

**IMPLEMENTASI LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
BERNUANSA *GREEN CHEMISTRY* TERHADAP
KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Kimia



Oleh : **Nana Lutfiaturrohmania**

NIM: 1808076028

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

2022

HALAMAN JUDUL

IMPLEMENTASI LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
BERNUANSA *GREEN CHEMISTRY* TERHADAP
KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Kimia



Oleh : **Nana Lutfiaturrohmania**

NIM: 1808076028

PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI WALISONGO SEMARANG

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nana Lutfiaturrohmania

NIM : 1808076028

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

IMPLEMENTASI LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERNUANSA *GREEN CHEMISTRY* TERHADAP KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA

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

Semarang, 16 Juni 2022

Pembuat Pernyataan,



Nana Lutfiaturrohmania

NIM:1808976928



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SAINS DAN TEKNOLOGI

Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185 E-mail:
fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Implementasi Lembar kerja praktikum Bernuansa *Green Chemistry* Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa

Penulis : **Nana Lutfiaturrohmia**

NIM : 1808076028

Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 23 Juli 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

M. Agus Prayitno, M.Pd
NIP : 19850502 201903 1 008

Penguji II,

Hanifah Setiowati, M. Pd
NIP: 19930929 201903 2 201

Penguji III,

Anita Fibonacchi, S. Pd., M. Pd
NIP : 19871128 201601 2 901

Penguji IV,

Apriliana Drastisianti, M. Pd
NIP : 19850429 201903 2 013

Pembimbing I

M. Agus Prayitno, M.Pd
NIP : 19850502 201903 1 008

Pembimbing II

Hanifah Setiowati, M. Pd
NIP: 19930929 201903 2 201



NOTA DINAS

Semarang, 10 Juni 2022

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 : Implementasi Lembar Kerja Praktikum Bernuansa
Green Chemistry Terhadap Keterampilan Generik
Sains Siswa

Nama : **Nana Lutfiaturrohmania**

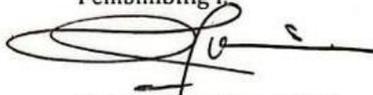
NIM : 1808076028

Jurusan: Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I



M. Agus Prayitno, M.Pd
NIP: 19850502 201903 1 008

NOTA DINAS

Semarang, 16 Juni 2022

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 : Implementasi Lembar Kerja Praktikum Bernuansa
Green Chemistry Terhadap Keterampilan Generik
Sains Siswa

Nama : **Nana Lutfiaturrohmania**

NIM : 1808076028

Jurusan: Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



Hanifah Setiowati, M.Pd

NIP: 19930929 201903 2 021

ABSTRAK

Judul : Implementasi Lembar Kerja Praktikum Bernuansa *Green Chemistry* Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa.

Penulis : Nana Lutfiaturrohmania

NIM : 1808076028

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains siswa. Penelitian dilaksanakan pada semester Genap di kelas XI MIA Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum Tahun Pelajaran 2021/2022. Sampel penelitian ini sebanyak 29 siswa yang diperoleh dengan teknik sampling jenuh. Metode penelitian yang digunakan ialah kuantitatif deskriptif. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu soal tes objektif, lembar observasi dan dokumentasi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* efektif terhadap keterampilan generik sains siswa. Hal tersebut berdasarkan kriteria ketuntasan klasikal sebesar 93% dari 29 siswa dan berdasarkan analisis data rata-rata aspek keterampilan generik sains pengamatan langsung sebesar 86,8% dengan kategori tinggi, inferensi logika sebesar 86,5% dengan kategori tinggi, membangun konsep 90,2% dengan kategori sangat tinggi, dan hukum sebab-akibat sebesar 83,6% dengan kategori tinggi.

Kata kunci : Keterampilan Generik Sains, Lembar kerja praktikum, *Green Chemistry*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Nahmaduka ya dzal Karim, untaian rasa syukur yang tak bertepi dan terucap dari lubuk hati atas segala rahmat serta nikmat yang diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Lantunan sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad, SAW yang selalu dinantikan syafa'atnya di Yaumul Qiyamah.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan fakultas Sains dan teknologi UIN Walisongo Semarang, Dr. H. Ismail, M.Ag.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang, Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.
3. Dosen Pembimbing M. Agus Prayitno, M.Pd. dan Hanifah Setiowati, M.Pd yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan skripsi.
4. Muhammad Zammi, M.Pd. selaku wali dosen yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama masa perkuliahan serta memberikan masukan mengenai penyusunan skripsi ini.
5. Dosen validasi ahli yaitu Mar'atus Solihah, M.Pd. dan Apriliana Drastisianti, M.Pd. yang telah memberikan masukan maupun saran pada instrumen penelitian.

6. Segenap dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membekali banyak pengetahuan selama studi di UIN Walisongo. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat keberkahan dari Allah SWT.
7. Kepala Sekolah Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum, Ali Mochtar, S.Ag., M.S.I. yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk melaksanakan penelitian.
8. Guru pengampu Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum bidang studi kimia, Ibu Zuli yang memberikan arahan dan informasi selama proses penelitian.
9. Segenap siswa Kelas XI MIA dan XII MIA I Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum yang telah terlibat dalam proses penelitian skripsi penulis.
10. Ayahanda H. Selamat dan Ibu Hj. Sri Wahyuni tercinta atas segala kasih sayang serta do'a tulus ikhlas yang tiada henti, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
11. Adik serta keluarga besar yang telah menjadi bagian dari motivator luar biasa sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
12. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Kimia 2018 dan Pendidikan Kimia Rombel B 2018 dan yang memberikan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini dan kenangan indah semasa perkuliahan.

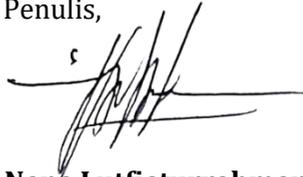
13. Teman-teman PPL SMAN 5 Semarang dan kelompok KKN RDR 108 UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan dukungan dan motivasi serta kenangan terindah kepada penulis.
14. Terimakasih kepada Alif Misbachul Arifin yang masih membersamai hingga terselesaikannya skripsi ini dengan lancar.
15. Teman-teman kontrakan AL-Karonsih (Sania, Falah, Nita, Novita, Umi, Widad, Sejati) yang telah menggoreskan kenangan indah bersama penulis selama di Semarang.
16. Sahabat Ciwi-ciwi terbaik (Zumroatus Sa'adah, Safira Nurlita, Mahdinian Sri Sultani, Ika Alfiana) yang telah menggoreskan kenangan indah bersama penulis selama perkuliahan.
17. Keluarga besar RISTEK (Riset dan Teknologi), KMPP (Keluarga Mahasiswa dan Pelajar Pati) dan IKAMARU (Ikatan Keluarga Alumni Madrasah Raudlatul Ulum) Komisariat UIN Walisongo dan Cabang Semarang yang telah mewarnai pengalaman organisasi penulis selama kuliah di UIN Walisongo.
18. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
19. Terakhir yang tidak kalah penting. Saya ingin berterimakasih pada diri saya sendiri karena telah percaya.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan iringan do'a semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan mereka dengan sebaik-baik balasan. Akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Amiiin Ya Robbal 'Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 16 Juni 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Nana Lutfiaturrohmania', written over a horizontal line.

Nana Lutfiaturrohmania

NIM:1808976928

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah.....	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II LANDASAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	14
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	40
C. Kerangka berpikir	44
D. Pertanyaan Penelitian	47

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	48
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
C. Populasi dan Sampel Penelitian	49
D. Definisi Operasional Variabel.....	50
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	52
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	56
G. Teknik analisis Data	63

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	72
B. Jawaban Pertanyaan Penelitian.....	94
C. Pembahasan.....	95
D. Keterbatasan Penelitian.....	111

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	112
B. Implikasi.....	112
C. Saran	113

DAFTAR PUSTAKA

114

LAMPIRAN-LAMPIRAN

122

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....

234

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halam
Tabel 2. 1	Sifat Senyawa Asam dan Basa	28
Tabel 2. 2	Indikator Asam Basa	30
Tabel 2. 3	Indikator Keterampilan Generik Sains	36
Tabel 3. 1	Kisi kisi Soal Tes Objektif	54
Tabel 3. 2	Kisi-kisi Lembar Observasi	56
Tabel 3. 3	Kriteria Validitas	58
Tabel 3. 4	Interpretasi Derajat Reliabilitas	60
Tabel 3. 5	Indeks Daya Pembeda	61
Tabel 3. 6	Indeks Tingkat Kesukaran	63
Tabel 3. 7	Kategori Keterampilan Generik Sains	65
Tabel 3. 8	Aturan pemberian skor	66
Tabel 3. 9	Kriteria Penilaian Kualitas	67
Tabel 3. 10	Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif	69
Tabel 3. 11	Kategori Standar Hasil Belajar siswa dengan Ketetapan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan	70
Tabel 3. 12	Kategori Standar Ketuntasan Hasil Belajar Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum	71
Tabel 4. 1	Hasil Keterampilan Generik Sains Siswa dengan Tes Pilihan Ganda	74
Tabel 4. 2	Hasil Penilaian Validator Ahli Media	77
Tabel 4. 3	Hasil Penilaian Validator Ahli Materi	77
Tabel 4. 4	Hasil Validitas Butir Soal	80
Tabel 4. 5	Klasifikasi Daya Pembeda Butir Soal	82

Tabel 4. 6	Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal	84
Tabel 4. 7	Hasil Keterampilan Generik Sains <i>Pretest</i>	85
Tabel 4. 8	Hasil Keterampilan Generik Sains <i>Posttest</i>	86
Tabel 4. 9	Hasil Lembar Observasi Indikator Pengamatan Langsung	89
Tabel 4. 10	Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar sebelum diberikan perlakuan	90
Tabel 4. 11	Ketuntasan Hasil Belajar Sebelum Diberikan Perlakuan Berdasarkan KKM	91
Tabel 4. 12	Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar setelah diberikan perlakuan	92
Tabel 4. 13	Ketuntasan Hasil Belajar Setelah Diberikan Perlakuan Berdasarkan KKM	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Struktur Antosianin pada Kondisi pH yang berbeda	33
Gambar 2. 2	Struktur Antosianin	34
Gambar 2. 3	Kerangka Berpikir	46
Gambar 4. 1	Diagram Persentase Validitas Butir Soal	81
Gambar 4. 2	Diagram Persentase Daya Pembeda Butir Soal	83
Gambar 4. 3	Diagram Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal	84
Gambar 4. 4	Hasil Pencapaian Keterampilan Generik Sains Siswa	88
Gambar 4. 5	Soal Keterampilan Generik Indikator Inferensi Logika	106
Gambar 4. 6	Soal Keterampilan Generik Sains Membangun Konsep	108
Gambar 4. 7	Soal Keterampilan Generik Sains Indikator Hukum Sebab-Akibat	109

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Daftar Responden Uji Coba Instrumen Tes	122
Lampiran 2	Daftar Responden Kelas XI MIA	123
Lampiran 3	Kelompok Praktikum XI MIA	124
Lampiran 4	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	125
Lampiran 5	Kisi-kisi Instrumen Soal	135
Lampiran 6	Validasi Soal	168
Lampiran 7	Uji Coba Soal	175
Lampiran 8	Uji Validitas Soal Tes Objektif	193
Lampiran 9	Uji Reliabilitas Soal Tes Objektif	194
Lampiran 10	Uji Tingkat Kesukaran	195
Lampiran 11	Uji Daya Pembeda	196
Lampiran 12	Soal Keterampilan Generik Sains	197
Lampiran 13	Lembar kerja praktikum	211
Lampiran 14	Lembar Validasi Ahli Materi	221
Lampiran 15	Lembar Validasi Ahli media	223
Lampiran 16	Rubrik Penilaian lembar Observasi	224
Lampiran 17	Rekapitulasi Penilaian Lembar Observasi	226
Lampiran 18	Hasil pretest Soal Tes Objektif	228
Lampiran 19	Hasil posttest Soal Tes Objektif	229
Lampiran 20	Saran Validator Ahli Materi	230
Lampiran 21	Dokumentasi Penelitian	232
Lampiran 22	Permohonan Izin Riset	233

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia termasuk salah satu Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan penting pada kehidupan manusia, karena mempengaruhi segala sesuatu yang dilakukan setiap hari (Sujana *et al.*, 2014). Ilmu kimia membahas sifat dari suatu zat, struktur, materi dan sebagainya (Patmawati, 2021). Ada dua bagian penting dalam prinsip kimia yaitu kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses (Sari, Dayana & Farida, 2018). Kimia sebagai produk mencakup konsep, prinsip, dan fakta kimia. Sementara kimia sebagai proses mencakup sikap ilmuwan dan keterampilan dalam memperoleh dan mengembangkan pengetahuan (Sayak, Sahputra & Lestari, 2017).

Berkenaan dengan prinsip kimia sebagai produk dan proses, proses pembelajaran kimia tidak hanya membutuhkan fakta dan konsep, melainkan siswa dilatih untuk melakukan sendiri sehingga proses pembelajaran dapat mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan memiliki keterampilan memecahkan suatu masalah melalui metode ilmiah. Berdasarkan hal tersebut kimia sebagai proses dan

produk karya ilmiah berkaitan dengan pelaksanaan praktikum (Pebriana, Sukib & Junaidi, 2018).

Pelaksanaan praktikum memungkinkan siswa memiliki peluang untuk melakukan atau mengalaminya sendiri, mengamati objek, mengikuti proses, menganalisis, memastikan, dan membuat kesimpulan tentang peristiwa tersebut (Djamarah dan Zain, 2006). Selanjutnya, pelaksanaan praktikum merupakan penerapan teori yang dipelajari untuk memecahkan beragam masalah melalui eksperimen. Sesuai dengan teori kerucut pengalaman (*cone experience*) dari Edgar Dale bahwa kegiatan pembelajaran secara langsung menjadikan proses pembelajaran menjadi nyata dan siswa mampu mengingat 70% dari apa yang dilakukan dalam kenyataan, sehingga jika guru memberikan kegiatan yang bersifat keterampilan, siswa memahaminya dengan lebih baik, lebih efisien dan efektif. Pelaksanaan praktikum dapat membantu siswa mempelajari berbagai fenomena alam dan konsep kimia (Khairunnufus et al., 2018).

Salah satu konsep yang penting dalam pembelajaran kimia adalah materi asam basa. Berdasarkan kurikulum yang telah ditetapkan, materi asam basa terdapat di Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum kelas

XI semester Genap. Materi asam basa memiliki jangkauan materi yang luas serta berkaitan dengan konsep kimia lainnya, seperti konsep larutan buffer, hidrolisis, dan kimia organik (Cetingul dan Geban, 2011). Pemahaman konsep asam basa sangat erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan nilai pH, mudah menentukan sifat asam basa suatu zat. Tidak adanya kertas lakmus atau pH meter, menyebabkan siswa tidak dapat melaksanakan praktikum. Siswa sekolah menengah lebih sering mendapat pengetahuan secara teori bahwa zat dengan pH kurang dari 7 disebut asam dan zat dengan pH lebih besar dari 7 disebut basa, tanpa benar-benar menggunakan informasi di dunia nyata (Wijayadi, Fitriyah, & Hayati, 2020).

Materi asam basa selain dipelajari dengan teori, diperlukan pelaksanaan praktikum untuk membantu siswa meningkatkan pemahamannya. Pelaksanaan praktikum tercantum pada silabus Kimia kelas XI SMA/MA kurikulum 2013 sebagaimana yang disebutkan dalam Kompetensi Dasar (KD) 4.10 yaitu menganalisis trayek perubahan pH dari indikator yang diekstrak dari bahan alami menggunakan eksperimen. Bahwasannya dalam Kompetensi Dasar, untuk mengetahui sifat larutan

dalam keadaan asam atau basa dapat dilakukan dengan melakukan percobaan atau praktikum di laboratorium.

Hasil wawancara dengan guru kimia di Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum didapatkan bahwa pelaksanaan praktikum belum dapat dilaksanakan secara maksimal khususnya pada praktikum asam basa. Permasalahan tersebut antara lain: (1) waktu yang terbatas dalam pelaksanaan praktikum, karena tidak terdapat jadwal praktikum seperti mata pelajaran yang lain; (2) tidak adanya laboran yang membantu persiapan praktikum maupun kegiatan pengelolaan laboratorium; (3) masih ditemukan alat dan bahan laboratorium yang sulit dicari dan membutuhkan biaya mahal; (4) ketidakterersediaan Lembar kerja praktikum dan; (5) sebagian besar limbah laboratorium dapat mencemari lingkungan.

Rizkiana, Apriani, & Khairunnisa (2020) menyatakan bahwa limbah yang dihasilkan dari pelaksanaan praktikum apabila tidak ditangani dengan tepat, akan menimbulkan bahaya bagi makhluk hidup dan merusak alam. Selama ini pelaksanaan praktikum asam basa masih menggunakan bahan-bahan yang memiliki kelemahan seperti pengadaan indikator yang membutuhkan biaya mahal dan polusi bagi lingkungan (Wijayadi *et al.*, 2020). Jenis indikator yang biasa

digunakan diantaranya adalah kertas lakmus, phenoftalein (PP), dan metil merah (MM). Berdasarkan permasalahan di atas, maka dalam pelaksanaan praktikum asam basa diperlukan pengganti indikator buatan. Indikator buatan tersebut yang memiliki ketersediaan melimpah, biaya murah, dan tidak menghasilkan pencemaran lingkungan. Alternatif yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan bahan alami.

Pemakaian bahan alami dalam pelaksanaan praktikum dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan limbah. Pelaksanaan praktikum menggunakan bahan alami dapat dilakukan dengan pemakaian bahan yang tidak merusak lingkungan (*green chemistry*) (Patmawati, 2021). Menurut Nurbaity (2011) *green chemistry* adalah penerapan metode dan teknik dalam ilmu kimia untuk mengurangi pemakaian bahan dasar, produk, pelarut, dan bahan yang merusak kesehatan.

Beberapa prinsip *green chemistry*, diantaranya: (1) mencegah terbentuknya limbah; (2) sintesis bahan kimia tidak berbahaya; (3) menggunakan bahan baku terbarukan; (4) merancang bahan kimia aman; (5) *auxiliaries* dan pelarut yang lebih aman; (6) merancang efisiensi energi; (7) ekonomi atom; (8) mengurangi

derivatif; (9) analisis *real-time* untuk mencegah polusi; (10) katalis; (11) desain untuk degradasi dan; (12) bahan kimia yang aman untuk mencegah kecelakaan. Penerapan terhadap prinsip *green chemistry* yang berjumlah 12 diharapkan dapat mengurangi pengaruh negatif dalam penggunaan bahan kimia. Berdasarkan hal tersebut, prinsip *green chemistry* hendaklah dipakai pada pelaksanaan praktikum.

Pelaksanaan praktikum pada materi kimia dapat dikembangkan menggunakan prinsip-prinsip *green chemistry*. Prinsip *green chemistry* lebih banyak diterapkan dalam materi pendidikan. Pendidikan dianggap sebagai ajang yang dapat memperkenalkan ataupun mensosialisasikan *green chemistry* pada siswa. Beberapa upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengubah bahan kimia yang aman, pencegahan terbentuknya limbah praktikum, penggunaan pelarut aman, dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja saat pelaksanaan praktikum. Pelaksanaan praktikum bernuansa *green chemistry* dapat menjadi salah satu cara untuk mengatasi kecelakaan kerja dan terbentuknya limbah saat praktikum.

Prinsip *green chemistry* pada pelaksanaan praktikum dapat diterapkan dengan menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*. Lembar kerja praktikum memuat materi serta prosedur yang harus dilakukan untuk menunjang pelaksanaan praktikum (Parahita, Susilaningsih & Supartono, 2017). Lembar kerja praktikum berfungsi sebagai panduan untuk melakukan praktikum. Hasil wawancara dengan guru kimia di Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum, diketahui bahwa belum ada lembar kerja praktikum yang memadai serta bernuansa *green chemistry* pada sekolah tersebut. Berdasarkan hal tersebut, lembar kerja praktikum bernuansa *Green Chemistry* diperlukan untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran praktikum.

Pelaksanaan praktikum memungkinkan adanya penerapan keterampilan generik sains (Yolida, Damarwulan & Sikumbang, 2020). Keterampilan generik sains adalah kemampuan yang dimiliki siswa berdasarkan pengetahuan sains berasal dari hasil belajar (Izetbigovic, Solfarina, & Langitasari, 2019). Keterampilan generik sains yang dapat dikembangkan menurut Brotosiswoyo (2001) dibagi menjadi 9 jenis, diantaranya: (1) pengamatan tak langsung; (2) kesadaran tentang skala; (3) kerangka logika; (4) bahasa simbolik;

(5) pengamatan secara langsung; (6) membangun konsep; (7) inferensi logika; (8) pemodelan dan; (9) hukum sebab-akibat.

Keterampilan generik sains penting bagi siswa karena keterampilan ini termasuk keterampilan dasar yang bersifat fleksibel dan berorientasi dalam pemikiran yang lebih luas. Keterampilan generik sains dapat dipakai untuk mempelajari banyak konsep ilmiah. Permasalahan yang dialami siswa dalam pembelajaran kimia adalah kurangnya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar mengajar, kurang dilibatkannya siswa dalam proses belajar mengajar mengakibatkan rendahnya minat siswa untuk mengetahui kimia secara lebih dalam (Jaenudin, 2011).

Hasil wawancara dengan guru kimia Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran di sekolah tersebut menggunakan metode konvensional, dimana guru menekankan latihan pemecahan soal dan mengandalkan metode ceramah. Guru mengakui bahwa pembelajaran konvensional memiliki banyak kekurangan. Diantaranya proses belajar mengajar yang dilaksanakan belum berorientasi pada pelatihan keterampilan generik sains secara maksimal

dan belum menerapkan pembelajaran berdasarkan kehidupan nyata.

Hal tersebut diperkuat dari hasil observasi Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum yang menunjukkan bahwa siswa belum mengenal keterampilan generik sains secara umum, terlihat pada beberapa indikator keterampilan generik sains yang belum dikuasai. Hasil pengujian berdasarkan data observasi indikator pengamatan tak langsung sebesar 56%, konsistensi logis 48%, bahasa simbolik 44%, inferensi logika 32% dan hukum sebab-akibat 52%. Mengingat pentingnya keterampilan generik sains sebagai sarana pengetahuan, sebaiknya guru dapat menciptakan proses pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian diatas pelaksanaan praktikum memungkinkan adanya penerapan keterampilan generik sains. Penelitian yang dilakukan Sayak, Sahputra, dan Lestari (2017) menyimpulkan bahwa keterampilan generik sains siswa SMA dalam pelaksanaan praktikum sifat koligatif larutan dapat mempengaruhi penerapan pembelajaran inkuiri dengan empat indikator, yakni pengamatan langsung, hukum sebab-akibat, konsistensi logis serta pengamatan tak langsung. Oleh karena itu

peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Lembar Kerja Praktikum Bernuansa *Green Chemistry* Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka terdapat permasalahan yang berkaitan pada penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Pelaksanaan proses pembelajaran di Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum masih menggunakan metode konvensional dimana guru mengandalkan metode ceramah dan menekankan latihan pemecahan soal.
2. Materi asam basa selain dipelajari dengan teori, diperlukan pelaksanaan praktikum untuk membantu siswa meningkatkan pemahamannya.
3. Ketidaktersediaan lembar kerja praktikum di Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum.
4. Belum adanya penggunaan indikator alami dalam pelaksanaan praktikum.
5. Keterampilan generik sains pada Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum tergolong rendah.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka peneliti memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Keterampilan generik sains pada penelitian ini menggunakan empat macam indikator, yaitu pengamatan langsung, inferensi logika, hukum sebab-akibat, dan membangun konsep.
2. Penelitian ini menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* untuk mengetahui peningkatan keterampilan generik sains siswa.
3. Indikator alami yang digunakan untuk penentuan asam basa adalah kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana implementasi lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains siswa?”.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui implementasi lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains siswa.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini mempunyai manfaat baik secara teoritik ataupun praktis. Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Manfaat teoritik

Penelitian ini diharapkan dapat menambah dan memperluas ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan, hasil penelitian nantinya dapat menjadi sumbangan pemikiran dalam rangka meningkatkan keterampilan generik sains siswa materi asam basa.

2. Manfaat praktis

a. Bagi sekolah

Memberikan saran dalam memilih desain pembelajaran yang tepat dan sebagai terobosan dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktikum dan dihasilkan pembelajaran yang berkualitas.

b. Bagi guru

Menambah referensi guru pada kegiatan pembelajaran untuk menentukan metode pembelajaran yang tepat sehingga dapat meningkatkan keinginan serta motivasi siswa dalam proses belajar mengajar.

c. Bagi siswa

Menambah pemahaman dan pengetahuan siswa dalam materi asam basa melalui lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*.

d. Bagi peneliti

Peneliti mendapatkan pengetahuan yang membuat peneliti menjadi pendidik yang mengerti dan siap akan kebutuhan siswa.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Praktikum Bernuansa *Green Chemistry*

Praktikum adalah kegiatan laboratorium yang memiliki peran penting untuk menunjang keberhasilan pembelajaran, karena praktikum memberikan pemahaman yang mendetail kepada siswa tentang masalah yang dihadapi (Hasmiati, Jamilah, & Mustami, 2017). Praktikum menurut Kurniawati, Akbar, & Ali (2015) berasal dari kata “Praktik”, praktik adalah kegiatan belajar dimana siswa mempraktikkan prosedur, teori, konsep, dan keterampilan pada keadaan nyata secara teratur di bawah pengawasan langsung dari seorang pembimbing ataupun secara mandiri.

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode praktikum, siswa memiliki kesempatan untuk melaksanakan sendiri, mengikuti proses, mengamati objek, menganalisis, memastikan, dan mengambil kesimpulan dari suatu eksperimen (Djamarah dan Zain, 2006). Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa metode praktikum

merupakan suatu metode dimana siswa melaksanakan eksperimen dengan memastikan sendiri teori yang dipelajari, memberikan pengertian dan gambaran yang sesuai dari pada menggunakan penjelasan secara lisan.

Setelah siswa mempelajari dan membuktikan kebenaran materi, siswa akan mengetahui keadaan yang sesungguhnya. Oleh sebab itu, empat alasan yang dapat menjelaskan pentingnya pelaksanaan pembelajaran praktikum. Diantaranya adalah:

- a. Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, siswa termotivasi mempelajari sesuatu dengan sungguh-sungguh.
- b. Meningkatkan keterampilan eksperimen. Siswa dibimbing untuk meningkatkan kemampuan mempelajari konsep dengan melatih, mengamati dengan cermat, mengukur dengan tepat, dan menggunakan alat dengan aman.
- c. Tempat belajar dengan saintifik. Karena pada saat melakukan praktikum bukan hanya sekedar partisipasi siswa, tetapi peran langsung siswa adalah mengidentifikasi masalah, menganalisis, mengumpulkan data, dan menghasilkan laporan.

- d. Materi pembelajaran untuk mendukung pelaksanaan praktikum. Hal ini, siswa memiliki kesempatan untuk menemukan dan menguji sendiri teori-teori yang ada.

Pelaksanaan praktikum diperlukan adanya lembar kerja praktikum yang akan bertindak untuk mengembangkan sikap dan kinerja ilmiah siswa. Lembar kerja praktikum merupakan penunjang pelaksanaan praktikum yang memuat materi dan prosedur yang harus dilakukan selama praktikum (Parahita, Susilaningih & Supartono, 2017). Lembar kerja praktikum digunakan untuk mempermudah dan memberikan materi pembelajaran sebagai tumpuan siswa ketika melaksanakan kegiatan praktikum. Fungsi lembar kerja praktikum adalah sebagai bahan ajar yang dapat meminimalisir peran dari guru (Azizah, 2017). Keberadaan lembar kerja praktikum juga bisa merangsang aktivitas siswa dalam mendapatkan pengetahuan dan mendorong siswa untuk berpikir terampil dan kreatif. Lembar kerja praktikum yang digunakan dimaksudkan untuk membantu meminimalisir jumlah limbah dari pelaksanaan praktikum dan meningkatkan

keamanan kerja, yaitu lembar kerja praktikum yang mencakup prinsip *green chemistry*.

Green chemistry menurut Nurbaity (2011) adalah penerapan metode dan teknik dalam ilmu kimia untuk mengurangi penggunaan bahan dasar, produk, produk hasil samping, pelarut, reagen yang merusak bagi kesehatan manusia. *Green chemistry* adalah salah satu konsep yang mendorong desain suatu produk atau proses yang mengurangi penggunaan serta produksi zat yang bahaya (Mitarlis, Azizah & Yonatha, 2018).

Green chemistry adalah cara yang tepat dengan mengambil tindakan untuk mengurangi limbah yang tercemar. Prinsip *green chemistry* adalah minimalisasi polutan, penggunaan reagen tidak berbahaya, penggunaan bahan baku terbarukan, penggunaan pelarut ramah lingkungan dan bisa didaur ulang. Tujuan dari *green chemistry* ialah untuk pengembangan produk dan proses kimia yang tidak merusak alam dan konsisten dengan pembangunan berkelanjutan (Prabawati, Yunita & Wijayanto, 2015). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa *green chemistry* merupakan suatu penerapan metode atau konsep

pelaksanaan praktikum yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan bahan berbahaya yang bisa merusak kesehatan manusia.

Anastas dan Warner (1998) telah mengembangkan 12 prinsip *green chemistry* yang dapat diterapkan dengan cara menggunakan atau mengganti bahan yang lebih ramah lingkungan. Prinsip umum yang mendasari *green chemistry* berjumlah 12, diantaranya adalah:

- a. Mencegah Terbentuknya Limbah (*Prevention*): Mencegah terbentuknya limbah lebih baik daripada mengolah limbah yang dihasilkan. Lebih baik mencegah terbentuknya limbah beracun daripada mengolah ataupun membersihkan limbah. Kecakapan ahli kimia untuk meminimalkan limbah berbahaya merupakan langkah pertama untuk mencegah polusi.
- b. Ekonomi Atom (*Atom Economy*): Teknik yang dirancang sedemikian rupa untuk mengkombinasi bahan yang digunakan menuju hasil akhir.
- c. Sintesis Bahan Kimia Kurang Berbahaya (*Less Hazardous Chemical Syntheses*): Metode sintesis

dibuat untuk mendapatkan zat yang mempunyai sedikit bahaya terhadap alam dan kesehatan manusia. Tujuannya ialah untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh bahan kimia yang dipakai untuk membuat produk.

- d. Merancang Bahan Kimia yang Aman (*Designing Safer Chemicals*): Produk kimia harus dirancang untuk mempengaruhi fungsi yang diinginkan serta mengurangi potensi bahaya. Pengembangan bahan kimia aman, meskipun sifat toksiknya berkurang, tetapi tetap berfungsi secara baik.
- e. Pelarut dan *Auxiliaries* yang Lebih Aman (*Safe Solvents and Auxiliaries*): Penggunaan zat tambahan harus diminimalkan. Penggunaan bahan pendukung dan pelarut yang lebih aman dan terjangkau. Pelarut beracun dan mudah menguap yang dimanfaatkan dalam sintesis adalah alkohol, CCl_4 (Karbon tetraklorida), CHCl_3 (Kloroform), dan CH_2Cl_2 (Diklorometana). Pelarut ramah lingkungan yang ideal tidak beracun, harus alami, tersedia, dan murah. Prinsip ini berfokus dalam pembuatan produk

dengan menggunakan pelarut yang tidak berbahaya.

- f. Merancang Untuk Efisiensi Energi (*Design for Energy Efficiency*): Menggunakan energi pada proses kimia harus diminimalkan. Apabila memungkinkan, metode sintesis harus dilaksanakan dalam suhu dan tekanan ruang.
- g. Penggunaan Bahan Baku Terbarukan (*Use of Renewable Feedstocks*): Bahan baku harus bisa diperbarui, yang secara teknis dan ekonomis dapat dilakukan. Contohnya adalah minyak bumi dan bioplastik.
- h. Mengurangi Derivatif (*Reduce Derivatives*): Pengurangan derivatif yang tidak penting diperlukan karena memerlukan reagen dan menyebabkan pemborosan.
- i. Katalisis (*Catalysis*): Bahan katalitik lebih unggul daripada bahan stoikiometri. Penggunaan katalis dapat meningkatkan selektivitas dan meminimalkan energi. Katalis digunakan pada proses kimia untuk mengurangi kebutuhan energi dan membuat reaksi lebih efisien. Katalis yang ramah lingkungan dapat memiliki toksisitas rendah pada proses bahan kimia.

- j. Desain Untuk Degradasi (*Design for Degradation*): Bahan kimia harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat terurai dan tidak bertahan di lingkungan. Desain bahan kimia dapat didekomposisi menjadi produk yang tidak berbahaya.
- k. Analisis *real-time* untuk Pencegahan Polusi (*Real-time analysis for Pollution Prevention*): Pencegahan terhadap polusi lebih baik daripada mengendalikan pencemaran. Pencegahan polusi adalah penggunaan bahan, proses, atau praktik yang mengurangi atau menghilangkan pencemaran dan limbah pada sumbernya.
- l. Bahan Kimia yang Aman untuk mencegah Kecelakaan (*Inherently Safer Chemistry for Accident Prevention*): Senyawa yang digunakan pada proses kimia dipilih untuk mengurangi risiko kecelakaan, termasuk kebakaran, paparan dan ledakan. Bahan kimia yang dipakai pada proses kimia yang paling aman dipilih untuk mencegah kecelakaan. Prinsip ini menitikberatkan pada keselamatan pekerja dan masyarakat di kawasan industri (Rosita, Sudarmin & Marwoto, 2014).

Prinsip-prinsip *green chemistry* yang bisa dipakai dalam penggunaan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* adalah:

- a. Desain produk dan bahan yang aman. Bahan alami yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan bahan yang aman dan ramah lingkungan.
- b. Menghindari sampah atau terbentuknya limbah. Praktikum ini pada pelaksanaannya menghasilkan limbah yang sangat sedikit dan pemakaian bahan seminimal mungkin sehingga limbah yang dihasilkan sedikit, dan dibuang sesuai tempatnya.
- c. Penggunaan pelarut aman. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah larutan jeruk nipis, larutan garam, larutan cuka makanan, larutan kapur, larutan sabun (detergen), larutan soda kue, dan larutan pembersih kamar mandi ini adalah pelarut aman. Selain itu pelarut yang digunakan mempunyai konsentrasi yang rendah.
- d. Penggunaan bahan kimia terbarukan. Bahan-bahan yang dipakai pada praktikum ini termasuk bahan yang bisa diperbaharui dan

praktikum ini memanfaatkan bahan-bahan yang ada di sekitar dengan sebaik-baiknya.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* merupakan pedoman pelaksanaan praktikum yang di dalamnya menggunakan atau menggantikan bahan-bahan praktikum dengan lebih aman.

2. Materi Asam Basa

Senyawa kimia yang umum dalam kehidupan sehari-hari di namakan dengan asam dan basa. Asam Basa terdapat pada makanan sehari-hari, produk perawatan tubuh, obat-obatan, pupuk pertanian dan pembersih rumah tangga. Secara umum, zat yang memiliki sifat asam dikenal dengan keasamannya, tetapi zat bersifat basa karena memiliki rasa pahit dan mempunyai sifat licin. Misalnya, dalam kehidupan sehari-hari keasaman jeruk berasal dari asam yang dikandungnya yaitu Asam sitrat ($C_6H_8O_7$). Sedangkan basa yang terkandung dalam pembersih rumah tangga adalah Natrium hidroksida (NaOH), obat maag yang mengandung Magnesium hidroksida (Indira, 2015).

Contoh diatas menunjukkan bahwa, tidak semua bahan kimia aman dicicipi dan tidak semuanya dapat dirasakan untuk mengklasifikasi zat seperti asam dan basa, sehingga diperlukan alat untuk mengidentifikasinya. Alat ini disebut indikator asam basa dan biasanya berwujud zat kimia yang berganti warna jika ditambahkan pada larutan asam maupun basa (Salirawati, 2007).

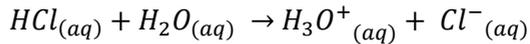
a. Teori Asam Basa

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, ada beberapa ahli yang menjelaskan sifat asam basa secara rinci. Menurut para ahli, setidaknya ada tiga teori asam dan basa diantaranya teori Arrhenius, teori Bronsted-Lowry, dan teori asam basa Lewis.

1) Teori Arrhenius

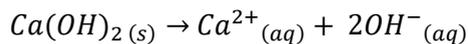
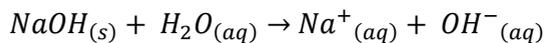
Teori ini pertama kali diutarakan oleh ilmuwan Swedia bernama Svante August Arrhenius pada tahun 1884. Asam menurut Arrhenius merupakan senyawa yang dilarutkan dalam air dan melepaskan ion Hidrogen (Brady, 2005). Contohnya Asam

klorida (HCl) dilarutkan pada air reaksi yang terjadi adalah



Berdasarkan reaksi ini, telah ditunjukkan bahwa Asam klorida (HCl) apabila dilarutkan dengan air menghasilkan ion Hidrogen (H^+) atau ion Hidronium (H_3O^+).

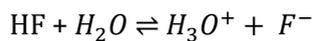
Basa menurut Arrhenius adalah senyawa yang melepaskan ion OH^- (ion Hidroksida) ketika dilarutkan dalam air (Brady, 2005). Misalnya, Natrium hidroksida dan Kalsium hidroksida jika dilarutkan dengan air dihasilkan ion Hidroksida (OH^-). Reaksi yang terjadi adalah:



2) Teori Bronsted-Lowry

Keterbatasan teori Arrhenius yang menjelaskan sifat asam dan basa dalam pelarutnya air sehingga dibutuhkan keterangan secara umum. Tahun 1923,

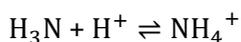
Johannes Bronsted (ahli kimia Denmark) dan Thomas M. Lowry (ahli kimia Inggris) yang bekerja secara terpisah memberikan pernyataan yang lebih umum mengenai asam basa. Asam menurut Bronsted-Lowry merupakan senyawa yang bisa memberikan proton (H^+) kepada basa, sedangkan basa adalah senyawa yang dapat menerima proton (H^+) dari asam. Disimpulkan bahwa asam adalah donor proton dan basa adalah akseptor proton (Brady, 2005). Contohnya HF merupakan asam lemah yang memiliki reaksi sebagai berikut.



Reaksi tersebut membuktikan bahwa HF berperan sebagai asam karena memberikan proton H_2O dan air berperan sebagai basa karena mendapatkan proton dari HF. Ion fluorida berperan sebagai basa konjugasi yang berasal dari asam HF sedangkan H_3O^+ berperan sebagai asam konjugasi dari asam H_2O .

3) Teori Lewis

Teori asam basa yang paling umum disampaikan oleh Gilbert Newton Lewis (ilmuwan Amerika Serikat) pada tahun 1923. Teori ini ada akibat teori yang dikemukakan Bronsted-Lowry kurang luas jangkauannya. pada kenyataannya ada beberapa reaksi asam basa yang tidak melibatkan pertukaran proton. Definisi asam menurut Lewis adalah senyawa aseptor pasangan elektron dari atom lain untuk menghasilkan ikatan kovalen. Sedangkan basa menurut Lewis adalah senyawa pendonor pasangan elektron untuk menghasilkan ikatan kovalen (Brady, 2005). Contohnya:



NH_3 termasuk basa Lewis karena pendonor pasangan elektron sedangkan H^+ termasuk asam Lewis karena menerima pasangan elektron.

b. Identifikasi Asam Basa

Semua asam mengandung ion hidrogen (H^+) sedangkan kebanyakan basa mengandung ion hidroksida (OH^-). Berdasarkan sifat-sifat yang dimilikinya senyawa asam dan basa dapat dibedakan menjadi beberapa macam, diantaranya:

Tabel 2. 1 Sifat Senyawa Asam dan Basa

Sifat Asam	Sifat Basa
Bersifat korosif	Bersifat merusak kulit (kaustik)
Sebagian besar reaksi dengan logam dihasilkan H_2	Merasakan licin di tangan seperti sabun
Berubah warna karena adanya zat lain (dapat dijadikan indikator Asam Basa)	Dapat mengubah warna zat lain (warna yang didapatkan berbeda dengan Asam)
Dihasilkan ion H^+ dalam air	Dihasilkan ion OH^- dalam air

Senyawa asam basa dapat diidentifikasi menggunakan indikator. Indikator merupakan perubahan zat warna larut yang warnanya terlihat jelas pada rentang pH yang sempit. Indikator berfungsi sebagai penentu sifat asam atau basa dalam suatu senyawa. Indikator asam basa adalah zat kimia yang warnanya

tergantung dalam sifat asam atau basa suatu larutan. Indikator asam basa terbagi menjadi dua macam yaitu indikator buatan dan indikator alami (Brady, 1999).

1) Indikator buatan

Indikator buatan bisa berupa kertas lakmus yang terbuat dari kertas berpori dan direndam pada larutan indikator, kemudian dikeringkan. Identifikasi senyawa asam dan basa dapat dilakukan dengan memakai kertas lakmus, yaitu dengan memantau perubahan warna kertas lakmus waktu bereaksi menggunakan larutan. Terdapat dua jenis kertas lakmus yang digunakan, yaitu lakmus biru dan merah.

Apabila lakmus dicelupkan pada suatu larutan, maka dihasilkan perubahan warna lakmus sesuai dengan sifat larutan tersebut. Apabila suatu larutan bersifat asam, perubahan warna yang dihasilkan adalah warna lakmus biru berubah menjadi merah. Sebaliknya apabila suatu larutan bersifat basa, perubahan warna yang dihasilkan

adalah warna lakmus merah berubah menjadi biru. Semakin kecil nilai pH larutan, maka semakin besar tingkat keasaman. Sebaliknya, semakin tinggi nilai pH larutan maka tingkat keasaman semakin kecil (Oktoby, 2001).

Identifikasi sifat asam basa selain menggunakan kertas lakmus juga dapat menggunakan larutan indikator. Beberapa macam larutan indikator dan perubahan warnanya disajikan pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Indikator Asam Basa

Indikator	Warna setelah ditambahkan indikator	
	Larutan Asam	Larutan Basa
Fenolftalin	Tidak berwarna	Merah muda
Metil merah	Merah	Kuning
Metil ungu	Ungu	Hijau
Fenil merah	Kuning	Merah
Bromtimol biru	Kuning	Biru
Bromkresol ungu	Kuning	Ungu

2) Indikator alami

Penggunaan indikator buatan yang harganya relatif mahal, penentuan asam basa bisa dilakukan dengan menggunakan indikator alami. Indikator alami merupakan zat warna yang dapat diperoleh dari berbagai tumbuhan, jamur dan alga (Yazid dan Munir, 2018). Indikator alami bisa dibuat dengan menggunakan zat warna yang ada dalam tumbuhan.

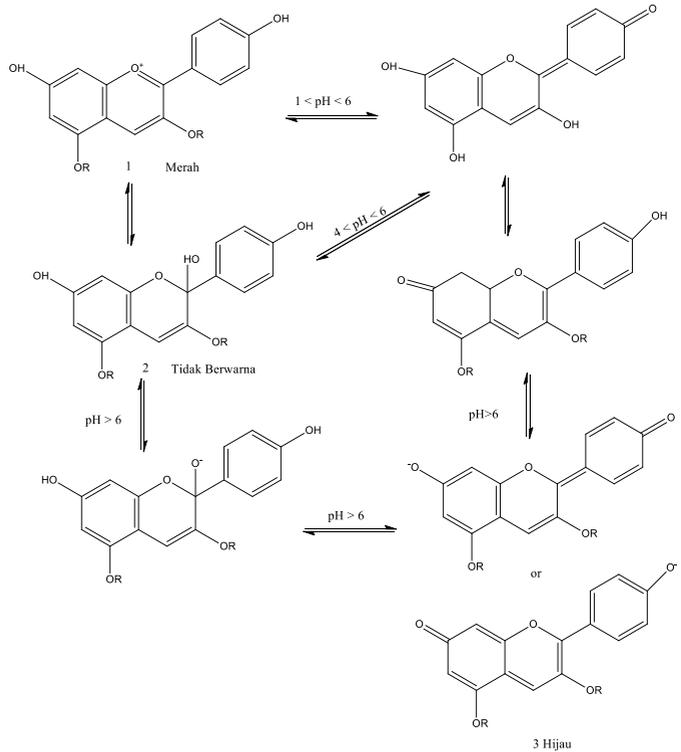
Tumbuhan yang bisa dipakai sebagai indikator asam basa adalah buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). Buah naga berasal dari Amerika Tengah dan saat ini buah naga banyak dibudidayakan di Indonesia. Komponen utama dalam buah naga adalah daging dan kulit buah. Penelitian ini akan menggunakan bagian kulit karena tidak banyak dimanfaatkan, dan bagian kulit buah dibuang secara sia-sia. Sehingga dengan pemanfaatan kulit buah naga pada penelitian ini bisa meningkatkan nilai guna dari penggunaan kulit buah naga

(*Hylocereus polyrhizus*) (Yulfriansyah dan Novitriani, 2016).

Tumbuhan ini mempunyai pigmen warna merah yaitu antosianin, yang dapat memberikan perubahan warna ketika suasana asam maupun basa (Nandasari, 2017). Antosianin adalah bagian senyawa fenol yang tergolong flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan dan jumlahnya sekitar 90-96 % dari total senyawa fenol. Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang banyak ditemukan pada buah, daun dan bunga. Zat warna yang banyak ditemukan pada antosianin adalah warna merah, ungu dan biru (Assifa dan Haryanto, 2020).

Kulit buah naga mengandung antosianin yang cukup tinggi dengan kadar antosianin sebesar $58,0720 \pm 0,0001$ mg/L (Priska *et al.*, 2018). Perubahan warna pada antosianin dalam tingkatan pH tertentu disebabkan sifat antosianin yang memiliki tingkat kestabilan yang berbeda. Struktur dan perubahan warna pada

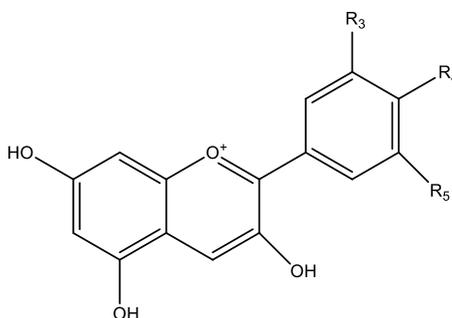
antosianin karena perbedaan tingkatan pH dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Struktur Antosianin Pada Kondisi pH yang Berbeda

Zat warna yang terdapat pada antosianin bukan sebagai pembanding saja, namun sebagai penjelaras terhadap kandungan nutrisi yang dihasilkan.

Semakin kuat dan pekat warna yang dihasilkan dari tumbuhan menunjukkan semakin tinggi konsentrasi antosianin yang ada pada tumbuhan.



Gambar 2. 2 Struktur antosianin

3. Keterampilan Generik Sains

Keterampilan adalah suatu keadaan yang melibatkan pengetahuan dan prestasi. Menurut Brotosiswoyo (2001) keterampilan disepadankan menggunakan kata kemahiran, sehingga disebut menggunakan kemahiran generik. Keterampilan generik sains yang dikemukakan oleh Brotosiswoyo (2001) merupakan kemampuan berpikir dan bertindak siswa berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya, yang berasal dari hasil belajar. Keterampilan generik sains dapat memberikan kesempatan pada siswa supaya terlibat aktif pada

pembelajaran sebagai akibatnya akan terjadi hubungan antara keterampilan menggunakan prinsip, konsep, dan teori yang sudah ditemukan atau dikembangkan (Sayak, Sahputra & Lestari, 2017).

Pembelajaran dengan keterampilan generik menurut Brotosiswoyo (2001) memiliki tujuan diantaranya adalah untuk melatih kerja berdasarkan metode ilmiah yang ada. Pelatihan keterampilan generik sains dengan sedini mungkin di lingkungan sekolah, dapat menghasilkan keterampilan kerja dalam disiplin yang lebih luas. Keterampilan generik sains adalah keterampilan yang dapat digunakan untuk memantau beragam konsep dan pemecahan masalah ilmiah. Hamid dan Winarti (2017) menyatakan bahwa peningkatan keterampilan generik sains dapat dilaksanakan dengan memberikan pengalaman yang bermakna melalui pemecahan masalah dan melakukan eksperimen. Mengacu dari uraian diatas, keterampilan generik sains siswa merupakan kemampuan berpikir yang bisa tumbuh melalui sains dalam kehidupannya.

Keterampilan generik sains menurut Broto Siswoyo (2001) dibagi menjadi sembilan yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran, yaitu: pengamatan tak langsung, pengamatan secara langsung, bahasa simbolik, kerangka logika, kesadaran tentang skala besaran (*Sense of scale*), hukum sebab-akibat, inferensi logika, membangun konsep dan pemodelan.

Tabel 2. 3 Keterampilan Generik Sains dan Indikator

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1.	Pengamatan langsung	a. Gunakan indra sebanyak mungkin indra saat mengamati eksperimen. b. Gunakan kumpulan hasil eksperimen dan fakta tentang fenomena alam. c. Mencari persamaan dan perbedaan.
2.	Pengamatan tak langsung	a. Gunakan alat ukur untuk membantu indra pada saat mengamati percobaan b. Kumpulan fakta dari fenomena atau eksperimen kimia.
3.	Kesadaran tentang skala	Mengetahui objek alam dan sensitivitas yang besar pada skala numerik sebagai ukuran skala makroskopik atau mikroskopis.
4.	Bahasa simbolik	a. Mengetahui lambang, istilah dan simbol

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> b. Mengetahui besaran dari persamaan serta arti kuantitatif satuan c. Membaca grafik/bagan, tabel, dan simbol d. Menerapkan aturan matematika untuk memecahkan masalah/fenomena alam.
5.	Inferensi logika	<ul style="list-style-type: none"> a. Menerapkan konsep untuk menjelaskan kejadian tertentu untuk mengetahui kebenaran ilmiah b. Mengajukan prediksi fenomena alam yang belum terjadi berdasarkan hukum atau fakta terdahulu c. Mengambil kesimpulan dari fenomena menurut hukum atau aturan sebelumnya.
6.	Membangun konsep	Kemampuan membuat konsep baru atau kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan.
7.	Hukum sebab-akibat	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengungkapkan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam gejala alam tertentu b. Mengukur penyebab gejala alam
8.	Pemodelan	<ul style="list-style-type: none"> a. Menyatakan gejala alam dengan bentuk grafik/sketsa b. Mengusulkan solusi alternatif untuk masalah

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
9.	Kerangka logika	Menemukan hubungan antara dua aturan

Penelitian ini menggunakan empat macam indikator keterampilan generik sains. Hal ini dikarenakan keempat indikator tersebut dapat dijadikan sebagai acuan pelaksanaan praktikum asam basa bernuansa *green chemistry*.

a. Indikator pengamatan langsung

Pengamatan adalah cara yang dilakukan dengan melakukan pengumpulan data tentang gejala alam menggunakan alat bantu atau panca indra. Pengamatan langsung ialah melakukan pengamatan peristiwa secara langsung dengan panca indra. Pengamatan langsung bisa didapatkan dari peristiwa sehari-hari ataupun kejadian dalam eksperimen. Eksperimen penentuan asam basa dengan indikator alami terjadi pengamatan langsung menggunakan indra, ketika menentukan perubahan warna dari larutan yang telah ditambah dengan ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai indikator alami, dalam kegiatan ini dibutuhkan ketelitian indra pengamatan visual untuk mengamati perubahan

warna yang terjadi. Saat eksperimen siswa harus mempunyai keterampilan mencatat setiap pengamatan yang dilakukan, selanjutnya siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan praktikum yang dilakukan.

b. Inferensi logika

Inferensi logika merupakan kemampuan yang dimiliki siswa dalam memahami masalah dengan menggunakan logika atau berargumentasi. Pelaksanaan praktikum diperlukan untuk mengukur sejauh mana kemampuan siswa terhadap materi Asam Basa, kemudian membuat kesimpulan dari suatu gejala alam yang terjadi.

c. Hukum sebab-akibat

Hukum ini banyak terjadi dalam ilmu kimia dan banyak fenomena alam yang merupakan hasil dari banyaknya kejadian. Keterampilan generik hukum sebab-akibat berasal dari keyakinan bahwa fenomena alam saling terkait yang dapat dipahami melalui pemikiran. Keterampilan ini dilatihkan pada siswa dalam menyelidiki pengaruh penggunaan indikator alami dalam menentukan sifat asam basa suatu zat.

d. Membangun konsep

Pelaksanaan praktikum diperlukan untuk memiliki sebuah kemampuan dalam mengambil konsep baru atau kesimpulan yang berasal dari hasil pengamatan, yang dilakukan dalam pelaksanaan praktikum. Dibutuhkan teknik dan bentuk penilaian yang sesuai untuk mengukur keterampilan generik sains siswa. Teknik dan bentuk penilaian yang dapat digunakan untuk menilai keterampilan generik sains siswa kategori pengamatan diamati dari awal proses sampai akhir pada saat praktikum berlangsung.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Sebagai bahan pertimbangan penelitian ini, peneliti akan mencantumkan hasil penelitian sebelumnya guna mempermudah dalam proses penyusunan penelitian. Adapun sumber-sumber tersebut adalah:

- 1) Mitarlis, Azizah dan Yonatha (2018) memanfaatkan indikator alam bunga pacar air dan *ruellia* dalam mewujudkan pembelajaran kimia berwawasan *green chemistry*. Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi prinsip *green chemistry* diantaranya menggunakan bahan baku terbarukan yang memanfaatkan bunga pacar air dan *Ruellia* sebagai indikator bahan alami

dari asam basa. Persamaan pada penelitian ini adalah sama-sama menggunakan indikator alami untuk mewujudkan pembelajaran bernuansa *green chemistry*. Perbedaan penelitian ini adalah indikator alami menggunakan ekstrak kulit buah naga.

- 2) Juliandini (2021) memanfaatkan bahan alami sebagai indikator asam basa dalam pelaksanaan praktikum. Penelitian ini menggunakan indikator bunga kembang sepatu karena mengandung zat warna antosianin dan dapat menghasilkan perubahan warna pada senyawa asam maupun basa. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan hasil belajar diperoleh nilai rata-rata 81,28. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori bahwa bunga kembang sepatu dapat menentukan sifat larutan dimana ketika dalam keadaan larutan asam akan memberikan warna merah, sedangkan di dalam larutan basa akan memberikan warna hijau, dan di dalam larutan netral tidak memberikan perubahan warna. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan bahan alami sebagai indikator asam basa pada pembelajaran praktikum. Perbedaan penelitian ini indikator alami yang digunakan adalah ekstrak kulit buah naga.

- 3) Penelitian Sayak, Sahputra dan Lestari (2017) menerapkan pembelajaran praktikum untuk mengetahui pengaruh keterampilan generik sains pada materi sifat koligatif larutan. Berdasarkan hasil analisis data keterampilan generik Sains siswa diperoleh rata-rata aspek hukum sebab-akibat sebesar 69,165% kategori cukup, konsistensi logis sebesar 65,41% cukup, pengamatan langsung sebesar 79,165% baik, dan pengamatan tidak langsung sebesar 82,91% baik. Persamaan penelitian ini adalah keterampilan generik sains siswa diukur pada pembelajaran praktikum. Perbedaan dengan penelitian ini adalah materi yang digunakan asam basa dan indikator yang digunakan adalah pengamatan langsung, pembangun konsep, hukum sebab-akibat dan inferensi logika.
- 4) Penelitian Zahro (2015) mengembangkan lembar kerja siswa berbasis masalah bermuatan *green chemistry* untuk mengetahui peningkatan keterampilan generik sains. Penelitian ini menghasilkan bahwa lembar kerja siswa yang dikembangkan sangat baik digunakan dalam proses belajar mengajar kimia. Respon positif siswa menghasilkan lebih dari 75% terhadap proses

belajar mengajar menggunakan lembar kerja siswa berbasis *green chemistry*. N-gain indikator inferensi logika dihasilkan 0,769 kategori tinggi sedangkan kesadaran skala dihasilkan 0,620 kategori sedang. Persamaan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* untuk mengukur keterampilan generik sains siswa. Perbedaan dalam penelitian ini adalah materi yang digunakan asam basa.

- 5) Penelitian Azizah (2017) mengembangkan buku petunjuk praktikum bernuansa *green chemistry* pada materi asam basa, larutan penyangga, dan hidrolisis garam. Penelitian ini dihasilkan bahwa buku petunjuk praktikum bernuansa *green chemistry* dari penilaian ahli media mendapatkan persentase 80,6% dengan kategori baik, penilaian ahli materi didapatkan persentase 85,3% dengan kategori sangat baik. Sedangkan respon siswa terhadap buku petunjuk praktikum didapatkan persentase 89% dengan kategori sangat baik. Persamaan penelitian ini ialah digunakan buku petunjuk praktikum bernuansa *green chemistry* yang dikembangkan untuk mengukur keterampilan generik sains siswa. Sedangkan perbedaan penelitian ini adalah

penelitian ini fokus menggunakan materi asam basa pada pelaksanaan praktikum.

C. Kerangka berpikir

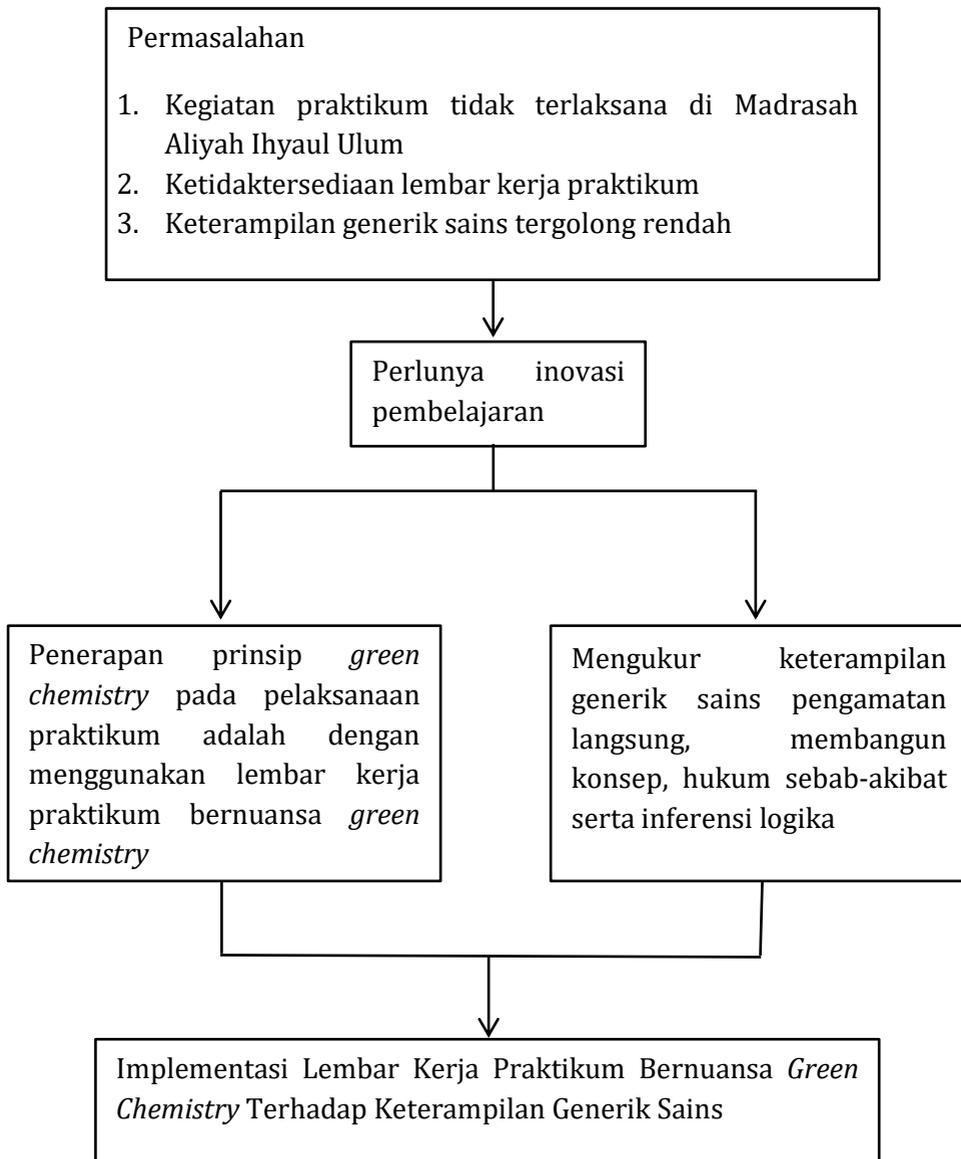
Hasil observasi menunjukkan bahwa ada beberapa masalah yang menyebabkan pembelajaran praktikum belum bisa dilaksanakan, diantaranya: (1) waktu yang terbatas dalam pelaksanaan kegiatan praktikum, karena tidak terdapat jadwal praktikum seperti mata pelajaran yang lain; (2) tidak adanya laboran yang membantu persiapan praktikum maupun kegiatan pengelolaan laboratorium; (3) masih ditemukan alat dan bahan laboratorium yang sulit dicari dan membutuhkan biaya yang mahal; (4) ketidaktersediaan Lembar kerja praktikum dan; (5) sebagian besar limbah laboratorium dapat mencemari lingkungan.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan penerapan prinsip *green chemistry* dalam pembelajaran praktikum menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*. Lembar kerja praktikum merupakan penunjang pelaksanaan praktikum yang berisi materi dan prosedur yang akan dilaksanakan dalam pelaksanaan praktikum (Parahita, Susilaningsih & Supartono, 2017). Pembelajaran praktikum dapat dilakukan dengan menerapkan keterampilan generik

sains. Keterampilan generik sains penting bagi siswa karena keterampilan ini termasuk keterampilan dasar yang bersifat fleksibel dan berorientasi pada pemikiran yang lebih luas.

Hasil wawancara dengan guru kimia Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum, diperoleh informasi bahwa proses belajar mengajar masih menggunakan metode konvensional. Hal ini diperkuat dengan hasil observasi yang menunjukkan bahwa siswa belum mengenal keterampilan generik sains secara umum, terlihat beberapa aspek keterampilan generik sains yang belum dikuasai siswa. Hasil tes diperoleh data pengamatan tak langsung 56%, konsistensi logis 48%, bahasa simbolik 44%, inferensi logika 32% dan hukum sebab-akibat 52%.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti menggunakan pembelajaran praktikum pada kelas XI MIA dengan mengimplementasikan lembar kerja pratikum bernuansa *green chemistry* untuk meningkatkan keterampilan generik sains siswa.



Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana implementasi lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains siswa?”.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode penelitian kuantitatif merupakan jenis penelitian yang menekankan fenomena objektif yang dikaji secara kuantitatif (Hamdi dan Bahrudin, 2015). Penelitian kuantitatif dilaksanakan dengan menggunakan metode deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan objek penelitian ataupun hasil penelitian. Adapun pengertian deskriptif menurut Sugiyono (2017) adalah metode yang digunakan untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap peristiwa yang diteliti melalui data yang telah terkumpul sebagaimana adanya, tanpa bermaksud untuk menganalisis atau membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum Tahun Pelajaran 2021/2022 yang beralamatkan di Kelurahan Wedarijaksa, Kecamatan Wedarijaksa, Kabupaten Pati.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester Genap Tahun Pelajaran 2021/2022 sesuai dengan kurikulum yang telah ditentukan, dimana materi asam basa diajarkan di semester Genap pada siswa kelas XI MIA Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dan sampel pada penelitian kuantitatif sangat biasa digunakan. Penjelasan terhadap populasi dan sampel, sebagai berikut:

1. Populasi

Populasi Menurut Sugiyono (2017) adalah kumpulan seluruh objek atau subjek yang ada dalam wilayah generalisasi dengan memiliki nilai dan sifat tertentu yang ditentukan untuk dipelajari dan kemudian diambil kesimpulan. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum Tahun Pelajaran 2021/2022 yang berjumlah 29 orang siswa dengan rincian siswa laki-laki 11 dan siswa perempuan berjumlah 18.

2. Sampel

Sampel menurut Sugiyono (2017) merupakan bagian dari jumlah dan sifat yang dimiliki oleh populasi. Teknik pengambilan sampel pada penelitian

ini adalah *non probability sampling*. Teknik *non probability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang yang sama pada populasi untuk dijadikan sampel penelitian. Sampel pada penelitian ini dipilih berdasarkan tujuan dan kebutuhan dari penelitian itu sendiri.

Jenis teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan *sampling jenuh*. *Sampling jenuh* menurut Sugiyono (2017) adalah teknik pengambilan sampel dimana semua kelompok populasi dijadikan sampel. Teknik pengambilan sampel ini memiliki tujuan untuk mewujudkan generalisasi dengan kekurangan yang sangat tipis. Teknik *sampling jenuh* ini digunakan ketika populasi terbatas atau sedikit, maka peneliti menggunakan sampel sebanyak 29 orang siswa untuk diteliti.

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah batasan pengukuran dalam variabel untuk diteliti. Menurut Sugiyono (2017) definisi operasional variabel adalah suatu sifat dari objek atau kegiatan yang memiliki jenis tertentu yang ditentukan peneliti untuk diambil kesimpulan dan dipelajari. Tujuan dari definisi

operasional variabel adalah memudahkan dalam pengumpulan data, meminimalisir interpretasi yang berbeda serta membatasi definisi variabel yang meluas. Berikut definisi operasional variabel pada penelitian adalah:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dikendalikan peneliti dan tidak bergantung pada variabel yang lain. Variabel *independen* biasa disebut variabel bebas atau yang memberi pengaruh. Variabel independen pada penelitian ini adalah lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat sering disebut variabel *dependen*, merupakan variabel yang menjadi akibat dari adanya variabel bebas (variabel *independen*). Variabel *dependen* pada penelitian ini adalah keterampilan generik sains siswa. Keterampilan generik sains yang digunakan adalah pengamatan langsung, inferensi logika, membangun konsep, dan hukum sebab-akibat.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Menurut Suharsini (2006) teknik pengumpulan data merupakan teknik yang dilakukan peneliti untuk menghasilkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dapat menentukan berhasil atau tidaknya suatu penelitian. Penggunaan teknik pengumpulan data yang tidak sesuai, mengakibatkan tidak berhasilnya suatu penelitian. Berdasarkan hal tersebut, pada bagian ini akan dijelaskan mengenai teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah:

1. Dokumentasi

Dokumen ialah catatan kejadian yang sudah lampau. Dokumen dapat berwujud gambar, tulisan, atau karya bersejarah dari seseorang. Dokumen termasuk pelengkap dari pemakaian metode observasi (Sugiyono, 2017). Metode dokumentasi merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan data secara langsung dari tempat penelitian, yang bisa berupa catatan, foto, dan data yang signifikan dengan penelitian yang dilakukan.

Penelitian ini menggunakan metode dokumentasi untuk menghasilkan data berupa nama-nama siswa kelas XI MIA dan XII MIA

Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum, dan beberapa foto saat dilaksanakan praktikum asam basa menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*.

2. Tes Soal Objektif

Penelitian ini menggunakan tes yang berisi soal objektif yang berbentuk soal pilihan ganda. Tes pilihan ganda digunakan sebanyak dua kali yaitu diawal (*pretest*) dan akhir perlakuan (*posttest*) untuk mengukur keterampilan generik sains siswa. Soal yang digunakan terdiri dari 25 item, meliputi keterampilan generik sains dari aspek inferensi logika, membangun konsep, dan hukum sebab-akibat. Pemberian skor pada soal objektif apabila jawabannya salah, diberikan skor nol (0) dan apabila jawabannya benar, diberikan skor satu (1).

Tujuan dari digunakannya tes pilihan ganda adalah untuk mengukur seberapa jauh keterampilan generik sains siswa dalam materi asam basa. Kelebihan dari tes objektif yaitu soal yang diberikan sudah mewakili isi dan luas materi pembelajaran. Tes ini sudah ditentukan jawaban yang benar sehingga dapat diselesaikan dengan cepat dan dapat dikoreksi hasilnya oleh siapa saja dengan kunci

jawaban yang sudah tersedia dan dalam proses penilaiannya tidak terdapat unsur subjektif dari pihak korektor (Tilaar, Sulangi & Pelealu, 2020). Adapun kisi-kisi instrumen soal tes objektif digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Soal Tes Objektif

Indikator soal	Indikator keterampilan generik sains	Jumlah
Mengamati	Inferensi logika	3
perubahan warna indikator dalam berbagai larutan	Membangun konsep	3
	Sebab akibat	1
Memahami arti pH larutan asam dan basa	Inferensi logika	4
	Membangun konsep	4
	Sebab akibat	2
Merancang dan melaksanakan eksperimen Asam Basa dengan bahan alami dan melaporkannya	Inferensi logika	2
Memprediksi pH suatu larutan dengan indikator alami	Membangun konsep	3
	Inferensi logika	1
	membangun konsep	1
	Sebab akibat	1

3. Metode Observasi

Observasi adalah metode mengumpulkan informasi dengan cara melakukan pengamatan dan pengumpulan data secara sistematis terhadap

permasalahan yang sedang dijadikan objek penelitian (Mania, 2008). Menurut Sugiyono (2017) metode observasi dilakukan ketika penelitian berhubungan dengan tingkah laku manusia, peristiwa alam, proses kerja, serta jika siswa yang diamati tidak berlebihan. Saat proses pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan observasi non partisipan, yaitu peneliti tidak terlibat langsung pada kegiatan yang diamati tetapi hanya sebagai pengamat independen (Sugiyono, 2017). Instrumen yang akan digunakan sebagai observasi adalah lembar observasi. Metode ini digunakan untuk memperoleh data tentang nilai keterampilan generik sains pada saat siswa melaksanakan praktikum asam basa menggunakan lembar kerja praktikum.

Lembar observasi yang digunakan pada penelitian ini disusun dengan bentuk format khusus dengan aspek penilaian yang dikembangkan dari indikator keterampilan generik sains. Penilainnya digunakan *rating scale* dengan 4 skala (1-2-3-4). Penelitian ini dilakukan hanya dengan memberikan *checklist* untuk kolom penilaian. Adapun kisi-kisi instrumen lembar observasi praktikum asam basa

menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*, adalah:

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi

Aspek	Indikator	Penilaian
Pengamatan langsung	Menggunakan indra sebanyak mungkin saat mengamati eksperimen Menggunakan kumpulan hasil eksperimen dan fakta tentang fenomena alam	Kriteria penilaian dengan 4 skala (1-2-3-4)

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Sebelum melakukan penelitian, untuk menghasilkan data yang valid dan reliabel, setiap instrumen yang akan dipakai harus divalidasi terlebih dahulu. Penelitian akan melakukan uji instrumen sebelum mengambil data kelas yang diteliti. Instrumen tersebut akan dievaluasi terlebih dahulu oleh seorang ahli (dosen). Selanjutnya instrumen tersebut diuji cobakan pada siswa yang telah mendapatkan materi pembelajaran asam basa. Hasil pengujian akan dianalisis menggunakan program *Microsoft Excel* yang meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

1. Validitas tes

Suatu tes dikatakan valid apabila hasilnya memenuhi kriteria dalam hal kesamaan antara hasil tes dengan kriteria (Arikunto, 2012). Uji validitas yang digunakan adalah uji validitas empiris dan validitas logis. Validitas logis ada dua macam yaitu validitas konstruksi dan validitas isi. Validitas isi digunakan untuk mengetahui apakah tes mengukur isi pelajaran yang diberikan atau tujuan tertentu yang sesuai dengan isi dan materi, sedangkan validitas konstruksi dilakukan untuk mengetahui apakah soal yang digunakan dapat mengukur setiap aspek berpikir atau tidak (Arikunto, 2012). Validitas isi dan validitas konstruksi dilakukan dengan konsultasi kepada validator ahli materi dan ahli evaluasi. Perhitungan hasil validator ahli dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Validitas} = \frac{\text{Total skor validator}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

Validitas instrumen tes dapat diketahui menggunakan kriteria menurut Akbar (2013), dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Kriteria Validitas

Persentase	Kriteria
0 – 20%	Sangat tidak valid
21 – 40%	Tidak valid
41 – 60%	Kurang valid
61 – 80%	valid
81 – 100%	Sangat valid

Apabila uji validitas logis pada dosen ahli telah selesai, selanjutnya instrumen tes soal objektif dilakukan uji validitas empiris. Validitas empiris adalah validasi yang diperoleh setelah melakukan pengujian instrumen melalui pengalaman (Arikunto, 2012). Tes yang sudah diuji validitas logisnya, kemudian diujikan kepada siswa yang bukan subjek penelitian selanjutnya dihitung validitas butir soalnya. Penelitian ini menggunakan Instrumen tes soal objektif yang validitas nya dapat dihitung menggunakan rumus korelasi *point biserial* (Siyoto dan Sodik, 2015).

$$r_{pbi} = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pbi} : koefisien korelasi point biserial

S_t : simpangan baku total

\bar{x}_t : skor rata-rata dari skor total

\bar{x}_i : skor rata-rata butir yang menjawab benar

q : $1 - p$

q : proporsi siswa yang menjawab salah

p : proporsi siswa yang menjawab benar

Nilai r_{pbi} yang diperoleh dari perhitungan diatas selanjutnya dibandingkan dengan r_{tabel} , jika nilai dari r_{hitung} lebih besar dengan r_{tabel} pada taraf signifikan 5%, maka instrumen dinyatakan valid. Begitupun sebaliknya, apabila r_{hitung} lebih kecil dengan r_{tabel} , maka instrumen dinyatakan tidak valid (Arikunto, 2012).

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah instrumen yang bisa dipercaya. Suatu tes dinyatakan memiliki derajat kepercayaan yang tinggi jika tes yang digunakan bisa memberikan hasil yang tetap. Menurut Arikunto (2012) pengujian reliabilitas dilaksanakan untuk mengetahui instrumen yang dilaksanakan pada penelitian dapat dipercaya untuk dijadikan sebagai alat pengumpulan data, dalam penelitian ini reliabilitas dapat diperoleh dengan menggunakan rumus KR-21, sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{nS_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas instrumen

M : mean skor total

St^2 : varian total

k : jumlah item dalam instrumen

Sesudah dihasilkan perhitungan reliabilitas, selanjutnya dibandingkan dengan r product moment. r_{tabel} dihitung menggunakan taraf signifikan 5%, apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal tes dinyatakan reliabel (Arikunto, 2012).

Untuk menginterpretasikan nilai reliabilitas digunakan kriteria menurut Arikunto (2012) sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Interpretasi Derajat Reliabilitas

Besarnya Nilai r	Interpretasi
0,00 – 0,19	Sangat Rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Sedang
0,60 – 0,79	Tinggi
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi

3. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan soal tes untuk menyeleksi antara siswa yang mempunyai kemampuan rendah dengan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi (pandai). Tujuan dari uji daya

pembeda adalah menyeleksi siswa yang aktif dan pasif. Rumus untuk mencari daya pembeda dalam penelitian ini, sebagai berikut:

$$DB = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

DB : Indeks daya pembeda

BA : banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal benar

BB : banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal benar

JA : banyak peserta tes kelompok atas

JB : banyak peserta tes kelompok bawah

Daya pembeda dikategorikan menjadi empat kategori menurut Arikunto (2012) yaitu baik sekali, baik, cukup dan jelek. Sebagaimana yang tertera dibawah ini:

Tabel 3. 5 Indeks Daya Pembeda

Rentang	Keterangan
0,71- 1,00	Baik sekali
0,41 - 0,70	Baik
0,21 - 0,40	Cukup
0,00 - 0,20	Jelek

4. Uji Tingkat kesukaran

Soal tes dikatakan baik apabila soal yang digunakan tidak mudah atau tidak sulit. Semakin besar tingkat kesukaran soal membuktikan bahwa soal dikategorikan mudah karena dijawab benar oleh sebagian siswa. Sebaliknya, semakin kecil tingkat kesukaran soal menunjukkan soal tersebut berkategori sukar karena hanya beberapa siswa yang dapat menjawab soal (Arikunto, 2012). Penelitian ini indikator kesukaran soal didapatkan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

p : Tingkat kesukaran

B : Banyak siswa yang menjawab soal benar

JS : Jumlah seluruh peserta tes

Hasil analisis menggunakan nilai p , soal tes yang sudah diuji tingkat kesukarannya dibagi menjadi tiga jenis menurut Arikunto (2012) yaitu mudah, sedang dan sukar. Sebagaimana yang tertera dibawah ini, adalah:

Tabel 3. 6 Indeks Tingkat Kesukaran

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

G. Teknik analisis Data

Analisis data menurut Sugiyono (2017) adalah kegiatan yang dilakukan ketika data seluruh siswa atau sumber data lainnya didapatkan. Teknik analisis data sangat menentukan karena berfungsi untuk menyimpulkan hasil penelitian yang didapatkan. Kegiatan analisis data meliputi pengelompokan data menurut variabel dan jenis responden, tabulasi data menurut variabel untuk semua responden, penyajian data menurut variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menentukan hipotesis yang diajukan. Analisis data pada penelitian ini adalah :

1. Analisis Data Penelitian
 - a. Data Hasil Soal Tes Objektif

Tes ini dimaksudkan untuk menilai keterampilan generik sains siswa. Respon siswa akan dinilai sesuai dengan tabel penilaian yang telah ditetapkan, kemudian

dihitung persentasenya. Proses pengolahan data soal tes yang diperoleh sebagai berikut:

- 1) Memberi skor setiap jawaban untuk soal tes objektif berdasarkan jawaban standar yang diberikan.
- 2) Menghitung total skor jawaban soal tes untuk setiap siswa berdasarkan indikator masing-masing.
- 3) Tentukan persentase nilai keterampilan generik sains setiap siswa dengan rumus menurut Purwanto (2012) sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai persentase keterampilan generik sains

R = Skor siswa pada setiap item soal keterampilan generik sains

SM = Skor maksimum tes yang bersangkutan

- 4) Menghitung rata-rata untuk semua aspek indikator keterampilan generik sains siswa pada tes menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\sum \text{Skor Total Tes Bersangkutan}}{\text{Jumlah siswa}}$$

- 5) Menentukan tingkat keterampilan generik sains siswa dari kriteria menurut Nurkencana dan Sunartana (2007) sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Kategori Keterampilan Generik Sains

Persentase	Kategori
90% - 100%	Sangat tinggi
75% - 89%	Tinggi
55% - 74%	Sedang
31% - 54%	Rendah
0% - 30%	Sangat rendah

b. Data Hasil Lembar Observasi

Data yang dihasilkan dari lembar observasi dianalisis sebagai berikut:

- 1) Tambahkan jumlah ceklis setiap kolom pada lembar observasi.
- 2) Carilah persentase masing-masing indikator berdasarkan rumus menurut Purwanto (2012) sebagai berikut:

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan

R = Nilai siswa

N = Skor maksimum lembar observasi terkait

3) Interpretasi deskriptif persentase data setiap aspek indikator keterampilan generik sains yang terjadi selama proses pembelajaran bisa dilihat pada Tabel 3.7.

2. Data Penilaian Lembar kerja praktikum

Hasil penilaian lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* oleh dosen ahli yang berbentuk nilai kualitatif diganti menjadi nilai kuantitatif selanjutnya dihitung dan diubah kembali berbentuk nilai kualitatif sehingga dihasilkan nilai lembar kerja praktikum, langkah-langkah yang dilakukan adalah:

a. Hasil penilaian dosen ahli yang berupa huruf diubah menjadi skor sesuai ketentuan menurut Sugiyono (2011), yang dapat dilihat pada Tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Aturan pemberian skor

Keterangan	Skor
SB (Sangat Baik)	5
B (Baik)	4
C (Cukup)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

- b. Sesudah data validasi terkumpul, kemudian dihitung skor rata-rata dari hasil penilaian dengan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = skor rata-rata

$\sum x$ = jumlah skor total

n = banyak butir penilaian

- c. Ubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria jenis penilaian. Kriteria untuk mengubah skor menjadi skala lima menurut Suartama (2010) dapat dilihat pada Tabel 3.9 sebagai berikut:

Tabel 3. 9 Kriteria Penilaian Kualitas

Interval nilai	Kategori
$\bar{x} > xi + 1,8 Sbi$	Sangat Baik
$xi + 0,6 Sbi < \bar{x} \leq xi + 1,8 Sbi$	Baik
$xi - 0,6 Sbi < \bar{x} \leq xi + 0,6 Sbi$	Cukup
$xi - 1,8 Sbi < \bar{x} \leq xi - 0,6 Sbi$	Kurang
$\bar{x} \leq xi - 1,8 Sbi$	Sangat Kurang

Keterangan :

\bar{x} = Skor akhir rata-rata

$xi = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi + skor terendah)

$Sbi = \frac{1}{6}$ (skor tertinggi-skor terendah)

- d. Skor yang diperoleh, kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif skala *Likert*. Berdasarkan rumus tersebut untuk mengganti data kuantitatif menjadi data kualitatif digunakan pedoman sebagai berikut:

$$\text{Skor tertinggi} = 5$$

$$\text{Skor terendah} = 1$$

$$\begin{aligned} S_{bi} &= \frac{1}{6} (5-1) \\ &= 0,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_i &= \frac{1}{2} (5+1) \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\text{Skala 1} = \bar{x} \leq 1,79$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 2} &= 3 - 1,21 < \bar{x} \leq 2,60 \\ &= 1,79 < \bar{x} \leq 2,60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 3} &= 3 - 0,40 < \bar{x} \leq 3,40 \\ &= 2,60 < \bar{x} \leq 3,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 4} &= 3 + (0,6 \times 0,67) < \bar{x} \leq 4,21 \\ &= 3,40 < \bar{x} \leq 4,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 5} &= \bar{x} > 3 + (1,8 \times 0,67) \\ &= \bar{x} > 3 + 1,21 \\ &= \bar{x} > 4,21 \end{aligned}$$

Perhitungan diatas menunjukkan bahwa, mengkonversi data kuantitatif menjadi data kualitatif menggunakan skala *likert* bisa disederhanakan seperti Tabel 3.10 sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif

Interval nilai	Kategori
$\bar{x} > 4,21$	Sangat Baik
$3,40 < \bar{x} \leq 4,21$	Baik
$2,60 < \bar{x} \leq 3,40$	Cukup
$1,79 < \bar{x} \leq 2,60$	Kurang
$\bar{x} \leq 1,79$	Sangat Kurang

Nilai kelayakan pada lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* ditentukan dengan nilai minimal C dengan kategori cukup, sehingga apabila hasil penelitian Lembar kerja praktikum lebih besar atau sama dengan C maka lembar kerja praktikum layak untuk digunakan.

3. Analisis Statistik Deskriptif

Hasil belajar siswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan tujuan mendeskripsikan hasil belajar siswa dengan keterampilan generik sains setelah menggunakan lembar kerja

praktikum bernuansa *green chemistry*. Kriteria yang digunakan untuk menentukan nilai siswa adalah:

Tabel 3. 11 Kategori Standar Hasil Belajar Siswa dengan ketetapan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

Nilai Hasil Belajar	Kategori
$0 \leq x < 55$	Sangat rendah
$55 \leq x < 75$	Rendah
$75 \leq x < 80$	Sedang
$80 \leq x < 90$	Tinggi
$90 \leq x < 100$	Sangat tinggi

(Firdaus, 2016)

Hasil belajar siswa bertujuan untuk mencapai ketuntasan secara klasikal dan individual. Kriteria siswa dikatakan telah menyelesaikan belajar jika memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditentukan sekolah, yaitu 75. Sedangkan tingkat ketuntasan klasikal tercapai jika melebihi atau sama dengan 75% siswa di kelas tersebut telah mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) (Depdiknas, 2008).

Tabel 3. 12 Kategori Standar Ketuntasan Hasil Belajar Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum

Skor	Kategori Ketuntasan Belajar
$0 \leq x < 75$	Tidak tuntas
$75 \leq x \leq 100$	Tuntas

Berdasarkan Tabel 3.12 siswa yang menghasilkan nilai lebih besar atau sama dengan 75 maka dinyatakan tuntas dalam proses belajar mengajar, dan siswa yang menghasilkan nilai dibawah 75 dinyatakan tidak tuntas.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian implementasi lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains siswa di Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum Kecamatan Wedarijaksa Kabupaten Pati dilakukan pada kelas XI MIA. Sampel penelitian ini berjumlah 29 siswa. Materi yang digunakan ialah asam basa. Data yang digunakan berupa data kuantitatif yang selanjutnya dideskripsikan. Data didapatkan dari nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan tes soal objektif, lembar observasi dan dokumentasi.

1. Observasi Pra Penelitian

Observasi pra penelitian dilaksanakan sebelum proses belajar mengajar dimulai. Kegiatan observasi pra penelitian dilakukan di Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum, dengan melakukan wawancara kepada siswa, wawancara kepada guru mata pelajaran kimia dan pemberian soal tes untuk mengetahui keterampilan generik sains siswa. Berdasarkan hasil observasi pra penelitian, peneliti bisa menyimpulkan bahwa ada beberapa kendala yang dihadapi saat proses belajar mengajar kimia

diantaranya suasana kelas tidak kondusif sehingga mengurangi daya konsentrasi siswa, pelaksanaan praktikum belum bisa dilaksanakan secara maksimal sehingga siswa kurang berperan aktif dalam proses pembelajaran, dan proses belajar mengajar di sekolah masih menggunakan metode konvensional dimana guru mengandalkan metode ceramah dan menekankan latihan pemecahan soal sehingga siswa merasa bosan saat proses belajar mengajar.

Guru mengakui bahwa model pembelajaran konvensional memiliki banyak kekurangan. Salah satunya adalah proses pembelajaran yang dilaksanakan belum berorientasi pada pelatihan keterampilan generik sains secara maksimal serta belum diterapkan pembelajaran berdasarkan kehidupan sehari-hari. Hal ini diperkuat dengan hasil observasi di Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum. Observasi dilaksanakan dengan memberikan soal tes pada siswa kelas XII MIA I yang berjumlah 30 siswa. Soal tes terdiri dari 5 soal pilihan ganda dengan 5 indikator keterampilan generik sains. Hasil tes keterampilan generik sains ditunjukkan dalam Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Keterampilan Generik Sains Siswa dengan Tes

No	Indikator	Persentase	Kategori
1.	Pengamatan tak langsung	56%	Sedang
2.	Konsistensi logis	48%	Rendah
3.	Bahasa simbolik	44%	Rendah
4.	Inferensi logika	32%	Rendah
5.	Hukum sebab akibat	40%	Rendah
	Rata-rata	44%	Rendah

Berdasarkan Tabel 4.1 indikator keterampilan generik pengamatan tak langsung dihasilkan persentase sebanyak 56% kategori sedang, konsistensi logis dengan persentase 48% kategori rendah, bahasa simbolik dengan persentase 44% kategori rendah, inferensi logika dengan persentase 32% kategori rendah, dan hukum sebab-akibat dengan persentase 40% kategori rendah. Data tersebut menunjukkan bahwa beberapa indikator keterampilan generik sains belum terbentuk pada siswa Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum (kategori rendah). Melihat pentingnya keterampilan generik sains sebagai pengetahuan, sebaiknya guru dapat menciptakan kondisi pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan generik sains serta hasil belajar siswa.

2. Lembar kerja praktikum

Proses pembelajaran praktikum tentu memerlukan lembar kerja praktikum yang bertindak dalam mengembangkan kinerja dan sikap ilmiah siswa. Lembar kerja praktikum berfungsi sebagai sumber belajar dalam menunjang pembelajaran praktikum, meningkatkan keinginan siswa pada pelaksanaan praktikum, membantu siswa pada pelaksanaan praktikum dengan mengetahui prosedur eksperimen dan membantu siswa mengetahui cara membuat laporan praktikum (Maya dan Parmin, 2014). Menurut Azizah (2017) lembar kerja praktikum digunakan untuk mempermudah guru dan siswa dalam pelaksanaan praktikum, sehingga dapat mengurangi terjadinya kecelakaan pada pelaksanaan praktikum dan tujuan pembelajaran akan tercapai.

Lembar kerja praktikum yang digunakan adalah Lembar kerja praktikum yang berjudul “Buku Petunjuk Praktikum Bernuansa *Green Chemistry* pada Materi Asam Basa, Larutan Penyangga, dan Hidrolisis Garam Kelas XI IPA di SMA Institut Indonesia Semarang” yang dikembangkan oleh (Azizah, 2017). Penggunaan lembar kerja praktikum

ini disesuaikan dengan kebutuhan penelitian yang menggunakan materi asam basa.

Lembar kerja praktikum yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan validasi ulang agar memperoleh hasil yang akurat dan maksimal. Uji validasi dilaksanakan dosen ahli materi dan dosen ahli media. Validator ahli materi yaitu Mar'atus Solihah, M.Pd. Sedangkan validator ahli media yaitu Apriliana Drastisianti, M.Pd

Penilaian lembar kerja praktikum yang dilaksanakan validator ahli media dan ahli materi memakai instrumen penilaian, yaitu lembar validasi yang memuat aspek kriteria yang sudah ditetapkan sehingga dihasilkan data kuantitatif. Saran dari validator ahli dipakai menjadi dasar untuk melaksanakan perbaikan sehingga dihasilkan produk akhir. Hasil validasi ahli media pada kualitas lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* dalam materi asam basa disajikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Penilaian Validator Ahli media

Kriteria penilaian	Skor
Tampilan fisik buku	4
Penulisan dan organisasi buku	4
Kejelasan kalimat dan tingkat keterbacaan	4
Total	12

Berdasarkan kriteria kualitas lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* yang telah dilakukan penilaian oleh validator ahli media didapatkan hasil dengan skor rata-rata sebesar 4 kategori baik. Sedangkan hasil validasi ahli materi pada kualitas lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* dalam materi asam basa disajikan pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Validator Ahli Materi

Aspek penilaian	Skor
Konstruktivisme apersepsi	4
Kebenaran konsep	4
Kedalaman materi	4
Muatan <i>Green Chemistry</i>	5
Tingkat keterlaksanaan praktikum	4
Penilaian laporan praktikum	4
Jumlah	25

Berdasarkan kriteria kualitas lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* yang telah dilakukan penilaian oleh validator ahli materi, didapatkan hasil penilaian dengan skor rata-rata

sebesar 4,17 kategori baik. Sehingga lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* menunjukkan ideal digunakan sebagai pembelajaran. Selain Tabel 4.3 diatas, validator ahli materi memberi saran secara tertulis yaitu ditambahkan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator, dan tujuan pembelajaran. Ditambahkan dasar teori sebelum alat dan bahan pada lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*. Saran validator ahli materi selanjutnya dilakukan perbaikan atau revisi oleh peneliti yang dapat dilihat pada Lampiran 20.

3. Soal Tes Objektif

Sebelum melakukan penelitian, untuk menghasilkan data yang valid dan reliabel, instrumen tes yang pakai harus divalidasi terlebih dahulu. Instrumen tes dilakukan evaluasi terlebih dahulu oleh seorang ahli (dosen). Selanjutnya instrumen tes tersebut diuji cobakan pada siswa yang telah mendapatkan materi pembelajaran asam basa. Adapun hasil validasi sebagai berikut:

a. Validitas soal tes objektif

Soal tes objektif yang dipakai pada penelitian ini dilakukan uji validitas logis dan validitas empiris. Validitas logis ada dua macam

yaitu validitas konstruksi dan validitas isi. Validitas konstruksi dan validitas isi dilaksanakan dengan cara konsultasi kepada validator ahli materi mengenai instrumen tes yaitu Mar'atus Solihah, M.Pd. dan validator ahli evaluasi yaitu Apriliana Drastisianti, M.Pd.

Penilaian soal tes objektif yang dilaksanakan validator ahli materi dan ahli evaluasi memakai instrumen penilaian, yaitu lembar validasi yang memuat aspek kriteria yang sudah ditentukan. Saran dan masukan dari validator ahli dipakai sebagai acuan untuk melaksanakan perbaikan sehingga dihasilkan produk akhir. Hasil validasi soal tes objektif didapatkan hasil penilaian validator ahli evaluasi dengan persentase sebesar 74% dengan kategori valid. Sedangkan hasil penilaian validator ahli materi sebesar 95% dengan kategori sangat valid. Hal tersebut menunjukkan bahwa tes soal objektif layak digunakan untuk penelitian berdasarkan penilaian validator ahli evaluasi dan ahli materi.

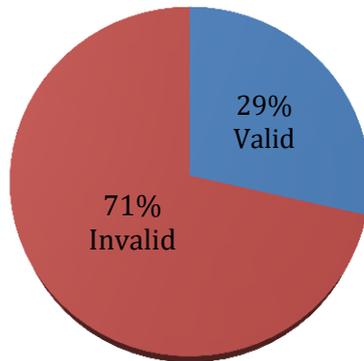
Sesudah dilaksanakan validasi logis pada dosen ahli dan dinyatakan soal tes tersebut layak digunakan, maka instrumen tes soal objektif dilakukan uji validitas empiris. Uji validitas empiris dilakukan pada siswa kelas XII MIA 1 yang berjumlah 30 siswa. Validitas sendiri dihitung menggunakan korelasi point biserial. Berdasarkan data hasil analisis pada 35 butir soal, disajikan pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 4 Hasil Validitas Butir Soal

No.	Kriteria	r tabel	Nomor soal	Jumlah soal
1.	Valid	0,361	1,2,5,7,8,10,12, 14,15,16,17,18, 19,20,21,23,24, 25,26,28,31,32, 33,34,35	25
2.	Invalid		3,4,6,9,11,13,22, 27,29,30	10

Apabila hasil validitas butir soal dari 35 soal pilihan ganda diubah kedalam bentuk diagram lingkaran, maka hasilnya adalah sebagai berikut:

Persentase Validitas Soal Tes



Gambar 4. 1 Diagram Persentase Validitas Butir Soal

Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa dari 35 butir soal pilihan ganda yang di kerjakan, setelah dilakukan perhitungan dengan korelasi point biserial terdapat soal yang tidak valid sebanyak 10 butir dan sebanyak 25 butir soal dinyatakan valid. Data lengkap bisa dilihat pada Lampiran 8.

b. Uji Reliabilitas

Sesudah dilakukan uji validitas, selanjutnya adalah uji reliabilitas terhadap soal tes objektif. Uji reliabilitas dilaksanakan menggunakan rumus KR-21. Hasil perhitungan reliabilitas tes didapatkan hasil sebesar 0,82,

bisa dikatakan bahwa reliabilitas tes soal objektif memiliki interpretasi yang sangat tinggi. Data lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

c. Uji Daya Pembeda

Analisis Tingkat daya pembeda dengan menggunakan *Microsoft Excel* diperoleh data yang bisa dilihat pada Lampiran 11. Hasil analisis pada 25 butir soal, diketahui bahwa terdapat 9 butir soal kategori jelek, 16 butir soal kategori cukup dan 10 butir soal kategori baik. Klasifikasi soal pada daya pembeda bisa dilihat pada Tabel 4. 5 sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Klasifikasi Daya Pembeda Soal Tes

Klasifikasi	Nomor Soal	Jumlah	Persentase
Baik	1,7,8,18,20, 23,24,26,31, 34	10	28,6%
Cukup	2,3,5,10,12,1 4,15,16,17,1 9,21,28,30,3 2,33,35	16	45,7%
Jelek	4,6,9,11,13,2 2,25,27,29	9	25,7%

Apabila hasil analisis soal tes dari daya pembeda diganti dengan bentuk diagram lingkaran, hasilnya adalah sebagai berikut:

Persentase Daya Pembeda Butir Soal



Gambar 4. 2 Diagram Persentase Daya Pembeda Butir Soal

d. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dianalisis menggunakan *Microsoft Excel*, dihasilkan data yang bisa dilihat pada Lampiran 10. Berdasarkan hasil analisis butir soal, didapatkan bahwa sebanyak 1 butir soal tes kategori mudah, 10 butir soal tes kategori sukar, serta 24 butir soal tes kategori sedang. Klasifikasi soal tes berdasarkan tingkat kesukaran disajikan dalam Tabel 4.6 sebagai berikut::

Tabel 4. 6 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Klasifikasi	Nomor soal	Jumlah	Persentase
Mudah	30	1	2,8%
Sedang	1,2,5,6,7,8,9, 11,12,18,19, 20,21,24,25, 26,27,28,29, 31,32,33,34, 35	24	68,6%
Sukar	3,4,10,13, 14,15,16, 17,22,23	10	28,6%

Selanjutnya jika hasil analisis butir soal tes dari tingkat kesukaran diganti dengan bentuk diagram lingkaran, hasilnya adalah sebagai berikut:

Persentase Tingkat Kesukaran Soal**Gambar 4. 3** Diagram Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal

4. Hasil Pencapaian Keterampilan Generik Sains Siswa
 a. Tes Soal Objektif

Data yang didapatkan dari penelitian ini yaitu hasil *pretest* dan *posttest*. Tes soal objektif yang dipakai berupa tes pilihan ganda dengan 25 soal yang terdiri tiga indikator keterampilan generik sains. *Pretest* dilaksanakan sebelum proses pembelajaran dan memiliki tujuan untuk melihat kemampuan awal siswa pada keterampilan generik sains. Jawaban *pretest* mencerminkan pemahaman siswa pada keterampilan generik sains materi asam basa. Hasil tes keterampilan generik sains pada 29 siswa, disajikan pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Keterampilan Generik Sains *Pretest*

No	Indikator	Jumlah indikator	Persentase	Kategori
1.	Inferensi logika	3	41%	Rendah
2.	Membangun konsep	1	53,9%	Rendah
3.	Hukum sebab-akibat	2	50%	Rendah
	Rata-rata		48,34%	Rendah

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil keterampilan generik sains pada *pretest* indikator inferensi logika didapatkan persentase sebanyak 41% kategori rendah, indikator membangun konsep mendapatkan persentase 53,9% rendah, dan indikator hukum sebab-akibat mendapatkan persentase sebesar 50% kategori rendah.

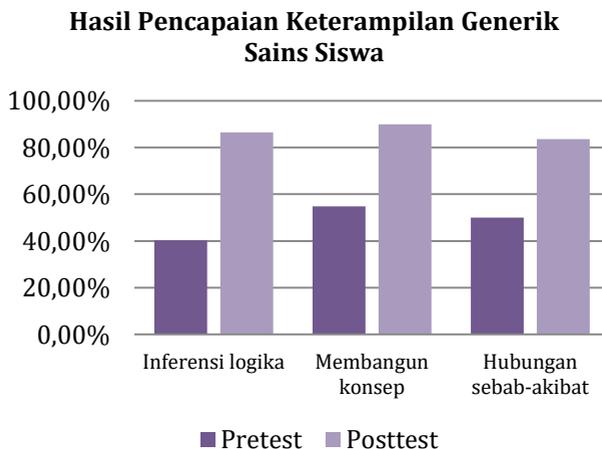
Data yang kedua adalah *posttest*. Tujuan *Posttest* adalah untuk mengetahui keterampilan generik sains sesudah dilaksanakan pembelajaran praktikum menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*. Jawaban *posttest* menunjukkan ketercapaian keterampilan generik sains materi asam basa. Hasil tes keterampilan generik sains pada 29 siswa sesudah dilaksanakan *posttest*, disajikan pada Tabel 4.8 sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Hasil Keterampilan Generik Sains *Posttest*

No	Indikator	Jumlah indikator	Persentase	Kategori
1.	Inferensi logika	3	86,5%	Tinggi
2.	Membangun konsep	1	90,2%	Sangat tinggi
3.	Hukum sebab-akibat	2	83,6%	Tinggi
	Rata-rata		86,7%	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil keterampilan generik sains pada *posttest* indikator inferensi logika didapatkan persentase sebanyak 86,5% kategori tinggi, indikator membangun konsep mendapatkan persentase 90,2% kategori sangat tinggi, dan indikator hukum sebab-akibat mendapatkan persentase sebesar 83,6% kategori tinggi.

Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 membuktikan bahwa keterampilan generik sains siswa sesudah dilakukan pembelajaran praktikum menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* mengalami peningkatan. Indikator hukum sebab-akibat dan inferensi logika dengan kategori tinggi, dan indikator membangun konsep dengan kategori sangat tinggi. Rata-rata keterampilan generik sains siswa dari tiga indikator sebesar 86,7% kategori tinggi. Berikut disajikan grafik yang menunjukkan peningkatan keterampilan generik sains siswa sesudah dilaksanakan *pretest* dan *posttest*.



Gambar 4. 4 Hasil Pencapaian Keterampilan Generik Sains Siswa

b. Lembar Observasi

Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini disusun dengan bentuk format khusus dengan aspek penilaian yang dikembangkan dari indikator keterampilan generik sains. Ragam keterampilan generik sains yang digunakan adalah pengamatan langsung. Adapun lembar observasi digunakan untuk melihat kegiatan yang dilaksanakan siswa pada saat pelaksanaan praktikum.

Rekapitulasi keterampilan generik sains dengan indikator pengamatan langsung menggunakan lembar observasi disajikan pada Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Hasil Lembar Observasi Pengamatan Langsung

No	Indikator KGS	Persentase	Kategori
1.	Gunakan indra sebanyak mungkin indra saat mengamati eksperimen.	87,9%	Tinggi
2.	Gunakan kumpulan hasil eksperimen dan fakta tentang fenomena alam.	81,9%	Tinggi
	Rata-rata	83,9%	Tinggi

Tabel 4.9 membuktikan dimana keterampilan generik sains siswa dengan indikator pengamatan langsung memiliki presentasi rata-rata sebesar 83,9% dengan kategori tinggi.

5. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilaksanakan untuk mengidentifikasi sifat subjek penelitian sebelum dan sesudah dilaksanakan proses pembelajaran menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan

generik sains. Adapun data yang dianalisis berupa nilai *pretest* dan *posttest* siswa.

Analisis data yang pertama ialah nilai *pretest*. Nilai *pretest* yang diperoleh siswa kelas XI MIA Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum sebelum dilakukan pembelajaran dengan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains bisa dilihat pada Lampiran 18. Berdasarkan data yang dihasilkan nilai rata-rata siswa sebelum diberikan perlakuan sebesar 48,13 kategori sangat rendah. Apabila nilai siswa tersebut diklasifikasi pada lima kategori, diperoleh distribusi frekuensi seperti yang disajikan pada Tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Distribusi Frekuensi dan Persentase Nilai sebelum diberikan perlakuan

Nilai Hasil Belajar	Kategori	frekuensi	Persentase
$0 \leq x < 55$	Sangat rendah	22	76
$55 \leq x < 75$	Rendah	7	24
$75 \leq x < 80$	Sedang	0	0
$80 \leq x < 90$	Tinggi	0	0
$90 \leq x < 100$	Sangat tinggi	0	0
Jumlah		29	100

Berdasarkan Tabel 4.10 membuktikan bahwa sebelum diberikan perlakuan dengan lembar kerja

praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains siswa didapatkan hasil sebesar 76% siswa dengan kategori sangat rendah dan sebanyak 24% dengan kategori rendah. Apabila nilai siswa sebelum diberikan perlakuan dengan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* dikategorikan menurut kriteria ketuntasan individual, diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 4.11 sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Ketuntasan Hasil Belajar Sebelum Diber Perlakuan Berdasarkan KKM

Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
$0 \leq x < 75$	Tidak tuntas	29	100
$75 \leq x \leq 100$	Tuntas	0	0

Siswa dikatakan tuntas belajarnya jika memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu 75. Berdasarkan Tabel 4.12 menunjukkan bahwa siswa yang tidak memenuhi Kriteria ketuntasan Minimal (KKM) berjumlah 29 siswa atau 100% dari jumlah semua siswa. Oleh karena itu, kesimpulannya didapatkan bahwa hasil belajar siswa kelas XI MIA Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum yang mengikuti tes sebelum diberikan

perlakuan dengan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains diperoleh nilai di bawah KKM dan belum memenuhi ketuntasan klasikal $\geq 75\%$.

Analisis data yang kedua adalah nilai *posttest* siswa. Nilai *posttest* yang diperoleh siswa kelas XI MIA Madrasah Aliyah Ihyaul setelah dilakukan pembelajaran dengan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains bisa dilihat pada Lampiran 19. Berdasarkan data yang dihasilkan nilai rata-rata hasil belajar siswa sesudah diberikan perlakuan sebesar 87,72 kategori tinggi. Jika nilai siswa tersebut diklasifikasi pada lima kategori, diperoleh distribusi frekuensi seperti yang disajikan pada Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar setelah diberikan perlakuan

Nilai Hasil Belajar	Kategori	frekuensi	Persentase
$0 \leq x < 55$	Sangat rendah	0	0
$55 \leq x < 75$	Rendah	2	6,7
$75 \leq x < 80$	Sedang	3	10,3
$80 \leq x < 90$	Tinggi	9	31
$90 \leq x < 100$	Sangat tinggi	15	52
Jumlah		29	100

Berdasarkan Tabel 4.12 membuktikan bahwa sebelum diberikan perlakuan dengan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains siswa didapatkan hasil sebesar 6,7% siswa kategori rendah, 10,3% siswa kategori sedang, 31% siswa kategori tinggi dan sebanyak 52% kategori sangat tinggi. Apabila nilai siswa sebelum diberikan perlakuan dengan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains diklasifikasi berdasarkan kriteria ketuntasan individual, diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 4.13 sebagai berikut:

Tabel 4. 13 Ketuntasan Hasil Belajar Setelah Diberi Perlakuan Berdasarkan KKM

Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
$0 \leq x < 75$	Tidak tuntas	2	7
$75 \leq x \leq 100$	Tuntas	27	93

Siswa dikatakan tuntas belajar jika memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu 75. Berdasarkan Tabel 4.13 menunjukkan bahwa siswa yang tidak memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adalah 2 siswa atau 7% dari jumlah keseluruhan siswa, dan yang

memenuhi Kriteria ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 27 siswa atau 93% dari jumlah semua siswa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas XI IPA Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum yang mengikuti tes setelah diberikan perlakuan dengan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains dihasilkan nilai di atas KKM dan memenuhi ketuntasan secara klasikal $\geq 75\%$.

B. Jawaban Pertanyaan Penelitian

Lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* efektif terhadap keterampilan generik sains siswa, hal tersebut berdasarkan ketentuan ketuntasan belajar menurut Depdiknas (2008) bahwa ketuntasan klasikal tercapai apabila melebihi atau sama dengan 75% siswa telah mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Berdasarkan hal tersebut dari 29 siswa yang mengikuti tes, sebesar 27 siswa memenuhi Kriteria ketuntasan Minimal (KKM), sehingga dalam penelitian ini ketuntasan secara klasikal terpenuhi.

Implementasi lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* juga terlihat dari hasil observasi pengamatan langsung memiliki presentasi rata-rata sebesar 86,8% dengan kategori tinggi dan peningkatan

setiap indikator keterampilan generik sains. Indikator pertama adalah indikator keterampilan generik inferensi logika, pada saat *pretest* mendapatkan presentase 41% dengan kategori rendah dan pada saat *posttest* mendapatkan presentase sebesar 86,5% dengan kategori tinggi. Indikator yang kedua membangun konsep dengan presentase pada saat *pretest* sebesar 53,9% dengan kategori rendah sedangkan pada saat *posttest* sebesar 90,2% dengan kategori sangat tinggi. Indikator yang ketiga adalah hukum sebab-akibat dengan presentase pada saat *pretest* sebesar 50% dengan kategori rendah sedangkan pada saat *posttest* sebesar 83,6% dengan kategori tinggi.

C. Pembahasan

Penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui implementasi lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains siswa dalam materi asam basa. Peneliti mengukur empat indikator keterampilan generik sains siswa yaitu pengamatan langsung, inferensi logika, membangun konsep dan hukum sebab-akibat. Penelitian dilakukan di kelas XI MIA Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum yang beralamatkan di Kelurahan Wedarijaksa, Kecamatan Wedarijaksa, Kabupaten Pati. Proses

penelitian dilakukan dengan memberikan *pretest*, kemudian dilakukan pembelajaran praktikum menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* dan *posttest* pada 29 siswa.

Pelaksanaan *pretest* dilakukan setelah soal tes objektif dikatakan layak digunakan, berdasarkan validasi logis dan empiris. *Pretest* yang digunakan berupa soal tes objektif sebanyak 25 soal dengan waktu pengerjaan selama 30 menit. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada keterampilan generik sains materi asam basa. Saat pelaksanaan *pretest*, hampir seluruh siswa terlihat kebingungan ketika mengerjakan soal tes. Terlihat ada beberapa siswa yang menyontek, melamun, dan bertanya pada teman. Peneliti memperingatkan agar siswa mengerjakan soal tes secara mandiri. Hasil *pretest* yang sudah dikerjakan, siswa yang belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) berjumlah 29 siswa atau 100% dari jumlah seluruh siswa. Berdasarkan hal tersebut, bisa disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas XI MIA Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum yang mengikuti *pretest* mendapatkan skor di bawah KKM dan tidak memenuhi ketuntasan klasikal $\geq 75\%$. Karena menurut Depdiknas (2008) ketuntasan klasikal tercapai apabila melebihi atau sama dengan 75%

siswa di kelas tersebut sudah tercapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan *pretest* menggunakan tes soal objektif sebelum diberikan perlakuan mendapatkan hasil yang rendah, karena siswa kelas XI MIA Madrasah Aliyah Ihyaul Ulum belum pernah mendapatkan pembelajaran dengan pokok bahasan asam basa sehingga menjadi alasan utama kurang maksimalnya nilai yang dihasilkan siswa. Ada tiga faktor yang mempengaruhi hasil *pretest* yang pertama adalah materi yang belum diajarkan kepada siswa, kedua siswa kurang memahami materi dan yang terakhir faktor keseriusan dalam mengerjakan tes yang telah diberikan (Suherman, 2015; Adri, 2020). Selanjutnya persiapan diri sebelum pembelajaran berlangsung adalah penting, sebab dengan persiapan diri siswa merasa mantap untuk mengikuti pembelajaran yang akhirnya memudahkan siswa untuk berkonsentrasi dan termotivasi untuk mengoptimalkan hasil belajarnya (Sya'ban, 2017; Verina, 2019).

Setelah dilakukan *pretest*, siswa diberikan pembekalan berupa pembelajaran mengenai materi asam basa agar siswa memahami teori terlebih dahulu sebelum melakukan praktikum. Pelaksanaan praktikum pada

penelitian ini menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* sebagai sumber belajar penunjang pembelajaran dan membantu siswa dalam pelaksanaan praktikum. Sebelum digunakan lembar kerja praktikum dilakukan validasi oleh dosen ahli, dan didapatkan hasil bahwa pelaksanaan praktikum menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* layak digunakan dengan kategori baik. Kelayakan tersebut disebabkan karena lembar kerja praktikum yang digunakan menerapkan aspek-aspek *green chemistry*, yaitu desain bahan dan produk yang aman, mencegah adanya limbah atau sampah, menggunakan pelarut aman, dan penggunaan bahan kimia terbarukan. Hal ini didukung penelitian Rahmawati (2019) bahwa diperlukan lembar kerja praktikum yang efektif dengan memakai bahan kimia terbarukan, mengurangi limbah dan memberi penyelesaian cara pengolahan limbah yang sederhana. Lembar kerja praktikum juga harus didasarkan pada kurangnya pemahaman siswa tentang keselamatan kerja saat praktikum, penggunaan pelarut aman, desain produksi aman (Afriani, 2019; Rizkiana, Apriani dan Khairunnisa, 2020).

Proses pembelajaran praktikum menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* dilakukan pada pertemuan ke tiga. Sebelum praktikum dilakukan, siswa diberikan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* untuk mempermudah siswa dalam pelaksanaan praktikum. Peneliti memberikan apersepsi kepada siswa dan membimbing siswa untuk melaksanakan praktikum asam basa. Siswa dibentuk menjadi enam kelompok dalam pelaksanaan praktikum penentuan sifat asam basa menggunakan bahan alami. Siswa sangat bersemangat dalam membuktikan sifat asam basa dengan memakai indikator alami ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). Saat pelaksanaan praktikum, siswa bisa menerapkan aspek-aspek *green chemistry* sesuai pada lembar kerja praktikum yang digunakan. Setelah pelaksanaan praktikum, siswa menuliskan hasil pengamatan dan menjawab beberapa pertanyaan yang ada di dalam lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*. Selanjutnya siswa memberikan kesimpulan dari hasil pengamatan dan peneliti memberikan evaluasi terhadap keterampilan penguasaan konsep materi asam basa yang sudah dipelajari. Kemudian peneliti memberikan arahan kepada siswa untuk membaca kolom *green chemistry* yang ada

pada lembar kerja praktikum dengan cermat dan bersungguh-sungguh untuk menambah pengetahuan.

Saat pelaksanaan praktikum menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*, siswa mampu menerapkan indikator keterampilan generik pengamatan langsung. Data yang dihasilkan peneliti dalam pelaksanaan praktikum adalah hasil lembar observasi. Penelitian ini menggunakan dua indikator pengamatan langsung, yang pertama menggunakan indra sebanyak mungkin saat mengamati eksperimen. Pelaksanaan praktikum asam basa yang berlangsung, siswa mengamati perubahan warna saat larutan yang diuji ditambah indikator ekstrak kulit buah naga, dan untuk mengamati perubahan warna siswa harus menggunakan alat indra secara maksimal agar bisa melihat langsung hasil penelitian yang didapat. Contohnya ketika menambahkan ekstrak kulit buah naga dalam larutan air jeruk, maka perubahan warna yang akan dihasilkan adalah warna jingga karena larutan bersifat asam, sedangkan penambahan ekstrak kulit buah naga pada larutan kapur akan dihasilkan perubahan warna kuning karena bersifat basa, dan ketika menambahkan ekstrak kulit buah naga dalam larutan garam maka tidak dihasilkan perubahan warna (ungu)

karena bersifat netral. Praktikum ini dibutuhkan keterampilan dalam memaksimalkan panca indra penglihatan dalam kegiatan ilmiah. Hal ini didukung penelitian Sandy (2019) bahwa pada keterampilan generik pengamatan langsung melibatkan kegiatan observasi dengan menggunakan panca indra untuk mengamati peristiwa yang digunakan. Siswa pada keterampilan generik pengamatan langsung juga dituntut untuk cermat dalam mengamati perubahan yang berlangsung selama pelaksanaan praktikum tanpa menggunakan alat bantu untuk mengamatinya (Sugiyanto, 2021).

Berdasarkan Tabel 4.9, indikator pengamatan langsung dengan menggunakan indra sebanyak mungkin saat mengamati eksperimen masuk pada kategori tinggi dengan persentase sebesar 83,9%. Hasil ini membuktikan bahwa semua siswa bisa mengamati perubahan warna yang terjadi dengan cermat. Indikator pengamatan langsung yang kedua adalah menggunakan kumpulan hasil eksperimen dan fakta tentang fenomena alam. Proses pembelajaran praktikum dalam penelitian ini mengasah keterampilan pengamatan langsung siswa secara baik, yakni saat mengumpulkan data. Saat pelaksanaan praktikum siswa dituntut untuk melengkapi

semua kolom dalam tabel pengamatan dan mencatat semua data sesuai dengan teori yang ada, sehingga dalam pelaksanaan praktikum dibutuhkan penguasaan konsep tentang materi asam basa. Berdasarkan Tabel 4.9, indikator pengamatan langsung dengan menggunakan kumpulan hasil eksperimen dan fakta tentang fenomena alam masuk pada kategori tinggi dengan persentase sebesar 84,9%. Hasil ini menunjukkan bahwa semua siswa dapat menggunakan kumpulan hasil eksperimen dan fakta tentang fenomena alam dengan baik.

Pencapaian keterampilan generik sains dari dua indikator pengamatan langsung didapatkan rata-rata pada Tabel 4.9, yang mendapatkan persentase sebesar 86,8% dengan kategori tinggi. Pencapaian indikator pengamatan langsung yang tinggi karena termasuk indikator yang mudah di ingat dan dikembangkan oleh siswa (Sudarmin, 2012). Hal ini diperkuat dengan penelitian Herpi (2017) bahwa dengan penguasaan konsep keterampilan generik sains pengamatan langsung termasuk kedalam kategori tertinggi dari aspek indikator-indikator lainnya. Kemudian dengan kecermatan siswa dalam mengamati perubahan pada praktikum, indikator pengamatan langsung termasuk

kategori yang sangat baik dari pada indikator-indikator yang lainnya (Sugiyanto, 2021).

Pembelajaran praktikum menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan *posttest* pada siswa. Tujuan dilakukan *Posttest* adalah untuk memperkirakan ketercapaian keterampilan generik sains dalam materi asam basa setelah dilakukan pembelajaran. Nilai rata-rata *posttest* yang didapatkan siswa adalah 87,72 dengan kategori tinggi, dan nilai rata-rata yang dihasilkan sudah mendekati nilai sangat tinggi yang bisa dicapai yaitu 100, dan dari 29 siswa yang mengikuti tes terdapat dua siswa memperoleh nilai di bawah KKM yang telah ditentukan, yaitu 75. Penyebab dari tidak tuntas nya dua siswa tersebut adalah karena kurangnya pemahaman siswa sesudah diberikan materi, konsentrasi siswa yang kecil, dan kurangnya partisipasi siswa dalam pelaksanaan praktikum. Sesuai dengan penelitian Dimiyati dan Mudjiono (2015) bahwa proses pembelajaran bisa terjadi jika siswa mengalami sendiri. Menurut Maulida (2020) Konsentrasi belajar perlu agar siswa mendapatkan hasil belajar yang baik, apabila siswa memikirkan hal lain di luar materi pelajaran maka siswa tersebut mengalami kurangnya konsentrasi dalam belajar. Siswa juga belum

terbiasa menggunakan pembelajaran praktikum dan masih terpengaruh dengan strategi pembelajaran yang lama, sehingga hasil belajar rendah (Hartin, 2021).

Terdapat 27 siswa telah mendapatkan nilai diatas KKM. Sehingga bisa disimpulkan bahwa sesudah mengikuti proses pembelajaran menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains, nilai hasil belajar siswa sudah mencapai kriteria ketuntasan individual ataupun kriteria ketuntasan klasikal. Hal ini disebabkan karena siswa telah mendapatkan pembelajaran pada materi asam basa, selain itu juga siswa melakukan secara langsung dalam kehidupan nyata dengan praktikum asam basa. Hal ini sependapat dengan Sudjana (2010) yang mengemukakan bahwa hasil belajar setelah diberikan perlakuan mengalami peningkatan jika pembelajaran dibagi pada beberapa kriteria yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Peningkatan skor tes akhir dikarenakan siswa memiliki kesempatan untuk menemukan konsep sendiri dengan cara berinteraksi dengan siswa lain dalam kelompoknya untuk mengamati setia proses pembelajaran (Zakiyah, Adlim dan Halim, 2013). Penelitian Nisa (2017) menunjukkan bahwa

dengan pembelajaran praktikum dengan menggunakan bahan disekitar bisa meningkatkan hasil belajar siswa.

Selanjutnya untuk menentukan pengaruh praktikum terhadap keterampilan generik sains siswa diperoleh dari data tes soal objektif yang didalam tes tersebut memuat indikator-indikator keterampilan generik sains. Adapun indikator keterampilan generik sains yang diteliti adalah inferensi logika, hukum sebab-akibat, dan membangun konsep. Indikator keterampilan generik sains yang pertama adalah inferensi logika. Inferensi logika pada penelitian ini menggunakan tiga indikator, yaitu menerapkan konsep untuk menjelaskan kejadian tertentu untuk mengetahui kebenaran ilmiah, mengajukan prediksi fenomena alam yang belum terjadi berdasarkan hukum atau fakta terdahulu, mengambil kesimpulan dari fenomena menurut hukum atau aturan sebelumnya. Contohnya pada soal nomor 1 siswa dituntut untuk menerapkan konsep berdasarkan tabel pengamatan yang disajikan. Soal dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut:

Perhatikan tabel pengamatan perubahan warna pada indikator alami ekstrak kulit buah naga ini untuk menjawab soal nomor 1 dan 2!

Larutan	Sebelum ditetesi	Sesudah ditetesi
Asam	Kuning	Jingga
Basa	Kuning	Kuning
Netral	Kuning	Ungu muda

1. Fatimah melakukan percobaan penentuan sifat asam atau basa suatu zat. Jika Fatimah mempunyai larutan air kapur kemudian ditetesi indikator ekstrak kulit buah naga. Tentukan perubahan warna yang dihasilkan ...

- A. Jingga
- B. Kuning
- C. Ungu muda
- D. Merah
- E. Bening

Gambar 4. 5 Soal Keterampilan Generik Indikator Inferensi Logika

Berdasarkan Tabel 4.7 didapatkan persentase *pretest* Keterampilan Generik indikator inferensi logika sebesar 41% kategori rendah, sedangkan pada Tabel 4.8 didapatkan persentase *posttest* indikator inferensi logika sebesar 86,5% kategori tinggi. Peningkatan pencapaian indikator inferensi logika ini disebabkan siswa dituntut untuk mengasosiasikan konsep-konsep yang telah dimiliki sehingga menjadi suatu pokok dasar berpikir dalam memecahkan masalah serta mampu mengambil kesimpulan dari hasil percobaan yang sudah dilakukan. Hal ini diperkuat oleh penelitian (muthmainnah, 2020) dimana terdapat signifikansi nilai siswa setelah dilakukan kegiatan praktikum. Peningkatan yang cukup

signifikan disebabkan karena pada saat *pretest* siswa belum memahami pembelajaran, sehingga setelah diberikan perlakuan siswa semakin mudah untuk mengembangkan keterampilan generik sains (Saptorini, 2015). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zahro (2015) dengan menggunakan lembar Kerja berbasis masalah inferensi logika mencapai (0,769) dengan kategori tinggi. Kemudian Rosadi (2017) dengan menggunakan desain lembar kerja praktikum titrasi asam basa, kemampuan keterampilan generik inferensi logika mencapai 78,50% dengan kategori baik. Selanjutnya hasil penelitian Muthmainnah (2020) dengan penerapan praktikum klasifikasi tumbuhan keterampilan inferensi logika mencapai kategori tinggi.

Indikator keterampilan generik sains yang kedua adalah membangun konsep. Indikator membangun konsep pada penelitian ini adalah kemampuan membuat konsep baru atau kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Contohnya adalah pada soal 14, siswa dituntut untuk membuat sebuah kesimpulan dari suatu pernyataan. Soal disajikan pada Gambar 4.6 sebagai berikut:

14. Seorang siswa ingin mengetahui sifat asam basa suatu senyawa menggunakan indikator alami:
Ke dalam larutan senyawa tersebut dilakukan percobaan identifikasi menggunakan beberapa indikator alami dan hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut.

Indikator alami	Asam	Basa	Perubahan warna
Kulit manggis	Ungu	Biru kehitanan	Biru kehitanan
Bunga bugenvil	Ungu	Kuning	Kuning
Daun pacar air	Merah	Kuning	Kuning
Kulit buah naga	Jingga	Kuning	Kuning
Kubis ungu	Merah muda	Hijau kebiruan	Hijau kebiruan

Dari tabel diatas. Kemungkinan larutan senyawa yang diuji adalah ...

- A. $H_2C_2O_4$
- B. H_3PO_4
- C. CH_3COOH
- D. NH_4OH
- E. $HClO_3$

Gambar 4. 6 Soal Keterampilan Generik Sains Membangun Konsep

Berdasarkan Tabel 4.7 persentase *pretest* pada indikator membangun konsep sebesar 53,9% dengan kategori rendah, sedangkan pada Tabel 4.8 didapatkan persentase *posttest* pada indikator membangun konsep sebesar 90,2 % dengan kategori sangat tinggi. Tingginya nilai *posttest* pada indikator membangun konsep disebabkan karena siswa mampu menyimpulkan percobaan dengan baik. Hal ini diperkuat oleh penelitian Yuliyanti, Hasan & Syukri (2016) bahwa peningkatan keterampilan generik sains melalui laboratorium mencapai kategori tertinggi. Kemudian menurut Herianis (2019) nilai tes dengan indikator membangun konsep mencapai kategori baik menggunakan pembelajaran praktikum.

Keterampilan generik sains berikutnya adalah indikator hukum sebab-akibat. Keterampilan generik hukum sebab-akibat ini muncul karena akibat adanya keyakinan bahwa fenomena alam terkait satu sama lain menurut pola sebab akibat yang dapat dipahami melalui penalaran (Sudarmin, 2012). Keterampilan generik hukum sebab-akibat dalam penelitian ini menggunakan dua indikator, yaitu mengungkapkan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam gejala alam tertentu, mengukur penyebab gejala alam. Contohnya soal nomor 17 siswa dituntut untuk menyimpulkan dua variabel yang saling berhubungan. Soal disajikan pada Gambar 4.7 sebagai berikut:

17. Dari hasil percobaan, diketahui zat X mempunyai pH sebesar 2,5. Senyawa di bawah ini akan menghasilkan warna yang sama dengan larutan zat X saat ditetesi indikator kulit buah naga adalah...
- A. NaOH
 - B. H₂O
 - C. KF
 - D. NaHCO₃
 - E. HCl

Gambar 4. 7 Soal Keterampilan Generik Sains Indikator Hukum Sebab-Akibat

Berdasarkan Tabel 4.7 persentase *pretest* indikator hukum sebab-akibat sebesar 50% kategori rendah, sedangkan pada Tabel 4.8 didapatkan persentase

posttest indikator hukum sebab-akibat sebesar 83,6 % kategori tinggi. Tingginya nilai *posttest* indikator hukum sebab-akibat karena siswa harus menyesuaikan konsep baru dengan pemahaman yang sudah ada. Selanjutnya, siswa membuat penalaran tentang apa yang sudah dipelajari dengan mencari makna, dan siswa membandingkannya dengan apa yang sudah diketahui dan apa yang dibutuhkan pada pengalaman baru (Cahyo, 2013). Hal tersebut didukung penelitian Herpi (2017) dimana indikator hukum sebab-akibat mendapatkan pencapaian tinggi setelah dilakukan pembelajaran praktikum.

Berdasarkan penjelasan diatas nilai tes soal objektif pada tiga indikator Keterampilan Generik Sains mengalami peningkatan. Indikator inferensi logika sebesar 86,5%, indikator mambangun konsep 90,2% dan indikator hukum sebab-akibat 83,6%. Didapatkan rata-rata nilai Keterampilan Generik Sains pada tiga indikator sebesar 86,7% dengan kategori tinggi, sehingga pada penelitian terdapat pengaruh lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* terhadap keterampilan generik sains siswa. Hal ini didukung penelitian Zahro (2015) bahwa penggunaan lembar kerja siswa bermuatan *green chemistry* bisa meningkatkan

keterampilan generik sains dengan ketuntasan belajar lebih dari 75%. Kemudian penelitian Hayati (2020) bahwa pembelajaran biologi berbasis praktikum dapat mempengaruhi Keterampilan generik Sains. Selanjutnya Mujahidin dan Darwis (2021) mengemukakan bahwa pelaksanaan praktikum mempengaruhi keterampilan generik sains dengan nilai sig sebesar $0,012 < 0,025$.

D. Keterbatasan Penelitian

1. Pelaksanaan pembelajaran yang tidak sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) karena harus menyesuaikan kondisi yang ada dan sulitnya menyesuaikan jadwal sekolah dengan jadwal yang akan dilakukan oleh peneliti karena pandemi COVID sehingga pembelajaran tatap muka sering dirubah secara tiba-tiba.
2. Penelitian ini menggunakan empat indikator keterampilan generik sains yaitu indikator pengamatan langsung, inferensi logika, membangun konsep dan, hukum sebab akibat.
3. Penelitian ini dilaksanakan pada lingkup materi asam basa dan pelaksanaan praktikum asam basa menggunakan kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai indikator alami.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pelaksanaan praktikum menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* efektif terhadap keterampilan generik sains siswa. Hal tersebut menurut kriteria ketuntasan klasikal sebesar 93% dari 29 siswa dan berdasarkan analisis data diperoleh rata-rata indikator pengamatan langsung sebesar 86,8% kategori tinggi, inferensi logika sebesar 86,5% dengan kategori tinggi, membangun konsep 90,2% dengan kategori sangat tinggi, dan hukum sebab-akibat sebesar 83,6% dengan kategori tinggi.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan diatas, terdapat implikasi secara teoritis dan praktis yang dikemukakan sebagai berikut:

1. Implikasi Teoritis

Secara teoritis, pembelajaran dengan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* dapat mempengaruhi keterampilan generik sains siswa.

2. Implikasi Praktis

Secara praktis berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, pembelajaran menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* dapat diterapkan untuk meningkat keterampilan generik sains siswa.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka terdapat beberapa saran yang peneliti ajukan diantaranya:

1. Siswa dapat meningkatkan hasil belajar, dengan adanya pembelajaran menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry*.
2. Sebagai bahan masukan untuk guru, guru diharapkan dapat menggunakan lembar kerja praktikum bernuansa *green chemistry* dalam proses pembelajaran kimia. Namun juga perlu disesuaikan dengan indikator keterampilan generik sains.
3. Untuk peneliti selanjutnya hendaknya melaksanakan penelitian yang fokus pada indikator keterampilan generik sains yang belum ada dalam penelitian ini, dan tidak terbatas pada materi asam basa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, F. M. 2020. Manajemen Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 Berbasis Blanded Learning. *Jurnal Riset Tindakan Indonesia*. 6 (1): 110-118
- Afriani, A. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Al-Mutaalliyah*. 4 (1): 112-122.
- Arikunto, S. 2012. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Assifa, F. W. dan Haryanto. 2020. Pengaruh Variasi Massa PEG dan Volume Alkohol pada Uji Viskositas dan Uji Organoleptik pada Tinta Organik dari Kulit Buah Naga. *Intuisi Teknologi dan Seni*. 12(1): 1–6.
- Azizah, U. 2017. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Bernuansa Green Chemistry Pada Materi Asam Basa, Larutan Penyangga, dan Hidrolisis Garam Kelas XI IPA di SMA Institut Indonesia Semarang*. Tesis. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi Uin Walisongo Semarang.
- Brady, J.E. 2005. *Kimia Universitas: Asam dan struktur*. jakarta: Penerbit Binarupa Aksara.
- Brotoswoyo, B. S. 2001. *Hakikat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi, dalam Tim Penulis Pekerti Bidang MIPA (ed.). Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Matematika di Perguruan Tinggi, cet. 1*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Cahyo, A. 2013. *Panduan Aplikasi Teori Belajar*. Jakarta: PT. Diva Press.
- Cetingul, I. dan Geban, O. 2011. Using Conceptual Change Texts With Analogies For Misconceptions In Acids and Bases. H.U. *Journal Of Education*. 41: 112–123.

- Djamarah, S. B. dan Zain, A. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Firdaus, A. M. 2016. Efektivitas pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Snowball Throwing. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*. 9 (1): 61-74.
- Hamdi, A. dan Bahrudin, E. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Hamid, A. dan Winarti, A. 2017. Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Menggunakan Model Creative Problem Solving Dilengkapi Laboratorium Virtual Materi Hidrolisis Garam Kelas XI IPA 2 SMA PGRI 4. *Improving the Generic Science Skill and Learning Outcomes using Creative*.1(1): 131-142.
- Hasmiati, Jamilah & Mustami, M. K. 2017. Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Pertumbuhan dan Perkembangan dengan Metode Praktikum. *Jurnal Biotek*. 5(1): 21-35.
- Hayati, A. 2020. *Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik Pada Subkonsep Sistem Indera*. Tesis. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatulla Jakarta.
- Herianis, V. 2019. *Analisis Keterampilan Generik Sains dengan Pendekatan SETS (Science, Enviroment, Technology, and Society) pada materi Minyak Bumi*. Tesis. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Herpi, A. N. 2017. *Analisis keterampilan generik sains siswa pada materi laju reaksi dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing*. Tesis. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Indira, C. 2015. Pembuatan indikator asam basa karamunting. *Kaunia*. 9(1): 1-10.

- Izetbigovic, M. A., Solfarina, & Langitasari, I. 2019. Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*. 4(2): 164.
- Jaenudin, E. 2011. *Efektivitas Model Pembelajaran Search, Solve, Create And Share (SSCS) Terhadap Peningkatan Keterampilan Generik Sains dan Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Khairunnufus, U. *et al.* 2018. Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Development of Chemical Practicum Module Based on. *Chemistry Education Practice*. 1(2): 33–39.
- Kurniawati, L., Akbar, R. O. & Ali, M. 2015. Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VIII SMP N 3 Sumber Kabupaten Cirebon. *Eduma*. 4(2): 62–74.
- Mania, S. 2008. Observasi Sebagai Alat Evaluasi Dalam Dunia Pendidikan Dan Pengajaran. *Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*. 11(2): 220–2333.
- Maya, E. W., dan Parmin. 2014. Pengembangan Panduan Praktikum IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Tema Fotosintesis Untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa SMP. *Unnes Sciece Education Journal*. 3 (3): 677-684.
- Mitarlis, Azizah, U. & Yonatha, B. 2018. Pemanfaatan Indikator Alam dalam Mewujudkan Pembelajaran Kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 3(1): 2.
- Mudjiono. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mujahidin dan Darwis, A. N. 2021. Pengaruh Pelaksanaan Praktikum Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa.

Jurnal Binomia. 4: 140–153.

- Muthmainnah, R. 2020. Kerangka Logika dan keterampilan Inferensi Siswa dalam Kegiatan Praktikum Klasifikasi Tumbuhan. *Jurnal Bioterdidik:Wahana Ekspresi Ilmiah*. 8 (3): 9-15.
- Nandasari, A. D. 2017. *Pemanfaatan Ekstrak Bunga Pukul Empat Sebagai Indikator Asam Basa Alternatif Dengan Variasi Jenis Pelarut Dan Lama Penyimpanan*. Tesis. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nurbaity, N. 2011. Pendekatan Green Chemistry Suatu Inovasi Dalam Pembelajaran Kimia Berwawasan Lingkungan. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. 1(1): 13–21.
- Nisa, U. M. 2017. Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat Pada materi zat Tunggal dan campuran. *Prcceding Biology Education Conference*. 14 (1): 62-68.
- Oktohy, D. W. 2001. *Prinsip-prinsip Kimia Modern*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Parahita, A., Susilaningih, E. & Supartono. 2018. Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Siswa Terintegrasi *Guided Inquiry* Untuk Analisis Keterampilan Laboratorium. *Chemistry in Education*. 7 (1): 24-31
- Patmawati. 2021. *Desain penuntun praktikum kimia berbasis green chemistry pada materi asam basa di SMA negeri 1 Rundeng Kota Subulussalam*. Tesis. Banda Aceh : Universitas Negeri Islam Ar-Raniry
- Pebriana, L., Sukib & Junaidi, E. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) dengan Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Hasil Belajar siswa. *Chemistry Education Practice*. 1(1): 6–12.
- Prabawati, Yunita, S. & Wijayanto, A. 2015. Penerapan *Green*

- Chemistry* dalam Praktikum Kimia Organik (Materi Reaksi Nitrasasi pada Benzena). *Jurnal*. 3 : 1–8.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, N. & Yulius, D. 2018. Review : Antosianin Dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia*. 6(2): 79–97.
- Purwanto, N. 2012. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Rahmawati, S. 2019. Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis *Green Chemistry* Untuk SMA/Ma Kelas XI. *Journal of Tropical Chemistry Research & Education*. 1(1): 8–14.
- Rizkiana, F., Apriani, H. & Khairunnisa, Y. 2020. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis *Green Chemistry* Untuk Siswa SMA Kelas XI Semester 2. *Lantanida Journal*. 8(1): 73.
- Rosadi, I. 2018. *Desain Lembar Kerja Praktikum Titrasi Asam Basa Berbasis Keterampilan Generik Sains Pengamatan, Kesadaran Akan Skala dan Inferensi Logika Siswa*. Tesis. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rosita, Sudarmin, P. & Marwoto. 2014. Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berorientasi *Green Chemistry* Materi Hidrolisis Garam Untuk Mengembangkan *Soft Skill* Konservasi Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 3(2):134–139.
- Sandy, S. F. 2019. *Analisis Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung*. Tesis. Lampung: Universitas Islam negeri Raden Intan.
- Salirawati, D. 2007. *Belajar Kimia Secara Menarik untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Grasindo.
- Saptorini. 2015. Peningkatan Keterampilan Generik Sains Bagi Mahasiswa Melalui Perkuliahan Praktikum Kimia Analisis Instrumen Berbasis Inkuiri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 2 (1).

- Sari, S., Dayana, D. & Farida, I. 2018. Analisis Profil Manajemen Laboratorium dalam Pembelajaran Kimia di SMA Wilayah Sumedang. *Jurnal Tadris Kimia*. 3 (1): 248
- Sayak, S. M. L., Sahputra, R. & Lestari, I. 2017. Keterampilan Generik Sains Siswa SMA Pada Praktikum Sifat Koligatif Larutan. *Artikel penelitian*. 4: 9-15.
- Siyoto, S. dan Sodik, A. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Cetakan 1. Edited by Ayup. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Suartama, I. K. 2010. Pengembangan Multimedia Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran pada Mata Kuliah Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 43 (3): 253-262.
- Sudarmin. 2012. *Keterampilan Generik Sains dan Penerapannya dalam Pembelajaran Kimia Orgnaik*. Semarang: Unnes Press.
- Sugiyanto, A. 2021. Ananlisis Kemampuan Keterampilan Generik Sains Pada Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Biologi FKP UHAMKA. *Jurnal Inovasi Riset Akademik*. 1 (2): 247-252.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsini, A. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. VI. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suherman. A. 2015. *Efektivitas Penerapan Multimedia Animasi Katup Pneumatik dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Jurusan Teknik Mekatronika di SMK Karya Bhakti Pusdikpal Cimahi*. Tesis. Bandung: Universitas pendidikan Indonesia
- Sudjana, N. 2010. *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sujana, A., Permanasari, A., Sopandi, W. & Mudzakir, A.

2014. Literasi Kimia Mahasiswa PGSD dan Guru IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 3(1): 16–20.
- Sya'ban, A. L. 2017. *Kesiapan Peserta Didik Untuk Mengikuti Pembelajaran Secara Efektif di SMA N 5 Tebo*. Tesis. Padang: STKIP PGRI Sumatera Barat
- Tilaar, A. L., Sulangi, V. & Pelealu, E. M. 2020. Analisis Kualitas Butir Soal Tes Buatan Guru Mata Pelajaran Matematika Kelas X SMA Negeri 1 Airmadidi Tahun Ajaran 2019/2020. *Jurnal Sains, Matematika dan Edukasi*. 8(2): 190–196.
- Verina, F. 2019. *Analisis kesiapan Belajar Siswa dalam mengikuti Proses Pembelajaran Biologi pada materi Sistem Pencernaan Kelas VIII di MTsN 1 Tanah Datar*. Tesis. Batusangkar: IAIN Batusangkar
- Wijayadi, A. W., Fitriyah, L. A. & Hayati, N. 2020. Pemanfaatan Potensi Lokal Jombang Berupa Bunga Pacar Air Sebagai Indikator Alami. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*. 8(2): 116.
- Yazid, E. A. dan Munir, M. M. 2018. Potensi Antosianin Dari Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*). *Jurnal Sains*. 8: 15.
- Yolida, B., Damarwulan, R. A. dan Sikumbang, D. 2020. Hubungan Pelaksanaan Praktikum dan Keterampilan Generik Sains terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Relationship of Practicum Implementation and Science Generic Skills to Student Learning Outcomes*. 04(01): 56–65.
- Yulfriansyah, A. dan Novitriani, K. 2016. Pembuatan Indikator Bahan Alami Dari Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Indikator Alternatif Asam Basa Berdasarkan Variasi Waktu Perendaman. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu*

Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi. 16(1): 53-62.

- Yuliyanti, E., Hasan dan Syukri, M. 2016. Peningkatan Keterampilan Generik Sains dan Penguasaan Konsep Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 4 (2): 76-83.
- Zahro, L. 2015. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Masalah Bermuatan Green Chemistry Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa*. Tesis. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.
- Zakiyah, H., Adlim dan Halim, A. 2013. Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Materi Titrasi Asam Basa Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 1(1): 1-11.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

Daftar Responden Uji Coba Instrumen Tes

No	Nama Lengkap	Kelas
1	Aditya Noor Ramadhana	XII MIA 1
2	Ahmad Hasan Shobri	XII MIA 1
3	Aisatun Puspitasari	XII MIA 1
4	Devi Lintang Sari	XII MIA 1
5	Devina Selfi	XII MIA 1
6	Dita Anggraini	XII MIA 1
7	Diyah Ayuk Mukti Sari	XII MIA 1
8	Dyah Ayu Wulandari	XII MIA 1
9	Eni Alex Sandria	XII MIA 1
10	Fina Faiqotul Ulya	XII MIA 1
11	Hafif Barnitya Milano	XII MIA 1
12	Intan Fatika Sari	XII MIA 1
13	Irma Mafatihul Husna	XII MIA 1
14	Julia Eka Astuti	XII MIA 1
15	Mochamad Faiq Washfi	XII MIA 1
16	Mohammad Ainur Rofiq	XII MIA 1
17	Muh Badruddin Al Arif	XII MIA 1
18	Muhammad Lathifur Rijal	XII MIA 1
19	Naila Zulfa	XII MIA 1
20	Nova Krisnawati	XII MIA 1
21	Novita Diah Syahfitri	XII MIA 1
22	Nur Hidayatul Khasanah	XII MIA 1
23	Nurul Istiqomah	XII MIA 1
24	Puji Lestari	XII MIA 1
25	Siti Khoirotun Nisa	XII MIA 1
26	Siti Muayyadah	XII MIA 1
27	Siti Rahmadani	XII MIA 1
28	Tika Wahyuni	XII MIA 1
29	Wulan Ambarwati	XII MIA 1
30	Yusuf Asrommad	XII MIA 1

*Lampiran 2***Daftar Responden Kelas XI MIA**

No	Nama Lengkap
1	Agus Susilo Yudoyono
2	Ahmad Fauzi Arkadia
3	Ainnur Rosidah
4	Amelia Farikhatul A
5	Annisa Kirani
6	Cinta Aprilia Andreani
7	Dafiq Nur Muhammad
8	Dinda Destyana Sari
9	Ikha Neila Choirunisa
10	Luki Febrianto
11	M. Syaifun Nizar
12	Mohammad Aryadi
13	Melynda Nurul Aini
14	Mohammad Ferdyan Rosyid
15	Muhammad Irgi
16	Nikita Andini Putri
17	Nur Alfi Khoirunnisa
18	Nur Huda
19	Pipit Nur Hidayati
20	Puja Listiani
21	Roffin Daafik Maulana
22	Rosalia Nurjanah
23	Sa'idah
24	Salma Fitriatun Nuriyah
25	Salwa Munatazah Al Marfiya
26	Saparudin
27	Siflia Anis Maulidia
28	Sofi Nur Rohmah
29	Wanda Widuri

*Lampiran 3***Kelompok Praktikum XI MIA****Kelompok I**

Agus Susilo Yudoyono
Ahmad Fauzi Arkadia
Ainnur Rosidah
Amelia Farikhat
Annisa Kirani

Kelompok IV

Nikita Andini Putri
Nur Alfi Khoirunnisa
Nur Huda
Pipit Nur Hidayati Puja
Listiani

Kelompok II

Cinta Aprilia Andreani
Dafiq Nur Muhammad
Dinda Destyana Sari
Ikha Neila Choirunisa
Luki Febrianto

Kelompok V

Roffin Daafik Maulana
Rosalia Nurjanah
Sa'idah
Salma Fitriatun N
Salwa Munatazah A

Kelompok III

M. Syaifun Nizar Dafiq
Mohammad Aryadi
Melynda Nurul Aini
Mohammad Ferdyan R
Muhammad Irgi

Kelompok VI

Saparuddin
Siflia Anis Maulidia
Sofi Nur Rohmah
Wanda Widuri

*Lampiran 4***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : MA Ihyaul Ulum

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester: XI/2

Alokasi Waktu : 2 x 30 menit (1 X Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

1. Spiritual

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

2. Sikap

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif 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. Pengetahuan

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

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 metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

3.10 Menjelaskan konsep Asam Basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan

C. Indikator

1. Mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan

2. Merancang dan melakukan percobaan Asam Basa dari bahan alam dan melaporkannya
3. Memprediksi pH larutan dengan menggunakan indikator alami
4. Memahami arti pH larutan Asam dan Basa

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan
2. Peserta didik dapat merancang dan melakukan percobaan Asam Basa dari bahan alam dan melaporkannya
3. Peserta didik dapat memprediksi pH larutan dengan menggunakan indikator alami
4. Peserta didik mampu memahami arti pH larutan Asam dan Basa

E. Materi Ajar

Asam secara umum merupakan senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion H^+) kepada zat lain (yang disebut basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa. Suatu asam bereaksi dengan suatu basa dalam reaksi penetralan untuk membentuk garam.

Contoh asam adalah asam asetat. Secara umum, asam memiliki sifat sebagai berikut:

1. Masam ketika dilarutkan dalam air.
2. Asam terasa menyengat bila disentuh, dan dapat merusak kulit.
3. Asam bereaksi hebat dengan kebanyakan logam, yaitu korosif terhadap logam.
4. Walaupun tidak selalu ionik merupakan cairan elektrolit.

Basa adalah zat-zat yang dapat menetralkan asam. Secara kimia, asam dan basa saling berlawanan. Basa yang larut dalam air disebut alkali. Jika zat asam menghasilkan ion hidrogen (H^+) yang bermuatan positif, maka dalam hal ini basa mempunyai arti bahwa ketika suatu senyawa basa di larutkan ke dalam air, maka akan terbentuk ion hidroksida (OH^-) dan ion positif menurut reaksi sebagai berikut. Ion hidroksida (OH^-) terbentuk karena senyawa hidroksida (OH) mengikat satu elektron saat dimasukkan ke dalam air. Secara umum, basa memiliki sifat sebagai berikut:

1. Kaustik
2. Rasanya pahit
3. Licin seperti sabun
4. Nilai pH lebih dari air suling

5. Mengubah warna lakmus merah menjadi biru
6. Dapat menghantarkan arus listrik

Dalam laboratorium kimia, indikator asam-basa yang biasa di gunakan adalah indikator buatan dan indikator alami, Berikut ini penjelasan tentang indikator asam-basa buatan dan indikator asam-basa alami.

1. Indikator Buatan

Indikator buatan adalah indikator siap pakai yang sudah dibuat di laboratorium atau pabrik alat-alat kimia. Contoh indikator buatan adalah kertas lakmus yang terdiri dari lakmus merah dan lakmus biru, kertas lakmus kertas yang diberi senyawa kimia sehingga akan menunjukkan warna yang berbeda setelah dimasukkan pada larutan asan maupun basa. Warna kertas lakmus akan berubah sesuai dengan larutannya. Perubahan warna yang mampu dihasilkan oleh kertas lakmus sebenarnya disebabkan karena adanya orchein (ekstrak lichenes) yang berwarna biru di dalam kertas lakmus.

Lakmus biru dibuat dengan menambahkan ekstrak lamus yang berwarna biru ke dalam kertas putih. Kertas akan menyerap ekstrak lakmus yang selanjutnya dikeringkandalam udara terbuka,

sehingga dihasilkan kertas lakmus biru. kertas lakmus biru pada larutan yang bersifat basa akan tetap biru, karena orchein merupakan anion, sehingga tidak akan bereaksi dengan anion (OH^-).

Kertas lakmus merah dibuat dengan proses yang sama dengan pembuatan kertas lakmus biru, tetapi ditambahkan sedikit asam sulfat atau asam klorida agar warnanya menjadi merah.

Sehingga mekanisme reaksi orchein pada suasana asam akan kembali terjadi. Apabila kertas lakmus merah dimasukkan kedalam larutan yang bersifat asam, warnanya akan tetap merah karena lakmus merah memang merupakan orchein dalam suasana asam. Sedangkan, apabila kertas lakmus merah ditambahkan larutan yang bersifat basa, maka orchein yang berwarna biru akan kembali terbentuk.

2. Indikator alami

Selain menggunakan indikator buatan yang harganya relatif mahal, penentuan asam basa dapat dilakukan dengan menggunakan indikator alami. Indikator alami merupakan bahan yang berasal dari bahan alam. Menurut Yazid dan Munir (2018) Indikator alami merupakan jenis indikator yang

dapat dibuat dari berbagai tumbuh-tumbuhan, jamur dan alga. Indikator alami dapat diperoleh dengan menggunakan pewarna antosianin pada tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang dilaporkan potensial digunakan sebagai indikator asam basa adalah mengandung senyawa antosianin, karena dapat berubah warna pada suasana asam maupun basa (Nandasari, 2017). Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang banyak ditemukan pada buah, daun dan bunga. Zat warna yang banyak ditemukan pada antosianin adalah warna merah, ungu dan biru (Assifa dan Haryanto, 2020). Zat warna yang terdapat pada antosianin bukanlah sebagai pembeda saja, namun sebagai informasi mengenai kandungan nutrisinya. Pekat dan kuat nya warna yang didapatkan pada tanaman menunjukkan semakin besar konsentrasi antosianin yang ada pada tanaman. Salah satu tanaman yang mengandung antosianin yang cukup tinggi terdapat pada kulit buah naga super merah dengan kadar antosianin sebesar $58,0720 \pm 0,0001$ mg/L (Priska *et al.*, 2018).

F. Pendekatan, Strategi dan Metode

1. Metode : Praktikum, Diskusi, Tanya jawab
2. Pendekatan : *Scientific*

3. Model pembelajaran : induktif

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
1.	<p data-bbox="314 336 479 360">Pendahuluan</p> <p data-bbox="329 373 799 687"> a. Membuka pembelajaran dengan salam dan diawali dengan berdoa. b. Guru menyapa dan mengecek kehadiran peserta didik. c. Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran d. Melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan : Dalam kehidupan sehari-hari kita tidak terlepas dari zat-zat yang bersifat asam maupun basa. Senyawa asam dan basa dapat ditemukan dalam berbagai makanan, minuman, sabun, pupuk, obat dan lain sebagainya. Apakah anda pernah menderita sakit maag? Obat apa yang biasa digunakan untuk mengobati sakit maag? Pernahkan anda menyadari bahwa obat maag itu bersifat basa? Coba jelaskan! </p> <p data-bbox="314 1169 799 1302"> Sebelum menjawab pertanyaan diatas, mari kita mencoba praktikum untuk mengkaji lebih lanjut tentang sifat senyawa garam. </p>	10 menit
2.	<p data-bbox="314 1315 463 1339">Kegiatan inti</p> <p data-bbox="329 1351 799 1414"> a. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok dan </p>	40 menit

- membagikan LKP serta ditugaskan untuk mengisi sesuai dengan percobaan yang akan dilakukan.
- b. Guru menjelaskan tata pelaksanaan praktikum tentang asam basa(mengamati).
 - c. Peserta didik menanyakan apa yang belum difahami (menanya).
 - d. Peserta didik melakukan praktikum dengan kelompoknya (mencoba).
 - e. Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dengan anggota kelompoknya (mengasosiasi).
 - f. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas dengan perwakilan salah satu kelompok (mengkomunikasikan).
 - g. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya atau menanggapi kepada kelompok yang melakukan presentasi (menanya).
 - h. Peserta didik menyimpulkan hasil yang telah dipresentasika (mengasosiasi).
 - i. Guru menanyakan kembali pertanyaan pada apresepsi.
 - j. Guru memberikan penguatan pada praktikum yang dilaksanakan
3. Penutup 10 menit
- a. Guru bersama dengan peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah dilaksanakan
 - b. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan
-

selanjutnya

- c. Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam.
-

H. Penilaian

1. Prosedur penilaian

Penilaian psikomotorik : penilaian unjuk kerja

2. Alat penilaian

Penilaian psikomotorik : Lembar Observasi

*Lampiran 5***KISI-KISI INSTRUMEN SOAL KETERAMPILAN GENERIK SAINS****MATERI ASAM-BASA**

Mata pelajaran : Kimia

Pokok Bahasan : Asam Basa

Kelas/Semester : XI/Genap

Jumlah Soal : 35 butir

Kometensi Dasar :

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban												
<p>Mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan</p>	<p>Inferensi logika (Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah)</p> <p>Ranah Kognitif C3</p>	<p>Nomor 1 Perhatikan tabel pengamatan perubahan warna pada indikator alami ekstrak kulit buah naga ini untuk menjawab soal nomor 1 dan 2!</p> <table border="1" data-bbox="678 443 1264 628"> <thead> <tr> <th>Larutan</th> <th>Sebelum ditetesi</th> <th>Sesudah ditetesi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Asam</td> <td>Kuning</td> <td>Jingga</td> </tr> <tr> <td>Basa</td> <td>Kuning</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>Netral</td> <td>Kuning</td> <td>Ungu muda</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fatimah melakukan percobaan penentuan sifat asam atau basa suatu zat. Jika Fatimah mempunyai larutan air kapur kemudian ditetesi indikator kulit buah naga. Tentukan perubahan warna yang dihasilkan ...</p> <p>A. Jingga B. Kuning C. Ungu muda D. Merah</p>	Larutan	Sebelum ditetesi	Sesudah ditetesi	Asam	Kuning	Jingga	Basa	Kuning	Kuning	Netral	Kuning	Ungu muda	<p>B</p>
Larutan	Sebelum ditetesi	Sesudah ditetesi													
Asam	Kuning	Jingga													
Basa	Kuning	Kuning													
Netral	Kuning	Ungu muda													

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	<p>Inferensi logika (Mengajukan prediksi gejala alam peristiwa kimia yang belum terjadi berdasarkan fakta/hukum terdahulu)</p> <p>Ranah kognitif C2</p>	<p>E. Bening</p> <p>Nomor 22 Ekstrak kulit buah naga akan memberikan warna kuning jika ditetaskan pada larutan Ca(OH)_2. Larutan dibawah ini yang menghasilkan warna sama jika ditetesi indikator sejenis adalah....</p> <p>A. H_2SO_4 B. CH_3COOH C. $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ D. Mg(OH)_2 E. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$</p>	D
	<p>Inferensi logika (Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah)</p>	<p>Nomor 21 Diantara bahan-bahan berikut akan berwarna jingga jika ditetesi indikator kulit buah naga adalah ...</p> <p>A. Gula B. Air cuka C. Air sabun D. Garam</p>	B

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	Ranah kognitif C1	E. Soda kue	
	Inferensi logika (Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah) Ranah kognitif C1	Nomor 2 Larutan CH_3COOH jika ditetesi indikator alami kulit buah naga berwarna... A. Jingga B. Kuning C. Ungu muda D. Merah E. Bening	A
	Membangun konsep (kemampuan membuat sebuah kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan) Ranah kognitif C3	Nomor 8 Cara paling tepat untuk membuktikan bahwa larutan natrium hidroksida bersifat basa adalah A. Mencicipinya, apabila terasa pahit berarti basa B. Mencampur dengan cuka, apabila terbentuk gelembung berarti basa C. Menguji dengan kertas lakmus merah, jika berubah warna jadi biru berarti basa D. Mencampur dengan air jeruk nipis, apabila terbentuk	C

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban																				
	<p>Membangun konsep (kemampuan membuat sebuah kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan)</p> <p>Ranah kognitif C3</p>	<p>garam dapur berarti basa</p> <p>E. Menguji dengan kertas lakmus biru , apabila berubah jadi warna merah berarti basa,</p> <p>Nomor 18</p> <p>Perhatikan data perubahan warna beberapa indikator alami dibawah ini:</p> <table border="1" data-bbox="679 516 1321 788"> <thead> <tr> <th>Ekstrak tumbuhan</th> <th>Warna ekstrak</th> <th>Warna dalam NaOH</th> <th>Warna dalam HCl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>Merah</td> <td>Kuning</td> <td>Merah</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>Kuning</td> <td>Kuning</td> <td>Jingga</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>Hijau</td> <td>Hijau</td> <td>Hijau</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Biru</td> <td>Kuning</td> <td>Merah</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ekstrak bunga yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa adalah...</p> <p>A. P, R dan S</p> <p>B. P,Q dan S</p>	Ekstrak tumbuhan	Warna ekstrak	Warna dalam NaOH	Warna dalam HCl	P	Merah	Kuning	Merah	Q	Kuning	Kuning	Jingga	R	Hijau	Hijau	Hijau	S	Biru	Kuning	Merah	B
Ekstrak tumbuhan	Warna ekstrak	Warna dalam NaOH	Warna dalam HCl																				
P	Merah	Kuning	Merah																				
Q	Kuning	Kuning	Jingga																				
R	Hijau	Hijau	Hijau																				
S	Biru	Kuning	Merah																				

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban																		
		C. Q, R dan S D. R saja E. P, Q dan R																			
	Membangun konsep (kemampuan membuat sebuah kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan) Ranah kognitif C4	Nomor 23 Jeruk mengandung asam askorbat yang dikenal dengan vitamin C yang bersifat asam. Untuk menguji sifat asam pada jeruk dapat dilakukan dengan indikator buatan seperti kertas lakmus atau indikator alami yang berasal dari tumbuhan. Seandainya air jeruk tadi diuji dengan indikator alami ekstrak kulit buah naga, apa yang akan terjadi? <table border="1" data-bbox="679 695 1214 931"> <thead> <tr> <th data-bbox="679 695 842 734"></th> <th colspan="2" data-bbox="842 695 1214 734">Perubahan warna</th> </tr> <tr> <th data-bbox="679 734 842 773"></th> <th data-bbox="842 734 1005 773">Sebelum</th> <th data-bbox="1005 734 1214 773">Sesudah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="679 773 842 813">A</td> <td data-bbox="842 773 1005 813">Kuning</td> <td data-bbox="1005 773 1214 813">Hijau</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 813 842 852">B</td> <td data-bbox="842 813 1005 852">Kuning</td> <td data-bbox="1005 813 1214 852">Kuning</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 852 842 891">C</td> <td data-bbox="842 852 1005 891">Kuning</td> <td data-bbox="1005 852 1214 891">Ungu</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 891 842 931">D</td> <td data-bbox="842 891 1005 931">Kuning</td> <td data-bbox="1005 891 1214 931">Ungu tua</td> </tr> </tbody> </table>		Perubahan warna			Sebelum	Sesudah	A	Kuning	Hijau	B	Kuning	Kuning	C	Kuning	Ungu	D	Kuning	Ungu tua	E
	Perubahan warna																				
	Sebelum	Sesudah																			
A	Kuning	Hijau																			
B	Kuning	Kuning																			
C	Kuning	Ungu																			
D	Kuning	Ungu tua																			

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal				Kunci jawaban
		E	Kuning	Jingga		
	<p>Membangun konsep (kemampuan membuat sebuah kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan)</p> <p>Ranah kognitif C1</p>	<p>Nomor 27 Diantara bahan baku berikut yang dapat digunakan sebagai indikator alami asam basa adalah ...</p> <p>A. Asam sitrat B. Asam malat C. Asam tamat D. Asam Butirat E. Asam tartarat</p>				A
	<p>Sebab akibat (Menyatakan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam fenomena alam tertentu)</p>	<p>Nomor 24 Dari hasil percobaan, diketahui zat X mempunyai pH sebesar 2,5. Senyawa di bawah ini akan menghasilkan warna yang sama dengan larutan zat X saat ditetesi indikator kulit buah naga adalah...</p> <p>A.NaOH B.H₂O</p>				E

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	Ranah kognitif C4	C.KF D.NaHCO ₃ E.HCl	
	Membangun konsep (kemampuan membuat sebuah kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan) Ranah kognitif C4	Nomor 13 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 E. Larutan A dan B bersifat basa	C
memahami arti pH larutan asam dan basa	Membangun konsep (kemampuan membuat kesimpulan	Nomor 28 pH meter merupakan salah satu indikator asam basa. Berbeda dari indikator alami dan indikator universal, pH	B

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	<p>atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan)</p> <p>Ranah kognitif C3</p>	<p>meter merupakan sebuah alat elektronik atau bisa dikatakan alat yang lebih modern untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebasaan) suatu cairan. Diantara gambar berikut yang termasuk pH meter adalah</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>A.</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>B.</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>C.</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>D.</p> </div> </div>	

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
		 <p>E.</p>	
	<p>Inferensi logika (menarik kesimpulan dari fenomena berdasarkan aturan atau hukum sebelumnya)</p> <p>Ranah kognitif C4</p>	<p>Nomor 30</p> <p>Suatu larutan diuji menggunakan indikator kulit buah naga. Pada saat diuji dengan indikator kulit buah naga, warna yang dihasilkan tetap berwarna ungu. Pernyataan yang tepat mengenai larutan tersebut adalah...</p> <p>A. larutan bersifat asam B. larutan bersifat netral C. pH larutan lebih dari 9 D. mengandung ion OH⁻ E. Mempunyai rasa masam</p>	<p>B</p>

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	<p>Inferensi logika (Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah)</p> <p>Ranah kognitif C1</p>	<p>Nomor 26 Indikator asam basa merupakan senyawa yang digunakan untuk mengetahui apakah sebuah larutan bersifat asam, basa, atau netral. Indikator asam basa terdiri dari beberapa jenis. Berikut yang bukan merupakan indikator asam basa adalah...</p> <p>A. Kulit Buah Naga B. Kertas Lakmus C. Fehling D. Fenolftalein E. Bayam merah</p>	C
	<p>Inferensi logika (Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah)</p>	<p>Nomor 35 Diketahui trayek perubahan warna indikator sebagai berikut:</p>	E

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal			Kunci jawaban
	Ranah kognitif C4	Indikator	Trayek perubahan warna pH	Warna larutan	
		MJ	3,5 - 4,4	Merah-kuning	
		MM	4,2 - 6,2	Merah-kuning	
		BTB	6,0 - 7,8	Kuning-biru	
		PP	8,0 - 9,2	Tak berwarna-merah	
		<p>Untuk menguji pH suatu limbah pabrik, dilakukan dengan menambahkan beberapa indikator terhadap empat sampel limbah. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut.</p>			
		Sampel	Indikator	Warna	
		1	MJ	Kuning	
		2	MM	Kuning	
		3	BTB	Biru	
		4	PP	Tidak berwarna	
		<p>Dari data diatas pH air limbah paling mendekati adalah</p>			

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban																
		A. $4,4 < \text{pH} < 6$ B. $6,2 < \text{pH} < 7,8$ C. $6,2 < \text{pH} > 7$ D. $8 < \text{pH} > 9,2$ E. $7,8 < \text{pH} < 8$																	
	Inferensi logika (Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah) Ranah kognitif C2	Nomor 34 Perhatikan warna suatu indikator universal dibawah ini! <table border="1" data-bbox="678 588 930 888"> <thead> <tr> <th>Warna</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Merah</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Jingga</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Kuning</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Hijau</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Biru</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Nila</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Ungu</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	Warna	pH	Merah	4	Jingga	5	Kuning	6	Hijau	7	Biru	8	Nila	9	Ungu	10	A
Warna	pH																		
Merah	4																		
Jingga	5																		
Kuning	6																		
Hijau	7																		
Biru	8																		
Nila	9																		
Ungu	10																		

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
		Warna indikator akan menjadi jingga bila dimasukkan kedalam larutan... A. Asam lemah B. Asam kuat C. Basa lemah D. Basa kuat E. Netral	
	Membangun konsep (kemampuan membuat sebuah kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan) Ranah kognitif C1	Nomor 6 Salah satu sifat senyawa asam dari buah apel yang dapat diidentifikasi secara langsung adalah ... A. Korosif B. Berasa masam C. Berasa pahit D. Bereaksi dengan basa E. Bereaksi dengan logam	B
	Membangun konsep (kemampuan	Nomor 17 Berikut pernyataan tentang indikator asam basa	C

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	<p>membuat kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan)</p> <p>Ranah kognitif C2</p>	<p>I. bahan yang dipakai untuk menentukan sifat asam atau basa dari suatu zat</p> <p>II. bahan yang tidak dapat menentukan pH dari suatu asam atau basa</p> <p>III. bahan yang dapat memberikan warna yang berbeda jika ditambahi basa dibandingkan warnanya ketika ditambahi asam</p> <p>IV. bahan yang dapat berubah warna jika ditambahi suatu asam atau basa.</p> <p>Pernyataan yang tepat tentang indikator asam dan basa adalah...</p> <p>A. I dan III</p> <p>B. II dan III</p>	

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban												
		C. I dan IV D. III dan IV E. II dan IV													
	Inferensi logika (Mengajukan prediksi gejala alam peristiwa kimia yang belum terjadi berdasarkan fakta/hukum terdahulu) Ranah kognitif C3	Nomor 33 Perhatikan data pengujian pH beberapa sampel air limbah berikut! <table border="1" data-bbox="678 516 1329 603"> <thead> <tr> <th>Jenis air limbah</th> <th>P</th> <th>Q</th> <th>R</th> <th>S</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>8</td> <td>5,5</td> <td>7,6</td> <td>9,4</td> <td>4,7</td> </tr> </tbody> </table> Air limbah yang tercemar asam adalah ... A. P dan Q B. Q dan T C. R dan S D. S dan T E. T dan R	Jenis air limbah	P	Q	R	S	T	pH	8	5,5	7,6	9,4	4,7	B
Jenis air limbah	P	Q	R	S	T										
pH	8	5,5	7,6	9,4	4,7										
	Membangun konsep (kemampuan membuat kesimpulan	Nomoro 7 Asam dan basa bila dicampur akan bereaksi dan menghasilkan	C												

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan) Ranah kognitif C2	A. larutan asam B. larutan basa C. garam dan air D. garam E. air	
	Membangun konsep (kemampuan membuat kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan) Ranah kognitif C1	Nomor 25 Yang bukan contoh basa dalam kehidupan sehari-hari adalah A. Sabun B. Antasida C. Deodorant D. Keju E. Shampo	D
	Sebab akibat (memperkirakan penyebab kejadian alam)	Nomor 12 Hasil percobaan indikator alami pada air sabun dan air kapur adalah sama, karena.. A. keduanya bersifat asam B. keduanya bersifat basa	B

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	Ranah kognitif C2	C. keduanya bersifat netral D. keduanya elektrolit E. keduanya bersifat amfoter	
	Sebab akibat (memperkirakan penyebab suatu kejadian) Ranah kognitif C3	Nomor 10 Diketahui suatu zat memiliki rasa pahit, dan jika direaksikan dengan indikator alami menghasilkan warna kuning. Dari pernyataan tersebut sifat yang dimiliki suatu zat adalah ... A. Basa B. Asam C. Netral D. Amfoter E. Elektrolit	A
	Inferensi logika (menarik kesimpulan dari fenomena berdasarkan aturan	Nomor 3 Perhatikan tabel percobaan untuk menguji jenis larutan asam basa menggunakan indikator alami sebagai berikut!	B

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal			Kunci jawaban	
	atau hukum sebekumnya) Ranah kognitif C1	NO	Bahan indikator alami	Perubahan warna pada larutan		
				Asam	Basa	
		1	Bunga sepatu	Hijau	Merah	
		2	Kol merah	Merah muda	Hijau	
		3	Kulit buah naga	kuning	Jingga	
		4	Kulit manggis	Cokelat kemerahan	Kehitaman	
		5	Kunyit	Hijau	Merah	
		Berdasarkan data yang diperoleh hasil uji larutan yang tepat ditunjukkan oleh nomor?				
		A. 1				
		B. 2				
		C. 3				
		D. 4				
		E. 5				

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban																										
	<p>Inferensi logika (Mengajukan prediksi gejala alam peristiwa kimia yang belum terjadi berdasarkan fakta/hukum terdahulu)</p> <p>Ranah kognitif C2</p>	<p>Nomor 4 Perhatikan data perubahan warna indikator alami berikut!</p> <table border="1" data-bbox="678 407 1334 819"> <thead> <tr> <th rowspan="2">NO</th> <th rowspan="2">Bahan indikator alami</th> <th colspan="2">Perubahan warna pada larutan</th> </tr> <tr> <th>Asam</th> <th>Basa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Bunga kana</td> <td>Merah</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kubis ungu</td> <td>Merah muda</td> <td>Hijau kebiruan</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Kulit buah naga</td> <td>Jingga</td> <td>kuning</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Kulit manggis</td> <td>Cokelat kemerahan</td> <td>Biru kehitaman</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Umbi bit</td> <td>Biru</td> <td>Merah</td> </tr> </tbody> </table> <p>Larutan Y bereaksi dengan basa membentuk garam dan air. Hasil uji yang tepat ketika larutan Y diuji menggunakan indikator alami adalah...</p>	NO	Bahan indikator alami	Perubahan warna pada larutan		Asam	Basa	1	Bunga kana	Merah	Kuning	2	Kubis ungu	Merah muda	Hijau kebiruan	3	Kulit buah naga	Jingga	kuning	4	Kulit manggis	Cokelat kemerahan	Biru kehitaman	5	Umbi bit	Biru	Merah	E
NO	Bahan indikator alami	Perubahan warna pada larutan																											
		Asam	Basa																										
1	Bunga kana	Merah	Kuning																										
2	Kubis ungu	Merah muda	Hijau kebiruan																										
3	Kulit buah naga	Jingga	kuning																										
4	Kulit manggis	Cokelat kemerahan	Biru kehitaman																										
5	Umbi bit	Biru	Merah																										

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban														
		A. Berwarna kuning jika diuji dengan bunga kana B. Berwarna hijau kebiruan jika diuji dengan kubis ungu C. Berwarna kuning jika diuji dengan kulit buah naga D. Berwarna biru kehitaman jika diuji dengan kulit manggis E. Berwarna biru jika diuji dengan umbi bit															
	<p>Inferensi logika (Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah)</p> <p>Ranah kognitif C3</p>	<p>Nomor 5 Perhatikan trayek perubahan warna dari beberapa indikator alami berikut!</p> <table border="1" data-bbox="678 624 1302 827"> <thead> <tr> <th data-bbox="678 624 940 703" rowspan="2">Bahan indikator alami</th> <th colspan="2" data-bbox="940 624 1302 661">Trayek perubahan warna</th> </tr> <tr> <th data-bbox="940 661 1123 703">Asam</th> <th data-bbox="1123 661 1302 703">Basa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="678 703 940 744">Umbi bit</td> <td data-bbox="940 703 1123 744">Biru</td> <td data-bbox="1123 703 1302 744">Merah</td> </tr> <tr> <td data-bbox="678 744 940 786">Bunga bugenvil</td> <td data-bbox="940 744 1123 786">Ungu</td> <td data-bbox="1123 744 1302 786">Kuning</td> </tr> <tr> <td data-bbox="678 786 940 827">Kulit buah naga</td> <td data-bbox="940 786 1123 827">Jingga</td> <td data-bbox="1123 786 1302 827">Kuning</td> </tr> </tbody> </table> <p>Data pengujian yang tepat jika larutan cuka diuji menggunakan ketiga indikator tersebut adalah...</p> <p>A.</p>	Bahan indikator alami	Trayek perubahan warna		Asam	Basa	Umbi bit	Biru	Merah	Bunga bugenvil	Ungu	Kuning	Kulit buah naga	Jingga	Kuning	C
Bahan indikator alami	Trayek perubahan warna																
	Asam	Basa															
Umbi bit	Biru	Merah															
Bunga bugenvil	Ungu	Kuning															
Kulit buah naga	Jingga	Kuning															

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal			Kunci jawaban																						
		B.	Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga																						
Merah	Ungu		Jingga	C.	Umbi bit		Bunga bugenvil	Kulit buah naga		Biru	Ungu	Kuning	D.	Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga		Biru	Ungu	Jingga	E.	Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga		Biru	Kuning
C.	Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga																								
	Biru	Ungu	Kuning	D.			Umbi bit	Bunga bugenvil		Kulit buah naga		Biru	Ungu	Jingga	E.	Umbi bit		Bunga bugenvil	Kulit buah naga		Biru	Kuning	Kuning				
D.	Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga																								
	Biru	Ungu	Jingga	E.				Umbi bit		Bunga bugenvil		Kulit buah naga		Biru	Kuning	Kuning											
E.	Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga																								
	Biru	Kuning	Kuning																								

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal			Kunci jawaban												
			Umbi bit Biru	Bunga bugenvil Kuning	Kulit buah naga Jingga												
	<p>Inferensi logika (menarik kesimpulan dari fenomena berdasarkan aturan atau hukum sebekumnya)</p> <p>Ranah kognitif C4</p>	<p>Nomor 19</p> <p>Bahan alam yang ada di kehidupan sehari-hari dapat dimanfaatkan sebagai pengganti kertas lakmus dalam pengujian sifat larutan asam atau basa. Beberapa kelompok siswa akan menguji sifat asam dan basa suatu larutan dengan menggunakan berbagai bahan yang ada dirumahnya. Mereka terlebih dahulu membuat beberapa indikator alam untuk mengujinya. Data yang diperoleh dari berbagai tanaman tertera pada tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="678 781 1294 930"> <thead> <tr> <th data-bbox="678 781 906 857">Bahan indikator alami</th> <th colspan="2" data-bbox="906 781 1294 818">Warna dalam larutan</th> </tr> <tr> <td data-bbox="678 818 906 857"></td> <th data-bbox="906 818 1094 857">Asam</th> <th data-bbox="1094 818 1294 857">Basa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="678 857 906 894">Kembang sepatu</td> <td data-bbox="906 857 1094 894">Merah</td> <td data-bbox="1094 857 1294 894">Hijau</td> </tr> <tr> <td data-bbox="678 894 906 930">Daun pandan</td> <td data-bbox="906 894 1094 930">Hijau</td> <td data-bbox="1094 894 1294 930">Hijau</td> </tr> </tbody> </table>			Bahan indikator alami	Warna dalam larutan			Asam	Basa	Kembang sepatu	Merah	Hijau	Daun pandan	Hijau	Hijau	D
Bahan indikator alami	Warna dalam larutan																
	Asam	Basa															
Kembang sepatu	Merah	Hijau															
Daun pandan	Hijau	Hijau															

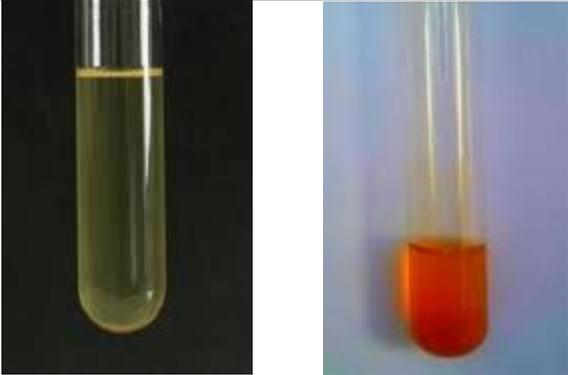
Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal			Kunci jawaban
		Kulit buah naga	Jingga	Kuning	
		Kol ungu	Ungu	Kuning	
		Tomat	Merah	Merah	
		<p>Bahan indikator mana seharusnya dipilih mereka untuk menguji bahan-bahan lain yang mempunyai sifat asam basa yang belum diketahui?</p> <p>A. tomat dan daun pandan B. kembang sepatu dan tomat C. daun pandan dan kulit buah naga D. kulit buah naga dan kol ungu E. kembang sepatu dan daun pandan</p>			
Merancang dan melakukan percobaan asam basa dari bahan alam dan melaporkannya	Membangun konsep (kemampuan membuat kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan)	<p>Nomor 20 Seorang siswa ingin mengetahui sifat asam basa suatu senyawa menggunakan indikator alami: Ke dalam larutan senyawa tersebut dilakukan percobaan identifikasi menggunakan beberapa indikator alami dan hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut</p>			D

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal				Kunci jawaban
	Ranah kognitif C3	Indikator alami	Asam	Basa	Perubahan warna	
Kulit manggis	Ungu	Biru kehitaman	Biru kehitaman			
Bunga bugenvil	Ungu	Kuning	Kuning			
Daun pacar air	Merah	Kuning	Kuning			
Kulit buah naga	Jingga	Kuning	Kuning			
Kubis ungu	Merah muda	Hijau kebiruan	Hijau kebiruan			
<p>Dari tabel diatas. Kemungkinan larutan senyawa yang diuji adalah ...</p> <p>A. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$</p> <p>B. H_3PO_4</p> <p>C. CH_3COOH</p> <p>D. NH_4OH</p>						

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban																		
		E. HClO ₃																			
	<p>Membangun konsep (kemampuan membuat kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan)</p> <p>Ranah kognitif C2</p>	<p>Nomor 15 Perhatikan data hasil percobaan berikut!</p> <table border="1" data-bbox="679 404 1326 665"> <thead> <tr> <th data-bbox="679 404 839 477">Larutan</th> <th data-bbox="839 404 1059 477">Kertas lakmus biru</th> <th data-bbox="1059 404 1326 477">Kertas lakmus merah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="679 477 839 510">P</td> <td data-bbox="839 477 1059 510">Menjadi merah</td> <td data-bbox="1059 477 1326 510">Tetap merah</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 510 839 544">Q</td> <td data-bbox="839 510 1059 544">Tetap biru</td> <td data-bbox="1059 510 1326 544">Menjadi biru</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 544 839 577">R</td> <td data-bbox="839 544 1059 577">Tetap biru</td> <td data-bbox="1059 544 1326 577">Tetap merah</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 577 839 611">S</td> <td data-bbox="839 577 1059 611">Tetap biru</td> <td data-bbox="1059 577 1326 611">Menjadi biru</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 611 839 665">T</td> <td data-bbox="839 611 1059 665">Menjadi merah</td> <td data-bbox="1059 611 1326 665">Tetap merah</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel perubahan warna lakmus dalam lima larutan. Larutan yang bersifat basa adalah...</p> <p>A. P dan Q B. P dan R C. P dan T D. Q dan R E. Q dan S</p>	Larutan	Kertas lakmus biru	Kertas lakmus merah	P	Menjadi merah	Tetap merah	Q	Tetap biru	Menjadi biru	R	Tetap biru	Tetap merah	S	Tetap biru	Menjadi biru	T	Menjadi merah	Tetap merah	E
Larutan	Kertas lakmus biru	Kertas lakmus merah																			
P	Menjadi merah	Tetap merah																			
Q	Tetap biru	Menjadi biru																			
R	Tetap biru	Tetap merah																			
S	Tetap biru	Menjadi biru																			
T	Menjadi merah	Tetap merah																			

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	<p>Membangun konsep (kemampuan membuat kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan)</p> <p>Ranah kognitif C2</p>	<p>Nomor 16 Perhatikan daftar larutan berikut ini: 1) Air kapur 2) larutan cuka 3) air accumulator 4) minuman bersoda Jika melakukan percobaan untuk menentukan larutan asam atau larutan basa dengan menggunakan kertas lakmus yang dicelupkan pada larutan itu maka perubahan yang terjadi adalah</p> <p>A. Larutan 1 dicelupkan lakmus merah menjadi biru maka larutan itu basa B. Larutan 2 dicelupkan lakmus merah menjadi biru maka larutan itu asam C. Larutan 3 dicelupkan lakmus biru menjadi merah maka larutan itu basa D. Larutan 4 dicelupkan lakmus biru menjadi biru maka larutan itu asam</p>	

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
		E. ELarutan 4 dicelupkan lakmus biru menjadi merah maka larutan itu basa	
	<p>Inferensi logika (menarik kesimpulan dari fenomena berdasarkan aturan atau hukum sebekumnya)</p> <p>Ranah kognitif C3</p>	<p>Soal 9</p> <p>Fatimah sedang menguji dua jenis larutan menggunakan indikator alami ekstrak kulit buah naga. Ketika ekstrak kulit buah naga dimasukkan ke masing-masing larutan, diperoleh hasil seperti gambar berikut.</p>	

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
		 <p data-bbox="678 684 1150 712">A. Warna Kuning B. Warna Jingga</p> <p data-bbox="678 721 1299 781">Bagaimana hasil pengamatan Fatimah terhadap kedua larutan?</p> <p data-bbox="678 790 1262 851">A. Larutan A adalah larutan asam ; larutan B adalah larutan basa</p> <p data-bbox="678 860 1254 920">B. Larutan A adalah larutan basa ; larutan B adalah larutan asam</p>	

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban												
		C. larutan A dan B sama-sama larutan asam D. Larutan A dan B sama-sama larutan basa E. Larutan A dan B sama-sama bersifat amfoter													
memprediksi pH larutan dengan menggunakan indikator alami	Inferensi logika (Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah) Ranah kognitif C1	Nomor 32 Larutan yang mempunyai pH lebih besar dari 7 adalah ... A. Gula B. Amoniak C. Asam nitrat D. Asam Klorida E. Alkohol	B												
	Inferensi logika (Mengajukan prediksi gejala alam peristiwa kimia yang belum terjadi berdasarkan fakta/hukum terdahulu)	Nomor 14 Perhatikan data hasil percobaan salah satu kelompok berikut! <table border="1" data-bbox="678 822 1342 934" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="678 822 815 857" rowspan="2">Nama Bahan</th> <th data-bbox="815 822 962 857" rowspan="2">Warna asal</th> <th colspan="3" data-bbox="962 822 1342 857">Perubahan warna</th> </tr> <tr> <th data-bbox="962 857 1082 893">I</th> <th data-bbox="1082 857 1214 893">II</th> <th data-bbox="1214 857 1342 893">III</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="678 893 815 934">Kubis</td> <td data-bbox="815 893 962 934">Ungu</td> <td data-bbox="962 893 1082 934">Merah</td> <td data-bbox="1082 893 1214 934">Hijau</td> <td data-bbox="1214 893 1342 934">Ungu</td> </tr> </tbody> </table>	Nama Bahan	Warna asal	Perubahan warna			I	II	III	Kubis	Ungu	Merah	Hijau	Ungu
Nama Bahan	Warna asal	Perubahan warna													
		I	II	III											
Kubis	Ungu	Merah	Hijau	Ungu											

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal					Kunci jawaban
	Ranah kognitif C4	Kunyit	Kuning tua	Kuning muda	Coklat	Kuning muda	
Bunga mawar		Coklat muda	Merah muda	Coklat atau kuning tua	Bening		
Kulit buah naga		Ungu tua	Jingga	Kuning	Ungu muda		
Bunga sepatu		Merah	Merah cerah	Hijau	Bening		
<p>Kesimpulan dari data tersebut nomor I,II, dan III secara berurutan adalah ...</p> <p>A. Asam-netral-basa B. Basa-netral-asam C. Asam-basa-netral D. Basa-asam-netral E. Netral-asam-basa</p>							

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	<p>Membangun konsep (kemampuan membuat kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan)</p> <p>Ranah kognitif C2</p>	<p>Nomor 29 Larutan A diuji dengan indikator ekstrak kulit buah naga menghasilkan warna kuning. Larutan tersebut juga diuji dengan pH meter tertera angka 9 pada layar pH meter. Berdasarkan penjelasan tersebut larutan A merupakan larutan ... A. Netral B. Basa C. Asam D. Amfoter E. Elektrolit</p>	B
	<p>Membangun konsep (kemampuan membuat kesimpulan atau konsep baru berdasarkan hasil pengamatan)</p>	<p>Nomor 11 Berdasarkan percobaan larutan ini akan berwarna jingga apabila ditetesi indikator alami ekstrak kulit buah naga berarti larutan tersebut termasuk... A. larutan asam B. Larutan Basa C. larutan netral</p>	A

Indikator Pembelajaran	Indikator keterampilan generik sains siswa	Soal	Kunci jawaban
	Ranah kognitif C2	D. larutan elektrolit E. larutan amfoter	
	Sebab akibat (memperkirakan penyebab suatu kejadian) Ranah kognitif C1	Nomor 31 Suatu larutan bersifat netral, karena mempunyai pH larutan ... A. pH = 7 B. pH <7 C. pH >7 D. pH antara 5-9 E. pH = 10	A

Lampiran 6

Validasi Soal

LEMBAR VALIDASI AHLI SOAL PILIHAN GANDA

A. Petunjuk

1. Pengisian lembar penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda *check list* (\checkmark) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pilihan yang dianggap paling tepat.
2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

Skor 1 = Sangat Tidak Valid	Skor 4 = Valid
Skor 2 = Tidak Valid	Skor 5 = Sangat Valid
Skor 3 = Kurang Valid	

3. Setelah mengisi lembar penilaian, diharapkan dapat memberikan tanggapan/masukan, kritik dan saran pada kolom yang telah disediakan mengenai kelayakan dari angket penelitian ini.

B. Lembar Penilaian

No	Kriteria penilaian	Skor Validasi				
		1	2	3	4	5
Aspek Materi						
1.	Kesesuaian butir soal dengan KI, KD, dan Indikator pembelajaran				V	
2.	Kesesuaian butir soal dengan materi				V	
3.	Kesesuaian gambar yang disajikan dalam butir soal dengan materi				V	
Aspek kebahasaan						
4.	Kejelasan bahasa yang digunakan dalam butir soal sehingga dapat lebih mudah dipahami				V	
5.	Kesesuaian penulisan dengan EYD				V	
6.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam butir soal				V	
Aspek penyajian evaluasi						
7.	Kesesuaian butir soal dengan opsi jawaban			V		

LEMBAR VALIDASI AHLI SOAL PILIHAN GANDA

8.	Kesesuaian butir soal dengan kemampuan peserta didik				V	
9.	Penggunaan stimulus pada butir soal dan pengecoh pada opsi jawaban			V		
10.	Penyusunan butir soal sudah sesuai dengan Taksonomi Bloom			V		

C. Saran

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Kesimpulan penilaian secara umum tentang soal dinyatakan:*)

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan komentar/saran
3. Tidak Valid digunakan

*) lingkari salah satu

Semarang, 26 Maret 2022

Validator



(Apriliana Drastisianti)

Perhitungan Validasi Soal

No	Kriteria penilaian	Skor Validasi
Aspek Materi		
1.	Kesesuaian butir soal dengan KI, KD, dan Indikator pembelajaran	4
2.	Kesesuaian butir soal dengan materi	4
3.	Kesesuaian gambar yang disajikan dalam butir soal dengan materi	4
Aspek kebahasaan		
4.	Kejelasan bahasa yang digunakan dalam butir soal sehingga dapat lebih mudah dipahami	4
5.	Kesesuaian penulisan dengan EYD	4
6.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam butir soal	4
Aspek penyajian evaluasi		
7.	Kesesuaian butir soal dengan opsi jawaban	3
8.	Kesesuaian butir soal dengan kemampuan peserta didik	4
9.	Penggunaan stimulus pada butir soal dan pengecoh pada opsi jawaban	3
10.	Penyusunan butir soal sudah sesuai dengan Taksonomi Bloom	3
Total		37
Skor maksimal		50
persentase		74

LEMBAR VALIDASI AHLI SOAL PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi pokok : Asam Basa
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Penulis : Nana Lutfiaturohmania
 Nama Validator : Mar'attus Solihah

A. Petunjuk

Tuliskan dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu

Keterangan: Diisi dengan tanda (√) jika sesuai dengan aspek yang ditelaah, atau (x) jika tidak sesuai dengan aspek yang ditelaah.

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai	No Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A. Materi/Isi																					
1.	Soal sesuai dengan KD yang dicapai	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2.	Soal sesuai dengan indikator yang diukur	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√
3.	Pilihan jawaban homogen dan logis	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4.	Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	√	√	√	x	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	x	√	√	√
B. Konstruksi																					
1.	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	x	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	x
2.	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.	Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4.	Pokok soal tidak memberikan pernyataan negatif ganda	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5.	Gambar, grafik, tabel, diagram yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6.	Panjang rumusan soal relatif sama	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
C. Bahasa/Budaya																					
1.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√

C. Komentar dan saran perbaikan

Perbaiki sesuai dengan yang sudah saya tandai pada soal

D. Kesimpulan

Kesimpulan penilaian secara umum tentang soal dinyatakan:*)

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan komentar/saran
3. Tidak Valid digunakan

*) lingkari salah satu

Semarang , 28 Maret 2022

Validator



(Maf'atus Solihah)

*Lampiran 7***UJI COBA SOAL KETERAMPILAN GENERIK SAINS****MATERI ASAM-BASA****Mata Pelajaran : Kimia****Hari/Tanggal :****Nama :****Waktu : 30 menit****PETUNJUK UMUM**

1. **Tuliskan identitas Anda ke dalam lembar jawaban yang tersedia**
2. **Tersedia waktu 30 menit untuk mengerjakan soal.**
3. **Soal terdiri dari 35 soal pilihan ganda**
4. **Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum anda menjawabnya.**
5. **Laporkan kepada pengawas ruangan apabila terdapat soal yang kurang jelas, rusak atau tidak lengkap.**
6. **Periksalah pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.**

Perhatikan tabel pengamatan perubahan warna pada indikator alami ekstrak kulit buah naga ini untuk menjawab soal nomor 1 dan 2!

Larutan	Sebelum ditetesi	Sesudah ditetesi
Asam	Kuning	Jingga
Basa	Kuning	Kuning
Netral	Kuning	Ungu muda

1. Fatimah melakukan percobaan penentuan sifat asam atau basa suatu zat. Jika Fatimah mempunyai larutan air kapur kemudian ditetesi indikator ekstrak kulit buah naga. Tentukan perubahan warna yang dihasilkan ...
 - A. Jingga
 - B. Kuning
 - C. Ungu muda
 - D. Merah
 - E. Bening

2. Larutan CH_3COOH jika ditetesi indikator alami kulit buah naga berwarna...
 - A. Jingga
 - B. Kuning
 - C. Ungu muda
 - D. Merah
 - E. Bening

3. Perhatikan tabel percobaan untuk menguji jenis larutan asam basa menggunakan indikator alami sebagai berikut!

NO	Bahan indikator alami	Perubahan warna pada larutan	
		Asam	Basa
1	Bunga sepatu	Hijau	Merah
2	Kol merah	Merah muda	Hijau
3	Kulit buah naga	kuning	Jingga
4	Kulit manggis	Cokelat kemerahan	Kehitaman
5	Kunyit	Hijau	Merah

Berdasarkan data yang diperoleh hasil uji larutan yang tepat ditunjukkan oleh nomor?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

4. Perhatikan data perubahan warna indikator alami berikut!

NO	Bahan indikator alami	Perubahan warna pada larutan	
		Asam	Basa
1	Bunga kana	Merah	Kuning
2	Kubis ungu	Merah muda	Hijau kebiruan
3	Kulit buah naga	Jingga	Kuning
4	Kulit manggis	Cokelat kemerahan	Biru kehitaman
5	Umbi bit	Biru	Merah

Larutan Y bereaksi dengan basa membentuk garam dan air. Hasil uji yang tepat ketika larutan Y diuji menggunakan indikator alami adalah...

- A. Berwarna kuning jika diuji dengan bunga kana
- B. Berwarna hijau kebiruan jika diuji dengan kubis ungu
- C. Berwarna kuning jika diuji dengan kulit buah naga
- D. Berwarna biru kehitaman jika diuji dengan kulit manggis
- E. Berwarna biru jika diuji dengan umbi bit

5. Perhatikan trayek perubahan warna dari beberapa indikator alami berikut!

Bahan indikator alami	Trayek perubahan warna	
	Asam	Basa
Umbi bit	Biru	Merah
Bunga bugenvil	Ungu	Kuning
Kulit buah naga	Jingga	Kuning

Data pengujian yang tepat jika larutan cuka diuji menggunakan ketiga indikator tersebut adalah...

A.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Merah	Ungu	Jingga

B.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Biru	Ungu	Kuning

C.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Biru	Ungu	Jingga

D.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Biru	Kuning	Kuning

E.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Biru	Kuning	Jingga

6. Salah satu sifat senyawa asam dari buah apel yang dapat diidentifikasi secara langsung adalah . . .

- A. Korosif
 - B. Berasa masam
 - C. Berasa pahit
 - D. Bereaksi dengan basa
 - E. Bereaksi dengan logam
7. Asam dan basa bila dicampur akan bereaksi dan menghasilkan
- A. Larutan asam
 - B. Larutan basa
 - C. Garam dan air
 - D. Garam
 - E. Air
8. Cara paling tepat untuk membuktikan bahwa larutan natrium hidroksida bersifat basa adalah
- A. Mencicipinya, apabila terasa pahit berarti basa
 - B. Mencampur dengan cuka, apabila terbentuk gelembung berarti basa
 - C. Menguji dengan kertas lakmus merah, jika berubah warna jadi biru berarti basa
 - D. Mencampur dengan air jeruk nipis, apabila terbentuk garam dapur berarti basa
 - E. Menguji dengan kertas lakmus biru , apabila berubah jadi warna merah berarti basa.
9. Fatimah sedang menguji dua jenis larutan menggunakan indikator alami ekstrak kulit buah naga. Ketika ekstrak kulit buah naga dimasukkan ke masing-masing larutan, diperoleh hasil seperti gambar berikut.

**A. Warna Kuning****B. Warna Jingga**

Bagaimana hasil pengamatan Fatimah terhadap kedua larutan?

- A. Larutan A adalah larutan asam ; larutan B adalah larutan basa
 - B. Larutan A adalah larutan basa ; larutan B adalah larutan asam
 - C. Larutan A dan B sama-sama larutan asam
 - D. Larutan A dan B sama-sama larutan basa
 - E. Larutan A dan B sama-sama bersifat amfoter
10. Diketahui suatu zat memiliki rasa pahit, dan jika direaksikan dengan indikator alami kulit buah naga menghasilkan warna kuning. Dari pernyataan tersebut sifat yang dimiliki suatu zat adalah ...
- A. Basa
 - B. Asam
 - C. Netral
 - D. Amfoter
 - E. Elektrolit

11. Berdasarkan percobaan larutan ini akan berwarna jingga apabila ditetesi indikator alami ekstrak kulit buah naga berarti larutan tersebut termasuk...
 - A. Larutan asam
 - B. Larutan basa
 - C. Larutan netral
 - D. Larutan elektrolit
 - E. Larutan amfoter

12. Hasil percobaan indikator alami pada air sabun dan air kapur adalah sama, karena..
 - A. Keduanya bersifat asam
 - B. Keduanya bersifat basa
 - C. Keduanya bersifat netral
 - D. Keduanya elektrolit
 - E. keduanya bersifat amfoter

13. 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
 - E. Larutan A dan B bersifat basa

14. Perhatikan data hasil percobaan salah satu kelompok berikut!

Nama Bahan	Warna asal	Perubahan warna		
		I	II	III
Kubis	Ungu	Merah	Hijau	Ungu
Kunyit	Kuning tua	Kuning muda	Coklat	Kuning muda
Bunga mawar	Coklat muda	Merah muda	Coklat atau kuning tua	Bening
Kulit buah naga	Ungu tua	Jingga	Kuning	Ungu muda
Bunga sepatu	Merah	Merah cerah	Hijau	Bening

Kesimpulan dari data tersebut nomor I,II, dan III secara berurutan adalah ...

- A. Asam-netral-basa
- B. Basa-netral-asam
- C. Asam-basa-netral
- D. Basa-asam-netral
- E. Netral-asam-basa

15. Perhatikan data hasil percobaan berikut!

Larutan	Kertas lakmus biru	Kertas lakmus merah
P	Menjadi merah	Tetap merah
Q	Tetap biru	Menjadi biru
R	Tetap biru	Tetap merah
S	Tetap biru	Menjadi biru
T	Menjadi merah	Tetap merah

Berdasarkan tabel perubahan warna lakmus dalam lima larutan. Larutan yang bersifat basa adalah...

- A. P dan Q
- B. P dan R

- C. P dan T
- D. Q dan R
- E. Q dan S

16. Perhatikan daftar larutan berikut ini:

- 1) Air kapur
- 2) larutan cuka
- 3) air accumulator
- 4) minuman bersoda

Jika melakukan percobaan untuk menentukan larutan asam atau larutan basa dengan menggunakan kertas lakmus yang dicelupkan pada larutan itu maka perubahan yang terjadi adalah

- A. Larutan 1 dicelupkan lakmus merah menjadi biru maka larutan itu basa
- B. Larutan 2 dicelupkan lakmus merah menjadi biru maka larutan itu asam
- C. Larutan 3 dicelupkan lakmus biru menjadi merah maka larutan itu basa
- D. Larutan 4 dicelupkan lakmus biru menjadi biru maka larutan itu asam
- E. Larutan 4 dicelupkan lakmus biru menjadi merah maka larutan itu basa

17. Berikut pernyataan tentang indikator asam basa!

- I. Bahan yang dipakai untuk menentukan sifat asam atau basa dari suatu zat
- II. Bahan yang tidak dapat menentukan pH dari suatu asam atau basa

- III. Bahan yang dapat memberikan warna yang berbeda jika ditambahi basa dibandingkan warnanya ketika ditambahi asam
- IV. Bahan yang dapat berubah warna jika ditambahi suatu asam atau basa.

Pernyataan yang tepat tentang indikator asam dan basa adalah...

- A. I dan III
 B. II dan III
 C. I dan IV
 D. III dan IV
 E. II dan IV
18. Perhatikan data perubahan warna beberapa indikator alami dibawah ini:

Ekstrak tumbuhan	Warna ekstrak	Warna dalam NaOH	Warna dalam HCl
P	Merah	Kuning	Merah
Q	Kuning	Kuning	Jingga
R	Hijau	Hijau	Hijau
S	Biru	Kuning	Merah

Ekstrak bunga yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa adalah...

- A. P, R dan S
 B. P,Q dan S
 C. Q, R dan S
 D. R saja
 E. P, Q dan R
19. Bahan alam yang ada di kehidupan sehari-hari dapat dimanfaatkan sebagai pengganti kertas lakmus dalam

pengujian sifat larutan asam atau basa. Beberapa kelompok siswa akan menguji sifat asam dan basa suatu larutan dengan menggunakan berbagai bahan yang ada dirumahnya. Mereka terlebih dahulu membuat beberapa indikator alam untuk mengujinya. Data yang diperoleh dari berbagai tanaman tertera pada tabel berikut.

Bahan indikator alami	Warna dalam larutan	
	Asam	Basa
Kembang sepatu	Merah	Hijau
Daun pandan	Hijau	Hijau
Kulit buah naga	Jingga	Kuning
Kol ungu	Ungu	Kuning
Tomat	Merah	Merah

Bahan indikator mana yang seharusnya dipilih untuk menguji bahan-bahan lain yang mempunyai sifat asam basa yang belum diketahui?

- A. Tomat dan daun pandan
- B. Kembang sepatu dan tomat
- C. Daun pandan dan kulit buah naga
- D. Kulit buah naga dan kol ungu
- E. Kembang sepatu dan daun pandan

20. Seorang siswa ingin mengetahui sifat asam basa suatu senyawa menggunakan indikator alami:

Ke dalam larutan senyawa tersebut dilakukan percobaan identifikasi menggunakan beberapa indikator alami dan hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut.

Indikator alami	Asam	Basa	Perubahan warna
Kulit manggis	Ungu	Biru kehitaman	Biru kehitaman
Bunga bugenvil	Ungu	Kuning	Kuning
Daun pacar air	Merah	Kuning	Kuning
Kulit buah naga	Jingga	Kuning	Kuning
Kubis ungu	Merah muda	Hijau kebiruan	Hijau kebiruan

Dari tabel diatas. Kemungkinan larutan senyawa yang diuji adalah ...

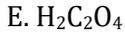
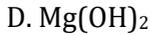
- A. $H_2C_2O_4$
- B. H_3PO_4
- C. CH_3COOH
- D. NH_4OH
- E. $HClO_3$

21. Di antara bahan-bahan berikut akan berwarna jingga jika ditetesi indikator kulit buah naga adalah ...

- A. Gula
- B. Air cuka
- C. Air sabun
- D. Garam
- E. Soda kue

22. Ekstrak kulit buah naga akan memberikan warna kuning jika ditetaskan pada larutan $Ca(OH)_2$. Larutan di bawah ini yang akan menghasilkan warna yang sama jika ditetesi indikator sejenis adalah....

- A. H_2SO_4
- B. CH_3COOH
- C. $C_6H_8O_7$



23. Jeruk mengandung asam askorbat yang dikenal dengan vitamin C yang bersifat asam. Untuk menguji sifat asam pada jeruk dapat dilakukan dengan indikator buatan seperti kertas lakmus atau indikator alami yang berasal dari tumbuhan. Seandainya air jeruk tadi diuji dengan indikator alami ekstrak kulit buah naga, apa yang akan terjadi?

	Perubahan warna	
	Sebelum	Sesudah
A	Kuning	Hijau
B	Kuning	Kuning
C	Kuning	Ungu
D	Kuning	Ungu tua
E	Kuning	jingga

24. Dari hasil percobaan, diketahui zat X mempunyai pH sebesar 2,5. Senyawa di bawah ini akan menghasilkan warna yang sama dengan larutan zat X saat ditetesi indikator kulit buah naga adalah...

- A. NaOH
 B. H_2O
 C. KF
 D. NaHCO_3
 E. HCl

25. Yang bukan contoh basa dalam kehidupan sehari-hari adalah

- A. Sabun
 B. Antasida

- C. Deodorant
- D. Keju
- E. Shampo

26. Indikator asam basa merupakan senyawa yang digunakan untuk mengetahui apakah sebuah larutan bersifat asam, basa, atau netral. Indikator asam basa terdiri dari beberapa jenis. Berikut yang bukan merupakan indikator asam basa adalah...
- A. Kulit Buah Naga
 - B. Kertas Lakmus
 - C. Fehling
 - D. Fenolftalein
 - E. Bayam merah
27. Diantara bahan baku berikut yang dapat digunakan sebagai indikator alami asam basa adalah . . .
- A. Asam sitrat
 - B. Asam malat
 - C. Asam tamat
 - D. Asam Butirat
 - E. Asam tartarat
28. pH meter merupakan salah satu indikator asam basa. Berbeda dari indikator alami dan indikator universal, pH meter merupakan sebuah alat elektronik atau bisa dikatakan alat yang lebih modern untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebasaan) suatu cairan. Diantara gambar berikut yang termasuk alat pengukur pH meter adalah ..



A.



B.



C.



D.



E.

29. Larutan A diuji dengan indikator ekstrak kulit buah naga menghasilkan warna kuning. Larutan tersebut juga diuji dengan pH meter tertera angka 9 pada layar pH meter. Berdasarkan penjelasan tersebut larutan A merupakan larutan ...

- A. Netral
- B. Basa
- C. Asam
- D. Amfoter
- E. Elektrolit

30. Suatu larutan diuji menggunakan indikator kulit buah naga. Pada saat diuji dengan indikator kulit buah naga, warna yang dihasilkan berwarna ungu terang. Pernyataan yang tepat mengenai larutan tersebut adalah...
- A. Larutan bersifat asam
 - B. Larutan bersifat netral
 - C. pH larutan lebih dari 9
 - D. Mengandung ion OH⁻
 - E. Mempunyai rasa masam
31. Suatu larutan bersifat netral, karena mempunyai pH larutan ...
- A. pH = 7
 - B. pH <7
 - C. pH >7
 - D. pH antara 5-9
 - E. pH = 10
32. Larutan yang mempunyai pH lebih besar dari 7 adalah ...
- A. Gula
 - B. Amoniak
 - C. Asam nitrat
 - D. Asam Klorida
 - E. Alkohol
33. Perhatikan data pengujian pH beberapa sampel air limbah berikut!

Jenis air limbah	P	Q	R	S	T
pH	8	5,5	7,6	9,4	4,7

Air limbah yang tercemar asam adalah ...

- A. P dan Q
- B. Q dan T
- C. R dan S

- D. S dan T
E. T dan R

34. Perhatikan warna suatu indikator universal dibawah ini!

Warna	Merah	Jingga	Kuning	Hijau	Biru	Nilu	Ungu
pH	4	5	6	7	8	9	10

Warna indikator akan menjadi jingga bila dimasukkan kedalam larutan...

- A. Asam lemah
B. Asam kuat
C. Basa lemah
D. Basa kuat
E. Netral
35. Diketahui trayek perubahan warna indikator sebagai berikut:

Indikator	Trayek perubahan warna pH	Warna larutan
MJ	3,5 - 4,4	Merah-kuning
MM	4,2 - 6,2	Merah-kuning
BTB	6,0 - 7,8	Kuning-biru
PP	8,0 - 9,2	Tak berwarna-merah

Untuk menguji pH suatu limbah pabrik, dilakukan dengan menambahkan beberapa indikator terhadap empat sampel limbah. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Sampel	Indikator	Warna
1	MJ	Kuning
2	MM	Kuning
3	BTB	Biru
4	PP	Tidak berwarna

Dari data diatas pH air limbah paling mendekati adalah ...

- A. $4,4 < \text{pH} < 6$
- B. $6,2 < \text{pH} < 7,8$
- C. $6,2 < \text{pH} > 7$
- D. $8 < \text{pH} > 9,2$
- E. $7,8 < \text{pH} < 8$

Lampiran 9

Uji Reliabilitas Soal Tes Objektif

No	Nama Lesahar	Buat Soal																												Jumlah								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		29	30	31	32	33	34	35	36
1	ASHYA NOOR RAMADHANA	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
2	MUMAD RASIAN SHOHBI	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	21
3	HSAYUN FORTIFAGARI	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	26	
4	DEVY LAYANG SARI	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	27	
5	DEVYLA SELFI	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	22	
6	DIYA ANGGRANI	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	17	
7	DEVY AYES HERIYATI SARI	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11	
8	DIYAH ANI WULANDARI	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	11	
9	ENI ALEX SANDRIA	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	15	
10	FINKA FADYITA RYKA	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	19	
11	HAFIZ BARNITYA MILANO	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	17	
12	INTAN PATRIKA SARI	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	20	
13	IRMA MARKEITHUR WINDA	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	21	
14	JULIA EKA ASYITI	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	13	
15	MUCHAMMAD FAKU WASHFI	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	23	
16	MUHAMMAD AMINUS ROFIQ	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	19	
17	MIRI BADIRODDIN AL ARIF	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	24	
18	MUHAMMAD LATIHPUR RIZAL	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	24
19	NASIA TIKA	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	22
20	NOVA KRESNAWATI	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	
21	NOVITA ISHAI SYARITTE	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
22	NUR NIDAULYAH BHSANAH	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	15	
23	NURUL SYIQOMAH	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	9	
24	PURI LESTARI	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
25	RITI KHORISTIN NISA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
26	RITI KHAYADAN	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
27	RITI RAHMADANI	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
28	RITA WAJENTI	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
29	RIZKA ANIKAWATI	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
30	RISUP ASKOMAD	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
	n																																				35	
	rata2 skor total																																				16,6071	
	variasi total (s2)																																				40,8399	
	r11																																				0,89641	
	Reliabel																																					

*Lampiran 12***SOAL KETERAMPILAN GENERIK SAINS****MATERI ASAM-BASA**

Mata Pelajaran : Kimia

Hari/Tanggal :

Nama :

Waktu : 30 menit

PETUNJUK UMUM

1. **Tuliskan identitas Anda ke dalam lembar jawaban yang tersedia**
 2. **Tersedia waktu 30 menit untuk mengerjakan soal.**
 3. **Soal terdiri dari 25 soal pilihan ganda**
 4. **Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum anda menjawabnya.**
 5. **Laporkan kepada pengawas ruangan apabila terdapat soal yang kurang jelas, rusak atau tidak lengkap.**
 6. **Periksalah pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.**
-

Perhatikan tabel pengamatan perubahan warna pada indikator alami ekstrak kulit buah naga ini untuk menjawab soal nomor 1 dan 2!

Larutan	Sebelum ditetesi	Sesudah ditetesi
Asam	Kuning	Jingga
Basa	Kuning	Kuning
Netral	Kuning	Ungu muda

1. Fatimah melakukan percobaan penentuan sifat asam atau basa suatu zat. Jika Fatimah mempunyai larutan air kapur kemudian ditetesi indikator ekstrak kulit buah naga. Tentukan perubahan warna yang dihasilkan ...
 - A. Jingga
 - B. Kuning
 - C. Ungu muda
 - D. Merah
 - E. Bening
2. Larutan CH_3COOH jika ditetesi indikator alami kulit buah naga berwarna...
 - A. Jingga
 - B. Kuning
 - C. Ungu muda
 - D. Merah
 - E. Bening

3. Perhatikan trayek perubahan warna dari beberapa indikator alami berikut!

Bahan indikator alami	Trayek perubahan warna	
	Asam	Basa
Umbi bit	Biru	Merah
Bunga bugenvil	Ungu	Kuning
Kulit buah naga	Jingga	Kuning

Data pengujian yang tepat jika larutan cuka diuji menggunakan ketiga indikator tersebut adalah...

A.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Merah	Ungu	Jingga

B.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Biru	Ungu	Kuning

C.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Biru	Ungu	Jingga

D.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Biru	Kuning	Kuning

E.

Umbi bit	Bunga bugenvil	Kulit buah naga
Biru	Kuning	Jingga

4. Asam dan basa bila dicampur akan bereaksi dan menghasilkan

A. Larutan asam

- B. Larutan basa
 - C. Garam dan air
 - D. Garam
 - E. Air
5. Cara paling tepat untuk membuktikan bahwa larutan natrium hidroksida bersifat basa adalah
- A. Mencicipinya, apabila terasa pahit berarti basa
 - B. Mencampur dengan cuka, apabila terbentuk gelembung berarti basa
 - C. Menguji dengan kertas lakmus merah, jika berubah warna jadi biru berarti basa
 - D. Mencampur dengan air jeruk nipis, apabila terbentuk garam dapur berarti basa
 - E. Menguji dengan kertas lakmus biru , apabila berubah jadi warna merah berarti basa.
6. Diketahui suatu zat memiliki rasa pahit, dan jika direaksikan dengan indikator alami kulit buah naga menghasilkan warna kuning. Dari pernyataan tersebut sifat yang dimiliki suatu zat adalah ...
- A. Basa
 - B. Asam
 - C. Netral
 - D. Amfoter
 - E. Elektrolit
7. Hasil percobaan indikator alami pada air sabun dan air kapur adalah sama, karena..
- A. Keduanya bersifat asam

- B. Keduanya bersifat basa
 C. Keduanya bersifat netral
 D. Keduanya elektrolit
 E. keduanya bersifat amfoter
8. Perhatikan data hasil percobaan salah satu kelompok berikut!

Nama Bahan	Warna asal	Perubahan warna		
		I	II	III
Kubis	Ungu	Merah	Hijau	Ungu
Kunyit	Kuning tua	Kuning muda	Coklat	Kuning muda
Bunga mawar	Coklat muda	Merah muda	Coklat atau kuning tua	Bening
Kulit buah naga	Ungu tua	Jingga	Kuning	Ungu muda
Bunga sepatu	Merah	Merah cerah	Hijau	Bening

Kesimpulan dari data tersebut nomor I,II, dan III secara berurutan adalah ...

- A. Asam-netral-basa
 B. Basa-netral-asam
 C. Asam-basa-netral
 D. Basa-asam-netral
 E. Netral-asam-basa
9. Perhatikan data hasil percobaan berikut!

Larutan	Kertas lakmus biru	Kertas lakmus merah
P	Menjadi merah	Tetap merah
Q	Tetap biru	Menjadi biru
R	Tetap biru	Tetap merah

S	Tetap biru	Menjadi biru
T	Menjadi merah	Tetap merah

Berdasarkan tabel perubahan warna lakmus dalam lima larutan. Larutan yang bersifat basa adalah...

- A. P dan Q
- B. P dan R
- C. P dan T
- D. Q dan R
- E. Q dan S

10. Perhatikan daftar larutan berikut ini:

- 1) Air kapur
- 2) larutan cuka
- 3) air accumulator
- 4) minuman bersoda

Jika melakukan percobaan untuk menentukan larutan asam atau larutan basa dengan menggunakan kertas lakmus yang dicelupkan pada larutan itu maka perubahan yang terjadi adalah

- A. Larutan 1 dicelupkan lakmus merah menjadi biru maka larutan itu basa
- B. Larutan 2 dicelupkan lakmus merah menjadi biru maka larutan itu asam
- C. Larutan 3 dicelupkan lakmus biru menjadi merah maka larutan itu basa
- D. Larutan 4 dicelupkan lakmus biru menjadi biru maka larutan itu asam
- E. Larutan 4 dicelupkan lakmus biru menjadi merah maka larutan itu basa

11. Berikut pernyataan tentang indikator asam basa!
- I. Bahan yang dipakai untuk menentukan sifat asam atau basa dari suatu zat
 - II. Bahan yang tidak dapat menentukan pH dari suatu asam atau basa
 - III. Bahan yang dapat memberikan warna yang berbeda jika ditambahi basa dibandingkan warnanya ketika ditambahi asam
 - IV. Bahan yang dapat berubah warna jika ditambahi suatu asam atau basa.

Pernyataan yang tepat tentang indikator asam dan basa adalah...

- A. I dan III
 - B. II dan III
 - C. I dan IV
 - D. III dan IV
 - E. II dan IV
12. Perhatikan data perubahan warna beberapa indikator alami dibawah ini:

Ekstrak tumbuhan	Warna ekstrak	Warna dalam NaOH	Warna dalam HCl
P	Merah	Kuning	Merah
Q	Kuning	Kuning	Jingga
R	Hijau	Hijau	Hijau
S	Biru	Kuning	Merah

Ekstrak bunga yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa adalah...

- A. P, R dan S
- B. P,Q dan S
- C. Q, R dan S
- D. R saja

E. P, Q dan R

13. Bahan alam yang ada di kehidupan sehari-hari dapat dimanfaatkan sebagai pengganti kertas lakmus dalam pengujian sifat larutan asam atau basa. Beberapa kelompok siswa akan menguji sifat asam dan basa suatu larutan dengan menggunakan berbagai bahan yang ada dirumahnya. Mereka terlebih dahulu membuat beberapa indikator alam untuk mengujinya. Data yang diperoleh dari berbagai tanaman tertera pada tabel berikut.

Bahan indikator alami	Warna dalam larutan	
	Asam	Basa
Kembang sepatu	Merah	Hijau
Daun pandan	Hijau	Hijau
Kulit buah naga	Jingga	Kuning
Kol ungu	Ungu	Kuning
Tomat	Merah	Merah

Bahan indikator mana yang seharusnya dipilih untuk menguji bahan-bahan lain yang mempunyai sifat asam basa yang belum diketahui?

- A. Tomat dan daun pandan
 B. Kembang sepatu dan tomat
 C. Daun pandan dan kulit buah naga
 D. Kulit buah naga dan kol ungu
 E. Kembang sepatu dan daun pandan
14. Seorang siswa ingin mengetahui sifat asam basa suatu senyawa menggunakan indikator alami:
 Ke dalam larutan senyawa tersebut dilakukan percobaan identifikasi menggunakan beberapa indikator alami dan hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut.

Indikator alami	Asam	Basa	Perubahan warna
Kulit manggis	Ungu	Biru kehitaman	Biru kehitaman
Bunga bugenvil	Ungu	Kuning	Kuning
Daun pacar air	Merah	Kuning	Kuning
Kulit buah naga	Jingga	Kuning	Kuning
Kubis ungu	Merah muda	Hijau kebiruan	Hijau kebiruan

Dari tabel diatas. Kemungkinan larutan senyawa yang diuji adalah ...

- A. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- B. H_3PO_4
- C. CH_3COOH
- D. NH_4OH
- E. HClO_3

15. Di antara bahan-bahan berikut akan berwarna jingga jika ditetesi indikator kulit buah naga adalah ...

- A. Gula
- B. Air cuka
- C. Air sabun
- D. Garam
- E. Soda kue

16. Jeruk mengandung asam askorbat yang dikenal dengan vitamin C yang bersifat asam. Untuk menguji sifat asam

pada jeruk dapat dilakukan dengan indikator buatan seperti kertas lakmus atau indikator alami yang berasal dari tumbuhan. Seandainya air jeruk tadi diuji dengan indikator alami ekstrak kulit buah naga, apa yang akan terjadi?

	Perubahan warna	
	Sebelum	Sesudah
A	Kuning	Hijau
B	Kuning	Kuning
C	Kuning	Ungu
D	Kuning	Ungu tua
E	Kuning	jingga

17. Dari hasil percobaan, diketahui zat X mempunyai pH sebesar 2,5. Senyawa di bawah ini akan menghasilkan warna yang sama dengan larutan zat X saat ditetesi indikator kulit buah naga adalah...
- A. NaOH
 - B. H₂O
 - C. KF
 - D. NaHCO₃
 - E. HCl
18. Yang bukan contoh basa dalam kehidupan sehari-hari adalah
- A. Sabun
 - B. Antasida
 - C. Deodorant
 - D. Keju
 - E. Shampo

19. Indikator asam basa merupakan senyawa yang digunakan untuk mengetahui apakah sebuah larutan bersifat asam, basa, atau netral. Indikator asam basa terdiri dari beberapa jenis. Berikut yang bukan merupakan indikator asam basa adalah...

- A. Kulit Buah Naga
- B. Kertas Lakmus
- C. Fehling
- D. Fenolftalein
- E. Bayam merah

20. pH meter merupakan salah satu indikator asam basa. Berbeda dari indikator alami dan indikator universal, pH meter merupakan sebuah alat elektronik atau bisa dikatakan alat yang lebih modern untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebasaan) suatu cairan. Diantara gambar berikut yang termasuk alat pengukur pH meter adalah ..



A.



B.



C.



D.



E.

21. Suatu larutan bersifat netral, karena mempunyai pH larutan ...
- pH = 7
 - pH <7
 - pH >7
 - pH antara 5-9
 - pH = 10
22. Larutan A diuji dengan indikator ekstrak kulit buah naga menghasilkan warna kuning. Larutan tersebut juga diuji dengan pH meter tertera angka 9 pada layar pH meter. Berdasarkan penjelasan tersebut larutan A merupakan larutan
- Netral
 - Basa
 - Asam
 - Amfoter
 - Elektrolit
23. Perhatikan data pengujian pH beberapa sampel air limbah berikut!

Jenis air limbah	P	Q	R	S	T
pH	8	5,5	7,6	9,4	4,7

Air limbah yang tercemar asam adalah ...

- P dan Q

- B. Q dan T
- C. R dan S
- D. S dan T
- E. T dan R

24. Perhatikan warna suatu indikator universal dibawah ini!

Warna	Merah	Jingga	Kuning	Hijau	Biru	Nila	Ungu
pH	4	5	6	7	8	9	10

Warna indikator akan menjadi jingga bila dimasukkan kedalam larutan...

- A. Asam lemah
 - B. Asam kuat
 - C. Basa lemah
 - D. Basa kuat
 - E. Netral
25. Diketahui trayek perubahan warna indikator sebagai berikut:

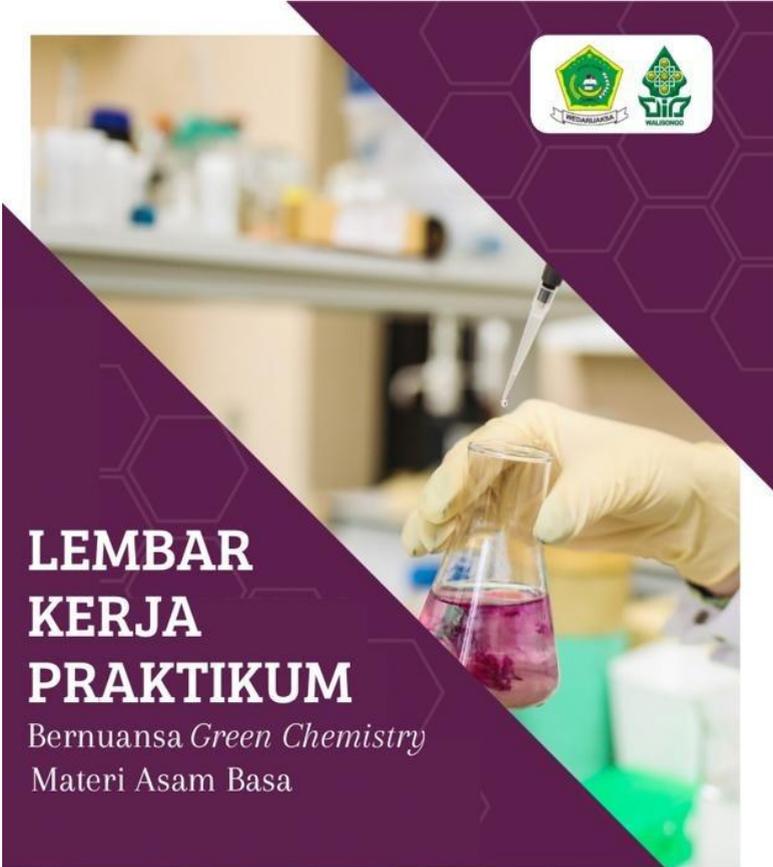
Indikator	Trayek perubahan warna pH	Warna larutan
MJ	3,5 - 4,4	Merah-kuning
MM	4,2 - 6,2	Merah-kuning
BTB	6,0 - 7,8	Kuning-biru
PP	8,0 - 9,2	Tak berwarna-merah

Untuk menguji pH suatu limbah pabrik, dilakukan dengan menambahkan beberapa indikator terhadap empat sampel limbah. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Sampel	Indikator	Warna
1	MJ	Kuning
2	MM	Kuning
3	BTB	Biru
4	PP	Tidak berwarna

Dari data diatas pH air limbah paling mendekati adalah ...

- A. $4,4 < \text{pH} < 6$
- B. $6,2 < \text{pH} < 7,8$
- C. $6,2 < \text{pH} > 7$
- D. $8 < \text{pH} > 9,2$
- E. $7,8 < \text{pH} < 8$

*Lampiran 13***Lembar Kerja Praktikum**

**LEMBAR
KERJA
PRAKTIKUM**
Bernuansa Green Chemistry
Materi Asam Basa

KELOMPOK :

- 1.
- 2.
- 3.

**TATA TERTIB PRAKTIKUM**

1. Penjelasan pelaksanaan praktikum (orientasi) wajib dihadiri praktikan
2. Praktikan sudah siap 10 menit sebelum praktikum dimulai
3. Tidak diperkenankan memakai perhiasan seperti emas dan perak yang dapat rusak karena bahan-bahan kimia
4. Tidak diperbolehkan makan dan minum saat pelaksanaan praktikum
5. Tidak boleh mencicipi bahan-bahan kimia berbahaya
6. Selama dan setelah praktikum, kebersihan meja dan ruangan harus tetap dijaga. Sampah padat yang dihasilkan setelah praktikum sebaiknya dibuang di tempat sampah.
7. Setelah praktikum selesai, alat-alat gelas dan botol-botol reagensia dibersihkan, melakukan pengecekan kembali kelengkapannya dan dikembalikan kepada guru
8. Praktikan wajib mengganti setiap kerusakan yang dilakukan selama pelaksanaan praktikum
9. Praktikan harus melaporkan kepada guru jika terdapat bahan yang habis, dan kecelakaan atau hal yang dapat menimbulkan kecelakaan
10. Semua hasil pengamatan ditulis dalam lembar pengamatan siswa yang tersedia
11. Laporan praktikum diserahkan kepada guru, selambat-lambatnya 1 minggu setelah pelaksanaan praktikum
12. Praktikan yang tidak menaati peraturan yang ditetapkan, dapat dikeluarkan dan tidak diperbolehkan mengikuti praktikum.



**LEMBAR KONTRAK KESELAMATAN KERJA DAN PENERAPAN
PRAKTIKUM PENENTUAN ASAM BASA
BERBASIS *GREEN CHEMISTRY***

Saya telah membaca semua tata tertib pelaksanaan praktikum berbasis *Green Chemistry* di atas dan saya menyetujui semua hal yang berhubungan dengan praktikum ini.

Nama :
No. Absen :
Kelas :
Judul Praktikum :
Tgl. Praktikum :
Rekan Kelompok :

Pati,

()

**A. Kompetensi Inti**

1. **Spiritual**
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. **Sikap**
Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif 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. **Pengetahuan**
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
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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

C. Indikator

1. mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan
2. merancang dan melakukan percobaan asam basa dari bahan alam dan melaporkannya
3. memprediksi pH larutan dengan menggunakan indikator alami
4. memahami arti pH larutan asam dan basa.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan
2. Peserta didik dapat merancang dan melakukan percobaan asam basa dari bahan alam dan melaporkannya
3. Peserta didik dapat memprediksi pH larutan dengan menggunakan indikator alami
4. Peserta didik mampu memahami arti pH larutan asam dan basa.

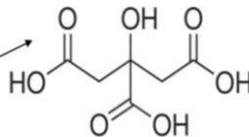


PRAKTIKUM
PENENTUAN SIFAT ASAM BASA PADA BAHAN ALAM DI KEHIDUPAN
SEHARI-HARI

Dalam kehidupan sehari-hari kita menjumpai berbagai macam rasa makanan. Ada yang rasanya manis, asin, pahit, asam, dan lain-lain. Perhatikan gambar 1 di bawah ini, bagaimana rasanya ketika kalian makan jeruk nipis? asam bukan? Mengapa? Karena di dalam jeruk nipis diantaranya terkandung asam sitrat yang menyebabkan rasa asam. Asam sitrat merupakan salah satu contoh senyawa yang bersifat asam. Struktur asam sitrat lihat gambar 2.



Gambar 1. Jeruk Nipis
(Dokumen Pribadi, April 2017)



Gambar 2. Struktur Asam Sitrat
(Bisakimia.com, Juni 2017)

Jika kalian mandi dan kemasukan sedikit sabun ke dalam mulut, bagaimana rasanya? Pahit bukan? Mengapa? Karena di dalam sabun terkandung senyawa basa yang menyebab



Gambar 3. Sabun Mandi
(Nationalgeographic.co.id., Mei 2017)

Salah satu bahan kimia untuk membuat sabun adalah NaOH. Sabun merupakan salah satu senyawa yang bersifat basa. Namun perlu kalian ketahui bahwa tidak semua senyawa asam dan basa dapat dicicipi secara langsung oleh indra perasa. Karena, hal tersebut dapat merusak indra perasa. Bagaimana cara menentukan sifat asam dan basa? Untuk mengetahui sifat asam dan basa, suatu larutan dapat diukur derajat keasamannya menggunakan indikator universal, pH meter, indikator alami, dan indikator kertas lakmus. Mari kita lakukan praktikum mengenai penentuan sifat asam dan basa berikut ini.



A. Dasar Teori

Asam secara umum merupakan senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion H^+) kepada zat lain (yang disebut basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa. Suatu asam bereaksi dengan suatu basa dalam reaksi penetralan untuk membentuk garam. Contoh asam adalah asam asetat.

Basa adalah zat-zat yang dapat menetralkan asam. Secara kimia, asam dan basa saling berlawanan. Basa yang larut dalam air disebut alkali. Jika zat asam menghasilkan ion hidrogen (H^+) yang bermuatan positif, maka basa terbentuk ion hidroksida (OH^-) yang bermuatan negatif.

Indikator asam basa adalah zat warna yang dapat memperlihatkan warna berbeda dalam larutan yang bersifat asam dan larutan yang bersifat basa. indikator asam basa yang biasa digunakan salah satunya adalah indikator alami. Menurut Yazid dan Munir (2018) Indikator alami merupakan jenis indikator yang dapat dibuat dari berbagai tumbuh-tumbuhan, jamur dan alga. Indikator alami dapat diperoleh dengan menggunakan pewarna antosianin pada tumbuhan. Tumbuhan yang memiliki kandungan antosianin cukup tinggi terdapat pada kulit buah naga super merah dengan kadar antosianin sebesar $58,0720 \pm 0,0001$ mg/L (Priska et al., 2018).

B. Alat dan Bahan

No.	Bahan	Alat-alat
1.	5 mL air jeruk nipis	8 Buah gelas plastik
2.	5 mL larutan garam	8 Buah sendok makan
3.	5 mL larutan cuka makanan	1 Lembar Kertas saring
4.	5 mL larutan kapur	Mortal dan alu
5.	5 mL larutan sabun (detergen)	Spidol
6.	5 mL larutan soda kue	Timbangan
7.	5 mL larutan pembersih kamar mandi	
8.	20 gram kulit buah naga	

C. Alat Keselamatan Kerja

1. Masker
2. Sarung tangan

**INGAT YA ☺**

- Pastikan alat-alat yang akan digunakan dalam keadaan bersih dan baik (tidak rusak)
- Berhematlah dalam menggunakan bahan kimia

D. Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan percobaan yang akan digunakan
2. Ambillah 7 buah gelas plastik dan beri nama sesuai larutan yang akan diuji, kemudian masing-masing diisi dengan 1 sendok makan air jeruk nipis, larutan garam, larutan cuka makanan, larutan kapur, larutan sabun (detergen), larutan soda kue, dan larutan pembersih kamar mandi. **(jangan mencicipi ketujuh larutan tersebut dan jangan sampai larutan terkontaminasi dengan larutan lainnya karena akan mengubah sifat-sifat dari larutan tersebut)**
3. Bersihkan kulit buah naga, kemudian timbang sebesar 20 g.
4. Tempatkan kulit buah naga pada mortal, kemudian digerus sampai halus.
5. Tambahkan 40 mL air untuk mengencerkan sari kulit buah naga tersebut.
6. Kemudian saring larutan kulit buah naga tersebut dengan kertas saring.
7. Kemudian masukkan 1 sendok makan larutan kulit buah naga sebagai indikator alami pada 7 larutan yang diuji.
8. Aduk larutan tersebut dan amati perubahan warna yang terjadi pada campuran larutan tersebut.

INGAT YA ☺

- Cucilah alat-alat yang telah digunakan dan kembalikan alat-alat pada tempat semula
- Buanglah limbah yang dihasilkan pada tempat limbah yang telah disediakan



**LEMBAR PENGAMATAN PESERTA DIDIK
PRAKTIKUM PENENTUAN ASAM BASA
BERBASIS *GREEN CHEMISTRY***

No	Bahan	Indikator Buah Naga		Keterangan Asam/Basa/ Netral
		Warna larutan sebelum ditambahkan	Warna larutan setelah ditambahkan	
1.	Air jeruk nipis			
2.	Larutan garam			
3.	Larutan cuka makanan			
4.	Larutan kapur			
5.	Larutan sabun (detergen)			
6.	Larutan soda kue			
7.	Larutan pembersih kamar mandi			

Pertanyaan :

- Berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan, apakah pengujian dengan indikator kulit buah naga dapat membedakan sifat larutan baik asam, basa, maupun netral ?
- Buatlah kesimpulan pada hasil percobaan ini

Komentar Guru

.....
.....

Pati,20...

Guru Kimia

()



GREEN CHEMISTRY
PENENTUAN SIFAT ASAM BASA PADA BAHAN ALAM DI
KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Praktikum ini menerapkan beberapa prinsip dari *green chemistry* yaitu :

- ❖ Pencegahan terbentuknya limbah atau sampah
Praktikum ini sudah menggunakan bahan seminimal mungkin sehingga menghasilkan limbah yang sedikit pula. Limbah yang dihasilkan dari pelaksanaan praktikum dibuang pada tempatnya.
- ❖ Desain bahan dan produk yang aman
Penggunaan bahan alam yang digunakan bersifat aman dan ramah lingkungan.
- ❖ Penggunaan pelarut yang aman
Penggunaan pelarut seperti larutan jeruk nipis, larutan garam, larutan cuka makanan, larutan kapur, larutan sabun (detergen), larutan soda kue, dan larutan pembersih kamar mandi merupakan pelarut yang aman. merupakan pelarut yang relatif aman.
- ❖ Penggunaan bahan kimia terbarukan
Bahan-bahan yang digunakan dalam praktikum ini merupakan bahan yang dapat diperbaharui dan praktikum ini memaksimalkan pemanfaatan bahan-bahan yang ada di sekitar.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Hiskia dan Lubna Baradja. 2012. *Demonstrasi Sains Kimia*. Cet. II. Bandung: Nuansa.
- Anonim. 2016. *Chemistry 1B General Chemistry Laboratory Manual Fall*.
- Hidayat, Riandi dkk. 2014. *Panduan Belajar Kimia 2B*. Bogor: Yudhistira.
- Henry, Sally dkk. 2002. *Green Chemistry Laboratory Manual*. Departement of Chemistry Union University. Tennessee: Jackson.
- Iqbal, Syed Aftab dan Neelofar Iqbal. 2011. *Textbook of Green Chemistry*. India: Discovery Publishing House.
- Khamidinal. 2012. *Teknik Laboratorium Kimia*. Cet. 2. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Loesching, Louis V. 2013. *Percobaan Kimia Sederhana dengan Bahan Sehari-hari*. Bandung: Angkasa.
- Mulyono. 2008. *Membuat Reagen Kimia di Laboratorium*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mulyono. 2009. *Kamus Kimia*. Cet. 4. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Moran, Lisa. 2010. *Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Kimia*. Washington DC: The National Academis Press.
- Nurchasanah, dkk. 2007. *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Semarang: Aneka Ilmu
- Sudarmo, Unggul. 2006. *Kimia 2*. Jakarta: Phibeta.
- www.hasilpertanian.com. Diakses pada 5 Mei 2017 pukul 11.56 WIB.
- www.nationalgeographic.co.id. Diakses pada 10 Mei 2017 pukul 12.58 WIB.
- www.lautanluas.com. Diakses pada 11 Mei 2017 pukul 16.08 WIB.
- www.bisakimia.com. Diakses pada 6 Juni 2017 pukul 21.50 WIB

Lampiran 14

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM ASAM BASA BERBASIS GREEN

A. Tujuan

Tujuan menggunakan instrumen ini adalah untuk mengukur validitas petunjuk praktikum dalam pelaksanaan pembelajaran kimia pada materi Asam Basa.

B. Petunjuk

- Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak atau Ibu tentang petunjuk praktikum asam basa berbasis *Green Chemistry* yang sedang dibuat.
- Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

Skor 1 = Sangat Tidak Valid	Skor 4 = Valid
Skor 2 = Tidak Valid	Skor 5 = Sangat Valid
Skor 3 = Kurang Valid	

- Mohon diberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Anda. Mohon memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.
- Terimakasih banyak atas kesediaan Bapak atau Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

Aspek Penilaian	Kriteria penilaian	Skor Validasi				
		1	2	3	4	5
Materi/isi	Konstruktivisme apersepsi				✓	
	Kebenaran konsep				✓	
	Kedalaman materi				✓	
	Muatan <i>Green Chemistry</i>					✓
	Tingkat keterlaksanaan praktikum				✓	
	Penilaian laporan praktikum				✓	

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM ASAM BASA BERBASIS GREEN

C. Saran

D. Kesimpulan

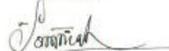
Petunjuk praktikum ini dinyatakan:*)

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan komentar/saran
3. Tidak Valid digunakan

*) lingkari salah satu

Semarang, 25 Maret 2022

Validator



(Maritius Solihah)

Lampiran 15

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM ASAM BASA BERBASIS *GREEN CHEMISTRY*

A. Tujuan

Tujuan menggunakan instrumen ini adalah untuk mengukur validitas petunjuk praktikum dalam pelaksanaan pembelajaran kimia pada materi Asam Basa.

B. Petunjuk

- Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak atau Ibu tentang petunjuk praktikum asam basa berbasis *Green Chemistry* yang sedang dibuat.
- Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

Skor 1 = Sangat Tidak Valid	Skor 4 = Valid
Skor 2 = Tidak Valid	Skor 5 = Sangat Valid
Skor 3 = Kurang Valid	

- Mohon diberikan tanda *check list* (\checkmark) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Anda. Mohon memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.
- Terimakasih banyak atas kesediaan Bapak atau Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

Aspek Penilaian	Kriteria penilaian	Skor Validasi				
		1	2	3	4	5
Media	Tampilan fisik buku				V	
	Penulisan dan organisasi buku				V	
	Kejelasan kalimat dan tingkat keterbacaan				V	

C. Saran

Lampiran 16

Rubrik Penilaian Lembar Observasi

No	Indikator KGS	Skor	Indikator	No Siswa			
1.	Gunakan indra sebanyak mungkin indra saat mengamati eksperimen.	4	Praktikan mampu mengamati perubahan warna menggunakan indikator alami pada 6 larutan				
		2	Praktikan mampu mengamati 5 perubahan warna menggunakan indikator alami dengan tepat				
		2	Praktikan hanya mampu mengamati 3 perubahan warna menggunakan indikator alami dengan tepat				
		1	Praktikan tidak mampu mengamati semua perubahan warna indikator alami dengan tepat				
2.	Gunakan kumpulan hasil	4	Praktikan melengkapi semua kolom dalam tabel pengamatan				

eksperimen dan fakta tentang fenomena alam.	3	Praktikan hanya melengkapi lebih dari setengah jumlah kolom dalam tabel pengamatan				
	2	Praktikan hanya melengkapi kurang dari setengah jumlah kolom dalam tabel pengamatan				
	1	Praktikan tidak mengisi kolom tabel pengamatan				
	4	Praktikan mencatat semua data hasil praktikan sesuai dengan teori yang digunakan dengan rapi				
	3	Praktikan mencatat semua data hasil praktikan sesuai dengan teori yang digunakan dengan tidak rapi				
	2	Praktikan mencatat semua data hasil praktikan tapi tidak sesuai dengan teori				
	1	Praktikan tidak mencatat data hasil praktikum				

Lampiran 17

Rekapitulasi Lembar Observasi

No	Nama Lengkap	Indikator KGS		
		A	B	C
1	Agus Susilo Yudoyono	4	4	4
2	Ahmad Fauzi Arkadia	4	4	4
3	Ainnur Rosidah	4	4	4
4	Amelia Farikhatul A	3	3	3
5	Annisa Kirani	3	3	3
6	Cinta Aprilia Andreani	3	3	3
7	Dafiq Nur Muhammad	4	4	4
8	Dinda Destyana Sari	3	3	3
9	Ikha Neila Choirunisa	4	4	4
10	Luki Febrianto	4	4	2
11	M. Syaifun Nizar	4	4	2
12	Mohammad Aryadi	3	3	3
13	Melynda Nurul Aini	3	3	3
14	Mohammad Ferdyan Rosyid	4	4	4
15	Muhammad Irgi	3	3	3
16	Nikita Andini Putri	4	4	4
17	Nur Alfi Khoirunnisa	4	4	2
18	Nur Huda	3	3	2
19	Pipit Nur Hidayati	3	3	4
20	Puja Listiani	4	4	4
21	Roffin Daafik Maulana	3	3	2
22	Rosalia Nurjanah	3	4	4
23	Sa'idah	3	3	2
24	Salma Fitriatun Nuriyah	4	4	2
25	Salwa Munatazah Al Marfiya	4	4	2
26	Saparudin	3	4	2

27	Siflia Anis Maulidia	4	4	2
28	Sofi Nur Rohmah	4	4	3
29	Wanda Widuri	3	4	2
Total		102	104	86
Persentase		87,9%	89,5%	74,1%
Rata-rata		83,9%		
Kategori		Tinggi		

Keterangan:

- 1: Praktikan mampu mengamati perubahan warna menggunakan indikator alami pada 6 larutan
- 2: Praktikan melengkapi semua kolom dalam tabel pengamatan
- 3: Praktikan mencatat semua data hasil praktikan sesuai dengan teori yang digunakan dengan rapi.

Lampiran 18

Hasil Pretest Soal Tes Objektif

No	Nama Lengkap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Skor	
1	Agus Susilo Yudoyono	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	11	
2	Ahmad Fauzi Arkadia	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	8	
3	Ainur Rosliah	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7	
4	Amelia Fankhatul A	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	17	
5	Anissa Kirani	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	15	
6	Cinta Aprilia Andreani	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	17	
7	Dafiq Nur Muhammad	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	12	
8	Dinda Destyana Sari	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	13	
9	Ihna Nella Chotunisa	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	13	
10	Luki Febrianto	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	12	
11	M. Syaifun Nizar	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	11	
12	Mohammad Anyadi	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	11	
13	Melynda Nurul Aini	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	15	
14	Mohammad Ferdyan Rosyid	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	10	
15	Muhammad Irgi	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	10	
16	Nekia Andini Putri	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	16	
17	Nur Afi Khotunisa	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	
18	Nur Huda	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	12	
19	Pipit Nur Hidayati	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	8	
20	Puja Listiani	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	14	
21	Rofin Daafik Maulana	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	12	
22	Rosalia Nurjanah	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	10	
23	Sikriah	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11	
24	Salsina Fitriantun Nurayah	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
25	Salswa Munazzah Al Marfyra	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	13	
26	Saperudin	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	10	
27	Siffia Anis Maulidia	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9	
28	Soft Nur Rohmah	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	13	
29	Wanda Widuri	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	11
	skor	5	12	8	12	18	15	16	21	12	16	12	15	11	14	12	21	12	15	11	18	15	18	18	12	9		
	skor ideal	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29		
	%	17,24138	41,37931	27,58621	41,37931	62,06897	51,72414	55,17241	72,41379	41,37931	55,17241	41,37931	51,72414	37,93103	48,27586	41,37931	72,41379	41,37931	51,72414	37,93103	62,06897	51,72414	62,06897	62,06897	41,37931	31,03448		

Aspek	Jumlah Indikator	Total skor	%rata-rata	Kategori
Inferensi logika	3	119	41%	Rendah
Memabangun Konsep	1	172	53,9%	Rendah
Hukum Sebab-akibat	2	58	50%	Rendah

Lampiran 19

Hasil Posttest Soal Tes Objektif

No	Nama Lengkap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Skor	
1	Aqas Susilo Yudovino	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24	
2	Almad Fauz Akadisa	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	22	
3	Alnur Rosidah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	23	
4	Amelia Farikhatul A.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	
5	Afnisa Kirani	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24	
6	Cinta Aprilia Andreani	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
7	Dafiq Nur Muhammad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	21	
8	Dinda Desyara Sam	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
9	Icha Nella Chotunissa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	24	
10	Luki Febrianto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	20	
11	M. Syaifun Nizar	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	19	
12	Mohammad Ariadi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	24	
13	Melynda Nurul Aini	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	23	
14	Muhammad Firdyan Rosyid	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	
15	Muhammad Iqo	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	19	
16	Nikita Andri Putri	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
17	Nur Ali Khoirunnisa	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	21	
18	Nur Huda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
19	Pipit Nur Hidayati	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
20	Puja Listiani	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22	
21	Rofiq Dalik Maulana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	23	
22	Rosalia Nurjanah	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	21	
23	Saidah	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	
24	Salma Fitriatun Nuriyah	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	19	
25	Sawa Munatazah Al Marfyia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	23	
26	Sispanudin	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
27	Silia Ana Maulida	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	17	
28	Soi Nur Rohmah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	21	
29	Wanda Widuti	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	23
		24	25	26	27	28	24	28	28	27	28	25	25	25	25	25	25	23	28	24	26	22	24	27	23	24		
		29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
		82,75862	86,2069	89,65517	93,10345	96,55172	82,75862	96,55172	96,55172	93,10345	96,55172	86,2069	86,2069	86,2069	86,2069	86,2069	86,2069	86,2069	79,31034	96,55172	82,75862	89,65517	75,86207	82,75862	93,10345	79,31034	82,75862	

Aspek	Jumlah Indikator	Total skor	%rata-rata	Kategori
Inferensi logika	3	251	86,5%	Tinggi
Memabangun Konsep	1	288	90,2%	Sangat Tinggi
Hukum Sebab-akibat	2	97	83,6%	Tinggi

Lampiran 20

Saran Validator Ahli Materi

Buku Petunjuk Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Materi Asam-Basa

A. Alat dan Bahan

No.	Bahan	Alat-alat
1.	5 mL air jeruk nipis	8 Buah gelas plastik
2.	5 mL larutan garam	8 Buah sendok makan
3.	5 mL larutan cuka makanan	1 Lembar Kertas saring
4.	5 mL larutan kapur	Mortal dan alu
5.	5 mL larutan sabun (detergen)	Spidol
6.	5 mL larutan soda kue	Timbangan
7.	5 mL larutan pembersih kamar mandi	
8.	20 gram kulit buah naga	

B. Alat Keselamatan Kerja

- Masker

Sebelum Revisi

Buku Petunjuk Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Materi Asam-Basa

A. Dasar Teori

Asam secara umum merupakan senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion H^+) kepada zat lain (yang disebut basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa. Suatu asam bereaksi dengan suatu basa dalam reaksi penetralan untuk membentuk garam. Contoh asam adalah asam asetat.

Basa adalah zat-zat yang dapat menetralkan asam. Secara kimia, asam dan basa saling berlawanan. Basa yang larut dalam air disebut alkali. Jika zat asam menghasilkan ion hidrogen (H^+) yang bermuatan positif, maka basa terbentuk ion hidroksida (OH^-) yang bermuatan negatif.

Indikator asam basa adalah zat warna yang dapat memperlihatkan warna berbeda dalam larutan yang bersifat asam dan larutan yang bersifat basa. Indikator asam basa yang biasa digunakan salah satunya adalah indikator alami. Menurut Yazid dan Munir (2018) indikator alami merupakan jenis indikator yang dapat dibuat dari berbagai tumbuh-tumbuhan, jamur dan alga. Indikator alami dapat diperoleh dengan menggunakan pewarna antosianin pada tumbuhan. Tumbuhan yang memiliki kandungan antosianin cukup tinggi terdapat pada kulit buah naga super merah dengan kadar antosianin sebesar $58,0720 \pm 0,0001$ mg/L (Priska et al., 2018).

B. Alat dan Bahan

No.	Bahan	Alat-alat
1.	5 mL air jeruk nipis	8 Buah gelas plastik
2.	5 mL larutan garam	8 Buah sendok makan
3.	5 mL larutan cuka makanan	1 Lembar Kertas saring
4.	5 mL larutan kapur	Mortal dan alu

Setelah Revisi

Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Green Chemistry Materi Asam-Basa



PRAKTIKUM
PENENTUAN SIFAT ASAM BASA PADA BAHAN ALAM DI KEHIDUPAN
SEHARI-HARI

Dalam kehidupan sehari-hari kita menjumpai berbagai macam rasa makanan. Ada yang rasanya manis, asin, pahit, asam, dan lain-lain. Perhatikan gambar 1 di bawah ini, bagaimana rasanya ketika kalian makan jeruk nipis? asam bukan? Mengapa? Karena di

Sebelum Revisi

A. Kompetensi Inti

1. Spiritual

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

2. Sikap

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif 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. Pengetahuan

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

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 metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan

C. Indikator

1. mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan
2. merancang dan melakukan percobaan asam basa dari bahan alam dan melaporkannya
3. memprediksi pH larutan dengan menggunakan indikator alami
4. memahami arti pH larutan asam dan basa

Setelah Revisi

Lampiran 21

Dokumentasi Penelitian



Lampiran 22



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 7643366 Semarang 50185
E-mail: fa@iainwalisongo.ac.id Web : <http://fist.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1000/Un.10.B/D1/SP.01.08/03/2022 Semarang, 1 Maret 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Ihyaul Ulum
Pati
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Nana Lutfiaturohmania
NIM : 1808076019
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia.
Judul Penelitian : Implementasi Lembar Kerja Praktikum Bermuansa
Green Chemistry Terhadap Keterampilan Generik Sains
Siswa.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

Saminanto



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

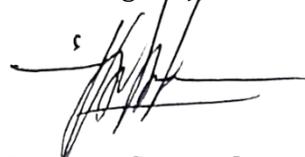
A. Identitas Diri

1. Nama : Nana Lutfiaturrohmania
2. TTL : Pati, 26 Desember 1999
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. NIM : 1808076028
6. Alamat Rumah : Desa Tluwuk Rt 05 Rw 02
Kec. Wedarijaksa Kabupaten Pati.
7. No HP : 080508916584
8. E-mail : nanalutfia34@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. RA Pertiwi Tluwuk (Lulus Tahun 2006)
 - b. SDN Tluwuk (Lulus Tahun 2012)
 - c. Madin Bahrul Ulum (Lulus Tahun 2012)
 - d. MTs Raudlatul Ulum Guyangan (Lulus Tahun 2015)
 - e. MA Raudlatul Ulum Guyangan (Lulus Tahun 2018)
 - f. UIN Walisongo
2. Pendidikan non Formal

Semarang, 16 Juni 2022



Nana Lutfiaturrohmania

1808076028