke pH dan memiliki trayek perubahan warna.
5. Trayek perubahan warna adalah batas-batas pH dimana indikator mengalami perubahan warna.
6. Macam-macam indikator asam-basa:

Indikator	Trayek	Warna 1	Warna 2	Campuran	Indikator	Trayek	Warna 1	Warna 2	Campuran
Lakmus	5,5 – 8,0	merah	biru	ungu	Timol biru	1,2 – 2,8	merah	kuning	jingga
Metil jingga	3,1 – 4,4	merah	kuning	jingga		8,0 – 9,6	kuning	biru	hijau
Metil merah	4,2 – 6,3	merah	kuning	jingga	Bromtimol biru	6,0 – 7,6	kuning	biru	hijau
Metil kuning	2,9 – 4,0	merah	kuning	jingga	Bromkresol ungu	5,2 – 6,8	kuning	ungu	coklat
Fenol merah	6,8 – 8,4	kuning	merah	jingga	Bromkresol hijau	3,8 – 5,4	kuning	biru	hijau
Fenolftalein	8,3 – 10,0	tak berwarna	merah	merah muda	Kresol ungu	7,6 – 9,2	kuning	ungu	coklat
Timolftalein	9,3 – 10,5	tak berwarna	biru	biru muda	Alizarin kuning	10,0 – 12,0	kuning	ungu	coklat

Contoh soal :

1. Suatu larutan ketika dicelupkan/ditetesi indikator:

- Lakmus biru berubah menjadi ungu,
- Bromtimol biru menjadi hijau,
- Metil merah menjadi kuning,
- Fenolftalein menjadi tak berwarna

Jawab:

Dari data diatas, maka pada masing-masing indikator perkiraan pH larutan adalah:

- pH 5,5 – 8,0 pH > 6,3
- pH 6,0 – 7,6**
- pH > 6,3
- pH < 8,3

Pilih nilai lebih dari yang terbesar, dan kurang dari yang terkecil, sehingga perkiraan pH larutan adalah 6,3 – 7,6.

3. Seorang anak mencoba mencelupkan kertas lakmus merah ke dalam larutan A ternyata kertas lakmus tidak berubah warnanya, lalu kertas lakmus merah dicelupkan ke dalam larutan B, kertas lakmus berubah warna menjadi biru. Kesimpulan yang benar kedua larutan adalah
- a. Larutan A dan B bersifat garam
 - b. Larutan A bersifat asam dan basa
 - c. Larutan A bersifat asam, larutan B bersifat basa**
 - d. Larutan A dan B bersifat asam

Jawab:

Kertas lakmus merah jika dicelupkan kedalam suatu larutan tidak berubah warna maka larutan tersebut bersifat asam, disisi lain jika larutan tersebut berubah warna menjadi biru maka larutan tersebut bersifat basa.

Lampiran 5. Kisi-Kisi Observasi Keterampilan Proses Sains

KISI-KISI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Mata Pelajaran : Kimia

Judul Percobaan : Penentuan pH Tanah

1. Sebelum praktikum

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan
Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menanam buah nanas dikebun dengan baik	1
Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menentukan pH tanah	2
Mengklasifikasi	Mengklasifikasikan informasi yang sudah didapatkan (cara menanam buah nanas dikebun dengan baik dan cara menentukan pH tanah)	3
Menafsirkan atau Interpretasi	Menyampaikan kesimpulan cara menanam buah nanas dengan baik dan cara menentukan pH tanah	4
Memprediksi	Mengajukan perkiraan range nilai pH yang akan didapatkan	5
Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat tentang hal-hal yang berkaitan dengan konsep dasar yang akan dipraktikkan	6

Berhipotesis	Menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipraktikkan	7
Merencanakan percobaan	Mampu menentukan konsep dasar praktikum	8
Merencanakan percobaan	Mampu menentukan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum penentuan pH tanah	9
Merencanakan percobaan	Menentukan cara kerja praktikum penentuan pH tanah	10

2. Selama praktikum

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan
Mengamati	Mengamati hasil nilai pH pada pH meter	1
Mengklasifikasi	Mampu mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada tabel data pengamatan yang ada di petunjuk praktikum	2
Menggunakan alat dan bahan	Mampu menggunakan alat untuk mengukur pH tanah	3
Menerapkan konsep	Menjelaskan nilai pH tanah yang cocok untuk menanam buah berdasarkan teori asam basa	4

Menerapkan konsep	Menyampaikan contoh praktikum penentuan pH tanah terkait menanam buah dikebun selain menanam buah nanas dan melon	5
Berkomunikasi	Menyampaikan atau presentasikan hasil praktikum	6
Berkomunikasi	Membaca tabel hasil data pengamatan	7
Berkomunikasi	Menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain)	8

KISI-KISI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Mata Pelajaran : Kimia

Judul Percobaan : Penentuan pH Air

1. Sebelum praktikum

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan
Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara membudidayakan ikan lele dengan baik	1
Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menentukan pH air	2
Mengklasifikasi	Mengklasifikasikan informasi yang sudah didapatkan (cara membudidayakan ikan lele dan cara menentukan pH air)	3
Menafsirkan atau Interpretasi	Menyampaikan kesimpulan cara membudidayakan ikan lele dengan baik dan cara menentukan pH air	4
Memprediksi	Mengajukan perkiraan range nilai pH yang akan didapatkan	5

Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat tentang hal-hal yang berkaitan dengan konsep dasar yang akan dipraktikumkan	6
Berhipotesis	Menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipraktikumkan	7
Merencanakan percobaan	Mampu menentukan konsep dasar praktikum	8
Merencanakan percobaan	Mampu menentukan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum penentuan pH air	9
Merencanakan percobaan	Menentukan cara kerja praktikum penentuan pH air	10

2. Selama praktikum

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan
Mengamati	Mengamati hasil nilai pH pada pH meter	1
Mengklasifikasi	Mampu mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada tabel data pengamatan yang ada di petunjuk praktikum	2
Menggunakan alat dan bahan	Mampu menggunakan alat dan bahan untuk mengukur pH air	3
Menerapkan konsep	Menyampaikan nilai pH air yang cocok untuk membudidayakan ikan berdasarkan teori asam basa	4

Menerapkan konsep	Menyampaikan contoh praktikum penentuan pH air terkait budidaya ikan dikolam selain budidaya ikan lele	5
Berkomunikasi	Menyampaikan atau presentasikan hasil praktikum	6
Berkomunikasi	Membaca tabel hasil data pengamatan	7
Berkomunikasi	Menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain)	8

KISI-KISI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Mata Pelajaran : Kimia

Judul Percobaan : Penentuan sifat asam basa

1. Sebelum praktikum

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan
Mengamati	Mengumpulkan informasi: bahan kimia dirumah tangga bersifat asam, basa dan netral (contoh: buah apel dan vitamin C)	1
Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga secara sederhana	2
Mengklasifikasi	Mengklasifikasikan informasi yang sudah didapatkan (bahan kimia dirumah tangga bersifat asam, basa dan netral dan cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga)	3

Menafsirkan atau Interpretasi	Menyampaikan kesimpulan bahan kimia dirumah tangga dan cara menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga tersebut	4
Memprediksi	Mengajukan perkiraan sifat asam basa yang akan didapatkan	5
Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat tentang hal-hal yang berkaitan dengan konsep dasar yang akan dipratikumkan	6
Berhipotesis	Menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipraktikumkan	7

2. Selama praktikum

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan
Mengamati	Mengamati perubahan warna pada kertas lakmus	1
Mengklasifikasi	Mampu mengelompokan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada tabel data pengamatan yang ada di petunjuk praktikum	2
Menggunakan alat dan bahan	Mampu menggunakan bahan praktikum untuk mengetahui sifat asam basa suatu larutan	3
Menerapkan konsep	Menjelaskan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga yang telah teliti berdasarkan konsep asam basa	4

Menerapkan konsep	Menyampaikan contoh bahan kimia dirumah tangga selain yang telah dipraktikumkan beserta sifat asam basa nya	5
Berkomunikasi	Menyampaikan atau presentasikan hasil praktikum	6
Berkomunikasi	Membaca tabel hasil data pengamatan dengan benar	7
Berkomunikasi	Menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain)	8

Lampiran 6. Pedoman Observasi Keterampilan Proses Sains

RUBRIK LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PRAKTIKUM ASAM BASA

Judul Praktikum: Penentuan pH Tanah

1. Rubrik penilaian sebelum praktikum

No Item	Indikator KPS	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik Penilaian
1	Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menanam buah nanas dikebun dengan baik	4	Jika mampu menyampaikan informasi tahapan penanaman buah nanas dengan tepat (terdapat informasi nilai pH tanah 3 - 4,5 untuk menanam buah nanas)
			3	Jika mampu menyampaikan informasi tahapan penanaman buah nanas namun kurang tepat (terdapat informasi nilai pH tanah namun nilai pH nya tidak 3 - 4,5)
			2	Jika mampu menyampaikan informasi tahapan penanaman buah nanas namun tidak tepat (tidak terdapat informasi nilai pH)
			1	Jika tidak mampu menyampaikan informasi tahapan penanaman buah nanas

2	Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menentukan pH tanah	4	Jika mampu mengumpulkan informasi cara menentukan pH tanah dengan tepat (ada informasi cara mengukur pH tanah dan informasi macam-macam range pH tanah yang cocok ditumbuhi suatu tanaman)
			3	Jika mampu mengumpulkan informasi cara menentukan pH tanah namun kurang tetap (ada informasi yaitu cara mengukur pH tanah atau informasi macam-macam range pH tanah yang cocok ditumbuhi suatu tanaman)
			2	Jika mampu mengumpulkan salah satu informasi (cara mengukur pH tanah atau mengetahui range pH tanah cocok untuk tumbuhan apa saja)
			1	Jika tidak mampu mengumpulkan informasi cara menentukan pH tanah
3	Mengklasifikasi	Mengklasifikasikan informasi yang sudah didapatkan (cara menanam buah nanas dikebun dengan baik dan	4	Jika mampu mengklasifikasikan informasi terkait cara menanam buah nanas dan cara menentukan pH tanah dengan lengkap (pengelompokan disampaikan sudah merangkum 2 point dengan jelas)

		cara menentukan pH tanah)	3	Jika mampu mengklasifikasikan informasi terkait cara menanam buah nenas dan cara menentukan pH tanah namun kurang lengkap (pengelompokan disampaikan sudah merangkum 2 point)
			2	Jika mampu mengklasifikasikan salah satu informasi saja cara menanam buah nenas satu cara menentukan pH tanah (pengelompokan disampaikan hanya menyangkut salah satu point saja)
			1	Jika tidak mampu mengklasifikasikan informasi terkait cara menanam buah nenas dan cara menentukan pH tanah
4	Menafsirkan atau interpretasi	Menyampaikan kesimpulan cara menanam buah nenas dengan baik dan cara menentukan pH tanah	4	Jika menyampaikan kesimpulan cara menanam buah nenas dengan baik dan cara menentukan pH tanah yang mampu dipahami (kesimpulan disampaikan sudah merangkum 2 point dengan jelas)
			3	Jika menyampaikan kesimpulan cara menanam buah nenas dengan baik dan cara menentukan pH tanah namun kurang dipahami (kesimpulan disampaikan sudah merangkum 2 point)

5	Memprediksi	Mengajukan perkiraan range nilai pH yang akan didapatkan	2	Jika menyampikan kesimpulan cara menanam buah nanas dengan baik dan cara menentukan pH tanah namun kurang dipahami (kesimpulan disampaikan hanya menyangkut salah satu point saja)
			1	Jika tidak menyampaikan kesimpulan
			4	Jika membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum dengan tepat (pH tanah untuk menanam buah nanas adalah 3 – 4,5)
			3	Jika membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum tetapi kurang tepat (pH tanah untuk menanam buah nanas adalah cenderung netral 6,5- 7)
			2	Jika membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum tidak tepat (pH tanah untuk menanam buah nanas adalah cenderung basa 7,5 - 8)
6	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan dan memberikan	1	Jika tidak membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum
			4	Jika mampu mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat dengan tepat terkait

		pendapat tentang hal-hal yang berkaitan dengan konsep dasar yang akan dipraktikkan		konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
			3	Jika mampu mengajukan pertanyaan atau memberikan pendapat terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
			2	Jika mampu mengajukan pertanyaan saja dan tidak memberikan pendapat namun kurang terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
			1	Jika mampu mengajukan pertanyaan saja dan tidak memberikan pendapat namun tidak terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
7	Berhipotesis	Menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipraktikkan	4	Jika mampu menyampaikan hipotesis sesuai dengan konsep asam basa (menyampaikan hipotesis mengenai nilai pH dan sifat asam basa)
			3	Jika mampu menyampaikan hipotesis kurang sesuai dengan konsep asam basa (menyampaikan hipotesis mengenai nilai pH atau sifat asam basa saja)

			2	Jika mampu menyampaikan hipotesis tidak sesuai dengan konsep asam basa (menyampaikan hipotesis mengenai nilai pH atau sifat asam basa saja namun salah)
			1	Jika tidak menyampaikan hipotesis tersebut sesuai dengan konsep asam basa
8	Merencanakan percobaan	Mampu menentukan konsep dasar praktikum	4	Jika mampu menyampaikan konsep dasar yang akan dipraktikumkan (terkait tujuan dari praktikum) dengan tepat
			3	Jika mampu menyampaikan konsep dasar yang akan dipraktikumkan (terkait tujuan dari praktikum) namun kurang tepat
			2	Jika mampu menyampaikan konsep dasar yang akan dipraktikumkan (terkait tujuan dari praktikum) namun tidak tepat
			1	Jika tidak mampu menyampaikan konsep dasar yang akan dipraktikumkan
9	Merencanakan percobaan	Mampu menentukan alat dan bahan yang digunakan untuk	4	Jika mampu menentukan alat dan bahan dengan tepat (yang harus digunakan alat terdiri dari pH meter, gelas beaker, pengaduk dan bahan terdiri dari air kolam)

		praktikum penentuan pH tanah	3	Jika mampu menentukan alat dan bahan namun kurang menyampaikan yang digunakan (misal pengaduk yang tidak perlu digunakan pada praktikum penentuan pH tanah)
			2	Jika mampu menentukan alat dan bahan namun tidak menyampaikan yang wajib digunakan (misal pH meter tidak disampaikan)
			1	Jika tidak mampu menentukan alat dan bahan
10	Merencanakan percobaan	Menentukan cara kerja praktikum penentuan pH tanah	4	Jika mampu menentukan cara kerja secara runtut (menyiapkan sampel tanah, melarutkan tanah dengan air/aquades, aduk hingga larut, cek pH dengan menggunakan pH meter, tulis nilai pH yang didapatkan, klasifikasikan pH yang didapatkan termasuk kedalam kategori asam/basa)
			3	Jika mampu menentukan cara kerja namun kurang runtut (jika tidak melakukan salah satu tahapan misal tidak mengaduk sampel hingga larut)
			2	Jika mampu menentukan cara kerja namun tidak runtut (jika tidak melaksanakan salah satu tahapan yang penting misal pada

				pengecekan nilai pH meter, nilai pH harus disimpulkan ketika nilai pH pada pH meter sudah tidak bergerak)
			1	Jika tidak mampu menentukan cara kerja

2. Rubrik penilaian selama praktikum

No Item	Indikator KPS	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik Penilaian
1	Mengamati	Mengamati hasil nilai pH pada pH meter	4	Jika melakukan pengamatan dengan teliti (mampu membaca pH meter dan menuliskan hasil nilai pH sesuai yang tertulis pada pH meter misal 4,65/tidak dibulatkan)
			3	Jika melakukan pengamatan namun kurang teliti (mampu membaca pH meter dan menuliskan nilai pH dengan dibulatkan)
			2	Jika melakukan pengamatan namun tidak teliti (belum mampu membaca pH meter dan menuliskan nilai pH dengan dibulatkan)
			1	Jika melakukan pengamatan dengan sangat tidak teliti (tidak mampu membaca pH meter dan menuliskan nilai pH dengan dibulatkan)

2	Mengklasifikasi	Mampu mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada tabel data pengamatan yang ada di petunjuk praktikum	4	Jika mampu mengelompokkan nama sampel, nilai pH dan sifat asam/basa dengan tepat (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)
			3	Jika mampu mengelompokkan nama sampel, nilai pH dan sifat asam/basa kurang tepat (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)
			2	Jika mampu mengelompokkan nama sampel, nilai pH dan sifat asam/basa namun tidak tepat (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)
			1	Jika tidak mampu mengelompokkan nama sampel, nilai pH dan sifat asam/basa
3	Menggunakan alat dan bahan	Mampu menggunakan alat untuk mengukur pH tanah	4	Jika mampu menggunakan dan membaca pH meter dengan benar
			3	Jika mampu menggunakan pH meter namun belum mampu membaca pH meter

			2	Jika belum mampu menggunakan pH meter dan belum mampu membaca pH meter
			1	Jika tidak menggunakan pH meter
4	Menerapkan konsep	Menjelaskan nilai pH tanah yang cocok untuk menanam buah berdasarkan teori asam basa	4	Jika menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa yang tepat (kebanyakan buah tumbuh pada tanah yang asam yaitu pada pH 6,0 – 6,5, bahkan ada beberapa buah yang mampu hidup di pH kurang dari 6 contoh nanas, blueberry)
			3	Jika menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa tetapi kurang tepat (kebanyakan buah tumbuh pada tanah yang cenderung basa)
			2	Jika menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa yang tidak tepat (kebanyakan buah tumbuh pada tanah yang basa)
			1	Jika tidak menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa
5	Menerapkan konsep	Menyampaikan contoh praktikum penentuan pH	4	Jika mampu menyampaikan contoh tanaman yang lain dengan tingkat pH yang benar (misal

		tanah terkait menanam buah dikebun selain menanam buah nanas dan melon		blueberry hidup subur di tanah yang ber pH sekitar 5,0)
			3	Jika mampu menyampaikan contoh tanaman yang lain namun tingkat pH yang kurang benar (misal blueberry hidup subur di tanah yang ber pH sekitar 6,0)
			2	Jika mampu menyampaikan contoh tanaman yang lain dengan tingkat pH yang tidak benar (misal blueberry hidup subur di tanah yang ber pH sekitar 7,0)
			1	Jika tidak mampu menyampaikan contoh tanaman yang lain
6	Berkomunikasi	Menyampaikan atau presentasikan hasil praktikum	4	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang jelas, hasil pengamatan disampaikan secara lengkap, presentasi dilaksanakan dengan sistematis dan pemilihan kata mudah dipahami
			3	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang jelas, hasil pengamatan disampaikan secara lengkap dan presentasi dilaksanakan dengan sistematis, dan pemilihan kata kurang dipahami

			2	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang kurang jelas, hasil pengamatan disampaikan kurang lengkap dan presentasi dilaksanakan kurang sistematis, dan pemilihan kata kurang dipahami
			1	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang tidak jelas, hasil pengamatan disampaikan tidak lengkap dan presentasi dilaksanakan tidak sistematis, dan pemilihan kata sulit dipahami
7	Berkomunikasi	Membaca tabel hasil data pengamatan	4	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum sesuai konsep asam basa dengan suara yang jelas dan pemilihan kata mudah dipahami (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)
			3	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum kurang sesuai konsep asam basa dan penyampaiannya dengan suara yang jelas namun pemilihan kata kurang dapat dipahami (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7

				berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)
			2	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum tidak sesuai konsep asam basa dan penyampaian dengan suara yang kurang jelas dan pemilihan kata kurang dapat dipahami (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan basa dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan asam)
			1	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum tidak sesuai konsep asam basa dan penyampaian dengan suara yang tidak jelas dan pemilihan kata sulit dipahami (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan basa dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan asam)
8	Berkomunikasi	Menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan	4	Jika menyimpulkan hasil presentasi dengan sesuai konsep asam basa ($\text{pH} < 7$ asam, $\text{pH} = 7$ netral dan $\text{pH} > 7$ basa) dan menggunakan basa yang mudah dipahami

		pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain)	3	Jika menyimpulkan hasil presentasi kurang sesuai konsep asam basa ($\text{pH} \leq 7$ asam dan $\text{pH} \geq 7$ basa) dan menggunakan basa yang mudah dipahami
			2	Jika menyimpulkan hasil presentasi kurang konsep asam basa ($\text{pH} \leq 7$ asam dan $\text{pH} \geq 7$ basa) dan menggunakan basa yang sulit dipahami
			1	Jika menyimpulkan hasil presentasi tidak sesuai konsep asam basa ($\text{pH} < 7$ basa dan $\text{pH} > 7$ basa) dan menggunakan basa yang tidak dapat dipahami

RUBRIK LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PRAKTIKUM ASAM BASA

Judul Praktikum: Penentuan pH Air

1. Rubrik penilaian sebelum praktikum

No Item	Indikator KPS	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik penilaian
---------	---------------	---------------------------	------	------------------

1	Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara membudidayakan ikan lele dengan baik	4	Jika mampu menyampaikan informasi faktor internal dan faktor eksternal ketika membudidayakan ikan lele secara lengkap
			3	Jika mampu menyampaikan informasi faktor internal dan faktor eksternal ketika membudidayakan ikan lele secara kurang lengkap
			2	Jika mampu menyampaikan informasi salah satu faktor internal atau faktor eksternal ketika membudidayakan ikan lele
			1	Jika tidak mampu menghasilkan informasi faktor internal dan faktor eksternal ketika membudidayakan ikan lele
2	Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menentukan pH air	4	Jika mampu mengumpulkan informasi cara menentukan pH air dengan tepat (ada informasi cara mengukur pH air dan dapat membedakan range pH air cocok untuk dibudidaya ikan)
			3	Jika mampu mengumpulkan informasi cara menentukan pH air namun kurang tepat (ada informasi cara mengukur pH air dan dapat membedakan range pH air cocok untuk dibudidaya ikan)

3	Mengklasifikasi	Mengklasifikasikan informasi yang sudah didapatkan (cara membudidayakan ikan lele dan cara menentukan pH air)	2	Jika mampu mengumpulkan informasi cara menentukan pH air namun kurang tepat (jika hanya salah satu informasi cara mengukur pH air atau dapat membedakan range pH air cocok untuk dibudidaya ikan)
			1	Jika tidak mampu mengumpulkan informasi cara menentukan pH air
			4	Jika mampu mengklasifikasikan informasi terkait cara membudidayakan ikan lele dan cara menentukan pH air dengan lengkap (pengelompokan disampaikan sudah merangkum 2 point dengan jelas)
			3	Jika mampu mengklasifikasikan informasi terkait cara membudidayakan ikan lele dan cara menentukan pH air namun kurang lengkap (pengelompokan disampaikan sudah merangkum 2 point)
			2	Jika mampu mengklasifikasikan salah satu informasi terkait cara membudidayakan ikan lele atau cara menentukan pH air (pengelompokan disampaikan hanya menyangkut salah satu point saja)

			1	Jika tidak mampu mengklasifikasikan informasi terkait cara membudidayakan ikan lele dan cara menentukan pH air
4	Menafsirkan atau interpretasi	Menyampaikan kesimpulan cara membudidayakan ikan lele dengan baik dan cara menentukan pH air	4	Jika menyampaikan kesimpulan cara menanam buah nanas dengan baik dan cara menentukan pH tanah yang mampu dipahami (kesimpulan disampaikan sudah merangkum 2 point dengan jelas)
			3	Jika menyampaikan kesimpulan cara menanam buah nanas dengan baik dan cara menentukan pH tanah namun kurang dipahami (kesimpulan disampaikan sudah merangkum 2 point)
			2	Jika menyampaikan kesimpulan cara menanam buah nanas dengan baik dan cara menentukan pH tanah namun kurang dipahami (kesimpulan disampaikan hanya menyangkut salah satu point saja)
			1	Jika tidak menyampaikan kesimpulan
5	Memprediksi	Mengajukan perkiraan range nilai pH yang akan didapatkan	4	Jika membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum dengan tepat (pH air untuk membudidayakan ikan lele adalah 6 – 9)
			3	Jika membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum tetapi kurang tepat (pH air

				untuk membudidayakan ikan lele adalah 4,5 – 5 atau 10 – 11,5)
			2	Jika membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum tetapi tidak tepat (pH air untuk membudidayakan ikan lele adalah 3,5 – 4 atau 9,5 – 10)
			1	Jika tidak membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum
6	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat tentang hal-hal yang berkaitan dengan konsep dasar yang akan dipraktikkan	4	Jika mampu mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat dengan tepat terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
			3	Jika mampu mengajukan pertanyaan atau memberikan pendapat terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
			2	Jika mampu mengajukan pertanyaan saja dan tidak memberikan pendapat namun kurang terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
			1	Jika mampu mengajukan pertanyaan saja dan tidak memberikan pendapat namun tidak terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)

7	Berhipotesis	Menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipraktikumkan	4	Jika mampu menyampaikan hipotesis sesuai dengan konsep asam basa (menyampaikan hipotesis mengenai nilai pH dan sifat asam basa)
			3	Jika mampu menyampaikan hipotesis kurang sesuai dengan konsep asam basa (menyampaikan hipotesis mengenai nilai pH atau sifat asam basa saja)
			2	Jika mampu menyampaikan hipotesis tidak sesuai dengan konsep asam basa (menyampaikan hipotesis mengenai nilai pH atau sifat asam basa saja namun salah)
			1	Jika tidak menyampaikan hipotesis tersebut sesuai dengan konsep asam basa
8	Merencanakan percobaan	Mampu menentukan konsep dasar praktikum	4	Jika mampu menyampaikan konsep dasar yang akan dipraktikumkan (terkait tujuan dari praktikum) dengan tepat
			3	Jika mampu menyampaikan konsep dasar yang akan dipraktikumkan (terkait tujuan dari praktikum) namun kurang tepat
			2	Jika mampu menyampaikan konsep dasar yang akan dipraktikumkan (terkait tujuan dari praktikum) namun tidak tepat

			1	Jika tidak mampu menyampaikan konsep dasar yang akan dipraktikumkan
9	Merencanakan percobaan	Mampu menentukan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum penentuan pH air	4	Jika mampu menentukan alat dan bahan dengan tepat (yang harus digunakan alat terdiri dari pH meter, gelas beaker, thermometer suhu air dan bahan terdiri dari air kolam)
			3	Jika mampu menentukan alat dan bahan namun kurang menyampaikan yang digunakan (misal thermometer suhu air yang tidak perlu digunakan pada praktikum penentuan pH air)
			2	Jika mampu menentukan alat dan bahan namun tidak menyampaikan yang wajib digunakan (misal pH meter tidak disampaikan)
			1	Jika tidak mampu menentukan alat dan bahan
10	Merencanakan percobaan	Menentukan cara kerja praktikum penentuan pH air	4	Jika mampu menentukan cara kerja secara runtut (menyiapkan sampel air, cek pH dengan menggunakan pH meter, tulis nilai pH yang didapatkan, klasifikasikan pH yang didapatkan termasuk kedalam kategori asam/basa, melakukan cek suhu jika diperlukan)

			3	Jika mampu menentukan cara kerja namun kurang runtut (jika tidak melakukan salah satu tahapan misal tidak melakukan cek suhu air)
			2	Jika mampu menentukan cara kerja namun tidak runtut (jika tidak melaksanakan salah satu tahapan yang penting misal pada pengecekan nilai pH meter, nilai pH harus disimpulkan ketika nilai pH pada pH meter sudah tidak bergerak)
			1	Jika tidak mampu menentukan cara kerja

2. Rubrik penilaian selama praktikum

No Item	Indikator KPS	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik Penilaian
1	Mengamati	Mengamati hasil nilai pH pada pH meter	4	Jika melakukan pengamatan dengan teliti (mampu membaca pH meter dan menuliskan hasil nilai pH sesuai yang tertulis pada pH meter misal 4,65/tidak dibulatkan)
			3	Jika melakukan pengamatan namun kurang teliti (mampu membaca pH meter dan menuliskan nilai pH dengan dibulatkan)

2	Mengklasifikasi	Mampu mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada tabel data pengamatan yang ada di petunjuk praktikum	2	Jika melakukan pengamatan namun tidak teliti (belum mampu membaca pH meter dan menuliskan nilai pH dengan dibulatkan)
			1	Jika melakukan pengamatan dengan sangat tidak teliti (tidak mampu membaca pH meter dan menuliskan nilai pH dengan dibulatkan)
			4	Jika mampu mengelompokkan nama sampel, nilai pH dan sifat asam/basa dengan tepat (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)
			3	Jika mampu mengelompokkan nama sampel, nilai pH dan sifat asam/basa kurang tepat (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)
			2	Jika mampu mengelompokkan nama sampel, nilai pH dan sifat asam/basa namun tidak tepat (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)

			1	Jika tidak mampu mengelompokkan nama sampel, nilai pH dan sifat asam/basa
3	Menggunakan alat dan bahan	Mampu menggunakan alat dan bahan untuk mengukur pH air	4	Jika mampu menggunakan dan membaca pH meter dengan benar
			3	Jika mampu menggunakan pH meter namun belum mampu membaca pH meter
			2	Jika belum mampu menggunakan pH meter dan belum mampu membaca pH meter
			1	Jika tidak menggunakan pH meter
4	Menerapkan konsep	Menyampaikan nilai pH air yang cocok untuk membudidayakan ikan berdasarkan teori asam basa	4	Jika menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa yang tepat (kebanyakan ikan dapat hidup pada air yang memiliki pH 6,5 – 8,5, selain ikan lele misal ada ikan gurami yang hidup pada pH 6,5 – 7,5)
			3	Jika menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa tetapi kurang tepat (kebanyakan ikan dapat hidup pada air yang memiliki pH cenderung asam)
			2	Jika menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa tetapi tidak tepat (kebanyakan ikan dapat hidup pada air yang memiliki pH yang asam)

			1	Jika tidak menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa
5	Menerapkan konsep	Menyampaikan contoh praktikum penentuan pH air terkait budidaya ikan dikolam selain budidaya ikan lele	4	Jika mampu menyampaikan contoh ikan yang lain dengan tingkat pH yang benar (misal ikan gurami dapat dihidup pada pH air sekitar 6,5 – 7,5)
			3	Jika mampu menyampaikan contoh ikan yang lain dengan tingkat pH yang kurang benar (misal ikan gurami dapat dihidup pada pH air sekitar 4, 5 – 5,5)
			2	Jika mampu menyampaikan contoh ikan yang lain dengan tingkat pH yang tidak benar (misal ikan gurami dapat dihidup pada pH air sekitar > 8)
			1	Jika tidak mampu menyampaikan contoh tanaman yang lain
6	Berkomunikasi	Menyampaikan atau presentasikan hasil praktikum	4	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang jelas, hasil pengamatan disampaikan secara lengkap, presentasi dilaksanakan dengan sistematis dan pemilihan kata mudah dipahami
			3	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang jelas, hasil pengamatan disampaikan secara lengkap dan presentasi dilaksanakan dengan sistematis, dan pemilihan kata kurang dipahami

			2	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang kurang jelas, hasil pengamatan disampaikan kurang lengkap dan presentasi dilaksanakan kurang sistematis, dan pemilihan kata kurang dipahami
			1	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang tidak jelas, hasil pengamatan disampaikan tidak lengkap dan presentasi dilaksanakan tidak sistematis, dan pemilihan kata sulit dipahami
7	Berkomunikasi	Membaca tabel hasil data pengamatan	4	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum sesuai konsep asam basa dengan suara yang jelas dan pemilihan kata mudah dipahami (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)
			3	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum kurang sesuai konsep asam basa dan peyampiannya dengan suara yang jelas namun pemilihan kata kurang dapat dipahami (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan asam dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan basa)

			2	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum tidak sesuai konsep asam basa dan penyampaian dengan suara yang kurang jelas dan pemilihan kata kurang dapat dipahami (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan basa dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan asam)
			1	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum tidak sesuai konsep asam basa dan penyampaian dengan suara yang tidak jelas dan pemilihan kata sulit dipahami (menyampaikan jika nilai pH kurang dari 7 berarti termasuk larutan basa dan jika nilai pH lebih dari 7 termasuk larutan asam)
8	Berkomunikasi	Menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain)	4	Jika menyimpulkan hasil presentasi dengan sesuai konsep asam basa ($\text{pH} < 7$ asam, $\text{pH} = 7$ netral dan $\text{pH} > 7$ basa) dan menggunakan basa yang mudah dipahami
			3	Jika menyimpulkan hasil presentasi kurang sesuai konsep asam basa ($\text{pH} \leq 7$ asam dan $\text{pH} \geq 7$ basa) dan menggunakan basa yang mudah dipahami
			2	Jika menyimpulkan hasil presentasi kurang konsep asam basa ($\text{pH} \leq 7$ asam dan $\text{pH} \geq 7$ basa) dan menggunakan basa yang sulit dipahami

			1	Jika menyimpulkan hasil presentasi tidak sesuai konsep asam basa ($\text{pH} < 7$ basa dan $\text{pH} > 7$ basa) dan menggunakan basa yang tidak dapat dipahami
--	--	--	---	--

RUBRIK LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PRAKTIKUM ASAM BASA

Judul Praktikum: Penentuan Sifat Asam Basa Bahan Kimia Rumah Tangga

1. Rubrik penilaian sebelum praktikum

No Item	Indikator KPS	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik Penilaian
1	Mengamati	Mengumpulkan informasi: bahan kimia dirumah tangga bersifat asam, basa dan netral (contoh: buah apel dan vitamin C)	4	Jika mampu menyampaikan bahan kimia rumah tangga yang bersifat asam, basa dan netral secara tepat
			3	Jika mampu menyampaikan bahan kimia rumah tangga yang bersifat asam, basa dan netral namun kurang tepat
			2	Jika mampu menyampaikan bahan kimia rumah tangga yang bersifat asam, basa dan netral namun tidak tepat

			1	Jika tidak mampu menyampaikan bahan kimia rumah tangga yang bersifat asam, basa dan netral
2	Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga secara sederhana	4	Jika mampu menyampaikan cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga dengan tepat (ada informasi penentuan sifat asam basa secara sederhana namun efektif dapat menggunakan kertas lakmus dan indikator pH)
			3	Jika mampu menyampaikan cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga namun kurang tepat (ada informasi bisa menggunakan kertas lakmus saja)
			2	Jika mampu menyampaikan cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga namun tidak tepat (ada informasi dapat menggunakan kertas lakmus dan dapat dicek dengan Indera perasa)
			1	Jika tidak mampu menyampaikan cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga
3	Mengklasifikasi	Mengklasifikasikan informasi yang sudah didapatkan (bahan kimia	4	Jika mampu mengklasifikasikan informasi terkait bahan kimia dirumah tangga bersifat asam, basa atau netral dan cara menentukan sifat asam dan

		dirumah tangga bersifat asam, basa dan netral dan cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga)		basa pada bahan kimia rumah tangga dengan lengkap (pengelompokan disampaikan sudah merangkum 2 point dengan jelas)
			3	Jika mampu mengklasifikasikan informasi terkait bahan kimia dirumah tangga bersifat asam, basa dan netral dan cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga namun kurang lengkap (pengelompokan disampaikan sudah merangkum 2 point)
			2	Jika mampu mengklasifikasikan informasi terkait bahan kimia dirumah tangga bersifat asam, basa dan netral dan cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga namun tidak lengkap (pengelompokan disampaikan hanya menyangkut salah satu point saja)
			1	Jika tidak mampu mengklasifikasikan informasi terkait bahan kimia dirumah tangga bersifat asam, basa dan netral dan cara menentukan sifat asam dan basa pada bahan kimia rumah tangga
4	Menafsirkan atau interpretasi	Menyampaikan kesimpulan bahan kimia dirumah tangga dan cara	4	Jika menyampaikan kesimpulan bahan kimia dirumah tangga dan cara menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga yang mampu

		menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga tersebut		dipahami (kesimpulan disampaikan sudah merangkum 2 point dengan jelas)
			3	Jika menyampaikan kesimpulan bahan kimia dirumah tangga dan cara menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga namun kurang dipahami (kesimpulan disampaikan sudah merangkum 2 point)
			2	Jika menyampikan kesimpulan bahan kimia dirumah tangga dan cara menentukan sifat asam basa pada bahan kimia rumah tangga namun tidak dapat dipahami (kesimpulan disampaikan hanya menyangkut salah satu point saja)
			1	Jika tidak menyampaikan kesimpulan
5	Memprediksi	Mengajukan perkiraan sifat asam basa yang akan didapatkan	4	Jika membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum dengan tepat (larutan yang bersifat asam akan cenderung warna nya cerah dan jika dapat dirasakan akan terasa masam dan jika larutan bersifat basa akan cenderung berwarna gelap dan jika dapat dirasakan akan terasa pahit)
			3	Jika membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum tetapi kurang tepat karena

				hanya menyebutkan salah satu kemungkinan (larutan yang bersifat asam akan cenderung warnanya cerah atau jika dapat dirasakan akan terasa masam dan jika larutan bersifat basa akan cenderung berwarna gelap dan jika dapat dirasakan akan terasa pahit)
			2	Jika membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum dengan tidak tepat karena menyebutkan kemungkinan yang salah atau terbalik (larutan yang bersifat asam akan cenderung warnanya gelap dan jika dapat dirasakan akan terasa pahit dan jika larutan bersifat basa akan cenderung berwarna cerah dan jika dapat dirasakan akan terasa masam)
			1	Jika tidak membuat perkiraan atau prediksi sebelum pelaksanaan praktikum dengan benar dan tepat
6	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat tentang hal-hal	4	Jika mampu mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat dengan tepat terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)

		yang berkaitan dengan konsep dasar yang akan dipraktikumkan	3	Jika mampu mengajukan pertanyaan atau memberikan pendapat terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
			2	Jika mampu mengajukan pertanyaan saja dan tidak memberikan pendapat namun kurang terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
			1	Jika mampu mengajukan pertanyaan saja dan tidak memberikan pendapat namun tidak terkait konsep dasar praktikum (pada pedoman praktikum)
7	Berhipotesis	Menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipraktikumkan	4	Jika mampu menyampaikan hipotesis sesuai dengan konsep asam basa (menyampaikan hipotesis mengenai perubahan warna dan sifat asam basa)
			3	Jika mampu menyampaikan hipotesis kurang sesuai dengan konsep asam basa (menyampaikan hipotesis mengenai perubahan warna atau sifat asam basa saja)
			2	Jika mampu menyampaikan hipotesis tidak sesuai dengan konsep asam basa (menyampaikan hipotesis mengenai perubahan warna atau sifat asam basa saja namun salah)

			1	Jika tidak menyampaikan hipotesis tersebut sesuai dengan konsep asam basa
--	--	--	---	---

2. Rubrik penilaian selama praktikum

No Item	Indikator KPS	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik Penilaian
1	Mengamati	Mengamati perubahan warna pada kertas lakmus	4	Jika melakukan pengamatan dengan teliti (mampu menyampaikan perubahan warna pada kertas lakmus dengan detail misal merah bata)
			3	Jika melakukan pengamatan namun kurang teliti (mampu menyampaikan perubahan warna pada kertas lakmus kurang detail misal hanya menuliskan merah terang/merah gelap)
			2	Jika melakukan pengamatan namun kurang teliti (mampu menyampaikan perubahan warna pada kertas lakmus kurang detail misal hanya menuliskan merah saja)
			1	Jika melakukan pengamatan dengan tidak teliti (mampu menyampaikan perubahan warna pada kertas lakmus tidak detail, hanya menuliskan kertas

				lakmus mengalami perubahan/tidak mengalami perubahan)
2	Mengklasifikasi	Mampu mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada tabel data pengamatan yang ada di petunjuk praktikum	4	Jika mampu mengelompokkan nama bahan termasuk asam/basa sesuai dengan warna lakmus yang dihasilkan dengan tepat (menyampaikan jika warna kertas lakmus berwarna tetap merah atau lebih terang larutan termasuk asam dan sebaliknya jika kertas lakmus berwarna biru atau lebih gelap larutan termasuk basa)
			3	Jika mampu mengelompokkan nama bahan termasuk asam/basa sesuai dengan warna lakmus yang dihasilkan namun kurang tepat (menyampaikan jika warna kertas lakmus berwarna tetap merah atau lebih terang larutan termasuk asam dan sebaliknya jika kertas lakmus berwarna biru atau lebih gelap larutan termasuk basa)
			2	Jika mampu mengelompokkan nama bahan termasuk asam/basa sesuai dengan warna lakmus yang dihasilkan namun tidak tepat (menyampaikan jika warna kertas lakmus berwarna tetap merah atau lebih terang larutan termasuk asam dan

				sebaliknya jika kertas lakmus berwarna biru atau lebih gelap larutan termasuk basa)
			1	Jika tidak mampu mengelompokkan nama bahan termasuk asam/basa sesuai dengan warna lakmus yang dihasilkan
3	Menggunakan alat dan bahan	Mampu menggunakan bahan praktikum untuk mengetahui sifat asam basa suatu larutan	4	Jika mampu menggunakan bahan dengan tepat yaitu kertas lakmus dengan sekali pemakaian dan indikator alami dengan ditetaskan dengan ukuran yang sama pada setiap larutan lalu diaduk
			3	Jika mampu menggunakan bahan namun kurang tepat yaitu kertas lakmus setelah digunakan dipakai kembali dan indikator alami dengan ditetaskan sekitar 4-5 tetes setiap larutan lalu diaduk
			2	Jika mampu menggunakan bahan dengan tepat yaitu kertas lakmus setelah digunakan dipakai kembali dan indikator alami dengan ditetaskan secara tidak pada takaran yang sama pada setiap larutan lalu diaduk

			1	Jika mampu menggunakan salah satu bahan kertas lakmus atau indikator alami
4	Menerapkan konsep	Menjelaskan sifat asam basa bahan kimia rumah tangga yang telah teliti berdasarkan konsep asam basa	4	Jika menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa yang tepat (bahan kimia jika dicek menggunakan kertas lakmus merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat asam begitupun sebaliknya)
			3	Jika menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa namun kurang tepat (bahan kimia jika dicek menggunakan kertas lakmus merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya)
			2	Jika menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa yang tepat (bahan kimia jika dicek menggunakan kertas lakmus merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat asam begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus

				merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya)
			1	Jika tidak menyampaikan penjelasan berdasarkan konsep asam basa
5	Menerapkan konsep	Menyampaikan contoh bahan kimia di rumah tangga selain yang telah dipraktikumkan beserta sifat asam basa nya	4	Jika mampu menyampaikan contoh bahan kimia rumah tangga yang lain dengan tepat (misal pemutih pakaian bisa mengandung pH sangat asam (3,5) dan bisa sangat basa (11,5))
			3	Jika mampu menyampaikan contoh bahan kimia rumah tangga yang lain dengan tepat (misal pemutih pakaian bisa mengandung pH sangat asam (3,5))
			2	Jika mampu menyampaikan contoh bahan kimia rumah tangga yang lain dengan tepat (misal pemutih pakaian bisa mengandung pH sangat basa (11,5))
			1	Jika tidak mampu menyampaikan contoh bahan kimia rumah tangga yang lain
6	Berkomunikasi	Menyampaikan atau presentasikan hasil praktikum	4	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang jelas, hasil pengamatan disampaikan secara lengkap, presentasi dilaksanakan dengan sistematis dan pemilihan kata mudah dipahami

			3	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang jelas, hasil pengamatan disampaikan secara lengkap dan presentasi dilaksanakan dengan sistematis, dan pemilihan kata kurang dipahami
			2	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang kurang jelas, hasil pengamatan disampaikan kurang lengkap dan presentasi dilaksanakan kurang sistematis, dan pemilihan kata kurang dipahami
			1	Jika presentasi dipaparkan dengan suara yang tidak jelas, hasil pengamatan disampaikan tidak lengkap dan presentasi dilaksanakan tidak sistematis, dan pemilihan kata sulit dipahami
7	Berkomunikasi	Membaca tabel hasil data pengamatan dengan benar	4	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum sesuai konsep asam basa dengan suara yang jelas dan pemilihan kata mudah dipahami (menyampaikan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat asam begitupun sebaliknya)

			3	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum kurang sesuai konsep asam basa dan penyampaiannya dengan suara yang jelas namun pemilihan kata kurang dapat dipahami (menyampaikan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya)
			2	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum tidak sesuai konsep asam basa dan penyampaiannya dengan suara yang kurang jelas dan pemilihan kata kurang dapat dipahami (menyampaikan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat asam begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya)
			1	Jika mampu membaca tabel hasil praktikum tidak sesuai konsep asam basa dan penyampaiannya dengan suara yang tidak jelas dan pemilihan kata sulit dipahami (menyampaikan jika kertas lakmus

				merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat asam begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya)
8	Berkomunikasi	Menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain)	4	Jika menyimpulkan hasil presentasi dengan sesuai konsep asam basa (menyampaikan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat asam begitupun sebaliknya)) dan menggunakan basa yang mudah dipahami
			3	Jika menyimpulkan hasil presentasi kurang sesuai konsep asam basa (menyampaikan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya) dan menggunakan basa yang mudah dipahami
			2	Jika menyimpulkan hasil presentasi tidak sesuai konsep asam basa (menyampaikan jika kertas

				lakmus merah berubah menjadi biru menandakan larutan bersifat asam begitupun sebaliknya dan jika kertas lakmus merah tidak berubah warna menandakan larutan bersifat basa begitupun sebaliknya) dan menggunakan basa yang tidak dapat dipahami
			1	Jika menyimpulkan hasil presentasi dengan tidak benar dan tidak tepat

Lampiran 7. Analisis Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

1. Uji validitas

		Correlations										
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	TOTAL
P01	Pearson Correlation	1	.387*	.533**	.703**	.297	.211	.198	.389*	.257	.310	.679**
	Sig. (2-tailed)		.035	.002	.000	.111	.263	.294	.033	.170	.096	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P02	Pearson Correlation	.387*	1	.436*	.462*	.340	.187	.105	.600**	.286	.146	.639**
	Sig. (2-tailed)	.035		.016	.010	.066	.323	.580	.000	.125	.440	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P03	Pearson Correlation	.533**	.436*	1	.526**	.351	.206	.566**	.413*	.265	.280	.739**
	Sig. (2-tailed)	.002	.016		.003	.057	.274	.001	.023	.156	.135	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P04	Pearson Correlation	.703**	.462*	.526**	1	.379*	.504**	.286	.323	.314	.337	.784**
	Sig. (2-tailed)	.000	.010	.003		.039	.005	.125	.081	.091	.068	.000

	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P05	Pearson Correlation	.297	.340	.351	.379*	1	.203	.440*	.102	.055	.415*	.559**
	Sig. (2-tailed)	.111	.066	.057	.039		.281	.015	.591	.771	.023	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P06	Pearson Correlation	.211	.187	.206	.504**	.203	1	.172	.183	.384*	.160	.538**
	Sig. (2-tailed)	.263	.323	.274	.005	.281		.363	.332	.036	.399	.002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P07	Pearson Correlation	.198	.105	.566**	.286	.440*	.172	1	.111	.160	.524**	.583**
	Sig. (2-tailed)	.294	.580	.001	.125	.015	.363		.561	.398	.003	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P08	Pearson Correlation	.389*	.600**	.413*	.323	.102	.183	.111	1	.269	.026	.567**
	Sig. (2-tailed)	.033	.000	.023	.081	.591	.332	.561		.150	.893	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P09	Pearson Correlation	.257	.286	.265	.314	.055	.384*	.160	.269	1	.222	.533**
	Sig. (2-tailed)	.170	.125	.156	.091	.771	.036	.398	.150		.237	.002

	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P10	Pearson Correlation	.310	.146	.280	.337	.415*	.160	.524**	.026	.222	1	.542**
	Sig. (2-tailed)	.096	.440	.135	.068	.023	.399	.003	.893	.237		.002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
TOTAL	Pearson Correlation	.679**	.639**	.739**	.784**	.559**	.538**	.583**	.567**	.533**	.542**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.001	.001	.002	.002	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2. Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.814	10

Lampiran 8. Analisis Uji Normalitas dan Homogenitas Data Populasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Observasi	Observasi Kelas Eksperimen	.131	30	.197	.959	30	.287
	Observasi Kelas Kontrol	.132	30	.194	.964	30	.385

Test of Homogeneity of Variances

Hasil Observasi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.426	1	58	.517

Lampiran 9. Analisis Uji Normalitas dan Homogenitas Data Post Test Kelas Kontrol dan Eksperimen

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Observasi	Observasi Kelas Eksperimen	.140	30	.141	.958	30	.270
	Observasi Kelas Kontrol	.151	30	.078	.929	30	.048

Test of Homogeneity of Variances

Hasil Observasi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.255	1	58	.615

Lampiran 10. Analisis Uji T Kelas Kontrol dan Eksperimen

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Observasi	Equal variances assumed	.255	.615	13.907	58	.000	5.800	.417	4.965	6.635
	Equal variances not assumed			13.907	56.965	.000	5.800	.417	4.965	6.635

Activate Windows

Lampiran 11. Analisis Effect Size

<i>Group 1</i>	<i>Group 2</i>
Mean (<i>M</i>): <input style="width: 100px;" type="text" value="23.93"/>	Mean (<i>M</i>): <input style="width: 100px;" type="text" value="18.13333"/>
Standard deviation (<i>s</i>): <input style="width: 100px;" type="text" value="1.720732"/>	Standard deviation (<i>s</i>): <input style="width: 100px;" type="text" value="1.502488"/>
Sample size (<i>n</i>): <input style="width: 100px;" type="text" value="30"/>	Sample size (<i>n</i>): <input style="width: 100px;" type="text" value="30"/>

Success!

Cohen's $d = (18.13333 - 23.93) / 1.6153 = 3.588603$.

Glass's $\delta = (18.13333 - 23.93) / 1.720732 = 3.368723$.

Hedges' $g = (18.13333 - 23.93) / 1.6153 = 3.588603$.

Lampiran 12. Analisis KPS Lembar Observasi

No	Indikator KPS	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	Mengamati	72%	75%
2	Mengklasifikasi	70%	83%
3	Menafsirkan	64%	75%
4	Memprediksi	73%	76%
5	Mengajukan Pertanyaan	66%	78%
6	Berhipotesis	57%	71%
7	Merencanakan Percobaan	71%	75%
8	Menggunakan Alat dan Bahan	58%	67%
9	Menerapkan Konsep	70%	73%
10	Berkomunikasi	64%	72%

Lembar 13. Angket Kebutuhan Siswa

ANGKET RESPONS SISWA TERHADAP PETUNJUK PRAKTIKUM
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERMUATAN *GREEN*
CHEMISTRY

Nama : Salma Nur'abidah

Kelas : XI - MIA 2

Petunjuk praktikum ini ditujukan bagi siswa kelas XI MA Darul Ma'la Winong. Untuk itu kami memerlukan respons atau tanggapan kalian tentang petunjuk praktikum ini. Isilah angket sesuai pendapat kalian dan bacalah terlebih dahulu petunjuk pengisian sebelum mengisi angket.

Petunjuk pengisian:

1. Bacalah baik-baik setiap pertanyaan yang diberikan
2. Berilah tanda *ceklist* (✓) pada kolom respons yang tersedia
3. Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan mempengaruhi nilai kalian

Keterangan respons:

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Respons			
		STS	TS	S	SS
1.	Materi asam basa yang disajikan dalam petunjuk praktikum mudah dipahami			✓	
2.	Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari yang menarik				✓
3.	Langkah-langkah kegiatan praktikum membantu saya menemukan konsep asam basa			✓	
4.	Adanya wacana <i>green chemistry</i> membuat saya Lebih mengenal materi asam basa di lingkungan sekitar				✓
5.	Saya kurang memahami materi asam basa yang disajikan dalam petunjuk praktikum		✓		
6.	Langkah-langkah kegiatan praktikum yang terdapat dalam petunjuk praktikum membingungkan		✓		
7.	Tampilan petunjuk praktikum sangat menarik			✓	
8.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca				✓
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami			✓	
10.	Petunjuk praktikum yang disajikan jelas dan membantu saya dalam memahami materi			✓	

11.	Kombinasi dan tata letak tulisan serta gambar kurang menarik dan membosankan	✓			
12.	Petunjuk praktikum membantu saya belajar kapan saja dan di mana saja			✓	
13.	Petunjuk praktikum sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan bagi saya				✓
14.	Petunjuk praktikum berbasis PBL berorientasi <i>green chemistry</i> meningkatkan minat saya untuk mempelajari asam basa				✓
15.	Saya tertarik apabila petunjuk praktikum berbasis PBL berorientasi <i>green chemistry</i> digunakan dalam pembelajaran praktikum			✓	
16.	Petunjuk praktikum membuat saya malas belajar karena banyak latihan soal yang perlu diselesaikan	✓			
17.	Saya merasa jenuh praktikum menggunakan petunjuk praktikum berbasis PBL berorientasi <i>green chemistry</i>	✓			
18.	Saya dapat menggunakan petunjuk praktikum dengan mudah			✓	
19.	Petunjuk praktikum dapat digunakan dengan baik			✓	
20.	Saya merasa kesulitan dalam menggunakan petunjuk praktikum		✓		

Lampiran 14.. Hasil pengerjaan LKPD siswa

Alat dan Bahan

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	pH meter	1
2.	Gelas Aqua kecil	2
3.	Indikator universal	10
4.		
5.		

2. Bahan

No		Sampel	Jumlah
		Air Ikan lele	100 ml
		Air Ikan Chana	100 ml
		Air Biosa	100 ml
		Air Ikan nila	100 ml
		Air Ikan koi	100 ml

Tahap 3: Melakukan Penyelidikan

Bagaimana cara mengukur pH air?

Siapkan air yang akan di cek dan juga pH meter. Hidupkan pH meter dengan cara menggeser tombol yg ada pada bagian belakang ke kiri. Tunggu angka yg ada di bagian depan hingga muncul angkanya, (0.0) Jika sudah carutkan pH meter ke dalam air yg telah dituangkan ke dalam gelas aqua kecil. Tunggu hingga muncul angka pH yg di layar kemudian catat Hasil Pengukuran pH tersebut.

Data Pengamatan Peserta Didik

No	Nama Sampel	Nilai pH	Sifat Asam/Basa
1.	Air ikan lele	8,1	Basa
2.	Air ikan chana	8,5	Basa
3.	Air broso	7,8	Basa
4.	Air ikan nila	8,1	Basa
5	Air ikan koi	8,9	Basa

Pertanyaan

1. Berapa harga pH berbagai macam air?

Air Ikan lele 8,1 Air Broso 7,8 Air Semur 7,2
 Air Ikan Chana 8,5 Air Ikan Nila 8,1

2. Apakah pH larutan asam atau basa lemah sama dengan pH larutan asam atau basa kuat?

Beda

3. Apa yang terjadi jika larutan asam atau basa dimasukkan ke dalam air?

Larutan tersebut akan terurai terurai dan menghasilkan OH^- (Basa) dan H^+ (Asam)

Tahap 4: Penyajian Hasil

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian kepada teman-teman yang lain dan buatlah kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.

Air Ikan lele, Chana, nila dan ikan koi ~~ada~~ memiliki kandungan basa lebih kuat dari pada Air broso

Lampiran 15. Hasil Lembar Observasi

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA PRAKTIKUM ASAM BASA

Judul Praktikum : Penentuan pH Tanah
 Nama Penilai : Eka Wahyu Maharani
 Hari/Tgl : 29 Mei 2024
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. Pengantar
 Lembar validasi ini digunakan untuk membantu penilaian keterampilan proses sains siswa. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Rekan Mahasiswa menjadi penilai.

B. Petunjuk

1. Mohon Rekan Mahasiswa penilai menuliskan kriteria kualitas keterampilan proses sains siswa sesuai pada Rubrik Penilaian yang telah terlampir
2. Mohon untuk memberikan penilaian berupa angka 1-4 sesuai dengan Rubrik Penilaian pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Rekan Mahasiswa
3. Mohon untuk setiap kolom diisi, apabila terdapat penilaian yang tidak sesuai, kekurangan ataupun saran pada lembar observasi penilaian yang telah disusun dapat dituliskan pada bagian saran dan masukan.

C. Penilaian
 1. Rubrik penilaian sebelum praktikum

No	Nama siswa	Aspek Penilaian (jangung)					Aspek Penilaian (tertulis)					Total
		Menghasilkan atau interpretasi (menggambar, menggambar)	Mengidentifikasi (menentukan penyebab dari gejala)	Mengaplikasikan (mengaplikasikan pengetahuan dari materi)	Mengamati (cara mengamati saat saat observasi)	Mengamati (cara mengamati saat saat observasi)	Mengidentifikasi (mengidentifikasi penyebab dari gejala)	Mengamati (cara mengamati saat saat observasi)	Mengamati (cara mengamati saat saat observasi)	Mengamati (cara mengamati saat saat observasi)		
1	A. Wildanul	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	
2	Anli Crubasa	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	
3	Anggita F.	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	

4	Anisah. P	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	
5	Aulia. M. M	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	
6	Azha. A	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	
7	Deni. S	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	
8	Eka Fildam	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	
9	Ewald D. J	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	
10	Fitri. Z	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	
11	Handoko. D	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	
12	Indah. R	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	
13	Jasmine. D	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	
14	Jumiantono	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	
15	Linda. P. F	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	
16	Migta. D	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	
17	M. Ihsan. M	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	
18	M. Utii. A	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	
19	Hia. K.	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	
20	Megta. P	3	4	4	3	3	4	3	4	3	2	
21	Pramoga. E	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	

22	Rahmani.	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	
23	Raton. D	4	3	3	3	4	2	3	2	3	2	
24	Saiti. M	3	4	2	3	3	2	3	3	2	3	
25	Salma. H	5	4	4	3	4	3	4	4	3	3	
26	Setia. M	4	3	3	4	3	4	3	4	3	2	
27	Shelfia. H	3	4	4	3	3	2	3	3	2	2	
28	Tiara. E	4	4	3	3	3	3	4	3	3	2	
29	Vida. A	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	
30	Yaya. R	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	

2. Rubrik penilaian selama praktikum

No	Nama siswa	Aspek Penilaian (jangung)					Aspek Penilaian (tertulis)			Total
		Mengenal (mengetahui alat dan alat)	Menggunakan Alat dan Bahan (menggunakan alat dan bahan yang disediakan)	Berkomunikasi (berkomunikasi saat praktikum)	Berkomunikasi (berkomunikasi saat diskusi praktikum)	Berkomunikasi (berkomunikasi dalam diskusi praktikum)	Mengklasifikasi (mengetahui konsep materi praktikum)	Menerapkan Konsep (menerapkan konsep materi praktikum)	Menerapkan Konsep (menerapkan konsep materi praktikum)	
1	A. Wildanul. A	3	3	3	4	3	3	3	3	
2	Andi. Erwanto	4	3	3	3	3	4	3	3	
3	Anggison. F. A	3	4	3	4	3	3	3	2	
4	Anisah. Pratiwi	3	4	4	4	3	3	4	3	

5	Aulia Hafizatul	3	4	3	4	3	3	3	3	
6	Alon Amelia	4	3	3	3	3	2	3	2	
7	Deni Setyanan	3	3	2	3	3	2	2	3	
8	Eka Filda. M	3	4	3	4	4	3	3	4	
9	Eweldo Johan. n	3	3	3	4	3	3	3	2	
10	Fitri Zuhairatul	4	4	3	3	3	4	3	2	
11	Handoko Dwi. P	3	4	3	3	3	2	3	3	
12	Indah Rahmawati	3	4	2	3	3	3	4	3	
13	Jasmine Dinara	4	4	3	4	3	2	3	2	
14	Jumantono	3	4	3	3	2	3	4	3	
15	Linda Puji. H	4	4	4	3	3	4	4	3	
16	Meyta Putri. F	3	3	3	2	3	4	3	2	
17	Mifta Dwi. R	3	4	3	3	2	3	2	2	
18	M. Ihsan. M	3	4	3	4	3	4	3	3	
19	M. Ulil Azhar	2	3	3	3	2	3	2	2	
20	Nia Kholyatul	3	4	3	4	3	3	4	3	
21	Pramessti Eka. M	4	3	4	3	3	2	3	2	
22	Rahmani. M	3	3	3	4	2	3	2	2	

23	Astina Dewi. S	3	4	4	3	4	4	3	3	
24	Salti Nihlah	4	3	3	2	3	2	3	2	
25	Salma Mursidah	4	4	4	3	4	4	3	3	
26	Setia Maharani	3	4	3	4	4	3	3	3	
27	Shelfia Habilla	3	3	4	3	3	3	2	3	
28	Tiara Eka. H	4	3	3	3	4	3	4	3	
29	Viola Amelyn. K	3	4	3	4	3	2	3	4	
30	Yaya Riska. W	3	4	4	3	3	4	2	2	

Lampiran 16. Surat Izin Observasi Pra Riset



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.107/Un.10.8/K/SP.01.08/01/2024

Semarang , 09 Januari 2024

Lamp : -

Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.

Kepala Sekolah MA Darul Ma'la Winong
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Eka Wahyu Maharani
NIM : 2008076038
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia

Untuk melaksanakan observasi pra-riset di Sekolah yang Bapak / ibu pimpin , Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Yang akan di laksanakan pada tanggal 13 Januari 2024. Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.N. Dekan
Fakultas TU

Dr. Kharis, SH, M.H

NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 17. Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fsd@walisongo.ac.id, Web : <http://fsd.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1330/Un.10.8/D/SP.01.06/02/2024 26 Februari 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Julia Mardhiyah, M. Pd Validator Instrumen Ahli Soal dan Observasi
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
2. Mar'attus Sholihah, M. Pd Validator Instrumen Ahli Soal dan Observasi
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
3. Resi Pratiwi, M. Pd Validator Instrumen Ahli Soal dan Observasi
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
4. Isti Faniyah, S. Pd Validator Instrumen Ahli Soal dan Observasi
(Guru MA Askhabul Kahfi)

di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Eka Wahyu Maharani
NIM : 2008078038
Program Studi : Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Efektivitas Petunjuk Praktikum Asam Basa Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kahag. TU



Dr. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 18. Keterangan Validasi Instrumen

Validator Instrumen Observasi 1

LEMBAR VALIDASI SOAL

EFEKTIVITAS PETUNJUK PRAKTIKUM ASAM BASA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nama Validator : Julia Mardhiyah, M. Pd
NIP : 199310202019032014
Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia
Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan nilai pada kolom sesuai dengan rubrik penilaian yang terlampir.

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan.

3. Keterangan nilai adalah sebagai berikut:

- Sangat Baik (SB) : 5
- Baik (B) : 4
- Cukup (C) : 3
- Kurang (K) : 2
- Sangat Kurang (SK) : 1

4. Mohon untuk setiap kolom diisi, apabila terdapat penilaian yang tidak sesuai, kekurangan ataupun saran pada instrument penilaian yang telah disusun dapat dituliskan pada bagian saran dan masukan.

C. Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor				
			5	4	3	2	1
1	Mengamati	Mengumpulkan informasi : faktor kesuburan tanah		✓			
		Mengumpulkan informasi : nilai pH tanah yang cocok untuk ditanami buah		✓			
		Mengamati permasalahan pada petunjuk praktikum : penentuan pH tanah		✓			
		Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan praktikum penentuan pH tanah		✓			

2	Mengklasifikasi	Menyampaikan contoh perbandingan nilai pH tanah yang cocok ditanami buah (misal: buah melon dan nanas)	✓					
		Membandingkan perbedaan cara identifikasi pH tanah dengan pH meter dan indikator universal	✓					
		Menyampaikan persamaan pada identifikasi nilai pH tanah dengan menggunakan pH meter dan indikator universal		✓				
		Memberikan label dan melakukan dokumentasi	✓					
3	Menafsirkan atau Interpretasi	Menyampaikan kesimpulan pada pH berapa tanah yang baik untuk menanam buah (melon dan nanas)	✓					
		Menemukan pola praktikum yang akan dilaksanakan	✓					
4	Memprediksi	Mengajukan perkiraan range nilai pH yang akan didapatkan	✓					
		Memperkirakan sampel tanah bersifat asam, basa atau netral	✓					

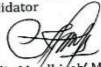
5	Mengajukan pertanyaan	Siswa menanyakan tentang hal-hal yang berkaitan dengan kegiatan praktikum penentuan pH tanah	✓					
		Siswa meminta penjelasan tentang hal-hal yang berkaitan dengan praktikum penentuan pH tanah	✓					
6	Berhipotesis	Menyampaikan hipotesis yaitu suatu larutan akan semakin basa jika pH semakin tinggi (lebih dari 7) dan akan semakin asam jika pH semakin rendah (kurang dari 7)	✓					
		Menyampaikan hipotesis bahwa sampel tanah yang baik memiliki range pH tertentu (tergantung pada buahnya)		✓				
7	Merencanakan percobaan	Mampu menentukan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum penentuan pH tanah		✓				
		Menentukan sampel tanah yang akan diamati		✓				
		Menentukan cara kerja praktikum penentuan pH tanah		✓				
		Mengetahui cara mengolah data pH tanah yang sedang dipraktikkan	✓					

8	Menggunakan alat dan bahan	Mampu menggunakan pH meter dengan benar	✓					
		Mampu menggunakan indikator universal dengan benar	✓					
		Mampu mengetahui alasan pH meter dan indikator universal digunakan untuk mengukur suatu larutan	✓					
		Mengetahui tata cara mengukur pH tanah		✓				
9	Menerapkan konsep	Menjelaskan nilai pH tanah yang cocok untuk ditanami buah berdasarkan teori asam basa	✓					
		Menyampaikan praktikum penentuan pH tanah dapat digunakan untuk mengecek kondisi tanah	✓					
10	Berkomunikasi	Menjelaskan hasil tabel pH tanah yang telah didapatkan	✓					
		Menyampaikan atau presentasikan laporan yang jelas dan sistematis		✓				
		Siswa memberikan pertanyaan pada kelompok yang sedang presentasi	✓					

		Siswa memberikan jawaban atas pertanyaan dari kelompok lain	✓				
		Menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain)	✓				

D. Saran dan Masukan Perbaikan

Semarang, 25 Maret 2024
Validator


Julia Mardhiyah, M. Pd
NIP. 199310202019032014

Validator Instrumen Observasi 2

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN OBSERVASI

EFEKTIVITAS PETUNJUK PRAKTIKUM ASAM BASA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nama Validator : Mar'attus Sholihah M. Pd
 NIP : 198908262019032009
 Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Judul Praktikum : Penentuan pH Tanah

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

- Mohon Bapak/Ibu validator menuliskan penilaian instrument penilaian kinerja berdasarkan kriteria kualitas instrument penilaian
 - Mohon untuk memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Keterangan nilai adalah sebagai berikut:
- Sangat Baik (SB) : 5
 - Baik (B) : 4
 - Cukup (C) : 3
 - Kurang (K) : 2
 - Sangat Kurang (SK) : 1
4. Mohon untuk setiap kolom diisi, apabila terdapat penilaian yang tidak sesuai, kekurangan ataupun saran pada instrument penilaian yang telah disusun dapat dituliskan pada bagian saran dan masukan.

C. Penilaian

1. Rubrik penilaian sebelum praktikum

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor				
			5	4	3	2	1
1	Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menanam buah nanas dibebed dengan baik		✓			
		Mengumpulkan informasi: cara menentukan pH tanah		✓			
2	Mengklasifikasi	Mengklasifikasi informasi yang sudah didapatkan (cara menanam buah nanas dibebed dengan baik dan cara menentukan pH tanah)	✓				

3	Menafsirkan atau Interpretasi	Menyampaikan kesimpulan cara menanam buah nanas dengan baik dan cara menentukan pH tanah					
4	Memprediksi	Mengajukan perkiraan range nilai pH yang akan didapatkan			✓		
5	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat tentang hal-hal yang berkaitan dengan konsep dasar yang akan dipraktikkan		✓			
6	Berhipotesis	Menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipraktikkan			✓		
7	Merencanakan percobaan	Mampu menentukan konsep dasar praktikum			✓		
		Mampu menentukan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum penentuan pH tanah			✓		
		Menentukan cara kerja praktikum penentuan pH tanah			✓		

2. Rubrik penilaian selama praktikum

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor				
			5	4	3	2	1
1	Mengamati	Mengamati hasil nilai pH pada pH meter		✓			
2	Mengklasifikasi	Mampu mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada tabel data pengamatan yang ada di petunjuk praktikum		✓			
3	Menggunakan alat dan bahan	Mampu menggunakan alat untuk mengukur pH tanah		✓			
4	Menerapkan konsep	Menjelaskan nilai pH tanah yang cocok untuk menanam buah berdasarkan teori asam basa			✓		
		Menyampaikan contoh praktikum penentuan pH tanah terkait menanam buah dikebun selain menanam buah nanas dan melon		✓			
5	Berkomunikasi	Menyampaikan atau presentasikan hasil praktikum		✓			
		Membaca tabel hasil data pengamatan		✓			

		Menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain)			✓		
--	--	---	--	--	---	--	--

D. Saran dan Masukan Perbaikan

Semarang, 02 Mei 2024

Validator


Mar Atius Sholihah, M. Pd
NIP. 198908262019032009

Validator Instrumen Observasi 3

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN OBSERVASI

EFEKTIVITAS PETUNJUK PRAKTIKUM ASAM BASA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nama Validator : Resi Pratiwi, M. Pd
 NIP : 198703142019032013
 Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Judul Praktikum : Penentuan pH Tanah

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

- Mohon Bapak/Ibu validator menuliskan penilaian instrument penilaian kinerja berdasarkan kriteria kualitas instrument penilaian
- Mohon untuk memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
- Keterangan nilai adalah sebagai berikut:
 - Sangat Baik (SB) : 5
 - Baik (B) : 4
 - Cukup (C) : 3
 - Kurang (K) : 2
 - Sangat Kurang (SK) : 1
- Mohon untuk setiap kolom diisi, apabila terdapat penilaian yang tidak sesuai, kekurangan ataupun saran pada instrument penilaian yang telah disusun dapat dituliskan pada bagian saran dan masukan.

C. Penilaian

- Rubrik penilaian sebelum praktikum

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor				
			5	4	3	2	1
1	Mengamati	Mengumpulkan informasi: cara menanam buah nanas dibebed dengan baik		✓			
		Mengumpulkan informasi: cara menentukan pH tanah		✓			
2	Mengklasifikasi	Mengklasifikasikan informasi yang sudah didapatkan (cara menanam buah nanas dibebed dengan baik dan cara menentukan pH tanah)			✓		

3	Menafsirkan atau Interpretasi	Menyampaikan kesimpulan cara menanam buah nanas dengan baik dan cara menentukan pH tanah			✓		
4	Memprediksi	Mengajukan perkiraan range nilai pH yang akan didapatkan			✓		
5	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat tentang hal-hal yang berkaitan dengan konsep dasar yang akan dipraktikkan		✓			
6	Berhipotesis	Menyampaikan hipotesis terkait konsep dasar yang akan dipraktikkan			✓		
7	Merencanakan percobaan	Mampu menentukan konsep dasar praktikum			✓		
		Mampu menentukan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum penentuan pH tanah		✓			
		Menentukan cara kerja praktikum penentuan pH tanah		✓			

2. Rubrik penilaian selama praktikum

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor				
			5	4	3	2	1
1	Mengamati	Mengamati hasil nilai pH pada pH meter			✓		
2	Mengklasifikasi	Mampu mengelompokkan larutan berdasarkan sifat asam, basa atau netral pada tabel data pengamatan yang ada di petunjuk praktikum		✓			
3	Menggunakan alat dan bahan	Mampu menggunakan alat untuk mengukur pH tanah			✓		
4	Menerapkan konsep	Menjelaskan nilai pH tanah yang cocok untuk menanam buah berdasarkan teori asam basa		✓			
		Menyampaikan contoh praktikum penentuan pH tanah terkait menanam buah dikebun selain menanam buah nenas dan melon		✓			
5	Berkomunikasi	Menyampaikan atau presentasikan hasil praktikum		✓			

		Membaca tabel hasil data pengamatan			✓		
		Menyimpulkan secara singkat hasil presentasi secara individu (setelah diberikan pertanyaan/saran/kritik dari kelompok lain)			✓		

D. Saran dan Masukan Perbaikan

Semarang, 05 Mei 2024
Validator



Resi Pratiwi, M.Pd
NIP. 198703142019032013

Lampiran 19. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fsz@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3213/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2024 27 Mei 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Pengambilan Data Penelitian

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA PPKP Darul Ma'la Winong
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Eka Wahyu Maharani
NIM : 2008076038
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Efektivitas Petunjuk Praktikum Asam Basa Berbasis Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak / ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kabag. TU

Kedh. Kharis, SH, M.H

NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 20. Surat Keteaangan Penelitian



YAYASAN PPKP DARUL MA'LA
MADRASAH ALIYAH PPKP DARUL MA'LA WINONG PATI
 STATUS : TERAKREDITASI A
 Jl. Parang Garudo No. 117 Ds. Pekalongan RT 06 RW 01
 ☎ 085225160181 ✉ 59181
 E-mail : mappkpulama@gmail.com Website : www.madarulmala.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 031/MA.DM/PP.006/VI/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. IMAM MUKHTAR, S.Pd.I
 N I P : -
 Jabatan : Kepala MA PPKP Darul Ma'la

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : EKA WAHYU MAHARANI
 NIM : 2008076038
 Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
 Judul : Efektivitas Petunjuk Praktikum Asam Basa Berbasis Problem
 Basel Learning (PBL) terhadap Peningkatan Keterampilan
 Proses Sains Siswa

Keterangan : Yang bersangkutan diatas benar-benar telah melakukan
 penelitian pada lembaga kami MA PPKP Darul Ma'la Winong
 Pati mulai tanggal 20 Mei - 07 Juni 2024

Demikian surat keterangan ini kami buat agar dapat digunakan sebagaimana
 mestinya.

Winong, 04 Juni 2024

Kepala Madrasah

M. Imam Mukhtar, S.Pd.I
 NIP. -

DOKUMENTASI



Foto setelah selesai praktikum



Foto setelah selesai praktikum



Foto pembelajaran



Foto pembelajaran



Foto Bersama kelas XI-MIA 1



Foto Bersama kelas XI-MIA 2

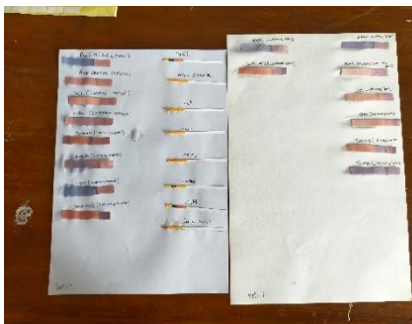


Foto hasil praktikum



Foto hasil praktikum



Foto alat praktikum



Foto Cover Petunjuk Praktikum Berbasis PBL

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Eka Wahyu Maharani
2. Tempat & Tgl. Lahir : Pati, 08 Juli 2001
3. Alamat Rumah : Triguno, Rt.06/Rw.02 Kecamatan Pucakwangi Kabupaten Pati Jawa Tengah
4. HP : 085802778962
5. E-mail : maharanir400@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. RA Miftahul Huda Triguno, Lulus Tahun 2007
 - b. MI Miftahul Huda Triguno, Lulus Tahun 2013
 - c. MTsN 1 Pati, Lulus Tahun 2016
 - d. MAN 1 Pati, Lulus Tahun 2019
2. Pendidikan Non-Formal

Semarang, 05 November 2024

Peneliti,



Eka Wahyu Maharani

NIM: 2008076038

