

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI
NILAI ISLAM DAN KEARIFAN LOKAL PADA
MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP
KELAS X SMA/ MA**

SKRIPSI

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



Oleh : **Edo Cahyo Setyono**
NIM. 1608086037

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI
NILAI ISLAM DAN KEARIFAN LOKAL PADA
MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP
KELAS X SMA/ MA**

SKRIPSI

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



Oleh : **Edo Cahyo Setyono**
NIM. 1608086037

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama :Edo Cahyo Setyono
NIM : 1608086037
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERINTEGRASI NILAI ISLAM DAN KEARIFAN LOKAL PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP KELAS X SMA/ MA

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

Semarang, 6 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,



Edo Cahyo Setyono

NIM : 1608086037



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi Nilai Islam Dan Kearifan Lokal Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X SMA/ MA
Penulis : Edo Cahyo Setyono
NIM : 1608086037
Jurusan : Pendidikan Biologi

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 Biologi.

Semarang, 21 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

(Saifullah Hidayat, M.Sc.)

NIP : 199010122016011901

Penguji II,

(Ahmad Fauzan Hidayatullah, M.Si)

NIP : 197906292016011901

Penguji III,

(Anif Rizqianti Hariz, M.Si)

NIP : 199101222016012901

Penguji IV,

(Dian Tauhidah, M.Pd.)

NIP : 199310042019032014

Pembimbing I,

(Dr. H. Nur Khoiri, M.Ag.)

NIP. 197404182005011002

Pembimbing II,

(Elina Lestariyanti, M.Pd)

NIP. 199106192019032022



NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
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 : Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi Nilai Islam Dan Kearifan Lokal Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal

Nama : Edo Cahyo Setyono

NIM : 1608086037

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,



(Dr. H. Nur Khoiri, M.Ag.)
NIP. 197404182005011002

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
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 : Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi Nilai Islam Dan Kearifan Lokal Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal

Nama : Edo Cahyo Setyono

NIM : 1608086037

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



(Elina Lestariyanti, M.Pd)
NIP. 199106192019032022

ABSTRAK

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri. Penggunaan konsep *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran abad 21 dan capaian Kurikulum 2013. Adanya materi biologi yang ditemukan pada ayat alQuran serta pada sastra jawa menjadi topik menarik untuk dibagikan dengan peserta didik, juga tidak adanya modul yang dimiliki siswa. Oleh karena itu peneliti mengembangkan modul biologi pada materi klasifikasi makhluk hidup yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) serta terintegrasi dengan nilai islam dan kearifan lokal. Tujuan dilakukan penelitian ini yakni untuk menguji seberapa layak dan efektif produk modul yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D (Research and Development). Prosedur pengembangan produk menggunakan model pengembangan 4D yang meliputi tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan uji coba (*develop*) dan tahap diseminasi (*diseminate*). Namun penelitian hanya sampai pada tahap pengembangan saja. Subjek penelitian ini adalah para ahli pakar dan guru biologi selaku validator, serta siswa kelas X selaku subjek uji keterbacaan modul. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dan dokumentasi. Daya kuantitatif diperoleh melalui angket. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif dan deskriptif presentase. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil rata-rata presentase kelayakan modul oleh para ahli dan guru biologi sebesar 89,8 % dan masuk dalam kategori sangat layak. Adapun hasil rerata presentase kelayakan modul oleh para ahli dan guru biologi beserta peserta didik menunjukkan hasil sebesar 89,4 % dan masuk dalam kategori sangat layak.

Kata kunci : *efektivitas, integrasi islam, kelayakan, klasifikasi, makhluk hidup, modul, permasalahan, & sastra jawa.*

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya. Daftar huruf bahasa Arab dan transliterasinya ke dalam huruflatin dapat dilihat pada halaman berikut:

Huruf arab	Nama	Huruf latin	Nama
ا	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	S a	S	Es (dengan titik diatas)
ج	Jim	J	Je
ح	H a	H	Ha (dengan titik diatas)
خ	Kha	Kh	Ka dan Ha
د	Dal	D	De
ذ	Z al	Z	Zet (dengan titik diatas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	Es dan ye
ص	S ad	S	Es (dengan titik dibawah)

ض	D}ad	D{	De (dengan titik dibawah)
ط	T{a	T{	Te (dengan titik dibawah)
ظ	Z}a	Z{	Zet (dengan titikdi bawah)
ع	'Ain	'	apostrof terbalik
غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qof	Q	Qi
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
هـ	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

Hamzah (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apa pun. Jika ia terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (').

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya serta tidak lupa penulis panjatkan shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan syafaatnya di dunia dan juga di akhirat nanti.

Skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi Nilai Islam Dan Kearifan Lokal Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X SMA/ MA”** ini disusun guna memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat dukungan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Dr. Listyono, M.Pd., selaku kepala jurusan Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang dan Bp. Saifullah Hidayat, M.Sc. selaku sekretaris jurusan Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang yang turut membantu.
3. Dr. H. Ruswan, M.A., selaku wali studi yang telah memberikan motivasi dan bimbingan selama kuliah.
4. Dr. H. Nur Khoiri, M.Ag. selaku pembimbing I dan Elina Lestariyanti, M.Pd. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan serta memberikan masukan berharga dalam penyusunan skripsi.

5. Kedua orang tuaku tercinta; bapak dan ibuk, serta seluruh keluargaku yang selalu mendukung dalam segala aspek baik secara finansial, spiritual dan motivasi.
6. Rekan-rekan Pendidikan Biologi 2016 UIN Walisongo Semarang.
7. Rekan-rekan PPL di SMA N 2 Semarang.
8. Rekan-rekan KKN Desa Lebak, Kec. Bringin, Kab Semarang.
9. Rekan-rekan BMC 2016 (Bidikmisi Comunity UIN Walisongo).
10. Rekan-rekan keluarga asisten laboratorium Biologi, FST, UIN Walisongo Semarang.
11. Ibu Tumiyati, S.Pd., selaku guru Biologi di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal.
12. Para siswa dan instansi MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal.
13. Dan seluruh pihak lainnya yang turut membantu.

Pada akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya. Amin.

Semarang, Juni 2023

Penulis,

Edo Cahyo Setyono

NIM. 1608086037

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN	
PENGESAHAN	i
NOTA PEMBIMBING	ii
ABSTRAK	iv
TRANSLITERASI	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Pembatasan Masalah	13
D. Rumusan Masalah	14
E. Tujuan Pengembangan	14
F. Manfaat Pengembangan	15
G. Asumsi Pengembangan	17
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	19
BAB II KAJIAN PUSTAKA	22
A. Kajian Teori	22
1. Bahan Ajar	22
2. Modul Pembelajaran	25
3. Pembelajaran Berbasis Masalah/ <i>Problem Based Learning (PBL)</i>	45
4. Integrasi Islam-Sains	46
5. <i>Rupa-Rupa Ing Kawruh Basa Jawa</i>	63
6. Materi Klasifikasi Makhluk Hidup	69
B. Kajian Penelitian yang Relevan	108
C. Kerangka Berpikir	118
BAB III METODE PENELITIAN	121

A. Model Pengembangan	121
B. Prosedur Pengembangan	123
C. Desain Uji Coba Produk	133
1. Desain Uji Coba	133
2. Subjek Coba	135
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	136
4. Teknik Analisis Data	140
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	146
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	146
B. Hasil Uji Coba Produk	159
C. Revisi Produk	167
D. Kajian Produk Akhir	175
E. Keterbatasan Penelitian	185
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	188
A. Simpulan tentang Produk	188
B. Saran Pemanfaatan Produk	189
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	190
Daftar Pustaka	191
Lampiran-Lampiran.....	201

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1.	Fase-Fase (Sintaks) Pembelajaran Berbasis Masalah	45
Tabel 2.2.	Analisis persamaan dan perbedaan dengan beberapa penelitian sebelumnya	109
Tabel 3.1.	Skala Likert Pernyataan Positif	139
Tabel 3.2.	Teknik Pengumpulan Data dan Teknik Analisis Data Pengembangan Modul Berbasis <i>PBL (Problem Based Learning)</i> terintegrasi islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup	140
Tabel 3.3.	Kriteria Penilaian	142
Tabel 3.4.	Presentase Tingkat Kelayakan Modul	143
Tabel 3.5.	Presentase Tingkat Kelayakan Modul	144
Tabel 4.1.	Presentase rata-rata kelayakan modul oleh para validator	166
Tabel 4.2.	Presentase rata-rata kelayakan modul oleh para validator dan siswa	167

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	Diamond paradigma <i>unity of sciences</i> UIN Walisongo	52
Gambar 2.2.	Anggota Eubacteria	98
Gambar 2.3.	Anggota Archaeobacteria	99
Gambar 2.4.	Anggota Protista	101
Gambar 2.5.	Anggota Fungi	103
Gambar 2.6.	Anggota Plantae	104
Gambar 2.7.	Anggota Animalia	106
Gambar 2.8.	Contoh Diagram Kunci Dikotom	107
Gambar 2.9	Kerangka Berfikir pada Penelitian Pengembangan Modul	120
Gambar 4.1.	Tampilan cover depan dan cover belakang pada modul	150
Gambar 4.2.	Tampilan redaksi modul	151
Gambar 4.3.	Tampilan kata pengantar pada modul	152
Gambar 4.4.	Tampilan panduan penggunaan modul	152
Gambar 4.5.	Tampilan daftar isi pada modul	153
Gambar 4.6.	Tampilan bagian pendahuluan pada modul meliputi: penjelasan umum; kompetensi dan indikator; tujuan pembelajaran; dan peta konsep	154

Gambar 4.7.	Tampilan bagian uraian materi, kolom fakta unik (keterkaitan kehidupan nyata) dan kolom aktivitas siswa	155
Gambar 4.8.	Tampilan bagian kolom kerja kelompok, kolom quiz , kolom contoh soal beserta pembahasan dan kolom refleksi pembelajaran	156
Gambar 4.9.	Tampilan bagian muatan integrasi islam (ayat al-Quran dan hadits yang berkaitan dengan materi klasifikasi makhluk hidup)	156
Gambar 4.10.	Tampilan bagian muatan kearifan lokal sastra jawa (<i>rerupa kawruh basa jawa</i>) yang berkaitan dengan materi klasifikasi makhluk hidup	156
Gambar 4.11.	Tampilan bagian rangkuman pada modul	157
Gambar 4.12.	Tampilan bagian latihan soal pada modul (pilihan ganda dan uraian)	157
Gambar 4.13.	Tampilan bagian umpan balik modul dan kunci jawaban latihan soal	158
Gambar 4.14.	Tampilan bagian glosarium dan daftar pustaka pada modul	159

Gambar 4.15.	Tampilan sebelum dan setelah revisi pada kualitas dan penggantian gambar Kingdom Eubacteria	168
Gambar 4.16.	Tampilan sebelum dan setelah revisi pada kualitas dan penggantian gambar Kingdom Archaeobacteria	169
Gambar 4.17.	Tampilan sebelum dan setelah revisi pada kualitas gambar Kingdom Fungi	169
Gambar 4.18.	Tampilan sebelum dan setelah revisi pada ukuran lebar gambar ilustrasi sistem klasifikasi alami	170
Gambar 4.19.	Tampilan sebelum dan setelah revisi pada ukuran lebar kiri gambar Kingdom Animalia agar tidak melebihi batas margin kiri	171
Gambar 4.20.	Tampilan sebelum dan setelah revisi dengan adanya penambahan kotak penjelasan (epilog) dibawah sub materi sistem klasifikasi alami	172
Gambar 4.21.	Tampilan sebelum dan setelah revisi dengan adanya penambahan uraian pengantar (prolog) sebelum memasuki materi integrasi islam	173

Gambar 4.22.	Tampilan sebelum dan setelah revisi dengan adanya penambahan tafsir al-Ilmi pada QS. An-Nur: 45	174
Gambar 4.23.	Tampilan sebelum dan setelah revisi dengan adanya penambahan tafsir al-Ilmi pada QS. Al-An'am: 99	174
Gambar 4. 24.	Diagram Batang Presentase Kelayakan Modul oleh Para Ahli, Guru dan Siswa	182

DAFTAR LAMPIRAN

	Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Kolom Analisis SKL, KI, KD, IPK, Materi Pembelajaran	201
Lampiran 2	Lembar Validasi Ahli Media	204
Lampiran 3	Lembar Validasi Ahli Materi	205
Lampiran 4	Lembar Validasi Ahli Integrasi Islam	206
Lampiran 5	Lembar Validasi Ahli Kearifan Lokal	207
Lampiran 6	Surat Penunjukan Pembimbing	208
Lampiran 7	Surat Permohonan Validator	209
Lampiran 8	Surat Telah Melakukan Penelitian Lapangan	210
Lampiran 9	Lembar Tanggapan Guru Biologi	211
Lampiran 10	Instrumen Validasi Ahli Media	212
Lampiran 11	Instrumen Validasi Ahli Materi	214
Lampiran 12	Instrumen Validasi Ahli Integrasi Islam	216
Lampiran 13	Instrumen Validasi Ahli Kearifan Lokal	217
Lampiran 14	Instrumen Validasi & Tanggapan Guru Biologi	218

Lampiran 15	Instrumen Tanggapan Peserta Didik	219
Lampiran 16	Data Mentah Hasil Uji Coba terhadap Siswa kelas X MIPA 1	221
Lampiran 17	Contoh Lembar Instrumen Uji Coba Peserta Didik	223
Lampiran 18	Lampiran Foto	224

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penggunaan sumber belajar dan bahan ajar sangatlah mutlak diperlukan dalam proses KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) baik berupa pegangan untuk guru maupun buku sumber belajar untuk peserta didik. Sumber belajar dapat diartikan suatu perangkat, peralatan, materi, pengaturan dan insan dimana siswa dapat berinteraksi dengan komponen tersebut guna memperbaiki kinerja dan sebagai fasilitas belajar (Yaumi, 2018: 15). Pemenuhan sumber belajar merupakan salah satu implementasi dan pencapaian pemenuhan standar sarana pada suatu sekolah/ satuan pendidikan, yakni diatur dalam Standar Nasional Pendidikan yang berkaitan dengan standar sarana prasarana pendidikan secara nasional yang terdapat di PP No 19 Tahun 2005 pada Bab VII Pasal 42 dijelaskan bahwa salah satunya yaitu setiap lembaga pendidikan wajib memiliki perabot, alat pembelajaran, media, buku, dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran yang terstruktur dan berkelanjutan. Kemudian menurut Asyhar (2011: 12) dalam Yaumi (2018: 12), media pembelajaran sangat

penting untuk digunakan dalam pembelajaran karena empat alasan rasional: (1) meningkatkan kualitas pembelajaran; (2) tuntutan paradigma baru; (3) kebutuhan pasar; dan (4) visi pendidikan global.

Modul didefinisikan sebagai sumber belajar yang disusun secara logis dan dalam bahasa yang mudah dipahami agar siswa dapat belajar secara mandiri dengan sedikit arahan dari pendidik atau guru, (Prastowo, 2012: 106). Modul yang dikembangkan harus memiliki ciri yang diperlukan sebagai sebuah modul agar dapat membangun modul yang dapat dan mampu mendongkrak daya tarik penggunaannya, khususnya siswa. Menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (2008: 4-7), lima karaktersistik modul perlu diperhatikan saat pengembangan modul yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptif*, dan *userfriendly*. Menurut Sungkono (2003) dalam sebuah modul terdapat delapan komponen utama yaitu tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, latihan, kegiatan belajar, rangkuman, tes formatif, rambu-rambu jawaban latihan, dan kunci jawaban tes. Salah satu materi pada biologi yang dapat dijadikan sebagai suatu materi utuh pada modul yaitu klasifikasi makhluk hidup.

Pengelompokan makhluk hidup menjadi suatu golongan-golongan atau kelompok-kelompok tertentu

dinamakan klasifikasi makhluk hidup. Suatu cara penggolongan atau pengelompokan makhluk hidup berdasarkan sifat yang sama disebut klasifikasi. Untuk mempermudah dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mempelajari makhluk hidup merupakan tujuan klasifikasi makhluk hidup. Klasifikasi memiliki tujuan memungkinkan kita untuk: a) identifikasi makhluk hidup, b) memahami sejarah makhluk hidup di dunia, c) menyoroti kesamaan dan perbedaan antara makhluk hidup, dan d) menyampaikan secara tepat, akurat, dan lebih sederhana (Ramlawati, dkk. 2017). Materi klasifikasi makhluk hidup penting untuk dipelajari oleh siswa dikarenakan siswa harus mengetahui sistem pengelompokan makhluk hidup dan seputar sistem tata nama binomial, yang mana menjadi dasar untuk belajar biologi pada bab selanjutnya. Selain itu materi ini untuk mencapai kompetensi dasar dan kompetensi inti yang ditentukan. Pada materi klasifikasi makhluk hidup dapat diterapkan beberapa model pembelajaran, salah satunya model pembelajaran berbasis masalah (*Problelem-based learning/ PBL*).

Pembelajaran berbasis masalah (*Problelem-based learning/ PBL*) merupakan suatu model pembelajaran inovatif dimana peserta didik diberikan kondisi belajar

aktif. PBL adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam pemecahan suatu masalah menggunakan tahapan metode ilmiah agar peserta didik mampu mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan permasalahan tersebut sekaligus mempunyai keterampilan dalam pemecahan masalah tersebut (Ward, 2002; Stepien, dkk.,1993). Lebih lanjut Boud dan Felletti, (1997), Fogarty (1997) menyatakan bahwa PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran dengan menyuguhkan kepada peserta didik/ pembelajar (siswa/mahasiswa) dengan masalah-masalah praktis, baik berbentuk *ill-structured* maupun *open ended* melalui rangsangan ketika belajar.

Karakteristik pada PBL yaitu: (1) suatu permasalahan digunakan sebagai permulaan proses belajar, (2) permasalahan yang diberikan berkaitan dengan kehidupan nyata siswa/mahasiswa, (3) pengorganisasian pelajaran pada seputar masalah, bukan pada seputar disiplin ilmu, (4) peserta didik mendapatkan tanggungjawab dalam menjalankan proses belajar mereka sendiri, (5) memakai grup-grup kecil, dan (6) menuntut peserta didik untuk menyajikan hal yang telah dipelajari menjadi suatu produk maupun kinerja. Maka jelas bahwa pembelajaran yang menggunakan model PBL dimulai

dengan suguhan suatu masalah (baik dicetuskan oleh peserta didik maupun guru), kemudian peserta didik mendalami pengetahuan terhadap yang mereka ketahui dan sesuatu yang perlu diketahui untuk pemecahan permasalahan tersebut. Peserta didik dapat menentukan permasalahan yang dianggap menarik guna dipecahkan agar mereka berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Kemampuan bertanya pada peserta didik dapat diukur dengan cara melihat jenis pertanyaannya apa, serta bagaimana siswa merumuskan pertanyaan tersebut (Harlen, 1996 dalam F. Ramadhan, dkk. 2017). Melalui bertanya, seorang pendidik dapat menilai bagaimana kesiapan para peserta didik dan pemahamannya akan suatu konsep, serta pemahaman terhadap materi (Willen, 1992 dalam Farqiyatur Ramadhan, dkk. 2017). Kemampuan bertanya para peserta didik dapat diukur dengan memperhatikan frekuensi peserta didik dalam bertanya dan menjawab, dan melihat kualitas pertanyaan yang diberikan (Mahanal dkk., 2007 dalam Farqiyatur Ramadhan, dkk. 2017). Kualitas pertanyaan peserta didik dapat diketahui dengan mengacu pada taksonomi Bloom (Smith dan Szymanski, 2013), dan dibedakan berdasarkan kategori masuk ke *Lower Order Thinking Skills* (LOTS) atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dengan menggunakan

taksonomi Bloom sebagai patokan (F. Ramadhan, dkk. 2017).

Kurikulum 2013 sebagai salah satu kurikulum di Indonesia yang sebagian masih dipakai di beberapa sekolah, menandakan agar siswa menjadi pribadi yang aktif dengan beberapa tahapan, kemudian mampu untuk membangun pengetahuan yang baru maupun perpaduan dengan sebelumnya. Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* yang perlu dikuasai peserta didik juga erat kaitannya dengan kurikulum ini. Menurut Limbach & Waugh (2010) dalam Choerun, dkk (2018), ada 5 tahap dalam pengembangan *High Order Thinking Skills/ HOTS* yaitu identifikasi tujuan dari pembelajaran, pengembangan teknik bertanya, sering berlatih, pengulangan terhadap yang telah dipelajari dan pemberian umpan balik.

Adanya suatu integrasi islam dalam materi biologi sangatlah diperlukan untuk menambah ilmu pengetahuan bagi peserta didik dan juga untuk menunjukkan bahwa adanya satu konsep kesatuan ilmu (*Unity of Science*), yakni antara ilmu pengetahuan dan ilmu agama (al-Quran dan hadits, serta ijma ulama) saling ada keterkaitan baik terhubung (*connected*) maupun terintegrasi (*integrated*) menjadi satu kesatuan yang tidak memungkinkan untuk

dipisahkan (dikotomi ilmu). Menurut Mustopo (2017), manusia diperintahkan oleh Allah untuk mempelajari sesuatu, membawa dan menuliskan hal yang ada disekelilingnya, serta paham akan tanda kekuasaan dan petunjuk-Nya. Allah mengangkat derajat orang yang beriman serta berilmu pengetahuan, sehingga bahagia dan sejahtera hidup di dunia maupun di akhirat. Tuhan telah memberikan stimulus bagi manusia untuk mengembangkan IPTEK, dalam firman-Nya disebutkan bahwa manusia diberikan tantangan melintasi langit dan bumi, sebagaimana dalam QS. Ar-Rahman ayat 33 :

يَا مَعْشَرَ الْجِنِّ وَالْإِنسِ إِنِ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ
السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ فَانفُذُوا لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَانٍ

“Hai jama’ah jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka lantasilah, kamu tidak dapat menembusnya melainkan dengan kekuatan.” (QS. Ar-Rahman: 33) (Al-Kalam Digital Quran, 2009, Bandung: Diponegoro)

Menurut tafsir Al-Mishbah, pada ayat diatas menunjukkan adanya isyarat betapa besar upaya serta tenaga yang diperlukan agar dapat menembus lingkup gravitasi bumi. Serta upaya menembus langit dan bumi yang berjarak jutaan tahun cahaya terasa mustahil bagi jin

dan manusia, kecuali dengan “sulthan”/ kekuatan (dari Allah SWT). Dalam konsep kesatuan ilmu sains-agama (*Unity of Sciences*) makna kekuatan pada ayat tersebut memberikan isyarat perlunya pengembangan kekuatan teknologi (IPTEK) agar dapat mampu menjelajahi langit atau luar angkasa. Konsep semacam ini yang menjadikan ilmuwan dapat menghadirkan berbagai jenis pesawat canggih guna ekspedisi ke luar angkasa.

Menurut M. Bucaille (2001) dalam Mustopo (2017), menyatakan bahwasannya teknologi yang termuat pada konteks tersebut merupakan suatu jawaban atas sulthan (kekuatan) sebagai kunci dan anugrah dari Tuhan untuk mencapai langit dan bumi. Oleh karenanya, tafsir quran dengan dikaitkan akan konsep sains modern akan bermanfaat bagi umat Islam, terlebih bagi peserta didik yang mempelajari sains, maka diharapkan akan bertambah keimanan dan ketakwaannya dengan memahami konsep integrasi islam-sains. Termasuk pula materi biologi tentang klasifikasi makhluk hidup dapat ditemukan integrasinya dengan islam/ ayat Al-Qur’an.

Konsep kebudayaan jawa memiliki keunikan tersendiri dalam hal strata penggunaan Bahasa Jawa. Kemajuan dunia dan seiring masuknya budaya luar akibat globalisasi, terkadang dapat melunturkan nilai-nilai luhur budaya

jawa, diantaranya kurangnya pengetahuan dalam istilah Sastra Bahasa jawa yang menunjukkan kekayaan kebudayaan jawa. Terdapat suatu cakupan khusus berupa "*Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa*" dimana dalam sekumpulan materi sastra ini memuat penggunaan istilah khusus akan penyebutan suatu objek dengan khas. Tentunya berhubungan dengan materi biologi pada klasifikasi makhluk hidup, terdapat istilah-istilah yang berkaitan. Oleh karenanya integrasi materi klasifikasi makhluk hidup dengan konsep "*Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa*" di harapkan dapat menambah pengetahuan peserta didik akan kekayaan sastra bahasa jawa dan mencegah lunturnya budaya jawa.

Penulis melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal, Ibu Tumiyati, S.Pd. beliau menuturkan bahwa pembelajaran biologi di MA tersebut cukup disukai oleh para siswa dikarenakan biologi berkaitan dengan alam sekitar dan mengena langsung dengan kehidupan. Akan tetapi siswa juga memiliki kendala dalam mengikuti mata pelajaran biologi, yaitu sulitnya untuk menghafal istilah biologi (termasuk nama ilmiah) dan juga sulit untuk menerima materi-materi yang bersifat abstrak/ sulit dibayangkan oleh siswa. Hal ini

terlihat pula pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup, yang mana memiliki banyak istilah asing terutama pada submateri sistem tata nama binomial. Siswa juga sulit untuk menerima sesuatu yang abstrak, oleh karenanya guru perlu menyediakan akses gambar dan pengertian awal kepada siswa sebelum lanjut pada materi yang lebih rinci atau mendalam.

Sumber belajar yang dimiliki oleh siswa di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu berupa buku paket serta LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). LKPD disusun oleh guru mata pelajaran yang bersangkutan. Di sekolah tersebut tidak menggunakan LKS ataupun modul. Adapun LKPD juga masih belum mengintegrasikan nilai islam. Hal ini juga menjadi peluang bagi peneliti untuk mengembangkan suatu modul dengan basis integrasi islam dan dalam kegiatan pembelajaran modul menggunakan basis permasalahan/ *Problem Based Learning* (PBL).

Menurut penuturan guru biologi, siswa tampak antusias belajar biologi dengan terlihat sering bertanya dan memiliki sikap tanggap. Seringkali para siswa mengutarakan banyak pertanyaan kepada guru seputar materi yang lebih rinci/ mendalam. Hal ini dapat disimpulkan oleh peneliti bahwa siswa memiliki rasa keingintahuan yang tinggi dan memiliki kemampuan

berpikir kritis terhadap materi pembelajaran yang dipaparkan oleh guru. Mengenai hasil nilai dari pembelajaran, guru biologi mengutarakan bahwa sudah terpenuhi dengan KKM 70, hanya saja sebaiknya perlu lebih dimaksimalkan, terlebih dalam penggunaan media pembelajaran dan sumber belajarnya. Berdasarkan data angket yang disebar ke beberapa siswa, menunjukkan bahwa mereka mengaku akan lebih termotivasi jika menggunakan LKS/ modul. Mereka menginginkan LKS/ modul agar lebih banyak menyertakan gambar, agar tidak terasa abstrak dan lebih memahami. Hal ini selaras dengan yang disampaikan guru biologi, bahwa siswa memiliki kesulitan dalam istilah biologi dan memahami materi yang bersifat abstrak.

Berdasarkan data pada uraian sebelumnya, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan modul dengan basis *Problem Based Learning* terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup dikarenakan hal tersebut dirasa penting dan bermanfaat untuk pemenuhan kebutuhan bahan ajar bagi siswa dan dengan adanya konsep PBL diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis oleh siswa. Hal ini akan mendukung terlaksananya pembelajaran abad 21 secara optimal, yakni memiliki empat karakteristik (4C),

yaitu *Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation*. Selain itu, didalam modul termuat nilai-nilai karakter dan nantinya akan menjadi pendukung program PPK (Penguatan Pendidikan Karakter).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, dapat ditentukan beberapa identifikasi masalah, yakni:

1. Tidak terdapat bahan ajar berupa modul di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal.
2. Siswa memiliki kesulitan dalam hal memahami materi yang bersifat abstrak (seluler/ genetika) serta sulit menghafal nama ilmiah.
3. Pembelajaran abad 21 dan capaian kurikulum 2013 menekankan agar siswa dapat berfikir kritis dan kreatif, salah satunya melalui pemecahan masalah.
4. Siswa muslim banyak yang tidak mengetahui adanya konsep integrasi ilmu agama dengan ilmu sains modern seperti biologi.
5. Generasi muda jawa saat ini mulai tidak mengenal kebudayaan lokal mereka, terutama dalam aspek penggunaan bahasa jawa (sastra jawa).

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah ada, maka dilakukan pembatasan berupa:

1. Perlu diadakan penelitian pengembangan modul, karena di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal tidak terdapat bahan ajar berupa modul.
2. Materi klasifikasi makhluk hidup dipilih karena terdapat muatan tata nama ilmiah, sebagaimana terdapat permasalahan berupa siswa memiliki kesulitan dalam hal memahami materi yang bersifat abstrak (seluler/ genetika) serta sulit menghafal nama ilmiah.
3. Konsep pembelajaran berbasis masalah/ *Problem Based Learning (PBL)* yang diterapkan pada modul dirasa sesuai dengan tujuan pembelajaran abad 21 dan capaian kurikulum 2013 yang menekankan agar siswa dapat berfikir kritis dan kreatif.
4. Penambahan konsep integrasi islam-sains pada modul diperlukan agar siswa muslim mengetahui adanya konsep integrasi keduanya dan menambah keimanan mereka kepada Allah SWT.
5. Penambahan muatan lokal sastra jawa yang berkaitan dengan biologi pada modul diperlukan agar generasi muda jawa semakin mengenal kebudayaan lokal

mereka, terutama dalam aspek penggunaan bahasa jawa (sastra jawa).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang serta identifikasi permasalahan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengembangan dan desain modul dengan basis *Problem Based Learning* terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal pada materi Klasifikasi makhluk hidup ?
2. Bagaimana kelayakan modul dengan basis *Problem Based Learning* terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal pada materi Klasifikasi makhluk hidup ?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian pengembangan ini yaitu :

1. Mengembangkan dan desain modul dengan basis *Problem Based Learning* terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup.
2. Menguji kelayakan modul dengan basis *Problem Based Learning* terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat dalam penelitian pengembangan ini meliputi:

1. Manfaat Teoretis

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat muncul sebagai suatu inovasi dalam pembelajaran serta pengembangan keilmuan pada bidang kependidikan, terutama dalam hal pengembangan media cetak berupa modul dan materi klasifikasi makhluk hidup. Peneliti juga berharap pengembangan ini dapat menambah wawasan keilmuan pembelajaran biologi dengan basis permasalahan-permasalahan, kekayaan kosakata dalam bahasa jawa, dan integrasi islam pada materi klasifikasi makhluk hidup.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini meliputi :

a. Manfaat bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi peserta didik yakni memudahkan untuk belajar materi klasifikasi makhluk hidup. Selain itu diharapkan pula agar siswa dapat memahami dan meningkatnya kemampuan berpikir kritis dalam mempelajari materi klasifikasi makhluk hidup yang berintegrasi dengan ilmu keislaman, kosakata

dalam bahasa jawa dan berbasis permasalahan-permasalahan, serta menjadi sumber belajar siswa.

b. Manfaat bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran materi klasifikasi makhluk hidup yang berintegrasi dengan ilmu keislaman, kosakata dalam bahasa jawa dan berbasis permasalahan-permasalahan, serta menjadi salah satu referensi sumber belajar bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas.

c. Manfaat bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi sekolah dalam melaksanakan pembelajaran yang berbasis dan berintegrasi dengan ilmu keislaman, kosakata dalam bahasa jawa dan berbasis permasalahan-permasalahan pada materi klasifikasi makhluk hidup. Juga dapat menambah koleksi pustaka sekolah dan bahan ajar sains yang terpadu dengan ilmu keislaman, kosakata dalam bahasa jawa dan berbasis permasalahan-permasalahan.

d. Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan serta sikap berfikir kritis dalam peneleitian ilmiah serta pengalaman baru dalam mengembangkan modul pembelajaran.

e. Manfaat bagi Peneliti Lain

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai kajian pustaka, acuan, masukan dan bahan pertimbangan serta dapat mendorong peneliti lain melakukan penelitian yang berbasis ilmu keislaman, kosakata dalam bahasa jawa dan pembelajaran berbasis permasalahan-permasalahan.

G. Asumsi Pengembangan

Penelitian pengembangan modul dengan basis *Problem Based Learning* terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup mengacu pada beberapa asumsi berikut :

1. Penelitian pengembangan ini adalah berupa produk modul dengan basis *Problem Based Learning* terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup untuk kelas X SMA/MA yang dapat dipakai sebagai bahan ajar di sekolah maupun sumber belajar mandiri.

2. Penyusunan bahan ajar berbentuk modul ini mengacu pada alur penelitian pengembangan.
3. Model penelitian pengembangan yang diterapkan adalah 4D (*Define, Design Develop, & Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Akan tetapi peneliti hanya sampai tahap *develop*/ pengembangan saja (3D).
4. Pengujian dan validasi modul dilakukan oleh para ahli terkait, meliputi :
 - a. Ahli materi biologi yakni dosen yang menguasai dan memahami biologi pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup.
 - b. Ahli materi Integrasi Islam yakni dosen yang menguasai dan memahami keterkaitan materi biologi dan keislaman (integrasi islam-sains).
 - c. Ahli materi sastra jawa yakni dosen/ guru/ tokoh yang memahami kesusastraan bahasa jawa dan materi *Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa*.
 - d. Ahli media yakni dosen yang memiliki focus keahlian pada bidang media pembelajaran. Validator menilai pada tampilan media yang meliputi tampilan modul, sistematika penyusunan modul, desain modul, tampilan fontasi huruf, gambar dan warna pada modul.

- e. Guru yakni guru biologi yang mengajar pada kelas X SMA/MA pada materi klasifikasi makhluk hidup.
5. Uji lapangan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap modul yang dikembangkan.
 - a. Uji lapangan berupa uji keterbacaan yang dilaksanakan terhadap siswa kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal. Responden terdiri dari 30 siswa kelas X MIPA 1 MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal.
 - b. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *probability sampling* secara random/ acak sederhana (*simple random sampling*).

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran dikhususkan modul yang berbasis dan berintegrasi dengan ilmu keIslaman, kosakata dalam bahasa jawa dan berbasis permasalahan-permasalahan pada materi klasifikasi makhluk hidup kelas X SMA/MA.
2. Integrasi Islam pada modul berupa penambahan materi yang memuat ayat al-Qur'an dan Hadits

(ayatisasi ilmu sains dan tafsirnya) yang berkaitan dengan materi tersebut dan termuat dalam bagian “Mutiara Islam”

3. Kearifan lokal yang diangkat adalah materi *Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa* (ragam penyebutan suatu objek makhluk hidup dalam kamus bahasa jawa) yang disisipkan dalam modul, utamanya yang berkaitan dengan materi klasifikasi/ pengelompokan makhluk hidup dengan disusun dalam bentuk tabel sebagai bentuk pengayaan materi.
4. Kegiatan pembelajaran yang termuat dalam modul adalah dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dan dengan pendekatan scientific 5M, serta pada contoh soal dan latihan soal dikemas dengan stimulus berbasis permasalahan/ *Problem Based Instruction*.
5. Modul pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari :
 - a. Cover terdiri atas : judul, nama penulis dan gambar pendukung.
 - b. Redaksi modul
 - c. Kata pengantar
 - d. Petunjuk penggunaan modul
 - e. Daftar isi
 - f. Bagian pendahuluan berisi penjelasan umum mengenai modul berbasis *Problem Based Learning*

terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal; kompetensi dan indikator; tujuan pembelajaran; dan peta konsep.

g. Bagian pembelajaran berisi uraian materi; gambar-gambar yang relevan dengan uraian materi; keterkaitan materi dengan *Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa* dan Integrasi Islam; keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari; aktivitas siswa/ kegiatan pembelajaran yang berbasis *PBL*; kolom kerja kelompok; *quiz*; contoh soal dan pembahasan; refleksi; rangkuman; latihan soal; umpan balik; dan kunci jawaban latihan soal.

h. Glosarium

i. Daftar Pustaka

6. Modul dibuat dengan menggunakan *Microsoft Word 2019*.
7. Modul dicetak dengan ukuran kertas A4 dan berwarna, serta dengan menggunakan tipe huruf *Comic Sans MS* dan *Cambria* ukuran huruf 11 spasi 1,5.
8. Modul dapat digunakan secara non-cetak (*softfile*) berupa *e-book* dengan format pdf dan tentunya dapat berupa buku cetak.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar didefinisikan sebagai seperangkat materi ajar yang memiliki acuan pada penggunaan kurikulum untuk pemenuhan capaian standar kompetensi serta kompetensi dasar yang sudah ditentukan (Lestari, 2013: 134).

Bahan ajar merupakan suatu perangkat materi ataupun substansi pembelajaran yang sistematis, serta kompetensi yang perlu dipahami siswa ditampilkan utuh sepenuhnya dalam suatu kegiatan pembelajaran (Nasution, 1992: 205). Bahan ajar dapat dipakai oleh pendidik (guru atau *instructor*) untuk kemudahan dalam proses belajar mengajar (A. Mudlofar, 2012: 128). Bahan ajar meliputi suatu informasi, alat, atau teks yang sistematis dan dipakai pada proses pembelajaran untuk tujuan berupa perencanaan serta pengkajian implementasi pembelajaran yang dimaksud (A.Prastowo, 2014: 17).

b. Kriteria Bahan Ajar yang Baik

Menurut Furqon dalam Daryanto (2013), siswa perlu diberikan bahan ajar yang berkualitas. Kualitas bahan ajar akan sebanding lurus dengan kualitas siswa, jika siswa menggunakan bahan ajar berkualitas baik maka kualitas siswa akan baik pula. Terdapat beberapa ciri bahan ajar yang berkualitas dan baik, yaitu:

- 1) Pembahasan substansi perlu mencakup kompetensi maupun subkompetensi yang cocok dengan kriteria tamatan peserta didik.
- 2) Substansi yang disajikan benar, aktual dan lengkap, terdapat konsep fakta, istilah, prosedur dan notasi. Selain itu juga perlu disusun dengan dasar hirarki/langkah penguasaan kompetensi.
- 3) Memiliki tingkat keterbacaan yang baik dan sesuai dengan kemampuan peserta didik, terutama pada segi kesulitan bahasa dan substansi.
- 4) Disusun dengan sistematika yang runtut, jelas, mudah dipahami dan lengkap.

c. Fungsi Bahan Ajar

Menurut Andi Prastowo (2014: 24-25), terdapat dua macam fungsi pada bahan ajar; fungsi untuk pendidik dan fungsi untuk peserta didik.

- 1) Fungsi untuk pendidik, seperti:
 - a. Penghematan waktu saat mengajar.
 - b. Berubahnya peran pendidik dari pengajar menuju peran fasilitator.
 - c. Proses kegiatan belajar mengajar dapat lebih interaktif dan efektif.
 - d. Dapat dipakai sebagai instrumen evaluasi capaian maupun penguasaan atas hasil kegiatan belajar mengajar.
- 2) Fungsi bahan ajar untuk peserta didik, seperti:
 - a. Peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa peran guru maupun teman lain.
 - b. Peserta didik dapat memiliki keluasaan waktu dan lokasi dalam belajar sesuai yang diinginkannya.
 - c. Peserta didik akan memiliki potensi untuk mandiri.
 - d. Menjadi panduan untuk peserta didik dalam pengarahan aktivitas belajarnya dan menjadi capaian isi dari substansi yang

perlu dikuasainya, serta dapat menjadi sumber belajar tambahan.

2. Modul Pembelajaran

a. Pengertian Modul Pembelajaran

Penyebutan modul diadopsi dari dunia teknologi, yakni suatu alat ukur lengkap dan suatu kesatuan program untuk pengukuran suatu tujuan tertentu. Modul dikatakan suatu paket program yang tersusun dalam bentuk satuan tertentu untuk keperluan belajar (C. Wijaya, 1992: 86).

Departemen Pendidikan Nasional (2002: 5) memberikan definisi modul yakni suatu kesatuan bahan belajar dalam bentuk sajian "*self-instruction*", dimana bahan belajar pada modul dapat dipakai untuk belajar oleh siswa secara mandiri tanpa banyak bantuan dari guru maupun orang lain.

Meski banyak ragam batasan pada modul, akan tetapi terdapat kesamaan pendapat yang menyebutkan modul merupakan suatu sajian paket kurikulum untuk belajar mandiri, karena modul didefinisikan sebagai suatu unit yang berdiri sendiri serta terdapat suatu rangkaian aktivitas

belajar guna membantu siswa menggapai beberapa tujuan yang sudah ditentukan dengan jelas dan khusus. Maka, perbedaan individual peserta didik menjadi acuan dalam pengajaran modul terutama pada bahan pembelajaran dan aktivitas belajar.

b. Karakteristik Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran didefinisikan sebagai suatu bahan belajar mandiri bagi peserta didik. Modul yang baik perlu disusun secara menarik, sistematis, dan jelas. Modul dapat dipakai oleh peserta didik kapan dan dimanapun sesuai kehendak peserta didik.

Menurut Ilham Anwar (2010), terdapat beberapa karakteristik pada modul pembelajaran :

- 1) *Self instructional*, siswa dapat mempelajari secara mandiri serta tidak memiliki ketergantungan terhadap orang lain
- 2) *Self contained*, semua materi pembelajaran pada satu kompetensi yang dipelajari tersajikan dalam satu modul secara utuh.
- 3) *Stand alone*, pengembangan modul tidak bergantung media lainnya maupun tidak

perlu bersamaan penggunaannya dengan media lainnya.

- 4) *Adaptif*, kemampuan penyesuaian suatu modul harus tinggi atas berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan.
- 5) *User friendly*, terdapat kaidah keakraban pada modul terhadap para pemakainya.
- 6) *Konsistensi*, penggunaan font huruf, spasi, dan tata letak perlu disusun secara konsisten.

Menurut Cece Wijaya (1992: 129), kriteria pengajaran pada modul pembelajaran adalah:

- 1) Siswa dapat belajar secara aktif, mandiri dan individual dengan sedikit bantuan dari guru.
- 2) Tujuan pembelajaran ditentukan secara khusus. Rumusan tujuan mengacu terhadap tingkah laku siswa serta perubahannya.
- 3) Perumusan tujuan dengan cara khusus agar dapat mengetahui tingkah laku siswa serta perubahannya. Perubahan tingkah laku ditargetkan sampai dengan 75% penguasaan secara tuntas.

- 4) Peserta didik memiliki kesempatan terbuka untuk maju sesuai kemampuannya secara berkelanjutan.
- 5) Sebagai suatu paket pengajaran dengan sifat *self-instruction*, modul membuka kesempatan bagi siswa untuk mengoptimalkan pengembangan diri mereka.
- 6) Terdapat sajian informasi pada modul yang cukup kuat. Unsur struktur, asosiasi, dan rangkaian bahan pelajaran dibentuk sedemikian rupa agar siswa mempelajari secara spontan.
- 7) Siswa memiliki kesempatan banyak untuk berbuat aktif ketika mempelajari modul.

c. Komponen-Komponen Modul Pembelajaran

Pada modul dapat ditemukan beberapa unsur atau komponen, seperti:

1) Pedoman Pendidik

Pedoman bagi pendidik memuat beberapa panduan pendidik dalam pengajaran agar berjalan efisien, serta terdapat beberapa penjelasan seperti:

- a. Hal-hal yang perlu dilakukan oleh guru/pendidik.
 - b. Alokasi waktu penyelesaian modul.
 - c. Peralatan ajar yang perlu disiapkan dan dipakai.
 - d. Beberapa panduan untuk evaluasi.
- 2) Lembar Kegiatan Peserta didik

Pada bagian lembar aktivitas siswa, terdapat uraian materi yang perlu dipelajari oleh siswa serta penyusunan pembelajaran dilakukan secara teratur agar mudah diikuti oleh siswa. Pada lembar aktivitas siswa perlu dicantumkan beberapa kegiatan yang harus dilaksanakan oleh siswa, seperti membaca buku, melakukan eksperimen, dan lainnya.

3) Lembar Kerja

Lembar kerja disertakan pada bagian lembar aktivitas siswa, dipakai oleh siswa dalam mengerjakan tugas dan menjawab soal maupun permasalahan yang perlu diselesaikan.

4) Kunci Lembaran Kerja

Hal ini dimaksudkan supaya siswa secara mandiri dapat mengoreksi hasil

tugasnya, jika siswa memiliki kekeliruan dalam menjawab dapat meninjau ulang hasil tugasnya.

5) Lembaran Tes

Lembaran tes selalu disertakan pada setiap modul, yaitu serangkaian peralatan evaluasi untuk mengukur capaian atau hasil dari tujuan yang telah ditentukan pada modul tersebut. Lembaran tes berupa kumpulan soal untuk proses penilaian terhadap siswa atas pemahamannya dalam belajar dari modul tersebut.

6) Kunci Lembaran Tes

Kunci jawaban soal diperlukan untuk siswa dalam mengoreksi mandiri atas evaluasi yang sudah dilakukan.

Menurut Sriyono (1992: 265-266) beberapa komponen yang terdapat pada modul yakni:

1. Tujuan pembelajaran yang bersifat khusus, yakni spesifik dan jelas. Tujuan pembelajaran didefinisikan sebagai suatu tingkah laku yang perlu dicapai siswa setelah mempelajari modul pembelajaran terkait.

2. Petunjuk bagi pendidik.

Yakni penjelasan bagi guru atas cara pelaksanaan pembelajaran agar terlaksana secara efisien dan efektif, serta beberapa aktivitas yang perlu dilaksanakan di kelas. Panduan guru juga memberikan penjelasan seputar alokasi waktu penyelesaian modul, peralatan dan beberapa sumber yang diperlukan, serta langkah dan evaluasi yang hendak digunakan dalam pengajaran.

3. Lembar kegiatan peserta didik (LKS)

Lembar kegiatan atau lembar aktivitas bagi siswa harus termuat materi pembelajaran yang perlu dikuasai siswa. Beberapa aktivitas yang dapat disebutkan dalam lembar aktivitas seperti melakukan eksperimen, observasi, menelaah istilah di kamus, dan lainnya. dapat pula dengan menyebutkan beberapa buku tambahan yang perlu dipelajari siswa.

4. Lembar kerja

Siswa dapat terlibat aktif dalam belajar setelah menguasai urian materi pembelajaran yang telah disajikan dengan baik. Pada lembar aktivitas siswa perlu termuat beberapa

pertanyaan dan permasalahan yang perlu diselesaikan. Lembar kerja disajikan guna menjawab pertanyaan serta pemecahan permasalahan yang telah diasjikan. Siswa dilarang mencoret sedikitpun pada lembar aktivitas, karena modul tersebut akan dipakai lagi oleh siswa pada tahun selanjutnya. Maka siswa mengerjakan perlu menyalin lembar aktivitas dan lembar kerja pada kertas baru.

5. Kunci lembar kerja

Kunci lembar kerja biasanya selalu disertakan pada modul. Tujuan adanya kunci lembar kerja ini yaitu agar siswa dapat secara mandiri mengoreksi hasil tugasnya dan dapat aktif belajar. Oleh karenanya tidak boleh melihat kunci lembar kerja sebelum menuntaskan soal yang diberikan.

6. Lembar tes (evaluasi)

Lembar tes berupa hasil penilaian siswa dapat menjadi penentu berhasil atau tidak proses pembelajaran, bukan pada lembar kerja. Dapat disimpulkan jika hasil kerja/ hasil penilaian siswa pada lembar evaluasi baik, ini berarti hasil interaksi pembelajaran baik pula,

dan sebaliknya. Lembar tes ini dapat berupa kumpulan soal maupun permasalahan yang harus diselesaikan siswa.

7. Kunci lembar test (evaluasi)

Kunci jawaban lembar evaluasi bermanfaat untuk melihat sejauh apa hasil belajar yang sudah dicapai, lalu mengoreksinya dan melakukan upaya peningkatan. Kunci jawaban lembar evaluasi sudah dibuat oleh penulis modul, maka dapat dilakukan koreksi mandiri. Siswa juga dilarang melihat kunci jawaban lembar evaluasi dalam kegiatan belajar dan lainnya.

d. Jenis-Jenis Modul

Menurut Prastowo (2012: 110-111) terdapat beberapa jenis modul, seperti:

1. Menurut Peggunganya

Ditinjau dari peggunganya, terdapat dua macam modul, yakni modul untuk siswa dan modul untuk guru. Modul yang diperuntukkan siswa memuat rangakaian aktivitas siswa, dan modul yang diperuntukkan

guru memuat panduan pendidik, evaluasi akhir, dan kunci jawaban.

2. Menurut Tujuan Penyusunannya

Terdapat dua jenis modul menurut tujuan penyusunannya, yaitu:

a. Modul inti

Modul inti tersusun dengan acuan kurikulum dasar yang menjadi tuntutan pendidikan dasar yang dibutuhkan oleh semua warga negara. Modul ini tersusun atas sekumpulan unit program menurut kelas (tingkatan) dan mata pelajaran (bidang studi). Sekumpulan unit program tersebut didapat atas penelaahan kurikulum dasar.

b. Modul Pengayaan

Modul pengayaan merupakan modul yang berasal susunan unit program pengayaan yang memiliki sifat perluasan ilmu tambahan. Pada modul pengayaan memiliki target pengguna berupa sarana akomodasi untuk siswa yang telah menuntaskan program-program dasarnya pada modul inti. Sehingga siswa dapat

menambah dan memperluas ilmu pengetahuannya.

e. Teknik Pengembangan Modul

Pengembangan suatu modul memiliki dasar berupa pengajaran suatu bidang studi melalui tulisan. Maka prinsip dalam pengembangan modul sama saja dengan yang dipakai pada pembelajaran umum. Yang menjadi perbedaan adalah pada aspek bahasa yang memiliki sifat semi formal dan semi lisan, serta tidak sepenuhnya formal seperti pada teks buku.

Menurut Sungkono, dkk. (2003: 10) terdapat tiga teknik dalam penyusunan modul, yakni penulisan sendiri, pengemasan ulang informasi, dan penataan informasi:

1. Penulisan Sendiri (*Starting from Scratch*)

Modul yang hendak dipakai untuk pembelajaran dapat ditulis sendiri oleh penulis maupun guru. Pendidik maupun guru selaku ahli yang kompeten pada keilmuannya, dipastikan mampu menulis modul serta tahu akan kebutuhan siswa pada ilmu terkait. Selain penguasaan keilmuan, dalam penulisan modul

sendiri juga harus sesuai dengan prinsip pada pembelajaran, seperti mengacu pada kebutuhan siswa, baik pada aspek pengetahuan, kemampuan keterampilan, pembimbingan, latihan serta refleksi/ umpan balik. Aspek pengetahuan dapat diketahui dengan telaah silabus dan pembelajaran. Maka sajian materi pada modul berupa pokok bahasan serta subpokok bahasan yang terdapat pada silabus.

2. Pengemasan Ulang Informasi (*Information Repackaging*)

Pemanfaatan buku teks serta informasi untuk dikemas ulang menjadi suatu modul dapat dilakukan oleh penulis/ guru, sehingga menghasilkan modul dengan karakteristik baik. Pengumpulan informasi didasarkan atas kebutuhan (kesesuaian dengan silabus, kompetensi, dan RPP) dan penyusunan ulangnya menggunakan gaya bahasa relevan. Penambahan capaian kompetensi, ketarampilan, latihan, soal/tes dan refleksi juga dilakukan dalam penyusunan modul.

3. Penataan Informasi (*Compilation*)

Tahapan ketiga ini cukup sama dengan tahap kedua, namun dalam proses kompilasi atas informasi-informasi yang didapat tidak merubah bagian modul terhadap apa yang didapat dari buku, artikel, jurnal ilmiah, dan lainnya. Uraian materi disatukan, diperbanyak dan dapat dipakai langsung. Lalu disortir dan menyusunnya dengan dasar capaian kompetensi dan silabus yang dipakai.

f. Elemen Mutu Modul

Dalam perancangan dan pengembangan modul perlu memperhatikan elemen-elemen mutu pada modul. Hal ini bertujuan agar modul yang dihasilkan mampu berfungsi dan berperan terhadap pembelajaran efektif. Beberapa elemen mutu modul seperti: format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, spasi kosong, dan konsistensi.

1. Format

Format pada modul perlu memperhatikan hal-hal berikut:

- a) Penggunaan format kolom perlu proporsional, baik tunggal maupun multi. Penggunaan kolom perlu disesuaikan

dengan ukuran dan bentuk kertas. Apabila menerapkan kolom multi, maka jarak dan perbandingan antar kolom diatur proporsional.

- b) Penggunaan format kertas yang tepat. Tata Letak dan format pengetikan perlu diperhatikan dalam penggunaan format kertas baik vertikal maupun horizontal.
- c) Penggunaan *icon/* tanda yang mudah ditangkap. Hal ini memiliki tujuan pada aspek penekanan terhadap hal penting dan khusus. Tanda pada modul berupa cetak miring gambar, cetak tebal, dan lainnya.

2. Organisasi

- a) Sajian peta konsep dan bagan cakupan materi diperlukan dalam bahasan modul.
- b) Pengorganisasian isi materi pembelajaran harus sesuai susunan yang sistematis dan urut, agar memberikan kemudahan bagi siswa dalam mempelajari materi.
- c) Gambar, naskah dan ilustrasi ditempatkan dan disusun sedemikian rupa agar mudah dipahami oleh siswa.

- d) Antarbab, unit dan paragraf diorganisasikan dengan alur dan susunan yang memberi kemudahan pemahaman bagi siswa.
- e) Antar antara judul, subjudul serta uraian diorganisasikan dengan baik agar dengan mudah diikuti siswa.

3. Daya Tarik

Penempatan aspek daya tarik modul dapat diletakkan pada bagian seperti:

- a) Cover depan/ bagian sampul depan, yakni pada aspek warna, ilustrasi gambar, bentuk dan keserasian ukuran huruf dipadukan sedemikian rupa agar menarik.
- b) Pada bagian isi modul, dapat ditempatkan beberapa rangsangan, seperti ilustrasi gambar, huruf miring, tebal, garis bawah maupun huruf yang berwarna.
- c) Pada latihan dan tugas di modul juga perlu dikemas tertentu agar menarik.

4. Bentuk dan Ukuran Huruf

Bentuk dan ukuran huruf modul memiliki beberapa persyaratan seperti:

- a) Mudah dibaca oleh siswa sesuai dengan karakteristik umumnya.
 - b) Perbandingan pada huruf digunakan secara proporsional seperti pada antar judul, sub judul maupun isi naskah.
 - c) Huruf kapital tidak boleh digunakan pada seluruh teks, dikarenakan akan menyulitkan proses membaca.
5. Ruang (spasi kosong)

Penambahan tampilan kontras pada modul dapat dilakukan dengan penggunaan ruang kosong atau spasi tanpa naskah maupun gambar. Spasi kosong memiliki fungsi berupa tempat penambahan catatan penting dan memberikan jeda bagi siswa. Spasi kosong perlu digunakan dan ditempatkan secara tepat. Berikut beberapa tempat pada modul yang dapat dijadikan ruang/ spasi kosong, seperti:

- a) Ruang di sekitar judul bab maupun subbab.
- b) Batas tepi (marjin); siswa dapat memberikan perhatian ke tengah-tengah halaman jika tampilan marjin diperluas.
- c) Spasi antar kolom; luas spasi ditentukan oleh lebar kolom diantaranya.

- d) Pergantian pada antar paragraf dan pemulaian dengan huruf besar/ kapital.
 - e) Pada bagian pergantian antar bab maupun sub bab.
 - f) Penggunaan huruf dan bentuk secara konsisten pada setiap halaman. Huruf dengan ukuran dan bentuk yang terlalu bervariasi tidak boleh digabungkan secara monoton.
 - g) Jarak spasi dipakai secara konsisten. Jarak baris maupun spasi yang berbeda sering menjadikan tampilan kurang rapi, terutama pada jarak pada baris pertama dengan antar judul, dan antara judul dengan teks utama.
 - h) Gunakan tata letak pengetikan yang konsisten, baik pola pengetikan maupun margin/batas-batas pengetikan.
6. Konsistensi / taat asas.

Perlunya konsisten dalam penyusunan semua elemen modul, seperti pengorganisasian, bentuk huruf, format penulisan serta ruang kosong pada modul.

Instrumen kelayakan pada modul diadopsi dengan mengacu aturan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP, 2014). Terdapat beberapa komponen kelayakan, seperti:

- 1) Komponen kelayakan isi seperti: a) cakupan materi yaitu keluasan materi, kelengkapan materi dan kedalaman materi pada modul; b) akurasi materi berupa akurasi konsep teori, akurasi fakta dan akurasi langkah; c) kemutakhiran dan kontekstual berupa kebaruan dengan pengembangan ilmu pengetahuan, kebaruan fitur (contoh-contoh), serta pemberian contoh nyata kehidupan sehari-hari; d) taat pada aturan hukum yakni ketaatan terhadap aturan yang berlaku dan karya modul berisi hasil/ buatan asli oleh peneliti dan tidak mengandung muatan SARA; e) keterampilan, yakni pengembangan aspek keterampilan yang terdapat pada kompetensi inti serta kompetensi dasar, dengan penerapan kegiatan 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasikan dan mengkomunikasikan).
- 2) Komponen kelayakan penyajian. Pada komponen ini dapat dilihat pada aspek: a) teknik penyajian yakni sistematika sajian pada bab yang konsisten,

penyajian yang logis, koherensi, penyajian yang runtut, dan substansi antar bab/sub bab yang seimbang; b) pendukung penyajian materi yaitu ilustrasi dengan materi disusun sesuai dan tepat, terdapat *advance organizer* (stimulus motivasi belajar), peta konsep pada awal bab, soal latihan pada setiap bab, rangkuman dan soal latihan dalam akhir bab, kunci jawaban pada akhir buku, serta rujukan untuk gambar, tabel, dan lampiran; c) penyajian pembelajaran yakni keterlibatan siswa secara aktif, komunikasi interaktif dimana penulis seolah-olah berkomunikasi dengan siswa, perangsangan kedalaman berpikir dengan pendekatan ilmiah, dan adanya variasi berupa tabel maupun gambar pada sajian modul; d) kelengkapan penyajian yakni urutan penulisan modul seperti pendahuluan, inti, daftar isi, glosarium, indeks, dan daftar pustaka.

- 3) Komponen kelayakan kebahasaan, meliputi: a) kesesuaian bahasa dengan kesesuaian perkembangan berpikir siswa agar mudah dipahami; b) aspek keterbacaan yakni penggunaan bahasa yang komunikatif agar familiar bagi siswa serta pesan yang berupa materi belajar yang

mudah dimengerti; c) kemampuan memotivasi meliputi penggunaan bahasa tersebut dapat mendorong motivasi dan berpikir kritis bagi siswa; d) kelugasan meliputi penggunaan bahasa dengan struktur kalimat dan istilah yang tepat; e) keruntutan dan koherensi alur pikir yakni keterkaitan isi pada setiap bab/ sub bab/ kalimat/ alinea; f) kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yakni ketepatan penggunaan bahasa dengan tata bahasa serta ejaan sesuai kaidah Ejaan Yang Disempurnakan (EYD); g) penggunaan simbol, lambang dan istilah yakni konsistensi pada penggunaan simbol, lambang dan istilah serta ketepatan dalam penulisannya, terutama pada nama ilmiah maupun bahasa asing.

- 4) Komponen kelayakan kegrafikaan, seperti: a) pada modul memiliki kesesuaian ukuran cetak dengan standar ISO yakni A4 (210 x 297mm) atau B5 (176 x 250mm); b) desain sampul buku seperti penyajian unsur tata letak pada sampul depan, belakang serta punggung terlihat berpadu, ukuran unsur tata letak tampak proporsional dengan ukuran buku, warna pada unsur tata letak tampak harmonis serta memperjelas materi, dan memiliki

kontasitas warna yang cukup baik; c) desain isi buku yakni meliputi unsur tata letak yang ditempatkan secara konsisten dan berpola, antar paragraf dipisah secara jelas, dan ilustrasi disesuaikan secara tepat dengan spasi teks. (Hesty I. Wahyuni dan D. Puspasari, 2017)

3. Pembelajaran Berbasis Masalah/ *Problem Based Learning (PBL)*

Terdapat 5 fase dan perilaku pada pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Tahapan dan fase tersebut adalah suatu tindakan pola yang dibuat agar hasil kegiatan pembelajaran dengan pengembangan dasar permasalahan dapat dilaksanakan. Tahapan/ sintaks dalam pembelajaran dengan basis masalah(*problem based learning*) dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1. Tahapan/ Sintaks dalam Pembelajaran dengan Basis Masalah (*Problem Based Learning*)

Tahapan/ Sintaks	Tindakan Guru
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Guru dapat menyebutkan tujuan pembelajaran, menjelaskan beberapa kebutuhan atau logistik penting, serta memberikan motivasi kepada siswa guna terlibat pada kegiatan untuk pemecahan suatu masalah.

Tabel 2.1. Lanjutan

Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Guru memberikan bantuan kepada siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan beberapa tugas belajar yang berkaitan dengan permasalahan yang rumuskan.
Fase 3: Membantu investigasi mandiri/kelompok	Guru memberikan dorongan kepada siswa untuk memperoleh informasi yang tepat, melakukan percobaan/ eksperimen guna memperoleh kejelasan serta pemecahan atas masalah yang ada.
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru memberikan bantuan kepada siswa untuk membuat rencana dan mempersiapkan hasil karya yang relevan seperti laporan, serta memberikan bantuan kepada siswa untuk mengembangkan dan menyajikan berbagai hasil tugas dengan teman kelompoknya.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru memberikan bantuan kepada siswa untuk refleksi maupun evaluasi terhadap penyelidikan yang telah dilakukan siswa dan proses yang digunakan oleh siswa.

(Suprijono, 2011: 74 dalam YNNR Putri, 2016)

4. Integrasi Islam-Sains

a. Pengertian Integrasi

Kata integrasi (*integration*) memiliki arti perpaduan, pengkombinasian, dan pencampuran. Integrasi umumnya dilakukan pada dua hal ataupun lebih, dan masing-masing dapat saling melengkapi (Karwadi, 2008).

Integrasi Islam-Sains dapat diartikan sebagai suatu upaya perpaduan antara disiplin ilmu sains dan disiplin ilmu islam dengan menemukan adanya kaitan antara materi dalam ilmu keislaman dengan ilmu sains, serta fakta sains tersebut dipertegas menggunakan ayat-ayat Al-Qur'an juga hadits (Fakhri, 2010: 138).

b. Integrasi Islam-Sains berparadigma *Unity of Science* di UIN Walisongo Semarang

Dua hal yang dinilai penting dalam peradaban kehidupan manusia yaitu aspek agama dan sains. Kedua hal tersebut terdapat hubungan panjang dalam sejarah. Secara arti umum, sains dapat dipahami sebagai suatu pengetahuan objektif, teratur dan tersusun tentang alam semesta; tidak hanya dalam arti terbatas sebagai produk pemikiran modern belaka, maka pengetahuan demikian secara ekstensif telah sumbu pada peradaban pra-modern seperti China, India dan Islam. Satu hal yang menjadikan perbedaan utama antara perkembangan sains masa pra-modern dengan sains modern yakni pada posisi sains dalam kaitan hubungannya dengan agama. Sains tampak erat hubungannya dengan agama pada masa peradaban-

peradaban pra-modern (Osman Bakar, 1991 dalam Muhyar Fanani, 2014).

Menurut Hendri Hermawan Adinugraha, dkk (2018), penegasan paradigma *wahdah al-ulum (unity of sciences)* menjelaskan bahwa semua ilmu secara dasar merupakan satu kesatuan yang berasal dari Allah dan bermuara pada Allah melalui wahyu-Nya baik secara langsung atau tidak langsung. Maka, semua ilmu sudah semestinya saling berhubungan dan bermuara pada satu tujuan yaitu mengarahkan pengkajinya agar semakin dekat dan mengenal pada Allah sebagai *al-Alim* (Yang Maha Tahu).

Beberapa ilmuwan muslim klasik seperti al-Kindi, Ibn Sina dan al-Farabi telah mempraktikkan *Paradigma wahdah al-ulum (unity of sciences)*. Penekanan *logos-kontemplatif-non-eksperimental* dapat mereka temukan saat mempelajari ilmu-ilmu Yunani, namun tetap memodifikasi dan menyesuaikannya dengan anjuran ilmiah wahyu, dimana observasi empiris atas fakta-fakta alam lebih ditekankan. Dua corak ilmu tersebut diikat oleh wahyu dalam satu kesatuan yang padu. Ilmu-ilmu tersebut dipelajari oleh mereka dan dilakukan penghubungan saling mengisi dan melengkapi. Para ilmuwan akan

semakin bertambah wawasan tatkala menghubungkan semua ilmu. Maka dapat kita sebut bahwa para ilmuwan muslim klasik tersebut juga seorang ulama yang filosof, seorang ulama yang dokter dan seorang ulama yang ahli matematika. Dapat disimpulkan bahwa dengan adanya paradigma *unity of sciences* dapat memunculkan sosok ilmuwan ensiklopedis, yang dapat mendialogkan ragam ilmu, menguasai ragam ilmu serta memandang bahwa semua cabang ilmu sebagai satu kesatuan holistic. Konsep *Unity of sciences* dapat menjadikan uraian yang beragam menjadi satu yang padu. Konsep *Unity* yang dikembangkan UIN Walisongo yakni penyatuan terhadap semua cabang ilmu dengan pemberian suatu landasan wahyu sebagai dasar penyatuan.

Terdapat 3 model strategi penerapan dalam pengimplementasian *unity of sciences* UIN Walisongo, yaitu: humanisasi ilmu – ilmu keislaman, spiritualisasi ilmu-ilmu modern dan revitalisasi *local wisdom*. Tiga strategi pengembangan tersebut adalah

- 1) Humanisasi yakni upaya rekonstruksi terhadap ilmu keislaman agar lebih menyentuh dan melahirkan solusi atas persoalan-persoalan nyata pada kehidupan manusia Indonesia. Strategi ini

mencakup semua upaya guna memadukan ilmu pengetahuan modern dengan nilai universal Islam agar peradaban dan kualitas hidup manusia dapat meningkat.

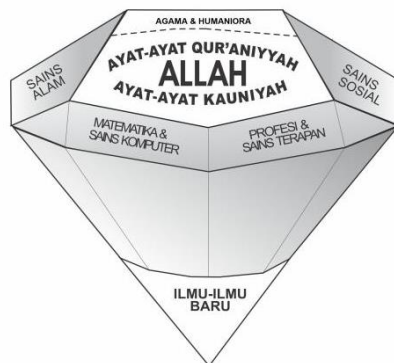
- 2) Spiritualisasi yakni pemberian pijakan nilai ilahiyah/ ketuhanan serta etika pada ilmu sekuler guna pemastian seluruh ilmu memiliki orientasi untuk meningkatkan kualitas kehidupan manusia dan alam semesta, serta tidak merusaknya. Beberapa langkah dalam spiritualisasi ilmu modern dapat dengan cara pembangunan ilmu pengetahuan yang baru dengan dasar pada kesatuan ilmu yang berasal dari ayat-ayat Allah, dapat berupa eksplorasi alam, eksplorasi akal dan keterangan dari para nabi.
- 3) Revitalisasi *local wisdom* merupakan suatu upaya untuk menguatkan ulang kebudayaan leluhur bangsa. Langkah ini dapat berupa seluruh kegiatan yang memiliki tujuan untuk konsisten menjaga ajaran leluhur pada kebudayaan setempat, serta dikembangkan lebih lanjut untuk menguatkan karakter suatu bangsa.

Paradigma *wahdatul ulum* disimbolkan oleh UIN Walisongo berupa sebuah berlian (intan) yang memiliki nilai tinggi serta indah, memiliki pancaran sinar, terdapat sumbu dan semua sisinya saling berhubungan. Pada bagian tengah sumbu mengilustrasikan Allah ta'ala sebagai pusat dari nilai-nilai, ilmu pengetahuan dan doktrin. Ayat Qur'aniyah dan kauniyah telah Allah turunkan untuk bahan eksplorasi ilmu pengetahuan yang tidak bertentangan dan pastinya saling melengkapi. Terdapat lima gugus keilmuan yang dikembangkan UIN Walisongo atas pengembangan terhadap ayat-ayat Allah, yaitu:

- 1) Ilmu agama dan humaniora (*religion and humanity sciences*), yakni munculnya ilmu tersebut ketika manusia mempelajari dirinya sendiri dan agama, contohnya ilmu sejarah, filsafat, ilmu keislaman seni, dan bahasa.
- 2) Ilmu-ilmu sosial (*social sciences*), yakni munculnya ilmu ketika manusia mempelajari hubungan dengan sesamanya, contohnya sosiologi, politik, geografi, psikologi dan ekonomi.
- 3) Ilmu-ilmu kealaman (*natural sciences*), yakni munculnya ilmu ketika manusia mempelajari

kejadian di alam raya, contohnya geologi, antariksa, kimia dan fisika.

- 4) Ilmu matematika dan sains komputer (*mathematics and computing sciences*), yakni munculnya ilmu ketika manusia menghitung gejala-gejala pada alam dan sosial, contohnya statistik, matematika, logika dan komputer.
- 5) Ilmu-ilmu profesi dan terapan (*professions and applied sciences*) yakni munculnya ilmu tersebut ketika manusia mengkombinasikan beberapa ilmu guna pemecahan suatu masalah pada kehidupan, contohnya pendidikan, bisnis, manajemen, hukum, arsitektur, dan pertanian.



Gambar 2.1. Gambar berlian paradigma *unity of sciences* di UIN Walisongo (Hendri Hermawan Adinugraha, dkk, 2018)

Pada gambar tersebut menjelaskan lulusan UIN Walisongo akan dibekali beberapa ilmu sesuai kajian mahasiswa masing-masing dan semua keilmuan tersebut mendapat sinar serta bimbingan dari wahyu Allah ta'ala. Terdapat 3 syarat pemenuhan dalam memepelajari ilmu, yakni: (1). Dengan ilmu tersebut dapat mendekatkan yang mengkajinya dengan Tuhannya. (2). Memiliki kemanfaatan terhadap kehidupan manusia dan lingkungan. (3). Dapat mendorong perkembangan keilmuan baru dengan basis *local wisdom* (kearifan lokal) (Hendri Hermawan Adinugraha, dkk, 2018).

c. Konsep Integrasi Islam pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup

Konsep integrasi Islam pada materi klasifikasi makhluk hidup yakni dengan konsep spiritualisasi berupa ayatisasi atau penambahan ayat alQur'an serta hadits yang terkait dengan materi tersebut, serta didukung tafsir ulama. Spiritualisasi yakni pemberian pijakan nilai ilahiyah/ ketuhanan serta etika pada ilmu sekuler guna pemastian seluruh ilmu memiliki orientasi untuk meningkatkan kualitas kehidupan manusia dan alam semesta, serta tidak merusaknya.

Beberapa langkah dalam spiritualisasi ilmu modern dapat dengan cara pembangunan ilmu pengetahuan yang baru dengan dasar pada kesatuan ilmu yang berasal dari ayat-ayat Allah, dapat berupa eksplorasi alam, eksplorasi akal dan keterangan dari para nabi.

Beberapa ayat yang memiliki kaitan dengan materi bahasan klasifikasi makhluk hidup yaitu :

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ
وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ
يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ٥

“Dan Allah telah Menciptakan semua jenis hewan dari air. Maka sebagian ada yang berjalan di atas perutnya, sebagian berjalan dengan dua kaki, dan sebagian lainnya berjalan dengan empat kaki. Allah Menciptakan apa saja yang Dikehendaki-Nya. Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.” (QS. AnNur : 45) (Al-Kalam Digital Quran, 2009, Bandung: Diponegoro)

Tafsir: Pada ayat tersebut, dalam Tafsir Ibnu Katsir dijelaskan bahwasannya Allah memberikan peringatan akan kemampuan-Nya yang sempurna, kekuasaan-Nya yang besar pada makhluk-Nya dengan bermacam-macam ciptaan, sesuai dengan perbedaan bentuk, warna, gerakan, ketenangannya dari satu air,

“Maka sebagian ada yang berjalan di atas perutnya” seperti ular dengan segala bentuknya, *“Dan sebagaian berjalan dengan dua kaki,”* seperti manusia dan burung, *“Sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki.”* seperti binatang ternak, dan seluruh macam hewan: maka dalam firman Allah disebutkan, *“Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki.”* Artinya dengan kemampuan-Nya; karena apapun kehendak Allah pasti terwujud, dan apapun yang bukan kehendak Allah tidak akan terwujud, oleh karena itu Allah Ta’ala berfirman, *“Sungguh, Allah Mahakuasa atas segala sesuatu”* (Syaiikh Ahmad Syakir, 2014 (4) : 922). Dalam bahasan bidang ilmu biologi, ayat tersebut menunjukkan adanya suatu pengelompokkan (klasifikasi) pada hewan yang didasarkan pada jumlah anggota gerak pada tubuhnya.

Keragaman hewan yang disebutkan dalam QS. An-Nur ayat 45 ini, merupakan suatu bentuk pengelompokkan yang disebutkan dalam alQuran. Dalam Tafsir al-Quran Tematik (Kementerian Agama RI), disebutkan bahwa adanya pengelompokkan berdasarkan cara bergerak dan berjalan. Al-Qur’an menyebut tidak kurang dari 21 jenis binatang yaitu :

1. Semut: an-Naml/27: 18

2. Lebah: an-Nahl/16: 68
3. Laba-laba: al-Ankabut/29: 41
4. Lalat : al-Hajj/22: 73
5. Nyamuk: al-Baqarah/ 2: 26
6. Unta: al-Ghasiyah/88: 17
7. Belalang: al-Qamar/54: 10
8. Laron: al-Qari'ah/101: 4
9. Rayap: Saba'/34: 14
10. Katak: al-A'raf/7: 133
11. Sejenis burung puyuh: al-Baqarah/2: 57
12. Kuda: Sad/38: 31-33
13. Keledai/ Himar: Luqman/31: 19
14. Binatang ternak: an-Nahl/16: 66
15. Anjing: al-A'raf/7: 176
16. Babi: an-Nahl/16: 115
17. Ikan Besar: as-Saffat/37: 142
18. Gagak: al-Ma'idah/5: 31
19. Burung (umum): al-Mulk/67: 19
20. Kera: al-Ma'idah/5: 60
21. Burung Hud-Hud: an-Naml/27: 20 (Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Kemenag RI. 2018 (4) : 104).

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا
سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن
تَّيْبَاتٍ شَتَّى ۝٣

“Yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagi kalian, telah memasukkan padanya jalan-jalan bagi kalian, dan menurunkan air dari langit. Maka Kami Mengeluarkan dengannya beragam tumbuh-tumbuhan yang berbeda-beda.” (QS. Thaha : 53) (Al-Kalam Digital Quran, 2009, Bandung: Diponegoro)

Tafsir: Pada ayat tersebut, tafsir al-Misbah memberikan penjelasan tentang makna dari “*dan menurunkan air dari langit. Maka Kami Mengeluarkan dengannya beragam tumbuh-tumbuhan yang berbeda-beda*” yaitu bahwasannya yang demikian merupakan isyarat hidayah Allah terhadap manusia serta hewan agar dapat menggunakan tumbuhan (termasuk buah) untuk pemenuhan kebutuhan hidup, juga adanya suatu tanda dimana Allah memberikan petunjuk bagi langit yang dapat menurunkan hujan, serta petunjuk bagi hujan supaya turun secara deras serta petunjuk terhadap tumbuhan supaya dapat berkembang dan bertumbuh (M. Quraish Shihab, 2016: 606). Pada QS. Thaha ayat 53 tersebut dengan jelas menyatakan adanya keberagaman pada tanaman yang tumbuh di

dunia ini. Keberagaman tumbuhan ini tidak lepas dari keragaman gen yang menjadi dasar terwujudnya tumbuhan dengan berbagai macam bentuk morfologi dan juga secara anatomi. Studi tentang keberagaman pada tumbuhan tidak lepas dengan sistem klasifikasi yang digunakan dalam mengelompokkan berbagai macam tumbuhan.

Dalam tafsir al-Ilmi disebutkan bahwa terdapat pembahasan bersama antara aira dan tumbuhan, sebab keduanya tidak mungkin dipisahkan. Tanaman hanya dapat dijumpai di belahan dunia yang memiliki persediaan air yang cukup, dan tanaman-tanaman tersebut menjadi substansi pokok atas ketersediaan kehidupan di muka bumi ini (Lajnah Pentashihan Mushaf al-Qur'an, 2015: 18).

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ^{٩٩}

“Dan Dia-lah yang Menurunkan air dari langit, kemudian Kami Tumbuhkan dengannya segala macam tumbuh-tumbuhan, lalu Kami Keluarkan darinya tanaman yang menghijau. Kami Keluarkan darinya butir yang banyak. Dan dari mayang kurma ada tangkai-tangkai yang menjulai; dan kebun-kebun anggur, zaitun, dan delima yang serupa dan tidak serupa. Perhatikanlah buahnya bila pohonnya berbuah, dan (perhatikan pula) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat ayat-ayat bagi kaum yang beriman.” (QS. asl-An’am : 99) (Al-Kalam Digital Quran, 2009, Bandung: Diponegoro)

Tafsir: Pada ayat tersebut, Tafsir Ibnu Katsir memberikan penjelasan bahwa terdapat isyarat keberagaman tanaman yang pastinya memiliki berbagai macam jenisnya, adanya tanaman dan pepohonan yang hijau, kemudian diciptakan padanya biji-bijian dan buah-buahan, seperti tandan-tandan kurma yang masih basah, buah anggur, buah zaitun dan buah delima. Allah juga memerintahkan agar memperhatikan adanya kemampuan Tuhan yang menciptakan dari ketiadaan menjadi sesuatu yang ada (berwujud), atas pemaknaan terhadap fenomena kematangan pada buah (Syaiikh Ahmad Syakir, 2014 (4) : 905-906). Mengenai kematangan pada buah, hal ini erat kaitannya pada proses fisiologis terjadinya perubahan molekul pada buah, yang memiliki

kandungan glukosa atau kemanisan pada buah yang semakin meningkat dan adanya perubahan warna kulit buah.

Beberapa hadits yang memiliki kaitan dengan materi klasifikasi makhluk hidup yaitu :

أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ نَهَى يَوْمَ خَيْبَرَ
عَنْ لُحُومِ الْحُمُرِ الْأَهْلِيَّةِ وَأَذِنَ فِي لُحُومِ الْخَيْلِ

Jabir bin Abdillah, beliau berkata, “Ketika perang Khaibar, Rasulullah shallallahu ‘alaihi wasallam melarang makan daging keledai jinak dan membolehkan memakan daging kuda.” (HR. Bukhari no. 4219 dan Muslim no. 1941)

Penjelasan : dalam sudut pandang ilmu biologi disini terdapat suatu perbedaan dalam mengelompokkan spesies kuda (*Equus caballus*) dan spesies keledai (*Equus asinus*). Keduanya memiliki perbedaan dari segi morfologi berupa ukuran fisik yang berbeda, dimana ukuran tubuh kuda lebih besar dan sedangkan ukuran tubuh pada keledai lebih kecil. Pada telinga keledai memiliki ukuran lebih panjang dan ramping, serta kepalanya lebih bulat. Adapun pada kuda memiliki kepala yang lebih lonjong dan telinga

lebih lebar dan pendek dibandingkan dengan keledai. Karena bentuk antara kuda dan keledai mirip, maka dari itu kedua spesies ini masih satu genus yakni genus *Aquus*.

نَهَى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنْ كُلِّ ذِي نَابٍ مِنْ السَّبَاعِ وَعَنْ كُلِّ ذِي مِخْلَبٍ مِنَ الطَّيْرِ

Dari Ibnu Abbas, beliau berkata, “*Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam melarang memakan setiap binatang buas yang bertaring, dan setiap jenis burung yang mempunyai kuku untuk mencengkeram.*” (HR. Muslim no. 1934)

Penjelasan : hadits ini menjelaskan adanya suatu pengelompokan (klasifikasi) pada beberapa jenis hewan yang haram dimakan, yang didasarkan pada kesamaan ciri berupa “buas bertaring” dan “kuku pencengkeram”. Contoh hewan yang haram dimakan yang disebutkan dalam hadits diatas adalah :

- a. Hewan buas bertaring : Kucing (*Felis catus*), Anjing (*Canis lupus*), Harimau (*Panthera tigris*), Singa (*Panthera leo*), dan lainnya.
- b. Burung berkuku tajam (kanivora) : Burung Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*), Burung Elang peregrin (*falco peregrinus*), Burung Hantu Jawa (*Tyto alba*),

Burung Nassar Pemakan Bangkai (*Necrosyrtes monachus*), dan lainnya.

خَمْسٌ فَوَاسِقُ يُقْتَلْنَ فِي الْحَرَمِ الْفَارَةِ ، وَالْعَقْرَبُ ،
وَالْحُدَيَّا ، وَالْغُرَابُ ، وَالْكَلْبُ الْعُقُورُ

Dari Aisyah, Nabi SAW bersabda, “Ada lima jenis hewan fasiq (berbahaya) yang boleh dibunuh ketika sedang ihram, yaitu tikus, kalajengking, burung rajawali, burung gagak dan kalb aqur (anjing galak).” (HR. Bukhari no. 3314 dan Muslim no. 1198)

Penjelasan : hadits ini memberi penjelasan adanya suatu keragaman jenis hewan yang haram untuk dibunuh saat berihram (menunaikan haji/umroh), yaitu; tikus (*Rattus sp.*), kalajengking (*Leirus sp.*), burung rajawali (*Aquila sp.*), burung gagak (*Corvus sp.*) dan anjing (*Canis lupus*). Hal ini menunjukkan adanya keberagaman pada dunia hewan (animalia).

إِنَّ النَّبِيَّ -صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ- نَهَى عَنْ قَتْلِ أَرْبَعٍ
مِنَ الدَّوَابِّ النَّمْلَةَ وَالنَّحْلَةَ وَالْهُدْهُدُ وَالصُّرْدُ.

Dari Ibnu Abbas, ia berkata, “Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam melarang untuk membunuh empat binatang: semut, lebah, burung Hudhud dan burung Shurad.” (HR.

Abu Daud no. 5267, Ibnu Majah no. 3224 dan Ahmad 1/332)

Penjelasan : hadits ini menjelaskan adanya suatu keragaman jenis hewan yang haram untuk dibunuh secara umum, yaitu; semut (semua spesies pada family *Formicidae*), lebah (*Apis sp.*), burung Hudhud (*Upupa epops*) dan burung Shurad (*Lanius collurio*). Hal ini juga menunjukkan adanya keberagaman pada dunia hewan (animalia).

5. *Rupa-Rupa Ing Kawruh Basa Jawa*

Indonesia adalah suatu bangsa yang plural serta kaya akan kebudayaan daerahnya, termasuk salah satunya berupa bahasa lokal. Bahasa lokal dapat didefinisikan sebagai suatu bahasa yang dipakai oleh masyarakat lokal setempat. Bahasa dapat menguatkan solidaritas sesama selain fungsi utamanya untuk komunikasi dalam keseharian. Bahasa dapat berguna sebagai sarana pemberitahuan kepada lawan bicara dan dapat membangun suatu hubungan sosial (Trudgill, P, 1974).

Menurut Ristiana (2018), bahasa jawa yakni suatu bahasa daerah yang dipakai oleh kebanyakan masyarakat Jawa dalam berkomunikasi sehari-hari.

Bahasa Jawa termasuk warisan leluhur dan budaya lokal yang patut dilakukan upaya pelestarian guna menjaga kekayaan budaya bangsa ini. Bahasa Jawa juga menjadi cermin terhadap budaya masyarakat Jawa dimana terkandung nilai etika dan budi pekerti sebagai dasar karakter bangsa ini. Berkomunikasi dengan bahasa Jawa sesuai tingkatan tuturnya menjadi salah satu cermin etika kesopanan dan budi pekerti yang dimiliki masyarakat.

Bahasa Jawa juga menjadi salah satu mata pelajaran muatan lokal pada sekolah, dengan harapan siswa dapat mengenal dan mempelajari serta menerapkan penggunaan bahasa Jawa yang tepat. Buku *Pepak Bahasa Jawa* menjadi salah satu buku yang populer dan sering dipakai untuk media tambahan pengajaran bahasa Jawa di lingkungan sekolah, baik pada jenjang SD, SMP, dan SMA. Buku sastra Jawa tersebut memuat seluruh hal yang berkaitan dengan pemakaian bahasa Jawa, seperti kamus bahasa Jawa, ragam istilah hewan tumbuhan, penulisan *aksara Jawa*, dan sebagainya.

Modernisasi dan globalisasi menjadikan bahasa asing semakin populer pada kalangan pelajar dan generasi muda hingga menyebabkan turunnya

minat mereka dalam mempelajari dan melestarikan bahasa bahasa jawa. Generasi muda saat ini cenderung lebih bangga jika mampu menguasai bahasa asing secara sempurna dibandingkan mempelajari bahasa daerahnya secara tepat dan benar. Terlebih jika pada lembaga pendidikan seperti sekolah kurang mengembangkan pola pengajaran pada muatan lokal Bahasa Jawa, sehingga penggunaanya dalam keseharian semakin tergerus.

Berikut beberapa istilah kosakata dalam *Kawruh Rupa Basa Jawa* menurut Team Work KLC Desa Tunggu (2018) tentang *Rupa-Rupa Kawruh Basa Jawa* :

a. *Arane Gamane Kewan* (Pengklasifikasian Hewan Berdasarkan Alat Pertahanan)

Arane Gamane Kewan (Senjata Pertahanan Hewan) : dalam pertahanan dan perlindungan diri atas gangguan makhluk lain, hewan-hewan memiliki senjata pertahanan yang memiliki penyabutan tersendiri dalam istilah bahasa jawa yaitu *gamane kewan*.

- 1) Memiliki tanduk/ *sungu* dan sejenisnya
 - a. *Gamane kidang arane sungu*
 - b. *Gamane gajah arane gading, tlale*

- c. *Gamane kebo arane sungu*
 - d. *Gamane warak arane cula*
- 2) Memiliki Bisa/ Racun/ Entup
- a. *Gamane kalajengking arane entup*
 - b. *Gamane kombang arane entup*
 - c. *Gamane tawon arane entup*
 - d. *Gamane tunggeng arane entup*
 - e. *Gamane ula arane wisa / upas*
- 3) Pertahanan diri dengan kaki
- a. *Gamane jaran arane sikil*
 - b. *Gamane ayam jago arane jalu, cucuk*
- 4) Memiliki organ tubuh yang tajam (capit/ duri)
- a. *Gamane kepiting/ yuyu arane supit*
 - b. *Gamane lele arane patil*
 - c. *Gamane landhak arane wulu eri*
- 5) Memiliki kuku tajam dan taring
- a. *Gamane kucing arane kuku, siung*
 - b. *Gamane asu arane kuku, siung*
 - c. *Gamane macan arane kuku, siung*
 - d. *Gamane tikus arane kuku, untu*
- 6) Memiliki aroma tubuh menyengat
- a. *Gamane clurut arane gandha*
 - b. *Gamane rase arane gandha*

- b. *Anak Turune Kewan* (Keragaman Hewan Hasil Persilangan antar spesies)
- 1) *Turunane Menthog + Bebek : Brati*
 - 2) *Turunane Pitik Kate + Pitik Biasa : Wareng*
 - 3) *Turunane Bekisar + Pitik Biasa: Bekikuk*
 - 4) *Turunane Pitik Alas + Pitik Biasa: Bekisar*
 - 5) *Turunane Puter + Dara : Blaster*
 - 6) *Turunane Kuldi + Jaran : Bihal*
- c. *Jenise Wit-Witan* (Varietas Tanaman)
- 1) *Jenenge Klapa : Hibredhani, Gadhing, Tahun, Genjah, lsp*
 - 2) *Jenenge Pari : Cendhani, Jero, Bengawan, Rajalele, Ketan, Gaga, lsp*
 - 3) *Jenenge Gedhang : Ambon, Raja, Kepok, Emas, Kluthuk, Susu, Byar, Ijo, lsp*
 - 4) *Jenenge Pring : Petung, Gadhing, Wulung, Cendhani, Ampel, lsp*
 - 5) *Jenenge Jambu : Bol, Kluthuk, Bangkok, Air, Mete, Klampok, Krikil, Darsana, lsp*
 - 6) *Jenenge Pelem : Manalagi, Gadhung, Golek, Arum Manis, Sengir, Podhang, Kweni, lsp*
 - 7) *Jenenge Jeruk : Purut, Kepok, Manis, Pecel, Pacitan, Bali, lsp*

d. *Jenise Pala* (Pengklasifikasian Tanaman Berdasarkan Kondisi Morfologi dan Ekologi)

- 1) *Pala kesimpar* : *Woh-wohan kang wite mrambat ana lemah lan lumrahe wohe gumlethak ing lemah.* (tanaman yang merambat di tanah dan umunya buah tergeletak di tanah). Contoh: *Semangka, timun, waluh, krai, melon.*
- 2) *Pala Gumantung* : *Woh-wohan sing gumandhul ana wit lan umure nganti puluhan taun.* (tanaman yang memiliki buah bergantung di pohon dan umur tanamannya kisaran puluhan tahun). Contoh: *Pelem, nangka, duren, dhondong lan sapanunggalane.*
- 3) *Palawija* : *Tanduran ana sawah liyane pari, nandure ora dielebi banyu, kang diceblokake/diwur-wurake bisa uga ing tegalan.* (tanaman yang tumbuh di sawah selain padai, yang penanamannya tidak tergenang air serta dapat pula ditemukan di ladang). Contoh: *Jagung, kedhele, kacang brol, kacang ijo, wijen, telo.*
- 4) *Pala kirna / pala kitri* : *Woh-wohan kang gumantung ing wit umure cendhak/ora suwe, ing pekarangan* (tanaman yang memiliki buah

bergelantungan dan berumur pendek serta umumnya tumbuh di pekarangan/ kebun). Contoh: *Gedhang, lombok, tomat, terong*.

5) *Pala Kependhem* : *Woh-wohan kang wohe kependhem ing bumi* (tanaman buah/umbi yang terpendam didalam tanah). Contoh: *pogung, uwi, gadhung, tales*.

6. Materi Klasifikasi Makhluk Hidup

a. Pengertian Klasifikasi

Menurut Wahyuningsih (2011), klasifikasi didefinisikan sebagai suatu cara sistematis dalam mendalami suatu objek seperti makhluk hidup dengan menjadikan kesamaan dan perbedaan ciri serta sifat yang tampak sebagai pedoman dan petunjuk. *Nomen clatur/* metode penamaan diperlukan dalam suatu proses klasifikasi agar objek yang dipelajari dapat lebih sederhana. Taksonomi merupakan ilmu yang berfokus pada materi klasifikasi makhluk hidup. Pemahaman terhadap makna keanekaragaman masa dulu dan sekarang dapat menggunakan ilmu taksonomi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa klasifikasi berarti proses pengelompokan sesuatu dengan

dasar aturan dan acuan tertentu. Klasifikasi makhluk hidup adalah proses pengelompokan makhluk hidup dengan dasar persamaan dan perbedaan ciri serta sifat yang tampak, agar mudah dalam mempelajarinya.

b. Tujuan Klasifikasi

Terdapat empat tujuan diadakannya klasifikasi terhadap makhluk hidup, yaitu: (1) untuk menjabarkan ciri dari makhluk hidup (2) untuk membedakan setiap jenis guna mempermudah mengenalinya, (3) untuk melihat adanya kekerabatan antar makhluk hidup dan (4) untuk mendalami evolusi makhluk hidup dengan dasar hubungan kekerabatan. Contohnya: pada kucing dan macan kumbang memiliki kekerabatan yang lebih dekat dibandingkan dengan buaya. Hal ini dikarenakan terdapat banyak persamaan ciri pada kucing dan macan kumbang, seperti sama-sama memiliki rambut, karnivora, bertulang belakang, berkaki empat dan menyusui. Adapun pada buaya memiliki ciri yang berlainan seperti berjalan melata, bereproduksi dengan telur, kulit bersisik, dan memiliki empat kaki serta sering hidup di dalam air (Wahyuningsih, 2011).

c. Manfaat Klasifikasi

Klasifikasi makhluk hidup memiliki beberapa manfaat seperti :

- 1) Memberikan kemudahan saat mempelajari makhluk hidup yang bermacam-macam dan beragam.
- 2) Dapat dipakai untuk mencari dan melihat hubungan kekerabatan antar makhluk hidup.

d. Tahapan dalam Klasifikasi

Proses dan tahapan dalam klasifikasi makhluk dapat dilalui dengan 3 tahapan berikut:

1) *Pencandraan sifat-sifat makhluk hidup*

Penyebutan dan penjabaran sifat-sifat organisme atau identifikasi pada ciri-ciri (sifat-sifat) makhluk hidup menjadi awal dalam proses klasifikasi. Proses identifikasi ini dengan mengamati ciri yang tampak dan mudah dilihat, contohnya pada ciri morfologi, anatomi, serta fisiologi bagian-bagian tubuh. Seperti warna tubuh, jumlah ruas dada, cara makan, dan jumlah sayap.

2) *Pengelompokan berdasarkan ciri yang diamati*

Tahap selanjutnya setelah proses pencandraan ciri organisme yaitu tahap pengelompokan dengan dasar persamaan ciri dan sifat makhluk hidup tersebut. Sebagai contoh pada organisme ayam, burung dan bebek masuk kedalam kelompok yang sama. Hal ini dikarenakan ketiganya memiliki ciri yang sama seperti: terdapat bulu pada tubuh, terdapat organ paru, menggunakan paru-paru untuk bernafas dan pada jantungnya memiliki empat ruang.

3) *Pemberian nama*

Hal yang tidak kalah penting dalam proses klasifikasi makhluk hidup yaitu pemberian nama takson. Contohnya pada organisme itik dan ayam masuk kedalam kelompok aves (unggas/ burung) atas dasar kesamaan ciri (Tri Wahyuningsih, 2011).

e. Dasar Klasifikasi Makhluk Hidup

Terdapat beberapa hal yang menjadi dasar dalam pengklasifikasian makhluk hidup, yaitu:

- 1) Dasar kesamaan serta perbedaan morfologi.

- 2) Dasar kemanfaatannya bagi kehidupan manusia.
- 3) Dasar berupa ciri-ciri anatomi yang dimiliki.
- 4) Dasar ciri biokimia pada organisme tersebut.

f. Macam-Macam Sistem Klasifikasi

Sosok yang bernama Carolus Linnaeus (abad ke-18) merupakan pelopor utama terhadap sistem klasifikasi makhluk hidup. Prinsip utama yang digunakan oleh Linnaeus adalah pada aspek persamaan ciri terhadap objek organisme dan memberikan penamaan ganda, atau yang biasa dikenal *Binomial Nomenclature*.

Secara umum pengklasifikasian terhadap makhluk hidup memakai sistem tertentu. Terdapat tiga macam sistem klasifikasi yang dikenal hingga saat ini, yaitu: sistem klasifikasi alami, sistem buatan dan sistem filogenetik (Wahyuningsih, 2011).

1) *Sistem alami*

Sistem alami adalah suatu usaha dalam pengelompokan makhluk hidup dengan dasar pada ciri morfologi, anatomi serta fisiologi organisme tersebut. Dua makhluk hidup jika memiliki banyak kesamaan ciri, maka

kesamaan tersebut dapat menjadi penghubung adanya suatu kekerabatan hingga dua makhluk hidup tersebut masuk kedalam satu kelompok yang sama.

Seorang ahli filsafat dari Yunani yang bernama Aristoteles menjadi tokoh utama dalam dicetuskannya sistem klasifikasi alami ini. Dia mengelompokkan makhluk hidup menjadi 2 kingdom, yakni tumbuhan dan hewan. Pada pengelompokan hewan dibagi atas dasar habitat dan perilaku hewan. Adapun pengelompokan pada tumbuhan atas dasar ukuran dan struktur pada tumbuhan tersebut. Contohnya pada tumbuhan terbagi menjadi tiga divisi (subkelompok) yakni; semak, herba dan pohon.

Theophrastus yang merupakan murid dari Aristoteles mendapat julukan *bapak botani*. Hal ini dikarenakan dia telah berhasil melakukan klasifikasi tumbuhan dengan ketelitian yang sangat detail tinggi. *Historia Plantarum* menjadi nama karya ilmiahnya serta buku ini menjadi sumbangan besar bagi bidang studi tanaman/ botani. Pengelompokan pada

tumbuhan oleh Theophrastus terbagi menjadi empat kelompok yakni; (1) pohon, (2) semak atau perdu, (3) semi semak atau semi perdu dan (4) herba atau terna.

Meskipun klasifikasi dengan sistem alami ini tidak begitu berhasil untuk dikembangkan, akan tetapi terdapat kelebihanannya, yaitu kemudahan dalam identifikasi serta pengelompokan terhadap makhluk hidup yang kurang dikenali tetap dapat dilakukan dengan klasifikasi sistem alami ini

2) *Sistem buatan*

Klasifikasi sistem buatan yakni suatu cara klasifikasi dengan dasar sebagian kecil sifat persamaan atas ciri morfologi dengan tidak melihat persamaan struktur yang dirasa menunjukkan suatu kekerabatan. Sistem klasifikasi buatan ini dapat ditemukan pada pengelompokan tumbuhan dengan dasar kesamaan masa bunga, bentuk daun, dasar warna bunga, kemanfaatan bagi manusia dan jumlah putik serta benang sarinya.

Carolus Linnaeus memperkenalkan sistem klasifikasi buatan ini agar lebih memudahkan dalam memahami dan mempelajari dibandingkan dengan sistem sebelumnya. Sistem klasifikasi tumbuhan oleh Linnaeus juga dikenal dengan sebutan *sistem seksual* agar perhatian terpusat pada alat reproduksi pada tumbuhan.

Salah satu karya Linnaeus yakni *penamaan jenis (spesies)* yang memakai bahasa latin, karena bahasa tersebut merupakan bahasa ilmiah universal pada masa itu. Linnaeus dalam memberikan tata nama ilmiah pada tiap spesies organisme yakni dengan dua bagian nama. Bagian pertama menunjukkan nama genus dan bagian kedua menunjukkan petunjuk nama spesies. Sistem penamaan secara ganda (dua bagian) ini biasa dikenal dengan sebutan *binomial nomenclature* (sistem tata nama ganda). Contohnya yakni *Bambusa spinosa* (nama ilmiah dari tanaman bambu berduri). Dapat diketahui bahwa nama genus bambu yakni *Bambusa*, dan penunjuk spesiesnya/ nama spesiesnya adalah *spinosa*.

3) *Sistem filogenetik*

Setelah munculnya teori evolusi oleh ahli biologi, maka hadirilah sistem klasifikasi filogenetik. Pada sistem ini penyusunan dengan mengacu dekat atau jauhnya kekerabatan antara takson (kelompok yang terbentuk dari pengklasifikasian) yang saling berkaitan dan menunjukkan adanya perkembangan pada makhluk hidup. Sistem filogenetik ini juga menjelaskan persamaan susunan molekul dengan senyawa biokimia pada organisme yang fungsinya berbeda pada tiap organisme tersebut. Secara dasar, penyusunan dalam klasifikasi sistem filogenetik ini mengacu pada kesamaan fenotip, faal (kodrat) dan tingkah laku organisme.

Charles Darwin memperkenalkan sistem filogenetik ini melalui buku yang dia tulis dengan judul: *The Origin of Spesies by Means of Natural Selection*. Pada buku itu, Darwin memberikan pernyataan bahwa terdapat hubungan antara evolusi dan klasifikasi. Yang mendasari pemikiran Darwin yakni organisme cenderung mengalami

perubahan, hingga memiliki sifat dan ciri yang berbeda dengan nenek moyangnya.

Setelah teori evolusi oleh Darwin, kemudian muncul sistem klasifikasi modern dengan dasar filogeni, yakni penyusunan klasifikasi dengan melihat hubungan kekerabatan dan keturunan. Filogeni dapat diartikan suatu sejarah evolusi pada suatu kelompok organisme.

Dapat disimpulkan bahwa klasifikasi filogenetik adalah klasifikasi dengan dasar filogeni. Pada klasifikasi sistem ini menggunakan acuan dekat atau jauhnya kekerabatan antar makhluk hidup atau kelompok makhluk hidup. Makhluk hidup dengan kekerabatan yang dekat dipastikan mempunyai kesamaan ciri yang lebih banyak dibandingkan dengan makhluk hidup yang berkerabat jauh. Ciri yang dipakai pada pengelompokan klasifikasi sistem filogenetik ini yaitu ciri morfologi, anatomi, fisiologi, dan perilaku.

g. Perkembangan Sistem Klasifikasi Kingdom

Klasifikasi dengan sistem filogenetik telah berkembang. Klasifikasi dengan sistem ini telah diakui dan digunakan secara global sampai sekarang. Terdapat beberapa sistem klasifikasi yang berkembang yang dikemukakan oleh para ahli taksonomi, yakni :

1) Sistem Dua Kingdom

Klasifikasi ini dicetuskan oleh Arsitoteles dan merupakan sistem klasifikasi pertama, dimana saat itu organisme mikroskopis belum diketahui (Tri Wahyuningsih, 2011).

Pada sistem klasifikasi dua kingdom terbagi menjadi dua, yaitu:

- a) *Kingdom Plantae* (dunia tumbuhan). Hal yang mendasari dalam klasifikasi dunia tumbuhan adalah seluruh makhluk hidup yang memiliki dinding sel keras atau kaku dikarenakan adanya susunan selulosa pada dinding sel tersebut dan dapat melakukan fotosintesis. Jamur dan bakteri tetap dimasukkan dalam kingdom plantae meski tidak memiliki klorofil. Selain itu pada alga,

paku-pakuan, lumut dan tumbuhan berbiji juga masuk dalam kingdom plantae.

- b) *Kingdom Animalia* (dunia hewan), pengelompokkannya dengan dasar dan ciri, seperti memiliki kemampuan bergerak dan berpindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya, tidak memiliki klorofil serta tidak memiliki dinding sel. Contohnya: Protozoa, Coelenterata, Porifera, Echinodermata, Arthropoda dan Chordata.

2) Sistem Tiga Kingdom

Setelah adanya mikroskop maka muncullah sistem tiga kingdom ini yang mengungkapkan adanya makhluk mikroorganisme bersel satu (uniseluler) maupun bersel banyak (multiseluler). Tiga kingdom pada sistem ini yaitu:

- a) *Kingdom Protista*. Memiliki karakteristik berupa tubuh terdiri dari satu sel ataupun banyak sel yang belum terdiferensiasi. Misalnya, seluruh makhluk hidup yang bersel satu, seperti diatom dan alga, serta beberapa organisme multiseluler

sederhana seperti alga tertentu dan Paramecium.

- b) *Kingdom Plantae*. Memiliki karakteristik berupa eukariota multiseluler, memiliki sifat autotrof dan berreproduksi dengan spora. Contoh: lumut, paku, jamur, dan tumbuhan berbiji.
- c) *Kingdom Animalia*. Berupa makhluk hidup yang memiliki sifat heterotrof dan multiseluler. Contoh: Protozoa, Arthropoda, Coelenterata, Porifera, Echinodermata dan Chordata.

3) Sistem Empat Kingdom

Dengan adanya penemuan struktur sel yang sebagian inti sel tersebar pada sitoplasma, maka muncullah sistem klasifikasi empat kingdom. Pada sistem ini telah ditemukan organisme *prokariotik* dan *eukariotik*. Organisme *prokariotik* yakni organisme yang tidak memiliki membran inti sel. Dan organisme *eukariotik* memiliki membran inti sel. Maka pada sistem ini mengelompokkan makhluk hidup menjadi empat kelompok, yaitu:

- a) *Kingdom Monera*, dengan karakteristik inti sel tidak memiliki membran (*prokariot*).
- b) *Kingdom Protista*, berupa organisme bersel satu serta organisme multiseluler yang belum terdiferensiasi.
- c) *Kingdom Plantae*, terdiri dari lumut, paku, jamur dan tumbuhan berbiji.
- d) *Kingdom Animalia*, seluruh hewan dari kelompok Protozoa sampai dengan kelompok Chordata.

4) Sistem Lima Kingdom

Pada tahun 1969, R.H. Whittaker mengembangkan sistem klasifikasi lima kingdom dan mendapat banyak dukungan dari ahli biologi. Pada sistem klasifikasi lima kingdom ini telah memisahkan jamur dari kingdom plantae atas dasar perbedaan pada struktur sel serta cara perolehan makanan, dimana jamur tidak dapat berfotosintesis/menghasilkan makanan sendiri. Pada klasifikasi lima kingdom meliputi:

- a) *Kingdom Monera*, dengan karakteristik berupa organisme prokariotik (tidak mempunyai membran intiserta tidak

mempunyai badan golgi, mitokondria, lisosom dan retikulum endoplasma. Perkembangbiakan organisme pada Kingdom Monera secara amitosis yakni pembelahan diri secara langsung. Organisme yang masuk dalam Kingdom Monera yaitu Archaeobacteria, Eubacteria dan ganggang hijau-biru.

- b) *Kingdom Protista*, mempunyai karakteristik berupa tubuh bersel atau bersel banyak, akan tetapi sel-sel tersebut cukup sederhana serta tidak membentuk jaringan. Organisme padakingdom ini memiliki sifat eukariotik (memiliki membran inti sel) Contohnya yaitu ganggang dan protozoa.
- c) *Kingdom Fungi/ Jamur*, mempunyai karakteristik berupa organisme eukariotik, umumnya organisme multiseluler, memiliki sifat heterotrof (tidak dapat membuat makanan sendiri dengan fotosintesis dan mendapat zat makanan dengan menyerap dari lingkungan). Organisme kingdom Fungi ini yaitu semua

jamur, kecuali jamur lendir dan jamur air. Kingdom Fungi terbagi menjadi 3 kelompok lagi yaitu *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Deuteromycota* dan *Basidiomycota*.

- d) *Kingdom Plantae*, mempunyai karakteristik berupa organisme eukariot, multiseluler (memiliki banyak sel), memiliki dinding sel yang kaku dan keras, serta memiliki sifat autotrof (dapat menghasilkan makanan sendiri dengan fotosintesis). Makhluk hidup yang masuk dalam Kingdom Plantae yaitu *Bryophyta* (lumut), *Pterydophyta* (paku-pakuan) dan *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji).
- e) *Kingdom Animalia*. mempunyai karakteristik berupa organisme eukariot, multiselluler (memiliki banyak sel), dan bersifat heterotrof (tidak dapat membuat makanan sendiri dengan fotosintesis). Organisme yang masuk pada kingdom ini yaitu dari kelompok Protozoa sampai dengan kelompok Chordata (memiliki tulang belakang).

5) Sistem Enam Kingdom

Seorang ahli biologi molekuler dari University Illinois yang bernama Carl Woese, telah mencetuskan teori sistem klasifikasi enam kingdom. Hal ini didasarkan atas temuannya terhadap kelompok *Archaeobacteria* yang cukup berbeda dengan *Eubacteria* (bakteri). Perbedaan terletak pada proses genetik, yakni ketika fase transkripsi dan translasi. Organisme *Archaeobacteria* memiliki fase transkripsi dan translasi yang cenderung mirip pada organisme eukariotik (yang memiliki membran inti sel). Kemudian para ilmuwan biologi menyepakati untuk melakukan pemisahan antara *Eubacteria* dan *Archaeobacteria*. Berikut pembagian pada sistem klasifikasi enam kingdom:

- a) *Eubacteria* (bakteri), memiliki karakteristik prokariotik (tidak mempunyai membran inti) dan uniseluler (bersel satu).
- b) *Archaeobacteria* (prokariot), merupakan organisme prokariotik (tidak memiliki membran inti), namun dalam proses

genetiknya lebih mirip pada organisme eukariotik.

- c) *Protista*, (eukariot bersel satu), memiliki karakteristik berupa tidak mempunyai jaringan karena sel-selnya belum mengalami diferensiasi.
- d) *Fungi*, memiliki karakteristik berupa organisme eukariotik, multiseluler (sebagian ada yang uniseluler) serta bersifat osmotrof (memperoleh nutrisi dengan menyerap bahan aktif pada membran sel dari lingkungan).
- e) *Plantae* (tumbuhan), memiliki karakteristik berupa organisme eukariotik, multiseluler, memiliki dinding sel yang kaku, memiliki sifat autotrof (dapat membuat makanan sendiri dengan fotosintesis), serta dapat bereproduksi dengan spora maupun biji.
- f) *Animalia* (hewan), memiliki karakteristik berupa organisme eukariotik, multiseluler, memiliki sifat heterotrof (tidak dapat membuat makanan sendiri).

h. Urutan Tingkatan Takson dalam Klasifikasi

Aktivitas dalam pengklasifikasian/ penggolongan makhluk hidup akan menghasilkan suatu tingkatan kelompok tertentu yang disebut dengan takson. Secara jamak dapat disebut dengan taksa. Jenjang takson dan kekerabatan antar makhluk hidup ditentukan oleh seberapa banyak kesamaan ataupun perbedaan karakteristik antar anggota kelompok organisme tersebut. Kelompok organisme dengan sedikit kesamaan akan menempati takson yang lebih tinggi dibanding kelompok organisme dengan banyak kesamaan ciri. Maka dapat disimpulkan, makin sedikit kesamaan karakteristik antar organisme, maka memiliki hubungan kekerabatan yang semakin jauh (Tri Wahyuningsih, 2011).

Guna kemudahan dalam proses klasifikasi makhluk hidup, maka dibuatlah suatu susunan aturan pengelompokan organisme, dari tingkatan terendah, yakni spesies hingga tingkat tertinggi, yakni Kingdom. Berikut ulasan tingkatan takson pada klasifikasi makhluk hidup:

1) *Spesies (jenis)*

Spesies adalah komponen/ tingkatan terkecil pada sistem klasifikasi. Makhluk hidup dapat dikatakan masuk kedalam spesies yang sama jika sesama makhluk hidup itu dapat kawin secara alami dan menghasilkan anakan fertil (terbuahi dan hidup). Peranakan yang dihasilkan pun kelak juga dapat bereproduksi lagi serta bisa memiliki keturunan lagi.

Pada spesies yang sama dapat ditemukan beragam makhluk hidup dengan karakteristik khusus, dan biasa dikenal dengan penyebutan *ras* atau *varietas*. Penyebutan varietas digunakan dalam menyebutkan variasi pada tanaman yang satu spesies. Adapun penyebutan ras digunakan pada dunia hewan. Terdapat pula istilah *kultivar* yang merupakan tingkatan takson dibawah spesies dan setara dengan istilah varietas.

2) *Genus (marga)*

Genus merupakan tingkatan takson yang mempunyai beberapa spesies dengan persamaan karakteristik. Sebagai contoh, pada bawang putih (*Allium sativum*) dan bawang merah (*Allium cepa*) keduanya berlainan

spesies, akan tetapi tergolong pada genus yang sama yakni *Allium*.

3) *Famili (suku)*

Famili merupakan tingkatan takson dengan anggota berasal dari beberapa genus (marga). Terdapat aturan pada nama takson tingkat suku, yakni berupa satu kata dan pembentukan nama berasal dari nama salah satu genus (marga) yang berada dibawahnya. Penulisan pada takson famili tidak dicetak miring dan dengan ditambah akhiran **-aceae-** untuk tumbuhan dan akhiran **-idea-** pada hewan.

Misal, **Solanaceae** berasal dari kata **Solanum + aceae**

Akan tetapi, terdapat nama sejumlah takson tingkat suku pada tanaman yang menyimpang dari aturan tersebut, dikarenakan sudah diterapkan sejak dahulu.

Contoh, famili Graminae merupakan nama lain dari Poaceae. Dan famili Compositae merupakan nama lain dari Asteraceae.

Pada hewan, pembentukan nama tingkat famili juga seperti pada tumbuhan, yakni dengan penambahan akhiran **-idea-** pada nama genus/ marga yang dipilih.

Contohnya pada famili **Canidae**, yang berasal dari genus **Canis + idea**.

4) *Ordo (bangsa)*

Ordo merupakan tingkatan takson dengan beberapa famili dibawahnya. Terdapat beberapa ketentuan untuk nama takson diatas tingkatan famili/ suku pada hewan yaitu: (1) nama tersebut berbentuk jamak dengan satu kata, (2) tidak memiliki akhiran tertentu, (3) tidak terikat dengan tipe yang berada di bawahnya, dan (4) umumnya memiliki sifat deskriptif. Misalnya: Ordo Carnivora.

Terdapat sejumlah kelompok khusus dengan penambahan akhiran **-iformes-** pada belakang nama takson tingkat bangsa/ ordo. Contohnya, pada nama ordo kelompok burung-burung tertentu, tedapat penambahan akhiran **-iformes-** pada nama yang dipilih.

Contoh :

Ordo **Columbiformes**, disusun dari
dari **Columba + iformes**

Ordo **Passeriformes**, disusun dari
Passer + iformes

Pada tanaman dapat mengambil dari salah satu
famili/ suku terkait dan mengubah akhiran
aceae menjadi **ales**.

Contoh :

Malvaceae (famili/ suku)

Malvales (ordo/ bangsa)

Nama ordo juga dapat mengambil dari
karakteristik khas seluruh organisme pada
ordo/ bangsa tersebut.

Contoh : **Tubiflorae** (kelompok
tumbuhan dengan bunga berbentuk
tabung).

5) *Classis (kelas)*

Sejumlah ordo/ bangsa dengan kesamaan ciri
dapat masuk ke satu kelas yang sama.

Contohnya:

- a. Pada ordo Carnivora (pemakan daging), ordo Primata (sebangsa kera), ordo Rodentia (hewan pengerat, seperti tikus), dan ordo Chiroptera

(sebangsa kelelawar) memiliki kesamaan karakteristik, yakni dapat melahirkan (vivipar), memiliki kelenjar susu serta dapat menyusui anaknya. Maka ordo-ordo tersebut masuk dalam kelas yang sama, yakni Mamalia.

- b. Pada kelas Dicotyledoneae (pada kelas ini membawahi ordo-ordo pada tumbuhan yang memiliki dua keping biji/ lembaga).

6) *Phylum (filum) atau divisio*

Filum dan divisio adalah tingkatan takson yang membawahi sejumlah kelas (*classis*) dengan kesamaan karakteristik/ ciri. Istilah Filum dipakai pada takson hewan, dan istilah Divisio dipakai pada takson tumbuhan. Pada tingkatan Divisio/ divisi, terdapat ketentuan berupa nama takson tersebut mencerminkan karakter khas semua anggota pada divisio tersebut, dan dengan penambahan akhiran **-phyta-** (pada kingdom plantae) ataupun **-mycota-** (pada kingdom fungi).

Misalnya:

Spermatophyta (divisio pada tumbuhan yang memiliki biji)
Eumycota (divisio pada jamur sejati)

Pada kingdom animalia terdapat 9 filum yakni: Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nemathelminthes, Annelida, Mollusca, echinodermata, Arthropoda dan Chordata.

Adapun pada kingdom Plantae terdapat 3 divisio utama yaitu: Bryophyta (lumut), Pteridophyta (paku-pakuan) dan Spermatophyta (tumbuhan berbiji).

7) *Kingdom (kerajaan) atau regnum (dunia)*

Istilah kingdom atau regnum merupakan tingkatan takson tertinggi dalam klasifikasi makhluk hidup. Seluruh hewan masuk dalam Kingdom Animalia dan seluruh tumbuhan masuk dalam Kingdom Plantae. Berikut adalah contoh klasifikasi pada tanaman jarak :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan

berbiji)
Kelas : Dicotyledoneae (tumbuhan
berkeping dua)
Ordo : Euphorbiales
Famili : Euphorbiaceae (getah-
getahan)
Genus : *Ricinus*
Spesies : *Ricinus communis* (jarak)
Nama daerah : jarak, kaliki, kaleke
Asal usul : Afrika Timur

i. Sistem Tata Nama Makhluk Hidup

Penamaan terhadap hewan dan tumbuhan telah dilakukan oleh manusia sejak mengenali organisme tersebut dari awal. Pemberian nama tersebut menggunakan bahasa mereka sendiri, semisal dengan bahasa China, bahasa Mesir, dan lain sebagainya sesuai daerah/ negara tanpa menggunakan suatu pedoman universal. Hingga muncullah nama daerah yang digunakan dalam menyebutkan hewan dan tumbuhan dalam kesehariannya. Setiap daerah memiliki nama tersendiri untuk penyebutan terhadap objek organisme hewan atau tumbuhan yang sejenis,

sehingga dirasa kurang begitu praktis dan menyebabkan masyarakat suatu daerah sulit mengenali organisme jika hanya mendengar penyebutan nama daerah dari daerah lainnya. Contohnya, penyebutan spesies Babi Hutan antara di Jawa Barat dengan Jawa Tengah memiliki penamaan yang berbeda. Di Jawa Barat biasa disebut bagong dan adapun di Jawa Tengah biasa disebut celeng. Adapun istilah bagong di Jawa Tengah merupakan nama dari salah satu tokoh wayang, dan berbeda jauh dengan maknanya dengan babi hutan.

Maka para ahli taksonomi membuat suatu sistem tata nama yang praktis dan dapat dipakai secara global/ universal. Aturan dan bahasa yang dibuat berguna untuk memberi kemudahan dalam mempelajari, serta dalam penyebutannya tidak membingungkan (Tri Wahyuningsih, 2011).

Sistem tata nama telah diciptakan oleh Carolus Linnaeus (1735). Bahasa yang dipakai yakni bahasa latin, hal ini dikarenakan pada masa itu merupakan bahasa ilmiah yang global dan universal. Pemberian nama ganda oleh Carolus Linnaeus biasa dikenal dengan sebutan *binomial*

nomenklatur. Aturan dalam sistem tata nama tersebut yaitu:

- 1) Nama spesies berupa dua kata yang dilatinkan/ dengan bahasa latin. Contoh: *Piper nigrum* (lada) dan *Cyprinus carpio* (ikan mas).
- 2) Nama pertama merupakan nama genus/ marga, dan diawali dengan huruf kapital. Contoh: *Cyprinus* dan *Piper*.
- 3) Nama kedua merupakan penunjuk spesies atau nama spesies, dan ditulis huruf kecil semua. Contoh: *nigrum* dan *carpio*.
- 4) Apabila nama takson tingkat spesies/ jenis pada tumbuhan berupa dua kata, maka kata kedua dan selanjutnya dapat disatukan atau dapat ditulis dengan tanda hubung (-). Misalnya: *Hibiscus rosa sinensis* dapat ditulis secara *Hibiscus rosasinensis* ataupun *Hibiscus rosa-sinensis*.
- 5) Nama takson tingkat spesies/ jenis pada tumbuhan bukanlah suatu tautonim, yakni nama yang tersusun atas dua kata sama persis ataupun hampir sama. Misalnya: *Boldu boldus* (dua kata yang hampir sama) ataupun *Hibiscus hibiscus* (dua kata yang sama) .

- 6) Pada hewan masih diperbolehkan adanya suatu tautonim. Contoh: *Gallus gallus* (ayam).
- 7) Pada tumbuhan ketika memberikan nama takson tingkat spesies/jenis dan disusul nama istilah takson anak spesies/ jenis yang dimaksud, maka dapat diikuti oleh keterangan petunjuk takson di bawah tingkat spesies/ jenis tadi. Misalnya: penamaan suatu varietas pada Tanaman Rosela, yaitu *Hibiscus sabdariffa var.alba* (tanaman rosela dengan varietas warna putih).
- 8) Nama pencipta ataupun nama orang yang pertama mempublikasikan nama ilmiah pada suatu organisme, maka nama pencipta boleh ikut disebutkan dan tidak dicetak miring.

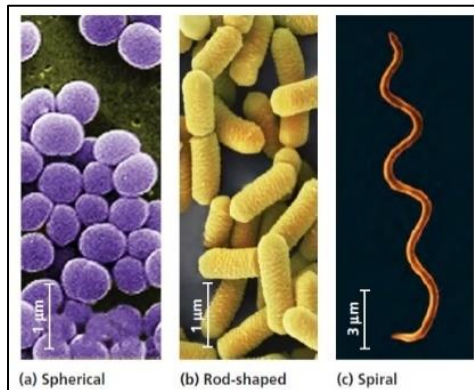
Contoh: *Cancer pagurus* Linnaeus, Nama genus tersebut yaitu *Cancer*, dan nama spesies/ penunjuk spesies yaitu *pagurus*. Adapun nama Linnaeus selaku pengidentifikasi pertama pada organisme tersebut, maka nama ilmiah organisme tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

Cancer pegurus L. ataupun *Cancer pegurus* Lin

j. Karakteristik Kingdom Utama

1) Kingdom Eubacteria

Organisme yang termasuk Kingdom Eubacteria terdiri dari organisme uniseluler (bersel satu/ tunggal). Organisme yang masuk kedalam Kingdom Eubacteria mempunyai karakter berupa sel prokariotik, yakni tidak memiliki membran inti serta berupa sel yang sederhana dan tidak memiliki dinding sel maupun kapsul. Maka Kingdom Eubacteria bisa disebut Bakteria saja. Ilustrasi dan gambar anggota Eubacteria dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2. Anggota Eubacteria dan bentuknya (sumber : Reece, J.B., & Campbell, N. A. (2011). *Cambell Biology*. Boston dalam teacherplant.weebly.com)

2) Kingdom Archaeobacteria

Organisme pada Kingdom Archaeobacteria tidak begitu berbeda jauh dengan organisme pada Kingdom Eubacteria. Hal ini dikarenakan keduanya dulu masuk dalam kingdom yang sama (Kingdom Monera). Akan tetapi Archaeobacteria secara umum dapat hidup pada lingkungan yang cukup ekstrim. Archaeobacteria berbeda dengan Eubacteria dalam hal fase genetiknya, yakni pada transkripsi dan translasi cenderung lebih mirip ke organisme eukariotik. Namun organisme pada Kingdom Archaeobacteria tetap merupakan organisme prokariotik dan uniseluler. Ilustrasi anggota Archaeobacteria dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3. Anggota Archaeobacteria

(sumber : www.slideshare.net/vienrovic/kingdom-archaeobacteria-44255085)

3) Kingdom Protista

Organisme yang masuk pada Kingdom Protista mempunyai sel eukariotik (terdapat membran inti). Protista mempunyai tubuh berupa satu sel ataupun banyak sel namun tidak berkembang khusus (diferensiasi). Protista secara umum mempunyai sifat antara tumbuhan dan hewan. Pada kelompok ini terbagi menjadi tiga kelompok, yakni: (1) Protista mirip tumbuhan (ganggang), (2) Protista mirip jamur, dan (3) Protista mirip hewan (Protozoa). Protozoa memiliki pengelompokan dengan dasar alat gerak, yakni:

- a) Flagellata/Mastigophora (alat gerak berupa bulu cambuk, seperti: *Euglena*, *Trypanosoma*, *Noctiluca*, *Volvox*, dan *Trichomonas*)
- b) Ciliata/Infusiora (alat gerak berupa rambut getar, seperti: *Paramecium*)
- c) Rhizopoda/Sarcodina (alat gerak berupa kaki semu, misal: *Amoeba*)

d) Sporozoa (tidak memiliki alat gerak, misal: *Plasmodium*).

Ilustrasi anggota Protista dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4. Anggota Protista
(sumber : www.sman78-jkt.sch.id)

4) Kingdom Fungi

Fungi merupakan kelompok besar organisme eukariotik (memiliki membran inti), multiseluler (umumnya bersel banyak) dan bersifat heterotrof- osmotrof (tidak dapat membuat makanan sendiri dan mencerna nutrisi di luar tubuh kemudian molekul nutrisi tersebut diserap masuk ke dalam selnya). Fungi mempunyai beragam bentuk. Secara umum anggota Fungi berupa jamur, khamir,

kapang, ataupun ragi (meski penyebutan tampilan luar tersebut bukan menunjukkan nama spesies). Salah satu hal sulit dalam identifikasi organisme Kingdom Fungus yakni adanya fase giliran peranakan yang mempunyai tampilan yang berbeda (seperti metamorfosis pada katak ataupun serangga). Fungi melakukan perbanyakan diri dengan cara seksual maupun secara aseksual. Cara perbanyakan seksual yakni : dua hifa yang berasal dari jamur berbeda, kemudian melebur dan membentuk zigot, kemudian zigot tersebut tumbuh menjadi tubuh buah. Adapun perbanyakan secara aseksual dengan pembentukan spora, fragmentasi hifa ataupun dengan bertunas. Ilustrasi anggota Fungi dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5. Anggota Fungi
(sumber : www.sman78-jkt.sch.id)

5) **Kingdom Plantae**

Salah satu karakter utama yang memudahkan mengenali anggota Kingdom Plantae adalah dominasi warna hijau pada organisme tersebut yang merupakan pigmen klorofil dan memiliki fungsi penting sebagai penangkap energi sebagai hasil dari proses fotosintesis pada organisme tersebut. Maka dengan ini anggota Kingdom Plantae/ tumbuhan memiliki sifat autotrof (dapat menghasilkan makanan sendiri dengan fotosintesis). Namun terdapat sejumlah pengecualian, yakni pada tanaman parasit (seperti benalu) yang muncul sebagai bentuk adaptasi cara hidup terhadap kondisi lingkungan tertentu. Tumbuhan menempati posisi dasar pada rantai makanan (rantai aliran energi melalui makhluk hidup), hal ini dikarenakan tumbuhan merupakan organisme autotrof. Ilustrasi anggota Plantae dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6. Anggota Plantae
(sumber : www.sman78-jkt.sch.id)

6) Kingdom Animalia

Pada organisme Kingdom Animalia/ hewan ini terdiri atas sel yang banyak (multi seluler) dan sudah mengalami diferensiasi (berkembang khusus) dengan membentuk suatu jaringan. Hewan memiliki sifat heterotrof, yakni tidak dapat membuat makanan sendiri dan perolehan nutrisi dengan cara memakan organisme autotrof atau heterotrof lainnya. Kingdom Animalia terdiri

atas seluruh hewan, yakni hewan bertulang belakang (vertebrata) maupun hewan tidak bertulang belakang (invertebrata/avertebrata). Karakteristik pada Kingdom Animalia yakni sebagai berikut :

- a) Hewan adalah organisme multiseluler, eukariota, dan heterotrofik. Hewan memperoleh nutrisi (bahan organik sudah jadi) dengan cara memasukkannya ke dalam tubuh dengan menelan (*ingestion*), yakni memakan organisme lain atau bahan organik yang telah terurai.
- b) Sel pada hewan tidak mempunyai dinding sel, seperti pada tumbuhan atau jamur. Hewan mempunyai membran sel yang elastis (kecuali pada sel tulang dan derivatnya).
- c) Keunikan lain dari hewan yaitu terdapat dua jaringan dengan tugas penghantaran impuls dan pergerakan tubuh, yakni jaringan saraf dan jaringan otot sehingga menyebabkan hewan dapat bergerak secara aktif dan berpindah tempat (mobilisasi).

- d) Hewan memiliki beragam alat pernafasan sesuai dengan habitat/ tempat hidup hewan tersebut. Alat/ organ pernafasan pada hewan dapat berupa paru-paru, insang, kulit dan trakea.
- e) Hewan dapat dimanfaatkan dan dikendalikan oleh manusia (contoh: hewan peliharaan, hewan tunggangan dan hewan pada sirkus).

Ilustrasi anggota Animalia dapat dilihat pada gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7. Anggota Animalia
(sumber : www.sman78-jkt.sch.id)

k. Kunci Determinasi Sederhana

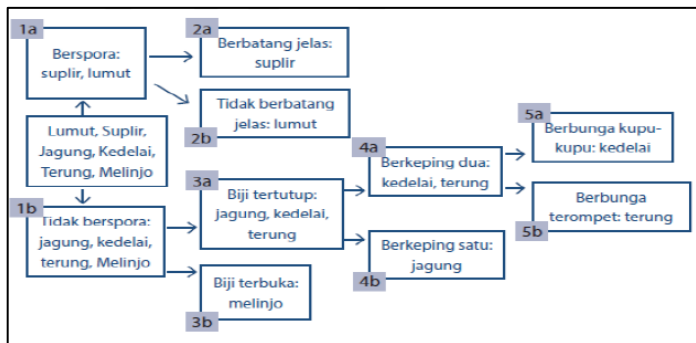
Kunci determinasi adalah suatu langkah atau cara guna identifikasi dan pengenalan terhadap makhluk hidup serta mengelompokkan organisme pada tingkatan takson tertentu. Kunci determinasi

merupakan suatu uraian atas karakteristik organisme yang disusun secara urut dari karakter umum sampai pada karakter khusus guna menentukan suatu jenis organisme. Kunci dikotom merupakan kunci determinasi paling sederhana. Pada kunci dikotom memuat pasangan keterangan dan saling berlawanan.

Contoh :

Terdapat sekumpulan organisme yaitu lumut, suplir, jagung, kedelai, terong dan melinjo.

Maka dapat dibuat kunci determinasi dengan membuat bagan/ diagram kunci dikotom sebagaimana pada gambar 2.8 berikut ini:



Gambar 2.8. Contoh Diagram Kunci Dikotom
(sumber : www.sman78-jkt.sch.id)

Maka berdasarkan keterangan yang terdapat pada diagram kunci dikotom tersebut, dapat dituangkan dalam bentuk tulisan dan menjadi suatu kunci determinasi :

1. a. Tumbuhan yang berspora 2a
b. Tumbuhan yang tidak berspora.....3a
2. a. Tumbuhan yang berbatang jelas Suplir
b. Tumbuhan yang tidak berbatang jelas..... Lumut
3. a. Berbiji tertutup4a
b. Berbiji terbuka Belinjo
4. a. Biji berkeping dua5a
b. Biji berkeping Jagung
5. a. Berbunga kupu kupu Kedelai
b. Berbunga terompet..... Terong

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti telah melakukan kajian terhadap beberapa penelitian yang terkait dan relevan. Salah satu aspek relevansi berupa penelitian pengembangan modul dengan basis PBL (*Problem Based Learning*) pada materi biologi dan terlebih lagi dengan adanya tambahan berupa integrasi nilai islam dan kearifan lokal. Kajian terhadap beberapa penelitian terkait telah peneliti tuangkan dalam tabel analisis persamaan dan perbedaan dengan penelitian-penelitian sebelumnya sebagaimana pada tabel 2.2. berikut ini:

Tabel 2.2. Analisis Persamaan dan Perbedaan dengan Beberapa Penelitian Sebelumnya

No.	Identitas	Persamaan	Perbedaan
1	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : Tesis • Penulis : Odang Suhendra • Tahun : 2019 • Judul : PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS MASALAH PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MAKANAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA • Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian tersebut menggunakan model pengembangan 10 langkah Borg & Gall • Pada materi sistem pencernaan. • Pengumpulan data dengan angket, observasi, wawancara, dan tes. • Analisis Data dilakukan secara Kualitatif (deskriptif) dan Kuantitatif (uji N-Gain).
2	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : Tesis • Penulis : Ririn Noviyanti • Tahun : 2017 • Judul : PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA MATERI PENCEMARAN 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian tersebut menggunakan model pengembangan 10 langkah Borg & Gall • Pada materi pencemaran lingkungan.

Tabel 2.2. Lanjutan

	<p>LINGKUNGAN UNTUK PEMBENTUKKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS DI LAMPUNG TIMUR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instansi : Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Bandar Lampung 		<ul style="list-style-type: none"> • Pengumpulan data dengan angket, observasi, wawancara, dan tes. • Analisis Data dilakukan secara Kualitatif (deskriptif) dan Kuantitatif (uji N-Gain).
3	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : Tesis • Penulis : Titik Yulianti • Tahun : 2014 • Judul : PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MEMBIASAKAN SIKAP PEDULI LINGKUNGAN SISWA SMPN 1 BULU SUKOHARJO • Instansi : Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan Dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian tersebut menggunakan model pengembangan 10 langkah Borg & Gall • Pada materi pencemaran lingkungan. • Pengumpulan data dengan angket, observasi, wawancara, dan tes. • Analisis Data dilakukan secara Kualitatif (deskriptif) dan Kuantitatif (paired t-test & uji N-Gain).

Tabel 2.2. Lanjutan

	Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta		
4	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : Skripsi • Penulis : Youlanda Nova Novita Rudyana Putri • Tahun : 2016 • Judul : PENGEMBANGAN MODUL PRODUK CAKE BERBASIS PBL (<i>PROBLEM BASED LEARNING</i>) UNTUK SISWA KELAS XI SMK NEGERI 6 YOGYAKARTA • Instansi : Program Studi Pendidikan Teknik Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL • Model pengembangan menggunakan 4D (<i>Define, Design, Development, & Disseminate</i>) • Pengumpulan data dengan angket, observasi, dan wawancara. • Analisis Data dilakukan secara kualitatif (Deskriptif dan Deskriptif presentase) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pada materi produk cake (Tata Boga) • Sampai tahap disseminate. • Modul tidak berbasis <i>Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa</i>, dan Integrasi Islam • Sampai tahap efektivitas
5	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : Skripsi • Penulis : Muji Nur Hayati • Tahun : 2016 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis islami. 	<ul style="list-style-type: none"> • Model pengembangan menggunakan ADDIE (<i>Analysis,</i>

Tabel 2.2. Lanjutan

	<ul style="list-style-type: none"> • Judul : PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERMUATAN KEISLAMAN PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP UNTUK SISWA KELAS VII MTs/SMP • Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta 	<ul style="list-style-type: none"> • Pada materi klasifikasi makhluk hidup • Pengumpulan data dengan angket, observasi, dan wawancara. • Analisis Data dilakukan secara kualitatif (Deskriptif dan Deskriptif presentase) 	<p><i>Design, Development, Implementation, Evaluation</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tidak berbasis <i>Problem Based Learning (PBL)</i> dan <i>Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa</i>. • Sampai tahap efektivitas
6	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : Skripsi • Penulis : Alfian Nugroho • Tahun : 2015 • Judul : PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING (PBL)</i> DENGAN ORIENTASI CHEMO- ENTREPRENEURS HIP (CEP) PADA MATERI KOLOID 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL. • Pengumpulan data dengan angket, observasi, dan wawancara. • Analisis Data dilakukan secara kualitatif (Deskriptif dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Model pengembangan menggunakan ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>) • Pengembangan Modul berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan orientasi Chemo-entrepreneurs hip (CEP)

Tabel 2.2. Lanjutan

	<p>SMA/MA KELAS XI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instansi : Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta 	<p>Deskriptif presentase)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pada materi koloid (kimia). • Sampai tahap efektivitas
7	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : Skripsi • Penulis : Khairawati • Tahun : 2016 • Judul : PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN KONTEN INTEGRASI-INTERKONEKSI PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS X SMA/MA • Instansi : Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL dan Keislaman (Integrasi-Interkoneksi) • Model pengembangan menggunakan 4D (<i>Define, Design, Development, & Disseminate</i>) • Pengumpulan data dengan angket, observasi, dan wawancara. • Analisis Data dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pada materi alat-alat optik (Fisika). • Modul tidak berbasis <i>Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa</i>. • Sampai tahap efektivitas

Tabel 2.2. Lanjutan

		secara kualitatif (Deskriptif dan Deskriptif presentase)	
8	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : Skripsi • Penulis : Rully Sudibyo • Tahun : 2018 • Judul : PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI VEKTOR DIMENSI 3 DI SMAN 1 CAMPURDARAT • Instansi : Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Tulungagung 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL 	<ul style="list-style-type: none"> • Model pengembangan menggunakan ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>) • Pada materi vector (matematika). • Sampai tahap efektifitas. • Pengumpulan data dengan angket, observasi, wawancara, dan tes. • Analisis Data dilakukan secara Kualitatif (deskriptif) dan Kuantitatif.
9	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : JTK: Jurnal Tadris Kimiya 3, 1 (Juni 2018) : 32-41 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL 	<ul style="list-style-type: none"> • Pada materi polimer (Kimia).

Tabel 2.2. Lanjutan

	<ul style="list-style-type: none"> • Penulis : Mayang Larasati, Anita Fibonacci dan Teguh Wibowo • Tahun : 2018 • Judul : PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA MATERI POLIMER KELAS XII SMK MA'ARIF NU 1 SUMPIUH • Instansi : Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo 	<ul style="list-style-type: none"> • Model pengembangan menggunakan 4D (<i>Define, Design, Development, & Disseminate</i>) • Pengumpulan data dengan angket. • Analisis Data dilakukan secara kualitatif (Deskriptif dan Deskriptif presentase) 	<ul style="list-style-type: none"> • Modul tidak berbasis <i>Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa</i> dan Integrasi Islam. • Sampai tahap efektivitas
10	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : JURNAL INKUIRI Vol 5, No. 2, 2016 (hal 30-39) • Penulis : Afrida Husniati, Suciati, dan Maridi • Tahun : 2016 • Judul : PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING (PBL)</i> DISERTAI DIAGRAM POHON PADA MATERI 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian tersebut menggunakan model pengembangan 10 langkah Borg & Gall dengan modifikasi 9 tahap. • Pada materi fotosintesis. • Pengumpulan data dengan angket, observasi,

Tabel 2.2. Lanjutan

	<p>FOTOSINTESIS KELAS VIII SMP NEGERI 1 SAWOO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instansi : Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, Surakarta 		<p>wawancara, dan tes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisis Data dilakukan secara Kualitatif (deskriptif) dan Kuantitatif (uji N-Gain).
11	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : <i>Proceeding Biology Education Conference, Vol 13(1) 2016: 519-527</i> (Seminar Nasional XIII Pendidikan Biologi FKIP UNS 519) • Penulis : Ima Aryani, Mohammad Masykuri, dan Maridi • Tahun : 2016 • Judul : Pengembangan Modul <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi Populasi Hewan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pendidikan Biologi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul berbasis PBL 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian tersebut menggunakan model pengembangan 10 langkah Borg & Gall dengan modifikasi. • Pada materi populasi. • Pengumpulan data dengan angket, observasi, wawancara, dan tes. • Analisis Data dilakukan secara Kualitatif (deskriptif) dan Kuantitatif (paired t-test & uji N-Gain).

Tabel 2.2. Lanjutan

	<p>Universitas Sebelas Maret</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instansi : Program Studi Magister Pendidikan Sains & Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret. 		
12	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian : Journal of Educational Science and Technology <i>Volume 3 Nomor 2 Agustus 2017 Hal. 102- 112</i> • Penulis : Muhammad Wahyu Setiyadi, Ismail, & Hamsu Abdul Gani • Tahun : 2017 • Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa • Instansi : Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Makassar 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Modul 	<ul style="list-style-type: none"> • Pada materi ekologi. • Modul tidak berbasis <i>Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa</i> dan Integrasi Islam. • Pengumpulan data dengan angket, observasi, dan tes. • Analisis Data dilakukan secara Kualitatif (deskriptif) dan Kuantitatif.

Berdasarkan tabel diatas, penelitian pengembangan ini memiliki orsinalitas dan kebaruan yakni pengembangan Modul berbasis *Problem Based Learning (PBL)*, kearifan lokal berupa *Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa*, dan Integrasi Islam . Produk modul ini dikhususkan pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup (Kelas X SMA/MA). Model pengembangan menggunakan 4D (*Define, Design, Development, & Disseminate*). Adapun pengumpulan data dengan angket, observasi, dan wawancara. Analisis Data dilakukan secara kualitatif (Deskriptif dan Deskriptif presentase) dan sampai pada tahap efektivitas.

C. Kerangka Berpikir

Skema kerangka berfikir pada penelitian “Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi Nilai Islam Dan Kearifan Lokal Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X” dapat dilihat pada bagan dibawah ini :

Kurikulum 2013 menghendaki agar siswa dapat berfikir kritis dan kreatif. Pembelajaran abad 21 yang secara optimal memiliki karakteristik 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation*) salah satunya dapat dicapai dengan pembelajaran berbasis masalah/ Problem Based Learning. Penting bagi siswa muslim untuk semakin memahami keislaman yang berintegrasikan dengan sains. Era globalisasi turut serta dalam melunturkan generasi akan kebudayaan lokal, salah satunya penggunaan *kawruh basa jawa* sebagai suatu kekayaan kebudayaan dalam bahasa daerah.



Pra-riset untuk analisis ujung depan dan analisis kebutuhan siswa dilaksanakan di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal, dimana pada sekolah tersebut belum terdapat bahan ajar berupa modul, terlebih yang berbasis integrasi islam-sains dan *local wisdom*. Selain itu siswa mengalami kendala dalam materi yang bersifat abstrak (seluler dan molecular) dan berhubungan nama ilmiah spesies.

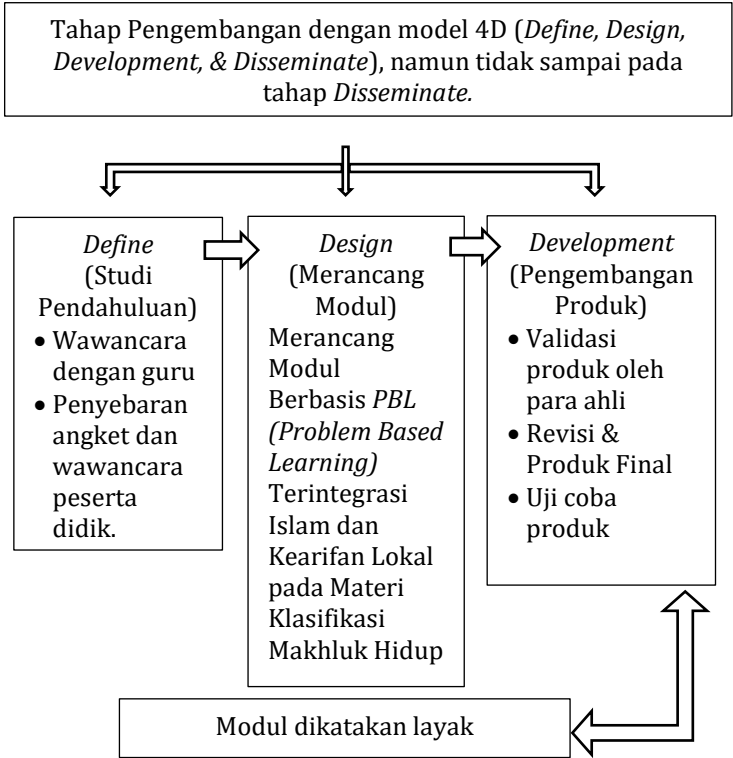


Analisis Konsep (Analisis KI dan KD) dan Analisis Tugas (Analisis Materi).
Materi klasifikasi makhluk hidup erat kaitannya dengan penamaan ilmiah.



Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi Nilai Islam Dan Kearifan Lokal Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal





Gambar 2.9 Kerangka Berfikir pada Penelitian Pengembangan Modul

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development/ R&D*). Menurut Sugiyono (2018: 407), metode penelitian dan pengembangan atau dalam Bahasa Inggrisnya *Research and Development (R&D)* merupakan suatu metode penelitian yang dipakai dalam penghasilan suatu produk tertentu, dan pengujian terhadap efektifitas suatu produk tertentu.

Atas dasar definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*) adalah suatu proses yang dipakai dalam pengembangan dan penghasilan suatu produk tertentu. Menurut Nur Khoiri (2018: 199), produk pada penelitian R&D yang dikembangkan tidak selalu berupa benda atau perangkat keras (*hardware*), semisal modul, buku, alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, namun dapat pula berupa suatu perangkat lunak (*software*), seperti program komputer guna keperluan olah data, *software* kegiatan pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium. Juga dapat berupa pengembangan

terhadap model-model pendidikan, evaluasi, pembelajaran, bimbingan, manajemen, pelatihan, dll.

Kegiatan penelitian (*research*) dilaksanakan guna memperoleh informasi seputar kebutuhan pengguna (*need assesment*) adapun aktivitas pengembangan (*development*) mengacu pada suatu produk yang akan dihasilkan pada penelitian ini, yakni berupa pengembangan modul pembelajaran yang nantinya akan melalui tahap uji validasi ahli serta uji coba keterbacaan terhadap siswa.

Model pengembangan yang dipakai pada penelitian ini yaitu model pengembangan 4D yang telah dikembangkan oleh Thiagarajan, *et all* (1974). Model pengembangan 4D terdiri atas tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*) (Thiagarajan *et all*, 1974). Namun pada penelitian pengembangan ini sampai tahap pengembangan (*develop*) saja, dikarenakan keterbatasan waktu, tenaga dan finansial. Model pengembangan ini dipilih karena pada tahap pengembangannya sesuai dengan tahapan pada pengembangan modul menurut Depdiknas. Selain itu memiliki tahapan yang relatif tidak terlalu kompleks dan cukup sederhana. Dapat dikatakan pada model pengembangan ini dapat lebih terstruktur, sistematis, jelas, terarah, serta menuntun pengembang dari awal

sampai akhir ketika produk telah berhasil dibuat dan dikembangkan.

B. Prosedur Pengembangan

Berikut adalah langkah-langkah atau prosedur pengembangan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Studi Pendahuluan

Tahap *Define* (Pendahuluan)

Menurut Sutarti dan Irawan (2017), tahap pendefinisian (*Define*) adalah suatu tahap pendefinisian dan penetapan beberapa syarat pembelajaran. Tahapan ini diawali dengan menganalisis tujuan pada materi yang akan diadakan pengembangan perangkat pada materi tersebut. Menurut Trianto (2010), tahap *define* memiliki 5 langkah pokok yaitu analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, serta perumusan tujuan pembelajaran.

a. Analisis Ujung Depan

Menurut Trianto (2010), tujuan pada analisis ujung depan yakni guna pemunculan dan penetapan masalah dasar pada pembelajaran dan membutuhkan adanya pengembangan bahan pembelajaran. Pada tahapan ini, peneliti

melakukan analisis masalah dalam kegiatan pembelajaran Biologi di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal melalui wawancara dengan guru biologi. Topik pertanyaan yang diajukan diantaranya adalah :

- 1) Media dan sumber belajar yang dipakai.
- 2) Jenis buku yang dipakai.
- 3) Keberadaan buku biologi utama.
- 4) Pemakaian modul/ LKS pembelajaran biologi.
- 5) Cakupan dalam modul/ LKS per semester ataukah per KD.
- 6) Keberadaan modul/ LKS berbasis sesuatu (misal berbasis integrasi islam atau berbasis problem base instruction).
- 7) Sudah optimal atau belum pada pemakaian sumber dan media belajar.
- 8) Kendala saat pembelajaran biologi sehubungan dengan sumber dan media belajar.
- 9) Motivasi dan tingkat berpikir kritis dari siswa saat pembelajaran biologi.
- 10) Apa saja kesulitan siswa saat materi klasifikasi makhluk hidup.
- 11) Metode dan model dalam mengajar.

12) Mengenai nilai siswa pada materi klasifikasi makhluk hidup dan capaian KKM.

Berdasarkan permasalahan dari hasil wawancara yang telah dilaksanakan oleh peneliti, maka dibutuhkan pengembangan bahan ajar berupa modul dengan integrasi dan basis khusus.

b. Analisis Peserta Didik

Langkah analisis peserta didik yakni pendalaman terhadap karakter siswa dan disesuaikan dengan desain perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Beberapa karakter tersebut seperti kemampuan akademik siswa (aspek pengetahuan), perkembangan kognitif dan beberapa keterampilan sosial maupun individual yang terdapat kaitannya dengan topik pembelajaran, format, bahasa, dan media yang dipilih. Analisis siswa dilaksanakan guna memperoleh gambaran karakteristik peserta didik, seperti: (1) tingkat kemampuan intelektual dan perkembangannya, dan (2) keterampilan-keterampilan sosial maupun individual yang telah dimiliki siswa serta dapat dikembangkan guna menggapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan sebelumnya (Thiagarajan, 1974).

Analisis peserta didik dilaksanakan dengan memberikan lembaran kuesioner berupa angket, sehingga peneliti dapat melihat gambaran karakteristik peserta didik dan hal yang diperlukan oleh peserta didik. Berdasarkan hasil sebaran angket didapatkan bahwa siswa akan lebih termotivasi jika terdapat bahan ajar yang berbasis islami dan lainnya. Dikarenakan pada siswa kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal belum memiliki bahan ajar berupa LKS ataupun modul. Oleh karenanya ini menjadi peluang bagi peneliti untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul dan dilengkapi dengan basis tertentu.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas memiliki tujuan guna identifikasi terhadap keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti serta menganalisisnya dalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan (Thiagarajan *et all*, 1974). Pada analisis tugas peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal.

d. Analisis konsep

Analisis konsep dilaksanakan guna identifikasi terhadap konsep-konsep pokok yang akan diajarkan, lalu menyusunnya kedalam bentuk tingkatan-tingkatan (hirarki), serta membuat rincian konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis. Analisis konsep dibutuhkan untuk proses identifikasi terhadap pengetahuan-pengetahuan deklaratif ataupun prosedural pada materi yang akan dikembangkan (Thiagarajan, 1974).

Analisis yang telah dilaksanakan oleh peneliti yaitu analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar pada materi klasifikasi makhluk hidup di kurikulum 2013. Hal ini dilaksanakan dengan tujuan agar dapat menentukan jenis bahan ajar beserta jumlahnya dan analisis terhadap sumber belajar, berupa pengumpulan dan identifikasi terhadap beberapa sumber yang dapat mendukung dalam proses penyusunan bahan ajar. Pengumpulan informasi dilakukan dengan cara mencari literatur-literatur yang dapat mendukung penelitian ini, yakni seputar materi klasifikasi makhluk hidup dan penyusunan modul yang akan dikembangkan. Pada modul yang akan

dikembangkan memuat suatu basis tertentu, yakni dengan basis permasalahan (PBL), serta berintegrasi dengan nilai islam dan kearifan lokal yang terdapat kaitan dengan materi klasifikasi makhluk hidup.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Pada langkah perumusan tujuan pembelajaran ini bermanfaat untuk menyimpulkan hasil dari analisis konsep dan analisis tugas guna penentuan perilaku objek penelitian. Objek-objek pada penelitian itu yang akan menjadi acuan dalam penyusunan instrumen pengumpul data dan dalam merancang perangkat pembelajaran. Kemudian dapat diintegrasikan dalam materi pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti nantinya.

2. Pengembangan *Prototipe*

Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap perancangan (*Design*) memiliki tujuan untuk mempersiapkan prototipe perangkat pembelajaran yang akan dibuat. Terdapat 3 langkah pada tahapan ini, yakni (1) menyusun tes acuan patokan dengan dasar dari hasil penentuan tujuan

pembelajaran, (2) pemilihan media yang sesuai tujuan guna penyampaian materi pembelajaran, dan (3) memilih format yang dipakai, yakni dengan melakukan kajian terhadap berapa format perangkat yang telah dikembangkan dan sudah ada (Trianto, 2010). Perancangan modul sebagai bahan ajar terdiri dari beberapa tahapan diantaranya adalah :

- a. Merencanakan pengembangan modul yang berbasis masalah, integrasi islam dan kumpulan istilah bahasa jawa yang berkaitan dengan materi klasifikasi makhluk hidup.
- b. Menuliskan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang termuat pada kurikulum 2013 pada materi klasifikasi makhluk hidup.
- c. Merumuskan tujuan pembelajaran atau indikator capaian.
- d. Menentukan sistematika dan format modul dengan melakukan kajian terhadap contoh yang sudah tersedia.
- e. Penyusunan topik materi dengan basis permasalahan, materi integrasi islam dan kearifan lokal yang berkaitan dengan materi klasifikasi makhluk hidup.

- f. Penyusunan soal-soal beserta pembahasan dengan mengacu pada poin-poin tujuan pembelajaran.
- g. Menentukan perangkat lunak (*software*) guna proses desain produk modul. Perangkat lunak yang dipakai pada penelitian pengembangan ini yaitu *Microsoft Word 2019*.
- h. Mencetak modul dengan ukuran HVS A4 dan berwarna.

3. Uji Lapangan

Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan (*Develop*) adalah suatu tahapan penyempurnaan dan pelengkapan terhadap perangkat pembelajaran melalui proses penilaian dan validasi (*review*) serta uji coba (Paidi, 2011). Pada tahap pengembangan (*Develop*) ini memiliki tujuan guna menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi dan diperbaiki atas dasar masukan dan penilaian dari para ahli/ pakar (Trianto, 2010). Menurut Haviz (2013) terdapat dua fase pada tahap pengembangan (*Develop*) ini, yaitu:

a. Penilaian Ahli (*Expert Appraisal*)

Penilaian pakar/ ahli merupakan validasi terhadap perangkat pembelajaran dari para ahli

beserta revisi atas masukan yang telah diberikan. Tahap validasi bertujuan untuk menilai dan menentukan tingkat kelayakan pada produk modul yang dikembangkan. Pengujian dan validasi modul dilaksanakan oleh para pakar/ ahli terkait, meliputi:

- 1) Ahli materi biologi yakni dosen yang menguasai dan memahami biologi pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup.
- 2) Ahli materi Integrasi Islam yakni dosen yang menguasai dan memahami keterkaitan materi biologi dan keislaman (integrasi islam-sains).
- 3) Ahli materi sastra jawa (kearifan lokal) yakni dosen/ guru/ tokoh yang memahami kesusastraan bahasa jawa dan materi *Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa*.
- 4) Ahli media yakni dosen yang mempunyai fokus keahlian pada bidang media pembelajaran. Validator menilai pada tampilan media yang meliputi tampilan modul, sistematika penyusunan modul, desain modul, tampilan fontasi huruf, gambar dan warna pada modul.
- 5) Guru yakni guru biologi pada kelas X SMA/MA pada materi klasifikasi makhluk hidup.

Menurut Prastowo (dalam Assani, 2017), perumusan standar penilaian mengacu pada standar-standar utama, seperti:

- 1) Standar materi, terdiri atas aspek kelengkapan pada materi, keakuratan materi, kegiatan yang mendukung materi, kemutakhiran materi, materi penunjang kompetensi sains peserta didik, materi mengembangkan kemampuan berfikir, sistematika materi, dan materi perangsang sikap kritis peserta didik.
- 2) Standar penyajian, berupa pengorganisasian dan sajian umum, sajian dengan pertimbangan makna dan manfaat, pelibatan siswa secara aktif, pengembangan dan pembentukan pengetahuan, perhatian terhadap kode etik dan hak cipta, peningkatan terhadap kualitas pembelajaran, tampilan secara umum, dan kelengkapan pada modul pembelajaran.
- 3) Standar bahasa dan keterbacaan, terdiri atas ketepatan dalam penggunaan Bahasa Indonesia yang benar dan baik, aspek penggunaan simbol dan istilah yang sesuai dengan EYD, aspek kejelasan bahasa yang

dipakai, serta kesesuaian dalam pemakaian bahasa.

b. Pengujian Pengembangan (*Developmental Testing*)

Pada tahap uji pengembangan berupa suatu uji coba terbatas dengan para siswa sesungguhnya. Uji coba keterbacaan ini dilaksanakan guna mengetahui masukan langsung oleh siswa, baik berupa reaksi, respon, maupun komentar terhadap produk modul yang telah dibuat dan dikembangkan oleh peneliti. Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba keterbacaan produk modul terhadap siswa kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Upaya pengujian diperlukan dalam penelitian pengembangan modul, agar dapat diketahui tingkat kelayakan dan kualitas pada modul yang dikembangkan. Tahap validasi dan evaluasi termasuk dalam suatu rangkaian uji coba terhadap modul.

Terdapat 3 langkah dalam desain uji coba produk modul, yakni:

a. Pravalidasi

Tahapan ini dapat dilakukan dengan pembimbingan dan konsultasi dengan dosen pembimbing tugas akhir mengenai perangkat modul yang dikembangkan. Tahapan ini dilaksanakan guna memperoleh saran, masukan serta kritik terhadap modul yang dikembangkan, sebelum produk modul tersebut divalidasi oleh para ahli.

b. Validasi Pakar

Pada tahap validasi oleh para pakar dan ahli ini memiliki tujuan guna melihat tingkatan kelayakan dan terhadap modul yang telah dikembangkan. Validasi oleh pakar juga menjadi bahan untuk revisi/ perbaikan pada produk. Beberapa ahli terkait, seperti materi, ahli media, ahli ahli integrasi islam dan ahli kearifan lokal (sastra jawa) akan melakukan uji validasi terhadap modul yang dikembangkan oleh peneliti. Validasi dan tanggapan juga diberikan oleh guru biologi, sehingga peneliti dapat mengetahui kelayakan produk modul yang dihasilkan.

c. Uji Keterbacaan Siswa

Pelaksanaan uji keterbacaan oleh peserta didik terhadap modul dilakukan kepada siswa kelas X SMA/MA. Adapun peneliti melaksanakan uji keterbacaan oleh siswa yakni di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal. Tujuan dilaksanakannya uji coba keterbacaan ini guna memperoleh masukan langsung berupa respon, reaksi, dan komentar dari peserta didik terhadap produk modul yang telah disusun. Sehingga peneliti dapat lebih menyempurnakan lagi produk modul yang dihasilkan agar lebih maksimal dan relevan dengan kebutuhan siswa sebagai calon pengguna.

2. Subjek Coba

Subjek pada penelitian pengembangan ini yakni para siswa kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal sejumlah 30 siswa dari kelas X MIPA 1.

Pada pengumpulan sampel dilakukan dengan teknik *probability sampling* secara random/ acak sederhana (*simple random sampling*). Hal ini dilakukan karena anggota sampel yang diambil dari populasi

ditentukan secara acak dan tidak melihat perbedaan strata yang terdapat pada populasi. Di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal terdapat 2 kelas pada X MIPA yaitu X MIPA 1 dan X MIPA 2. Keduanya memiliki tingkat kesetaraan yang sama dan tidak berbeda (semisal dalam hal kemampuan akademik). Maka peneliti secara acak memilih responden berupa kelas X MIPA 1 yang terdiri dari 30 siswa.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Kualitas data hasil penelitian dipengaruhi oleh dua hal, yakni: kualitas pengumpulan data dan kualitas instrumen penelitian. Kualitas instrumen berkaitan dengan validitas dan reliabilitas. Adapaun kualitas pengumpulan data berkaitan dengan ketepatan terhadap cara yang dipakai guna pengumpulan data yang dimaksud. Cara pengumpulan data dapat dilaksanakan dengan berbagai sumber, berbagai pengaturan, serta dengan berbagai cara. Jika melihat pada aspek teknik atau cara pengumpulan data, hal yang dapat dilaksanakan berupa kegiatan observasi (pengamatan), kuesioner (angket), interview (wawancara), maupun kombinasi antara ketiganya (Sugiyono, 2015).

Beberapa teknik pengumpulan data yang diterapkan oleh peneliti dalam pengembangan ini, yakni:

a. Teknik Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik dalam pengumpulan data dengan cara berkomunikasi langsung maupun tidak langsung antara penanya dengan penjawab (responden) guna mendapatkan informasi maupun data secara langsung serta berguna sebagai pelengkap dalam suatu penyelidikan ilmiah (Arifin, 2016). Teknik wawancara pada penelitian ini dilakukan secara langsung dengan guru mata pelajaran biologi kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal tanpa melalui perantara dan menggunakan pedoman wawancara yang sebelumnya telah dipersiapkan oleh peneliti.

b. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi yakni suatu teknik dalam pengumpulan data dengan menggali informasi dari dokumen terkait dan mendukung terhadap aktivitas-aktivitas program yang relevan dengan pengumpulan data, dapat berupa dokumen gambar, tertulis, atau dokumentasi elektronik

(Sukardi dalam Assani, 2017). Metode dokumentasi merupakan metode guna mendapatkan data mengenai beberapa hal dan dapat berupa buku, transkrip, catatan, majalah, surat kabar dan lainnya (Arikunto dalam Lestari 2017). Teknik dokumentasi yang dilakukan oleh peneliti pada pengembangan ini yakni menjadikannya sebagai penunjang pada teknik wawancara dan angket. Selain itu juga penunjang pada tahap desain guna mengumpulkan materi serta gambar sebagai isi dari produk modul yang peneliti kembangkan.

c. Teknik Angket

Angket yakni salah satu teknik dalam pengumpulan data dengan cara pemberian separangkat pertanyaan ataupun pernyataan tertulis kepada responden agar dapat menjawabnya (Sugiyono, 2019). Angket yang digunakan pada penelitian ini merupakan angket tertutup yang sudah tersedia pertanyaan beserta jawabannya, sehingga dalam pengisian angket responden menuliskan tanda *check list* atas jawaban yang dikehendaki. Angket tertutup memiliki tujuan guna mengetahui tanggapan dari

para ahli selaku validator, penilaian oleh guru biologi, serta respon dari siswa atas karya modul yang telah dikembangkan.

Angket kelayakan modul yang dikembangkan oleh peneliti ini, memakai penerapan skala likert yang memiliki 5 alternatif jawaban, yakni sangat baik, baik, cukup, kurang baik, dan sangat kurang. Menurut Riduwan (dalam Alfiah, 2018) skala likert dipakai guna menilai dan mengukur persepsi, pendapat dan sikap seseorang maupun kelompok terhadap suatu kejadian. Berikut adalah rubrik atau penilaian pada angket yang diungkapkan dengan kata-kata sebagaimana pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Skala Likert Pernyataan Positif

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

Instrumen-instrumen yang dipakai oleh penulis dalam penelitian pengembangan ini yaitu: instrumen

validasi ahli media, instrumen validasi ahli materi, instrumen validasi ahli integrasi islam, instrumen validasi ahli kearifan lokal, instrumen validasi serta tanggapan oleh guru biologi, dan instrumen tanggapan peserta didik. Tampilan instrumen pada penelitian pengembangan ini termuat pada lampiran.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah suatu teknik yang dilaksanakan setelah mendapatkan data dari seluruh responden dengan didukung oleh data lainnya. Pada penelitian ini, teknik pengumpulan dan analisis terhadap data yang diperoleh dapat dijabarkan secara singkat pada tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2. Teknik Pengumpulan Data dan Teknik Analisis Data pada Pengembangan Modul

Tahap	Teknik Pengumpulan Data	Jenis Data	Analisis Data
<i>Define</i>	Wawancara	Kualitatif	Deskriptif
<i>Design</i>	Dokumentasi	Kualitatif	Deskriptif
<i>Develop</i>	Angket	Kuantitatif	Deskriptif Presentase

Penerapan metode analisis pada penelitian ini yakni metode analisis yang dapat memberi dukungan terhadap pencapaian tujuan kegiatan pengembangan

modul dengan basis *PBL (Problem Based Learning)* terintegrasi islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup. Analisis data pada penelitian pengembangan modul dengan basis *PBL (Problem Based Learning)* terintegrasi islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup ini menggunakan analisis data berikut ini :

a. Analisis Kelayakan Modul

Modul biologi dengan basis *PBL (Problem Based Learning)* terintegrasi islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup yang telah dikembangkan kemudian dilakukan tahap validasi oleh para ahli dan pakar selaku validator. Adapun aspek yang dinilai diantaranya sebagai berikut :

- 1) Standar materi, terdiri atas aspek kelengkapan pada materi, keakuratan materi, kegiatan yang mendukung materi, kemutakhiran materi, materi penunjang kompetensi sains peserta didik, materi mengembangkan kemampuan berfikir, sistematika materi, dan materi perangsang sikap kritis peserta didik.
- 2) Standar penyajian, berupa pengorganisasian dan sajian umum, sajian dengan pertimbangan makna dan manfaat, pelibatan siswa secara

aktif, pengembangan dan pembentukan pengetahuan, perhatian terhadap kode etik dan hak cipta, peningkatan terhadap kualitas pembelajaran, tampilan secara umum, dan kelengkapan pada modul pembelajaran.

- 3) Standar bahasa dan keterbacaan, terdiri atas ketepatan dalam penggunaan Bahasa Indonesia yang benar dan baik, aspek penggunaan simbol dan istilah yang sesuai dengan EYD, aspek kejelasan bahasa yang dipakai, serta kesesuaian dalam pemakaian bahasa.

Instrumen validasi modul berupa instrumen angket tertutup dengan jawaban yang telah tersedia dan berupa skala bertingkat (*rating scale*) memiliki kategori kriteria penilaian sebagaimana pada tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3. Kriteria Penilaian

Skala	Kategori
5	Sangat Baik (SB)
4	Baik (B)
3	Cukup (C)
2	Kurang Baik (KB)
1	Sangat Kurang (SK)

Data yang diperoleh dari penilaian angket oleh para pakar/ ahli terkait dengan kelayakan modul, kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif presentase dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Penentuan tingkat kelayakan pada produk modul yang dikembangkan dari hasil presentase dapat disimak pada tabel 3.4 dibawah ini :

Tabel 3.4. Presentase Tingkat Kelayakan Modul (Ernawati dan Sukardiyono, 2017)

No.	Presentase (%)	Kategori
1	81% - 100%	Sangat Layak
2	61% - 80%	Layak
3	41% - 60%	Kurang Layak
4	21% - 40%	Tidak Layak
5	0% - 20%	Sangat Tidak Layak

b. Tanggapan Peserta Didik terhadap Modul

Uji coba keterbacaan pada lingkup terbatas memiliki tujuan guna mengetahui kelayakan modul berdasarkan tanggapan oleh siswa. Data tanggapan siswa tersebut diperoleh melalui angket tertutup

yang telah tersedia jawabannya serta memakai skala bertingkat (*rating scale*). Teknik analisis yang diterapkan yakni berupa analisis data deskriptif presentase. Adapun rumus yang dipakai adalah sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Kemudian berdasarkan hasil presentase dari tanggapan siswa, maka dapat dilihat kategori kelayakan modul sebagaimana ada tabel 3.5 berikut ini :

Tabel 3.5. Presentase Tingkat Kelayakan Modul

No.	Presentase (%)	Kategori
1	81% - 100%	Sangat Layak
2	61% - 80%	Layak
3	41% - 60%	Kurang Layak
4	21% - 40%	Tidak Layak
5	0% - 20%	Sangat Tidak Layak

Hasil data dari angket tanggapan oleh siswa memiliki tujuan guna mengetahui respon dan komentar dari para siswa terhadap produk modul yang dikembangkan serta untuk mengetahui tingkat

kelayakan modul biologi dengan basis *PBL (Problem Based Learning)* terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup ini. Modul yang telah dikembangkan oleh peneliti diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan ajar pada kelas X di SMA/MA, terkhusus pada materi klasifikasi makhluk hidup.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Model pengembangan yang diterapkan oleh peneliti yaitu model pengembangan 4D. Model pengembangan 4D terdiri atas tahap pendefinisian (*Define*), tahap perancangan (*Design*), tahap pengembangan (*Develop*), dan tahap penyebaran (*Disseminate*) (Thiagarajan *et al*, 1974). Namun pada penelitian pengembangan ini sampai pada tahap pengembangan (*develop*) saja, dikarenakan kendala pada faktor waktu, tenaga dan biaya.

1. Tahap *Define*

Menurut Trianto (2010), pada tahap pendefinisian (*define*) memiliki 5 langkah pokok yaitu analisis ujung depan, analisis tugas, analisis konsep, analisis peserta didik, dan perumusan tujuan pembelajaran. Peneliti telah melakukan setiap langkah tahap pendefinisian (*define*) tersebut dengan melakukan kegiatan pra-riset dengan guru biologi dan siswa di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal.

Analisis ujung depan, analisis tugas dan analisis kebutuhan peserta didik dilakukan melalui kegiatan pra-riset di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal.

Kegiatan pra-riset dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap guru biologi dan dengan menebar angket kepada siswa kelas X MIPA 1.

Penulis melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal, Ibu Tumiyati, S.Pd. beliau menuturkan bahwa pembelajaran biologi di MA tersebut cukup disukai oleh para siswa dikarenakan biologi berkaitan dengan alam sekitar dan mengena langsung dengan kehidupan. Akan tetapi siswa juga memiliki kendala dalam mengikuti mata pelajaran biologi, yaitu sulitnya untuk menghafal istilah biologi (termasuk nama ilmiah) dan juga sulit untuk menerima materi-materi yang bersifat abstrak/ sulit dibayangkan oleh siswa. Hal ini terlihat pula pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup, yang mana memiliki banyak istilah asing terutama pada submateri sistem tata nama binomial. Siswa juga sulit untuk menerima sesuatu yang abstrak, oleh karenanya guru perlu menyediakan akses gambar dan pengertian awal kepada siswa sebelum lanjut pada materi yang lebih rinci atau mendalam.

Sumber belajar yang dimiliki oleh siswa di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu berupa buku paket serta

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). LKPD disusun oleh guru mata pelajaran yang bersangkutan. Di sekolah tersebut tidak menggunakan LKS ataupun modul. Adapun LKPD juga masih belum mengintegrasikan nilai islam. Hal ini juga menjadi peluang bagi peneliti untuk mengembangkan suatu modul dengan basis integrasi islam dan dalam kegiatan pembelajaran modul menggunakan basis permasalahan/ *Problem Based Learning* (PBL).

Menurut penuturan guru biologi, siswa tampak antusias belajar biologi dengan terlihat sering bertanya dan memiliki sikap tanggap. Seringkali para siswa mengutarakan banyak pertanyaan kepada guru seputar materi yang lebih rinci/ mendalam. Hal ini dapat disimpulkan oleh peneliti bahwa siswa memiliki rasa keingintahuan yang tinggi dan memiliki kemampuan berpikir kritis terhadap materi pembelajaran yang dipaparkan oleh guru. Mengenai hasil nilai dari pembelajaran, guru biologi mengutarakan bahwa sudah terpenuhi dengan KKM 70, hanya saja sebaiknya perlu lebih dimaksimalkan, terlebih dalam penggunaan media pembelajaran dan sumber belajarnya. Berdasarkan data angket yang disebar ke beberapa siswa, menunjukkan bahwa

mereka mengaku akan lebih termotivasi jika menggunakan LKS/ modul. Mereka menginginkan LKS/ modul agar lebih banyak menyertakan gambar, agar tidak terasa abstrak dan lebih memahamkan. Hal ini selaras dengan yang disampaikan guru biologi, bahwa siswa memiliki kesulitan dalam istilah biologi dan memahami materi yang bersifat abstrak.

Atas dasar temuan konsep permasalahan tersebut dan kemudian dilakukan perumusan analisis pembelajaran terkait, seperti analisis KI KD dan penentuan tujuan pada materi pembelajaran yang dipilih.

2. Tahap *Design*

Peneliti telah melakukan tahap perancangan (*design*) dengan mengembangkan produk awal modul (prototipe).

Dalam mendesain modul, peneliti mengacu pada ciri utama modul yakni bahan ajar yang dapat dipakai oleh siswa secara mandiri sebagaimana definisi modul menurut Departemen Pendidikan Nasional (2002: 5) disebutkan bahwa modul merupakan suatu kesatuan bahan belajar dalam bentuk sajian "*self- instruction*", dimana bahan belajar pada modul dapat dipakai untuk

belajar oleh siswa secara mandiri tanpa banyak bantuan dari guru maupun orang lain.

Peneliti menggunakan aplikasi *Microsoft Word 2019* untuk melakukan perancangan modul. Pencetakan modul menggunakan kertas ukuran A4 sebagaimana pada standar ISO dan dicetak berwarna, serta dalam penulisannya ditulis dengan tipe huruf *Comic Sans MS* dan *Cambria* ukuran huruf 11 spasi 1,5. Modul pembelajaran yang peneliti kembangkan mengacu pada komponen-komponen isi modul yang telah dikemukakan oleh Sriyono (1992: 265-266). Komponen isi modul terdiri dari:

- a. Cover berisi; judul, nama penulis disertai ilustrasi/ gambar pendukung. Tampilan cover dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1. Tampilan cover depan dan cover belakang pada modul

- b. Redaksi modul; yang berisi identitas penyusun (rancangan dan design tampilan) yang dilengkapi nama asal institusi beserta tahun pembuatan. Tampilan redaksi modul dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2. Tampilan redaksi modul

- c. Kata pengantar; berisi uraian sambutan dan kalimat pengantar atas penyajian produk modul yang dihasilkan. Tampilan kata pengantar dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut:

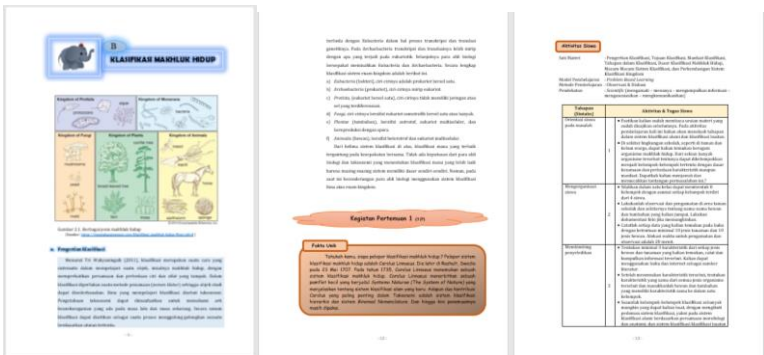
- e. Daftar Isi; memuat seluruh bagian yang termuat pada produk modul beserta nomor halaman. Tampilan daftar isi modul dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut:

Daftar Isi	
Konten	1
Data Pengantar	4
Struktur Pengantar Modul	4
Daftar Isi	4
A. PENDAHULUAN	1
1. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	1
2. Kompetensi dan Indikator	2
3. Tujuan Pembelajaran	3
4. Alokasi Waktu	4
B. DAFTAR ISI	4
1. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	1
2. Kompetensi dan Indikator	2
3. Tujuan Pembelajaran	3
4. Alokasi Waktu	4
5. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	5
6. Kompetensi dan Indikator	6
7. Tujuan Pembelajaran	7
8. Alokasi Waktu	8
9. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	9
10. Kompetensi dan Indikator	10
11. Tujuan Pembelajaran	11
12. Alokasi Waktu	12
13. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	13
14. Kompetensi dan Indikator	14
15. Tujuan Pembelajaran	15
16. Alokasi Waktu	16
17. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	17
18. Kompetensi dan Indikator	18
19. Tujuan Pembelajaran	19
20. Alokasi Waktu	20
21. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	21
22. Kompetensi dan Indikator	22
23. Tujuan Pembelajaran	23
24. Alokasi Waktu	24
25. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	25
26. Kompetensi dan Indikator	26
27. Tujuan Pembelajaran	27
28. Alokasi Waktu	28
29. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	29
30. Kompetensi dan Indikator	30
31. Tujuan Pembelajaran	31
32. Alokasi Waktu	32
33. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	33
34. Kompetensi dan Indikator	34
35. Tujuan Pembelajaran	35
36. Alokasi Waktu	36
37. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	37
38. Kompetensi dan Indikator	38
39. Tujuan Pembelajaran	39
40. Alokasi Waktu	40
41. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	41
42. Kompetensi dan Indikator	42
43. Tujuan Pembelajaran	43
44. Alokasi Waktu	44
45. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	45
46. Kompetensi dan Indikator	46
47. Tujuan Pembelajaran	47
48. Alokasi Waktu	48
49. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	49
50. Kompetensi dan Indikator	50
51. Tujuan Pembelajaran	51
52. Alokasi Waktu	52
53. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	53
54. Kompetensi dan Indikator	54
55. Tujuan Pembelajaran	55
56. Alokasi Waktu	56
57. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	57
58. Kompetensi dan Indikator	58
59. Tujuan Pembelajaran	59
60. Alokasi Waktu	60
61. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	61
62. Kompetensi dan Indikator	62
63. Tujuan Pembelajaran	63
64. Alokasi Waktu	64
65. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	65
66. Kompetensi dan Indikator	66
67. Tujuan Pembelajaran	67
68. Alokasi Waktu	68
69. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	69
70. Kompetensi dan Indikator	70
71. Tujuan Pembelajaran	71
72. Alokasi Waktu	72
73. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	73
74. Kompetensi dan Indikator	74
75. Tujuan Pembelajaran	75
76. Alokasi Waktu	76
77. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	77
78. Kompetensi dan Indikator	78
79. Tujuan Pembelajaran	79
80. Alokasi Waktu	80
81. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	81
82. Kompetensi dan Indikator	82
83. Tujuan Pembelajaran	83
84. Alokasi Waktu	84
85. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	85
86. Kompetensi dan Indikator	86
87. Tujuan Pembelajaran	87
88. Alokasi Waktu	88
89. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	89
90. Kompetensi dan Indikator	90
91. Tujuan Pembelajaran	91
92. Alokasi Waktu	92
93. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	93
94. Kompetensi dan Indikator	94
95. Tujuan Pembelajaran	95
96. Alokasi Waktu	96
97. Tujuan dan Sasaran Pembelajaran	97
98. Kompetensi dan Indikator	98
99. Tujuan Pembelajaran	99
100. Alokasi Waktu	100

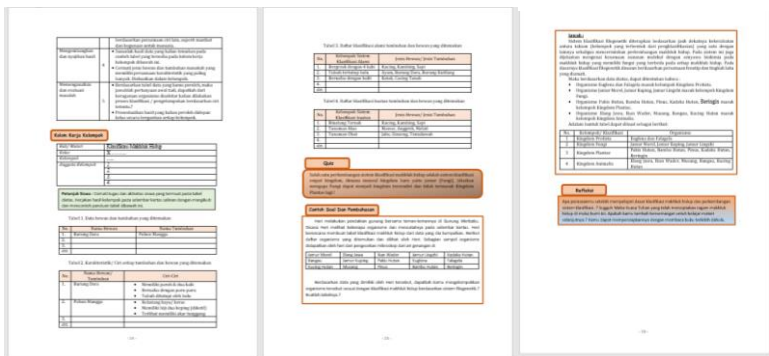
Gambar 4.5. Tampilan daftar isi pada modul

- f. Bagian pendahuluan berisi penjelasan umum mengenai modul dengan basis *Problem Based Learning* terintegrasi islam dan kearifan lokal; kompetensi dan indikator; tujuan pembelajaran; serta peta konsep. Tampilan bagian pendahuluan modul dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut:

berbasis *PBL*; kolom kerja kelompok; *quiz*; contoh soal dan pembahasan; refleksi; rangkuman; latihan soal; umpan balik; dan kunci jawaban latihan soal. Detail tampilan bagian pembelajaran dapat dilihat pada gambar 4.7, sampai gambar 4.13 sebagai berikut:



Gambar 4.7. Tampilan bagian uraian materi, kolom fakta unik (keterkaitan kehidupan nyata) dan kolom aktivitas siswa



Gambar 4.14. Tampilan bagian glosarium dan daftar
pustaka pada modul

B. Hasil Uji Coba Produk

Pada tahap pengembangan dan uji coba (*develop*), Peneliti menggunakan subjek penelitian yaitu oleh para pakar/ ahli dan peserta didik kelas X SMA/MA. Para ahli yang dimaksud adalah akademisi yang memiliki kepakaran pada aspek penilaian tertentu pada modul, yang meliputi; ahli materi, ahli media, ahli kearifan lokal dan ahli integrasi islam. Peneliti juga melibatkan guru biologi sekolah terkait untuk memvalidasi dan memberikan tanggapan terhadap modul yang telah peneliti kembangkan. Uji coba produk ditujukan guna mengetahui kualitas dan kelayakan produk dari segi standar materi, standar penyajian dan standar bahasa beserta keterbacaannya.

Instrumen validasi modul berupa instrumen angket tertutup yang jawabannya sudah disediakan dan berupa skala bertingkat (*rating scale*) dengan kriteria angka 1 sampai 5 yang menyimbolkan keterangan SK (sangat kurang), K (kurang) ,C (cukup) ,B (baik), dan SB (sangat baik). Data hasil penilaian angket oleh para pakar ahli terkait dengan kelayakan modul kemudian dianalisis menggunakan Teknik analisis deskriptif presentase dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Penentuan tingkat kelayakan modul diperoleh dari hasil presentase dimana presentase 81% - 100% dikatakan kategori sangat layak, presentase 61% - 80% dikatakan kategori layak, presentase 41% - 60% dikatakan kategori kurang layak, presentase 21% - 40% dikatakan kategori tidak layak, dan presentase 0% - 20% dikatakan kategori sangat tidak layak (Ernawati dan Sukardiyono, 2017).

Berikut hasil penilaian efektivitas dan kelayakan pada modul yang telah peneliti kembangkan :

1. Hasil Validasi Ahli Media

Pada tahapan uji validasi oleh ahli media dilaksanakan oleh akademisi yang ahli dan memiliki kepakaran seputar media pembelajaran, yaitu dilakukan oleh Dr. Listyono, M.Pd. (Dosen UIN Walisongo Semarang). Penilaian kelayakan terdiri dari 18 butir penilaian yang meliputi aspek desain sampul modul dan aspek desain isi modul. Hasil penilaian menunjukkan hasil perolehan 3 butir bernilai SB (sangat baik) dan 15 butir bernilai B (baik). Maka dapat dihitung perolehan presentase sebagai berikut :

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(3 \times 5) + (15 \times 4)}{(18 \times 5)} \times 100\% \\
&= \frac{85}{90} \times 100\% \\
&= 94,4 \text{ \% (kategori: sangat layak)}
\end{aligned}$$

2. Hasil Validasi Ahli Materi

Pada tahapan uji validasi oleh ahli materi dilaksanakan oleh akademisi yang ahli dan memiliki kepakaran ilmu biologi, terutama seputar materi klasifikasi makhluk hidup yakni dilakukan oleh Saifullah Hidayat, M.Sc. (Dosen UIN Walisongo Semarang). Penilaian kelayakan terdiri dari 18 butir penilaian yang meliputi aspek kelayakan isi modul, seperi; kesamaan materi dengan SK KD, keakuratan materi, sistematika latihan soal, keseuaian bahasa, konsistensi penggunaan istilah, ketepatan integrasi konsep PBL (*Problem Based Learning*) dalam modul, dan lain sebagainya. Hasil penilaian menunjukkan hasil perolehan 12 butir bernilai SB (sangat baik) dan 6 butir bernilai B (baik). Maka dapat dihitung perolehan presentase sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
\text{Presentase} &= \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\
&= \frac{(12 \times 5) + (6 \times 4)}{(18 \times 5)} \times 100\% \\
&= \frac{84}{90} \times 100\%
\end{aligned}$$

= 93,3 % (kategori: sangat layak)

3. Hasil Validasi Ahli Integrasi Islam

Pada tahap uji validasi ahli materi dilakukan oleh akademisi yang ahli dan memiliki kepakaran ilmu islam dan menguasai konsep integrasi islam-sains, yaitu dilakukan oleh Dr. H. Ismail, M.Ag. (Dosen & Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang). Penilaian kelayakan terdiri dari 4 butir penilaian yang meliputi: aspek kemampuan dalam penyajian unsur integrasi keislaman pada modul biologi; Kesesuaian antara beberapa ayat al-Qur'an dan hadits terkait dengan konsep ilmu sains (biologi); ketepatan tafsir dan penanaman nilai-nilai keislaman; serta kemampuan penanaman nilai-nilai keislaman pada modul. Hasil penilaian menunjukkan hasil perolehan 3 butir bernilai B (baik) dan 1 butir bernilai C (cukup). Maka dapat dihitung perolehan presentase sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Presentase} &= \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{(3 \times 4) + (1 \times 3)}{(4 \times 5)} \times 100\% \\ &= \frac{15}{20} \times 100\% \end{aligned}$$

= 75 % (kategori: layak)

4. Hasil Validasi Ahli Kearifan Lokal

Pada tahap uji validasi ahli kearifan lokal dilakukan oleh akademisi yang ahli terkait yaitu dilakukan oleh Saifullah Hidayat, M.Sc. (Dosen UIN Walisongo Semarang). Konsep kearifan lokal berupa kompilasi istilah dalam sastra jawa (*rerupa kawruh basa jawa*) yang berkaitan dan menunjukkan materi klasifikasi makhluk hidup. Penilaian kelayakan terdiri dari 5 butir penilaian aspek isi yang meliputi: kemampuan menyajikan unsur keintegrasian kearifan lokal sastra jawa dalam modul biologi; kesesuaian antara materi *rerupa ing kawruh basa jawa* dengan konsep pengelompokan/ klasifikasi makhluk hidup dalam biologi; ketepatan penulisan ejaan dan istilah dalam bahasa jawa; kemampuan menanamkan nilai-nilai kearifan lokal dalam materi biologi; dan kemampuan memotivasi peserta didik dalam mempelajari kebudayaan lokal. Hasil penilaian menunjukkan hasil perolehan 3 butir bernilai SB (sangat baik) dan 2 butir bernilai B (baik). Maka dapat dihitung perolehan presentase sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase} &= \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(3 \times 5) + (2 \times 4)}{(5 \times 5)} \times 100\% \\
 &= \frac{23}{25} \times 100\% \\
 &= 92\% \text{ (kategori: sangat layak)}
 \end{aligned}$$

5. Hasil Validasi dan Tanggapan Guru

Validasi dan tanggapan guru biologi diberikan oleh guru biologi kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal, yakni Ibu Tumiyati, S,Pd. Hal dilakukan agar peneliti mendapat masukan dan penilaian kelayakan modul dari guru, selaku pendidik para siswa. Tanggapan dan saran dari guru dibutuhkan agar pengembangan modul lebih berkualitas. Dalam penelitian ini guru biologi memberikan saran agar dapat lebih mengembangkan modul seupa pada materi lainnya, hal ini dikarenakan modul sudah baik dan menarik. Penilaian kelayakan oleh guru biologi terdiri dari 7 butir penilaian yang meliputi: aspek kemenarikan modul, tampilan luar,tampilan dalam, aspek isi dan tata bahasa. Hasil penilaian menunjukkan hasil perolehan 5 butir bernilai SB (sangat baik) dan 2 butir bernilai B (baik). Maka dapat dihitung perolehan presentase sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
\text{Presentase} &= \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\
&= \frac{(5 \times 5) + (2 \times 4)}{(7 \times 5)} \times 100\% \\
&= \frac{33}{35} \times 100\% \\
&= 94,3 \% \text{ (kategori: sangat layak)}
\end{aligned}$$

6. Hasil Uji Coba Keterbacaan Peserta Didik

Uji coba penelitian pengembangan modul ini dilaksanakan kepada 30 siswa kelas X MIPA 1 di MANU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal. Uji keterbacaan ini dilakukan untuk melihat kelayakan modul berdasarkan tanggapan telah peserta didik berikan, sehingga peneliti dapat menerima masukan dari para peserta didik selaku calon pengguna produk modul guna perbaikan modul untuk selanjutnya. Tanggapan oleh siswa diukur dengan angket tertutup dan termuat 9 butir penilaian kelayakan modul didalamnya serta menekankan tanggapan pada aspek materi dan keterampilan yang meliputi: aspek penyajian luar, aspek penyajian tampilan isi, aspek isi materi yang terintegrasi dengan konsep *PBL*, keislaman dan kearifan lokal. Hasil penilaian oleh 30 peserta didik

kelas X MIPA 1 memiliki rerata presentase sebagai berikut :

Rata-Rata Presentase

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah presentase seluruh siswa}}{\text{Jumlah siswa}} \\ &= \frac{2616,9}{30} \% \\ &= 87,2 \% \text{ (kategori: sangat layak)} \end{aligned}$$

7. Presentase Rata-Rata Kelayakan Modul

Kelayakan modul secara rata-rata dapat diketahui dari rerata presentase kelayakan yang telah diberikan oleh para ahli terkait, guru mata pelajaran biologi serta para siswa. Maka hasil presentase rata-rata kelayakan modul dapat disimak pada tabel 4.1. dan tabel 4.2. berikut:

Tabel 4.1. Presentase Rata-Rata Kelayakan Modul oleh Para Validator

No.	Subjek Coba	Hasil Presentase	Kategori
1.	Validasi Ahli Media	94,4 %	sangat layak
2.	Validasi Ahli Materi	93,3 %	sangat layak
3.	Validasi Ahli Integrasi Islam	75 %	layak
4.	Validasi Ahli Kearifan Lokal	92 %	sangat layak
5.	Guru Biologi	94,3 %	sangat layak

Tabel 4.1. Lanjutan

Rata-Rata	89,8 %	sangat layak
------------------	--------	--------------

Tabel 4.2. Presentase Rata-Rata Kelayakan Modul oleh Para Validator dan Siswa

No.	Subjek Coba	Hasil Presentase	Kategori
1.	Validasi Ahli Media	94,4 %	sangat layak
2.	Validasi Ahli Materi	93,3 %	sangat layak
3.	Validasi Ahli Integrasi Islam	75 %	layak
4.	Validasi Ahli Kearifan Lokal	92 %	sangat layak
5.	Guru Biologi	94,3 %	sangat layak
6.	30 Siswa X MIPA 1	87,2 %	sangat layak
	Rata-Rata	89,4 %	sangat layak

C. Revisi Produk

Dalam proses uji coba/ validasi oleh para ahli tentunya terdapat revisi. Secara keseluruhan, modul biologi yang peneliti kembangkan terdapat revisi pada dua aspek utama, yaitu aspek tampilan gambar dan aspek integrasi islam beserta tafsir.

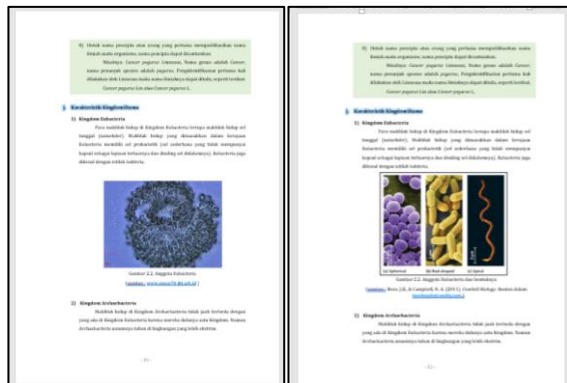
1. Revisi Seputar Tampilan Gambar

Tampilan gambar yang disajikan pada modul terdapat beberapa yang kurang sempurna dan perlu

dilakukan perbaikan, yakni dalam hal kualitas (pixel) gambar agar tidak blur ketika dicetak, serta ukuran dan penempatan gambar agar tidak melebihi batas margin modul.

a. Perbaikan Kualitas Gambar

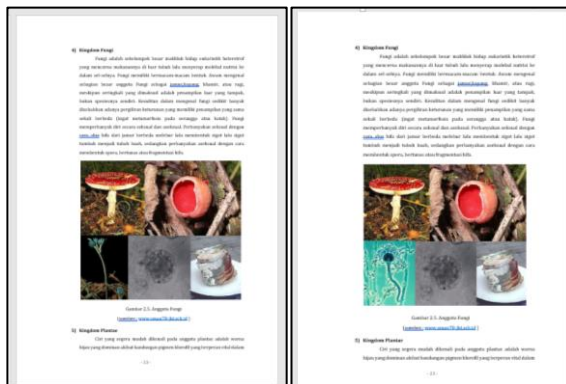
Perbaikan kualitas gambar dilakukan pada gambar Kingdom Eubacteria, Kingdom Archaeobacteria dan Kingdom Fungi. Gambar-gambar tersebut terlihat blur setelah proses cctetak, maka perlu diganti dengan gambar berkualitas piksel lebih baik. Tampilan sebelum dan sesudah revisi pada kualitas dan penggantian gambar dapat dilihat pada gambar 4.15 sampai gambar 4.17 berikut:



Gambar 4.15. Tampilan sebelum dan setelah revisi pada kualitas dan penggantian gambar Kingdom Eubacteria



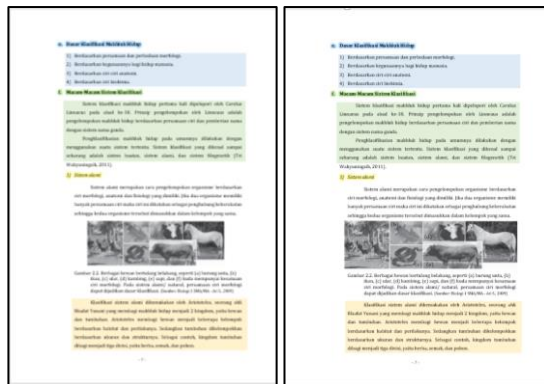
Gambar 4.16. Tampilan sebelum dan setelah revisi pada kualitas dan penggantian gambar Kingdom Archaeobacteria



Gambar 4.17. Tampilan sebelum dan setelah revisi pada kualitas gambar Kingdom Fungi

b. Perbaikan Ukuran Gambar dan Batas Margin

Perbaikan ukuran dan batas margin terdapat pada gambar ilustrasi sub bahasan macam-macam sistem klasifikasi dengan diperlebar kanan-kiri agar lebih maksimal. Selain itu pada gambar ilustrasi Kingdom Animalia dipendekkan ukuran lebar kiri, agar tidak melebihi batas margin kiri. Hal ini agar tampilan modul lebih rapi dan gambar-gambar lebih tampak konsisten ukurannya (sesuai kebutuhan konteks bahasan). Tampilan sebelum dan sesudah revisi pada ukuran gambar dapat dilihat pada gambar 4.18 dan gambar 4.19 berikut:



Gambar 4.18. Tampilan sebelum dan setelah revisi pada ukuran lebar gambar ilustrasi sistem klasifikasi alami



Gambar 4.19. Tampilan sebelum dan setelah revisi pada ukuran lebar kiri gambar Kingdom Animalia agar tidak melebihi batas margin kiri

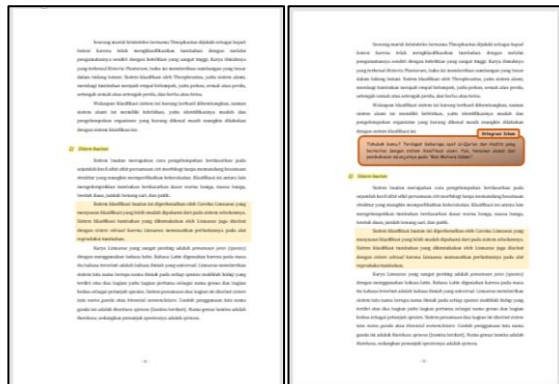
2. Revisi Penempatan Integrasi Islam & Tafsir

Ahli integrasi islam menilai modul sudah baik dan layak digunakan, namun beliau memberikan masukan agar lebih sempurna, sebaiknya kolom integrasi islam diletakkan setelah sub bahasan materi biologi terkait dan ditambah tafsir al-ilmu pada ayat yang belum terdapat tafsir tersebut. Tafsir yang digunakan peneliti dalam penyusunan modul yaitu tafsir Ibnu Katsir, tafsir Al-Misbah, tafsir Tematik Kemenag dan tafsir Al-Ilmi.

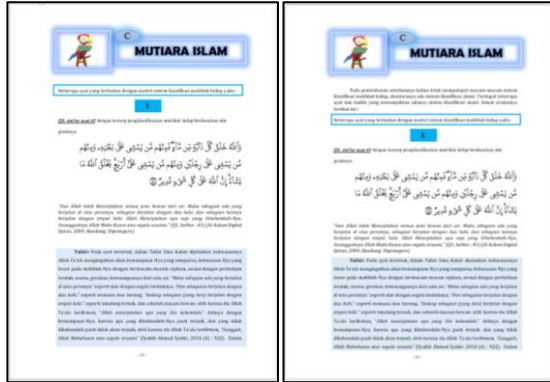
a. Aspek penempatan integrasi islam

Perbaikan yang dilakukan oleh peneliti pada hal ini yaitu dengan membuat kolom prolog yang menjelaskan keterkaitan antara materi biologi

terkait dengan muatan islam (ayatisasi). Dari seluruh sub bahasan materi klasifikasi makhluk hidup yang terdapat kaitan dengan ayat & hadits hanyalah pada sub materi sistem klasifikasi alami. Sehingga peneliti memutuskan untuk membuat kolom tambahan yang menjelaskan adanya muatan islami dan mengajak pembaca untuk melihat sambungan penjelasan integrasi islam pada bab selanjutnya (bab Mutiara Islam). Tampilan sebelum dan sesudah revisi pada kolom penempatan integrasi islam dapat dilihat pada gambar 4.20 dan gambar 4.21 berikut:



Gambar 4.20. Tampilan sebelum dan setelah revisi dengan adanya penambahan kotak penjelasan (epilog) dibawah sub materi sistem klasifikasi alami



Gambar 4.21. Tampilan sebelum dan setelah revisi dengan adanya penambahan uraian pengantar (prolog) sebelum memasuki materi integrasi islam

b. Aspek penambahan literasi tafsir

Dalam materi integrasi islam yang berkaitan dengan materi klasifikasi makhluk hidup, terdapat tiga ayat yang penulis kutip. Dari tiga ayat tersebut masih ada dua yang belum dilengkapi oleh tafsir al-Ilmi (namun sudah dilengkapi tafsir Ibnu Katsir, tafsir Al-Misbah dan tafsir Tematik Kemenag). Maka penyempurnaan ini dengan menambahkan muatan tafsir al-Ilmi pada dua ayat yang dimaksud. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dengan adanya penambahan tafsir al-Ilmi pada QS. An-Nur: 45 dan QS. Al-An'am: 99 dapat dilihat pada gambar 4.22 dan gambar 4.23 berikut:

D. Kajian Produk Akhir

Pengembangan modul klasifikasi makhluk hidup berbasis PBL (*Problem Based Learning*) terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal telah selesai dilakukan oleh peneliti. Diawali dari tahap *define/* pendefinisian berupa kegiatan pra-riiset, lalu dilanjutkan pada *design/* tahap perancangan pada produk modul, dan terakhir dilakukan tahapan *develop/* pengembangan berupa uji coba modul. Uji coba pada modul dilakukan dengan melalui tahapan validasi oleh para ahli dan guru biologi. Peneliti kemudian melakukan revisi yang diberikan oleh para validator terhadap produk modul. Uji coba tanggapan kelayakan modul oleh siswa dilakukan terhadap 30 siswa kelas X MIPA 1 di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal. Berikut hasil kajian pengembangan produk modul beserta analisis hasil penelitian:

1. Bagian Pengantar Awal

Pada bagian pengantar awal modul yang peneliti kembangkan berisi : redaksi modul; kata pengantar; petunjuk penggunaan modul bagi siswa dan guru; dan daftar isi. Semua komponen ini tidak terdapat revisi.

2. Bagian Pendahuluan Modul

Pada bagian pendahuluan (Bab 1 Pendahuluan) modul yang peneliti kembangkan, berisi: penjelasan

umum modul; kompetensi dan indikator; tujuan pembelajaran serta peta konsep. Semua komponen ini tidak terdapat revisi.

3. Bagian Materi dan Kegiatan Pembelajaran

Pembahasan pada materi klasifikasi makhluk hidup meliputi: pengertian klasifikasi, tujuan klasifikasi, manfaat klasifikasi, tahapan dalam klasifikasi, dasar klasifikasi makhluk hidup, macam-macam sistem klasifikasi makhluk hidup,, perkembangan sistem klasifikasi kingdom, urutan tingkatan takson dalam klasifikasi, sistem tata nama makhluk hidup, karakteristik kingdom utama, kunci determinasi dan kladogram klasifikasi. Seluruh bahasan submateri tersebut terdapat dua kegiatan pembelajaran (artinya terdapat dua pertemuan yang dapat diajarkan di kelas untuk bab klasifikasi makhluk hidup). Pada setiap kegiatan pembelajaran berisi: fakta unik (keterkaitan dengan dunia nyata), kolom aktivitas siswa, kolom kerja kelompok, kolom quiz, contoh soal beserta pembahasan dan refleksi. Semua komponen ini tidak terdapat revisi.

4. Bagian Konsep PBL (*Problem Based Learning*) pada Modul

Konsep pembelajaran berbasis masalah peneliti tuangkan dalam modul pada bagian kegiatan aktivitas siswa, pada contoh soal beserta pembahasan dan pada bagian soal-soal latihan termuat pada bagian akhir modul. Tidak semua soal pada latihan soal dibuat dengan konsep PBL, hanya soal-soal dengan indikator C4 keatas yang dapat dibuat soal latihan berbasis PBL Konsep pemecahan masalah sangat berguna untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dikarenakan siswa harus memecahkan permasalahan yang diberikan dengan melihat pada data/ stimulus yang disajikan. Dalam soal-soal yang berbasiskan instruksi permasalahan, cara menjawabnya juga mengikuti sintaks/ tahap-tahap dalam pembelajaran berbasis masalah, yaitu orientasi siswa pada masalah; pengorganisasian oleh siswa; penyelidikan oleh siswa; pengembangan dan penyajian hasil; dan evaluasi serta analisis masalah. Melalui tahapan tersebut permasalahan dapat terjawab.

5. Bagian Integrasi Islam

Terdapat beberapa ayat dan hadits yang memiliki kaitan dengan materi klasifikasi makhluk hidup. Hal ini menjadi suatu konsep integrasi islam-sains (ayatisasi) yang dapat dituangkan pada modul biologi yang telah

peneliti kembangkan. Dalam QS. An-Nur ayat 45 terdapat konsep pengklasifikasian makhluk hidup berdasarkan morfologi luar berupa alat gerak. Dalam QS. Thaha ayat 53 dan QS. Al-An'am ayat 99 terdapat konsep beragamnya tumbuhan yang merupakan dasar untuk klasifikasi/ pengelompokan pada Kingdom Plantae. Peneliti juga mencantumkan sebanyak empat hadits nabi yang terdapat muatan materi biologi pada materi klasifikasi makhluk hidup. Semua penyebutan dalam ayat dan hadits tersebut masih masuk kedalam bahasan sistem klasifikasi alami, yakni pengklasifikasian yang didasarkan pada perbedaan dan ciri morfologi luar yang sederhana dan belum bersifat seluler maupun filogeni secara genetik. Namun ini sudah cukup sebagai bukti adanya integrasi ilmu sains dengan agama islam. Diharapkan dapat menambah keimanan bagi yang mempelajari dan membaca modul biologi yang terintegrasi islam tersebut.

6. Bagian Kearifan Lokal

Pada bagian kearifan lokal yang termuat dalam modul, peneliti memberi judul bab tersebut dengan nama *rerupa ing kawruh basa jawa* yang artinya keragaman makhluk hidup dalam sastra jawa. Pada

bagian ini terdapat beberapa istilah dalam sastra Jawa yang memuat unsur biologi diantaranya keragaman makhluk hidup dan klasifikasi makhluk hidup. Pada bagian ini penulis menyajikan beberapa poin yaitu: *arane gamane kewan* (pengklasifikasian hewan berdasarkan alat pertahanan), *anak turune kewan* (keragaman hewan hasil persilangan antar spesies), *Jenise witt-witan* (ragam varietas pada tanaman), dan *jenise pala* (pengklasifikasian tanaman berdasarkan kondisi morfologi dan ekologi). Peneliti berharap dengan adanya pengayaan materi kebudayaan lokal yang terintegrasi pada ilmu biologi ini dapat menambah motivasi dan kecintaan peserta didik terhadap budaya lokal Jawa yang terus tergerus oleh modernisasi.

7. Bagian Latihan Soal dan Kunci Jawaban

Latihan soal dibuat sebanyak 20 butir pilihan ganda dan 5 butir soal uraian (essay). Butir soal dibuat dengan memperhatikan tingkatan capaian pada indikator materi. Latihan soal memuat unsur *problem based instruction*, integrasi Islam dan kearifan lokal. Untuk soal yang dapat dibuat dengan konsep *problem based instruction* adalah soal-soal yang diperoleh dari pemecahan indikator dengan level C4 keatas. Peneliti

juga menyediakan kunci jawaban beserta pembahasan pada bagian akhir modul. Semua soal dan kegiatan pembelajaran tidak terdapat revisi oleh para validasi ahli.

8. Bagian Akhir

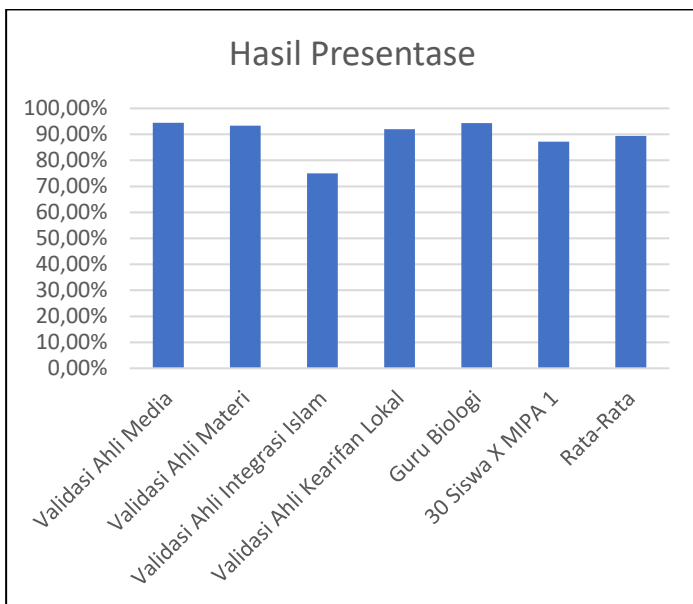
Bagian akhir modul yang telah peneliti kembangkan berisi umpan balik, rangkuman, glosarium dan daftar pustaka. Umpan balik berisi pengingat kembali terhadap apa yang telah dipelajari dan persiapan untuk mempelajari pada materi selanjutnya. Setelah materi klasifikasi makhluk hidup, peserta didik akan mempelajari bab Virus. Pada bagian glosarium peneliti menuliskan beberapa istilah biologi yang pokok dan penting beserta definisi artinya. Adapun pada daftar pustaka memuat seluruh sumber yang menjadi rujukan yang dipakai oleh peneliti pada saat pengembangan produk modul.

9. Analisis Hasil Penelitian

Penelitian uji coba modul dilakukan dengan tahapan awal berupa validasi oleh para ahli/ pakar. Para ahli yang terlibat dalam proses validasi modul yaitu ahli media, ahli materi, ahli integrasi islam dan ahli kearifan lokal. Hasil kelayakan modul oleh validasi ahli media menunjukkan hasil presentase 94,4% dan

masuk dalam ketegori sangat layak. Hasil kelayakan modul oleh validasi ahli materi menunjukkan hasil presentase 93,3% dan masuk dalam ketegori sangat layak. Hasil kelayakan modul oleh validasi ahli integrasi islam menunjukkan hasil presentase 75% dan masuk dalam ketegori layak. Hasil kelayakan modul oleh validasi ahli kearifan lokal menunjukkan hasil presentase 92% dan masuk dalam ketegori sangat layak. Adapun guru biologi dalam memberikan validasi dan tanggapannya menunjukkan hasil kelayakan modul dengan presentase sebesar 94,3 % dan masuk dalam ketegori sangat layak. Adapun hasil rata-rata kelayakan modul yang diperoleh melalui validasi para ahli dan guru biologi menunjukkan hasil sebesar 89,8 % dan masuk dalam ketegori sangat layak. Hasil uji coba keterbacaan dilakukan terhadap 30 siswa kelas X MIPA 1 di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal dan memiliki hasil presentase kelayakan modul sebesar 87,2 % dan masuk dalam ketegori sangat layak. Secara rerata hasil presentase kelayakan modul oleh semua subjek penelitian yang meliputi para ahli, guru biologi dan peserta didik menunjukkan hasil sebesar 89,4 % dan masuk dalam ketegori sangat layak. Sajian hasil kelayakan modul oleh validasi para ahli, guru dan

keterbacaan peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.24 berikut:



Gambar 4. 24. Diagram Batang Presentase Kelayakan Modul oleh Para Ahli, Guru dan Siswa

Terdapat 4 penelitian terdahulu yang memiliki beberapa aspek kesamaan dengan penelitian yang telah dilakukan peneliti, yakni berupa 1 skripsi dan 3 tesis. Pada penelitian pengembangan ini peneliti mengembangkan modul biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal pada materi klasifikasi makhluk hidup.

Muatan utama yang menjadi karakteristik pada modul yang dikembangkan oleh peneliti yaitu terdapat sebanyak 4 muatan, yang meliputi modul materi biologi, berbasis *Problem Based Learning* (PBL), berbasis islam dan berbasis kearifan lokal

Kesamaan pada penelitian modul biologi materi klasifikasi makhluk hidup berbasis islam terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Muji Nur Hayati (2016), yang menunjukkan hasil rata-rata presentase validasi oleh para ahli sebesar 88,3% (ketegori sangat layak), sementara hasil uji coba oleh peneliti menunjukkan hasil rata-rata presentase validasi oleh para ahli sebesar 89,8 % (ketegori sangat layak).

Kesamaan pada muatan modul biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terdapat pada 3 penelitian tesis. Dari ketiga rujukan pustaka penelitian tersebut memiliki materi biologi yang berbeda dengan materi yang terdapat pada modul yang peneliti kembangkan, yakni materi klasifikasi makhluk hidup. Pada penelitian yang dilakukan oleh Odang Suhendra (2019), yang mengembangkan modul biologi materi sistem pencernaan berbasis *Problem Based Learning* (PBL) menunjukkan hasil rata-rata presentase validasi oleh para ahli sebesar 84,4% (ketegori sangat layak),

sementara hasil uji coba oleh peneliti menunjukkan hasil rata-rata presentase validasi oleh para ahli sebesar 89,8 % (ketegori sangat layak). Adapun hasil rata-rata presentase uji keterbacaan oleh siswa sebesar 88,7% (ketegori sangat layak), sementara hasil uji coba oleh peneliti menunjukkan hasil rata-rata presentase uji keterbacaan oleh siswa sebesar 87,2 % (ketegori sangat layak).

Penelitian lain yang memiliki kesamaan pada muatan modul biologi berupa basis *Problem Based Learning* (PBL) terdapat pada penelitian tesis oleh Afrida Husniati (2016) dan Ima Aryani (2016). Pada penelitian yang dilakukan oleh Afrida Husniati (2016) yang mengembangkan modul biologi materi fotosintesis berbasis *Problem Based Learning* (PBL) menunjukkan hasil rata-rata presentase validasi oleh para ahli sebesar 84,76% (ketegori sangat layak), sementara hasil uji coba oleh peneliti menunjukkan hasil rata-rata presentase validasi oleh para ahli sebesar 89,8 % (ketegori sangat layak). Pada penelitian yang dilakukan oleh Ima Aryani (2016) yang mengembangkan modul biologi materi populasi hewan berbasis *Problem Based Learning* (PBL) menunjukkan hasil rata-rata presentase sebesar 87,17% (ketegori

sangat layak), sementara hasil uji coba oleh peneliti menunjukkan hasil rata-rata presentase validasi oleh para ahli sebesar 89,8 % (kategori sangat layak). Dengan demikian penelitian ini memiliki banyak aspek kebaruan dan hasil rerata validasi ahli menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari penelitian-penelitian sebelumnya.

E. Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian pengembangan ini, peneliti menemukan hal-hal yang menjadikan suatu keterbatasan dan kelemahan pada produk yang dihasilkan, yakni sebagai berikut:

1. Aspek Penemuan Stimulus dalam Konsep *Problem Based Learning*

Dalam tahap perancangan (*design*) modul, peneliti merasa sulit pada bagian penemuan stimulus untuk konsep pembelajaran berbasis masalah yang termuat dalam aktivitas/ kegiatan pembelajaran dan stimulus untuk pembuatan soal-soal yang berbasiskan masalah (*problem based instruction*). Akan tetapi seiring berjalannya waktu dapat ditemukan solusinya.

2. Kelamahan dan Kekurangan Modul

Menurut peneliti sendiri, modul yang telah dikembangkan dan direvisi ini masih perlu disempurnakan lebih lanjut. Salah satunya adalah dalam aspek visual gambar. Penyempurnaan dapat dilakukan dengan memperbanyak tampilan gambar ilustrasi setiap unsur pembahasan, agar lebih maksimal. Namun hal ini sangat berpengaruh terhadap biaya finansial percetakan yang lebih mahal. Terlebih jika dilakukan sampai tahap diseminasi yang lebih memerlukan dana besar untuk pengadaan modul cetak tersebut.

3. Aspek Finansial untuk Diseminasi

Sebagaimana yang telah peneliti sebutkan, bahwa penelitian pengembangan ini dilakukan oleh peneliti sampai tahap *develop* (pengembangan) saja, sehingga dapat disebut menerapkan model pengembangan 3D dan bukan sampai tahap *develop* sebagaimana pada model pengembangan 4D. Banyak faktor yang membuat peneliti tidak mampu sampai tahap diseminasi/ penyebaran diantaranya faktor biaya dan waktu. Butuh biaya besar untuk tahap diseminasi. Selain itu tahap diseminasi pengembangan produk modul umumnya dilakukan oleh penelitian pada

jenjang yang lebih tinggi/ pascasarjana (seperti pada penelitian untuk tesis dan disertasi).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Penelitian pengembangan yang sudah dilaksanakan oleh peneliti memiliki kesimpulan yaitu:

1. Pengembangan produk modul menggunakan model pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Akan tetapi tidak sampai pada tahap diseminasi/ penyebaran dikarenakan kendala waktu, tenaga dan biaya. Karakteristik utama modul biologi yang dikembangkan oleh peneliti yakni terdapat pada 4 muatan utama, seperti materi klasifikasi makhluk hidup, berbasis *problem based learning*, berbasis islami dan berbasis kearifan lokal. Hal ini menjadikan modul ini memiliki banyak kebaruan (*novelty*) dari penelitian terkait sebelumnya.
2. Hasil uji coba modul dilakukan terhadap beberapa subjek penelitian, yaitu validasi oleh para pakar (ahli media, ahli materi, ahli integrasi islam, dan ahli sastra jawa) dan guru biologi serta uji keterbacaan siswa melibatkan sebanyak 30 siswa kelas X MIPA 1 di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal. Hasil rerata presentase kelayakan modul oleh para ahli dan guru biologi sebesar 89,8 % dan masuk dalam kategori

sangat layak. Adapun hasil rerata presentase kelayakan modul oleh para ahli dan guru biologi beserta peserta didik menunjukkan hasil sebesar 89,4 % dan masuk dalam kategori sangat layak. Penelitian ini memiliki hasil rerata validasi para ahli lebih tinggi dibandingkan dengan hasil beberapa penelitian terkait sebelumnya.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Penelitian pengembangan ini menghasilkan berupa produk modul biologi dengan basis tertentu, sehingga saran yang diperlukan yaitu:

1. Produk modul yang telah peneliti kembangkan sudah dilakukan pengujian oleh para ahli, guru biologi dan peserta didik dimana menunjukkan hasil kategori sangat layak. Sehingga produk ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber belajar mandiri bagi siswa dan juga sebagai sumber bahan ajar bagi guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas.
2. Produk modul ini dapat pula menjadi salah satu koleksi pustaka untuk perpustakaan di lembaga-lembaga pendidikan, serta penelitian pengembangan ini dapat menjadi salah satu literatur kajian pustaka bagi peneliti selanjutnya.

3. Produk modul akan lebih maksimal jika lebih banyak menampilkan gambar ilustrasi & kaya akan warna, namun hal ini akan berkaitan dengan biaya cetak.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pada tahap diseminasi/ penyebarluasan memiliki beberapa tahapan yang lebih dalam, yaitu *validation testing* (pengimplementasian pada pengguna sesungguhnya); *packaging* (pengemasan dan pencetakan produk); dan *diffusion and adoption* (penyerapan dan penggunaan modul oleh pengguna). Akan tetapi penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan oleh peneliti hanya sampai pada tahap *develop* (pengembangan) saja. Banyak faktor yang membuat peneliti tidak mampu sampai tahap diseminasi/ penyebaran adalah faktor biaya dan waktu. Butuh biaya besar untuk tahap diseminasi. Selain itu tahap diseminasi pengembangan produk modul umumnya dilakukan oleh penelitian pada jenjang yang lebih tinggi/ pascasarjana (seperti pada penelitian untuk tesis dan disertasi). Peneliti berharap dapat melakukan pengembangan modul lebih lanjut pada penelitian jenjang yang lebih tinggi (pascasarjana).

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, HH; Hidayanti, E; Riyadi, A. 2018. *Fenomena Integrasi Ilmu di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri: Analisis Terhadap Konsep Unity of Sciences di UIN Walisongo Semarang*. Hikmatuka :Journal for Integrative Islamic Studies, Vol. 4: 1
- Anwar, Ilham. (2010). *Pengembangan Bahan Ajar Bahan Kuliah Online*. Bandung: Direktori UPI
- Arends, R. 2007. *Learning To Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Zainal. 2016. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Rosdakarya
- Assani, Fiki Zada Ribhi. 2017. *Pengembangan Ensiklopedia Spermatophyta Berbasis Potensi Lokal di Makam Sunan Kalijaga dan Masjid Agung Demak sebagai Sumber Belajar Materi Plantae Kelas X SMA/MA*. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Walisongo Semarang Badan Standar Nasional Pendidikan. Penilaian Buku Teks. (<http://bsnp-indonesia.org> diakses tanggal 23 September 2020)
- Bucaille, Maurice. 2001. *Bibel, Al-Qur'an dan Sains Modern, terj. Rasjidi*, Jakarta: Bulan Bintang
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan*

- Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media
- Dasna, I Wayan dan Sutrisno. Tth. *PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PROBLEM-BASED LEARNING)*. Malang : Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang
- Departemen Pendidikan Nasional. 2002. *Teknik Belajar dengan Modul*, (Jakarta: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Ditjen Depdiknas.
- Devi., S. Mulyana., & Haryono. 2014. *Perbedaan Implementasi Pembelajaran Kimia Model Problem Based Learning (PBL) Materi Stoikiometri Kelas X MIA SMA Negeri Di Kota Surakarta*. Jurnal Pendidikan Kimia (JPK), 3(4): 126-135.
- Ernawati, Iis dan Sukardiyono, Totok. 2017. *Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server*. Jurnal Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education), Vol. 2, No. 2
- Hayati, Muji Nur. 2016. *PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERMUATAN KEISLAMAN PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP UNTUK SISWA KELAS VII MTs/SMP*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga
- Husniati, Afrida; Suciati; & Maridi. 2016. *PENGEMBANGAN*

MODUL BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DISERTAI DIAGRAM POHON PADA MATERI FOTOSINTESIS KELAS VIII SMP NEGERI 1 SAWOO. Surakarta: Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret. JURNAL INKUIRI Vol 5, No. 2, 2016 (hal 30-39)

Ima Aryani, Mohammad Masykuri, dan Maridi. 2016.

Pengembangan Modul Problem Based Learning (PBL) pada Materi Populasi Hewan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Sebelas Maret. Surakarta: Program Studi Magister Pendidikan Sains & Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret. *Proceeding Biology Education Conference*, Vol 13(1) 2016: 519-527 (Seminar Nasional XIII Pendidikan Biologi FKIP UNS 519)

Khairawati. 2016. *PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN KONTEN INTEGRASI-INTERKONEKSI PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS X SMA/MA.* Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Kemenag RI. 2018.

- Tafsir Al-Qur'an Tematik Jilid 4*. Jakarta: Kamil Pustaka
- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. 2015. *Tafsir al-Ilmi (TUMBUHAN: Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains)*. Jakarta: Cahaya Widya
- Larasati, Mayang; Fibonacci, Anita; & Wibowo, Teguh. 2018. *PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI POLIMER KELAS XII SMK MA'ARIF NU 1 SUMPIUH*. Semarang : Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya* 3, 1 (Juni 2018) : 32-41
- Lestari, Atsni Wahyu. 2017. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Kearifan Local Di Kawasan Goa Kreo Pada Materi Ekosistem Kelas X SMA Negeri 16 Semarang*. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Walisongo Semarang
- Lestari, Ika. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi (Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan)*. Padang: Akademia Permata.
- Mudlofar, Ali. 2012. *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Satuan Tingkat Guruan dan Bahan Ajar dalam Guruan Islam*. Jakarta: Rajawali Pers
- Muhammad, Yaumi. 2018. *Media dan Teknologi Pembelajaran*.

Jakarta : Prenada Media Group

- Muhyar Fanani. 2014. *Transformasi Paradigma Dan Implikasinya Pada Desain Kurikulum Sains: Studi atas UIN Syarif Hidayatullah, UIN Sunan Kalijaga, dan UIN Maliki*. Semarang : UIN Walisongo
- Mustopo, Ali. 2017. *INTEGRASI AGAMA DAN ILMU PENGETAHUAN*. Manajemen Pendidikan Islam. Universitas Islam Indragiri. Jurnal Al-Afkar Vol. V, No. 2, Oktober 2017
- Nasution, S. 1992, *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Radar Jaya Offset
- Nisa, Nur Choerun; Nadiroh; Siswono, Eko. 2018. *KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI (HOTS) TENTANG LINGKUNGAN BERDASARKAN LATAR BELAKANG AKADEMIK SISWA*. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta. Jurnal Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan Volume XIX Nomor 2 tahun 2018
- Noviyanti, Ririn. 2017. *PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK PEMBENTUKKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS DI LAMPUNG TIMUR*. Bandar Lampung: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung,

- Nugroho, Alfian. 2015. *PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN ORIENTASI CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP) PADA MATERI KOLOID SMA/MA KELAS XI*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga,
- Osman Bakar. 1991. *Tauhid dan Sains: Esai-esai tentang Sejarah dan Filsafat Sains Islam* terj. Yuliani Liputo. Bandung: Pustaka Hidayah.
- Paidi. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Masalah*. Jurnal Kependidikan, Vol. 41., No.2
- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Putri, YNNR. 2016. *Pengembangan Modul Produk Cake Berbasis PBL (Problem Based Learning) untuk Siswa Kelas XI SMK Negeri 6 Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Putri, Youlanda Nova Novita Rudya. 2016. *PENGEMBANGAN MODUL PRODUK CAKE BERBASIS PBL (PROBLEM BASED LEARNING) UNTUK SISWA KELAS XI SMK NEGERI 6 YOGYAKARTA*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

- Raharjo, Syukur Eka. Tth. *Klasifikasi Makhluk Hidup*.
(www.sman78-jkt.sch.id). Jakarta : SMAN 78 Jakarta
- Ramadhan, Farqiyatur; Mahanal, Susriyati; Zubaidah, Siti.
2017. *KEMAMPUAN BERTANYA SISWA KELAS X SMA SWASTA KOTA BATU PADA PELAJARAN BIOLOGI*.
Malang : Universitas Negeri Malang. Jurnal
BIOEDUKASI Vol 8. No 1. Mei 2017
- Ramlawati, dkk. 2017. *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: KEMDIKBUD
- Ristiana .2018. *Aplikasi Kawruh Basa Jawa Sebagai Media Pendukung Belajar Bahasa Jawa Berbasis Android*.
Yogyakarta : Program Studi Teknik Informatika STMIK
El Rahma Yogyakarta
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Raja
Grafindo Persada. Setiyadi, Muhammad Wahyu; Ismail;
& Gani, Hamsu Abdul. 2017. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Makassar :
Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Makassar.
Journal of Educational Science and Technology Volume
3 Nomor 2 Agustus 2017 Hal. 102- 112
- Shihab, M. Quraish. 2016. *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Tangerang : PT. Lentera Hati
- Sriyono. 1992. *Teknik Belajar Mengajar dalam CBSA*, Jakarta:

PT Rineka Cipta

- Sudibyoy, Rully. 2018. *PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI VEKTOR DIMENSI 3 DI SMAN 1 CAMPURDARAT*. Tulungagung : Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Tulungagung
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suhendra, Odang. 2019. *PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS MASALAH PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MAKANAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA*. Palembang: Program Studi Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang
- Sungkono 2003. *Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul Dalam Proses Pembelajaran*. Jogjakarta : FIP UNY
- Sungkono, dkk. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: FIP UNY.
- Suprijono, A. 2011. *Cooperative Learning: Teori & Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sutarti, T. dan Irawan, E. 2017. *Kiat Sukses Meraih Hibah*

- Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Deepublish
- Syakir, Syaikh Ahmad. 2014. *Mukhtashar Tafsir Ibnu Katsir (Jilid 4 Cet. 2)*. Jakarta : Darus Sunnah Pers.
- Team Work KLC Desa Tunggu. 2018. *Rupa-Rupa Kawruh Basa Jawa*. Grobogan: Tunggu Kampoeng Lor Comunity
- Thiagarajan, S; Semmel, D.S; & Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Trudgill, P, 1974, *Sociolinguistics : An Introduction*, England : Penguin Books.
- Wahyuni, Hesty Indria; & Puspasari, Durinta. 2017. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Mengemukakan Daftar Urut Kepangkatan dan Mengemukakan Peraturan Cuti*. Jurnal Pendidikan Ekonomi Manajemen Dan Keuangan Vol. 1 No. 1 Mei 2017 Hal. 54 - 68
- Wahyuningsih, Tri. 2011. *Materi Kurikuler Biologi SMA. In :Hakikat Biologi dan Keanekaragaman Hayati*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Wena, M. 2014. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wijaya, Cece. 1992. *Upaya Pembaharuan dalam Pendidikan dan Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya

Yulianti, Titik. 2014. *PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MEMBIASAKAN SIKAP PEDULI LINGKUNGAN SISWA SMPN 1 BULU SUKOHARJO TESIS*. Surakarta: Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kolom Analisis SKL, KI, KD, IPK, Materi Pembelajaran

SKL	KI	KD	IPK	Materi Pembelajaran
PENGETAHUAN - Memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berkenaan dengan: 1. ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora. Mampu mengaitkan pengetahuan di atas dalam konteks diri sendiri, keluarga, sekolah, masyarakat	PENGETAHUAN - Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena	3.3.Memahami prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom 4.3 Menyajikan kladogram berdasarkan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup	KD 3.3 3.3.1 Menyebutkan pengertian klasifikasi (C1) 3.3.2 Menentukan tujuan klasifikasi (C3) 3.3.3 Menentukan manfaat klasifikasi (C3) 3.3.4 Menguraikan prinsip dasar dalam klasifikasi makhluk hidup (C4) 3.3.5 Menguraikan macam-macam sistem klasifikasi (C4) 3.3.6 Menelaah proses klasifikasi makhluk hidup (C4) 3.3.7	<u>Materi Pokok</u> : Prinsip klasifikasi makhluk hidup Dasar klasifikasi makhluk hidup <u>Materi Pembelajaran</u> : Pengertian klasifikasi Tujuan klasifikasi Manfaat klasifikasi Prinsip dasar klasifikasi makhluk hidup Macam-macam sistem klasifikasi Proses klasifikasi makhluk hidup Urutan tingkatan

<p>dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, serta kawasan regional dan internasional.</p> <p>KETERAMPILAN - Memiliki keterampilan berpikir dan bertindak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kreatif, 2. produktif, 3. kritis, 4. mandiri, 5. kolaboratif, dan 6. komunikatif melalui pendekatan ilmiah sebagai pengembangan dari yang dipelajari di satuan pendidikan dan sumber 	<p>dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>KETERAMPILAN - Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metoda</p>		<p>Menguraikan urutan tingkat takson dari yang paling atas hingga paling bawah (C4) 3.3.8 Menganalisis aturan penulisan spesies dengan sistem tata nama binomial (C4) 3.3.9 Mengkategorikan karakteristik kelompok utama monera, protista, fungi, plantae dan animalia (C6) 3.3.10 Merancang kunci determinasi sederhana (C6) 3.3.11 Mendesain kladogram klasifikasi (C6)</p> <p>KD 4.3 4.3.1. Membuat ringkasan</p>	<p>takson dari yang paling atas hingga paling bawah. Aturan penulisan spesies dengan sistem tata nama binomial Karakteristik kingdom/ kelompok utama monera, protista, fungi, plantae dan animalia Kunci determinasi sederhana Kladogram klasifikasi makhluk hidup</p>
---	---	--	---	--

lain secara mandiri	sesuai kaidah keilmuan.		prinsip dasar dan macam-macam sistem klasifikasi makhluk hidup (P5) 4.3.2. Membuat kunci determinasi sederhana (P5) 4.3.3. Membuat kladogram klasifikasi makhluk hidup (P5)	
---------------------	-------------------------	--	---	--

Lampiran 2. Lembar Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan Model Berbasis Problem Based Learning
 Terintegrasi Nilai Islam dan Kearifan Lokal Pada Materi dan Instruksi
 Masalah Hidup Kelas X MA NU 03 Sunan Kalung Kalitengas Kendal

Penulis : Eko Cahyo Setyono

NIM : 160806637

Perguruan Tinggi : Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Waluyo Semarang

Meta Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Klasifikasi Makhluk Hidup

Susunan Program : SMA/MA kelas X IPA


Validator : Dr. Liliyono M.Pd.

Institusi : Universitas Islam Negeri Waluyo Semarang

Tanggal Penilaian : 31 Mei 2023

A. Peninjauan Pengisian

- Berikut tanda centang (✓) pada kolom nilai yang sesuai penilaian anda terhadap model pembelajaran Biologi Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Nilai Islam dan Kearifan Lokal
- Gunakan kriteria penilaian sebagai berikut untuk memberikan penilaian :
 SB = sangat baik
 B = baik
 C = cukup
 K = kurang
- Apabila penilaian anda adalah SK, K, atau C maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah diestimasikan.

Semarang, 31 Mei 2023

 (Dr. Liliyono M.Pd.)

Saran:
 Model sudah baik untuk digunakan, cuma perlu revisi dan beberapa
 bagian, diantaranya:
 1) bagian gambar dan ilustrasi/ diagram yang baik
 2) kalimatnya bisa lebih ringkas
 3) kalimatnya tidak sama

No.	Kriteria	Indikator	Skala Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1.	Isi dan Struktur	1. Teraah sampai model dengan materi	✓				
		2. Kejelasan gambar sampai model dengan materi	✓				
		3. Huruf yang digunakan mudah dibaca	✓				
		4. Urutan huruf yang digunakan mudah dibaca	✓				
		5. Isi dan struktur gambar dengan pendahuluan	✓				
		6. Kejelasan gambar dengan materi	✓				
2.	Kejelasan dan Kejelasan Materi	1. Kejelasan gambar dengan materi	✓				
		2. Kejelasan penggunaan gambar dengan materi	✓				
		3. Urutan kata yang digunakan mudah dibaca	✓				
		4. Urutan kata yang digunakan mudah dibaca	✓				
		5. Urutan kata yang digunakan mudah dibaca	✓				
		6. Kejelasan keintegrasian materi dengan nilai Islam dan Kearifan lokal	✓				
		7. Teraah sampai model dengan pendahuluan	✓				
		8. Teraah sampai model dengan pendahuluan	✓				
		9. Teraah sampai model dengan pendahuluan	✓				
		10. Kejelasan penilaian setiap ring dan materi	✓				
		11. Teraah sampai model dengan pendahuluan	✓				
		12. Ilustrasi isi	✓				
Jumlah			5				

(BSP, 2008 dalam Fitri AS, 2019)

Lampiran 4. Lembar Validasi Ahli Integrasi Islam

INSTRUMEN VALIDASI AHLI INTEGRASI ISLAM

Judul Penelitian : Pengembangan Modul berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi Nilai Islam Dan Kearifan Lokal Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaluwungu Kendal

Penulis : Edo Cahyo Sutomo

NIM : 1608086037

Perguruan Tinggi : Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Mata Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Klasifikasi Makhluk Hidup

Sasaran Program : SMA/ MA Kelas X, MIPA

Validator : Dr. H. Ismail, M.Ag.

Institusi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Tanggal Penilaian : 31 Mei 2023

A. Petunjuk Pengisian


- Berilah tanda *ceklist* (✓) pada kolom nilai yang sesuai penilaian anda terhadap model pembelajaran Biologi Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi Nilai Islam Dan Kearifan Lokal
- Gunakan kriteria penilaian sebagai berikut untuk memberikan penilaian :
 SB = sangat baik
 B = baik
 C = cukup
 K = kurang
 SK = sangat kurang
- Apabila penilaian anda adalah SK, K, atau C maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disusun.

B. Kolom Penilaian

Kriteria	Indikator	Skala Penilaian				
		SB	B	C	K	SK
Aspek Isi	1. Kemampuan menyajikan unsur-unsur keintegrasian keislaman dalam model Biologi			✓		
	2. Kesesuaian antara ayat-ayat al-Quran dan hadits dengan konsep ilmu sains (biologi)			✓		
	3. Kejelasan tafsir dan nilai-nilai keislaman yang ditambahkan			✓		
	4. Kemampuan menambahkan nilai-nilai keislaman			✓		
Jumlah						

Saran :

- Selanjutnya integrasi nilai Islam (ayat & hadits) pada setiap pokok bahasan/ bab buku teks terpisah
- Selanjutnya menggunakan tabel nilai keislaman untuk setiap bab/ bab biologi
- Referensi keislaman yang diberikan

Semarang, 31 Mei 2023
 Validator

 (Dr. H. Ismail, M.Ag.)

Lampiran 6. Surat Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-112/Un-10.8/J8/PP.00.9/01/2020 10 Januari 2020
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.
Bapak/Ibu Dosen
Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Edo Cahyo Setyono
NIM : 1608086037
Judul : Pengembangan Modul Berbasis *PBL (Problem Based Learning)*
Terintegrasi Islam dan Kearifan Lokal pada Materi Klasifikasi
Makhluk Hidup untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis
Siswa Kelas X di SMA/MA

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. **Dr. H. Nur Khoiri, M.Ag.** sebagai pembimbing metode
2. **Elina Lestariyanti, M.Pd.** sebagai pembimbing materi

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



- Tembusan:
1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
 2. Mahasiswa yang bersangkutan
 3. Arsip jurusan

Lampiran 7. Surat Permohonan Validator



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-3874/Un.10.8/J.8/PP.00.9/05/2023
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

30 Mei 2023

Yth.

Bapak/Ibu

1. Dr. H. Ismail, M.Ag.
 2. Dr. Listyono, M.Pd.
 3. Saifullah Hidayat, M.Sc.
- UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Edo Cahyo Setyono
NIM : 1608086037
Judul : **Pengembangan Modul Berbasis
Problem Based Learning Terintegrasi Nilai Islam Dan Kearifan
Lokal Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X MA NU 03
Sunan Katong Kaliwungu Kendal**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator Kuisisioner pada skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 8. Surat Telah Melakukan Penelitian Lapangan



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KABUPATEN KENDAL **MA NU 03 SUNAN KATONG**

Jl. Sawahjati Plantaran Kaliwungu Selatan Kendal 51372 Telp. (0294) 3686880
Email : manusuka03@gmail.com Website : manusuka.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 164/MANU.03/VI/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : NUR IZATUL MUSTAFROKHAH, S.Ag.
Jabatan : Kepala MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu
Alamat : Trompo Kendal

menerangkan bahwa :

N a m a : EDO CAHYO SETYONO
N I M : 1608086037
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang

Keterangan Pokok : Bahwa nama yang tersebut di atas benar-benar telah melakukan Penelitian untuk menyelesaikan skripsi, di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, pada tanggal 5 Juni 2023.

Keterangan Lain : Judul Skripsi Pengembangan Modul Berbasis Learning Terintegrasi Nilai Islam dan Kearifan Lokal pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X MA NU Sunan Katong Kaliwungu Kendal.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk menjadikan periksa adanya.

Kaliwungu, 5 Juni 2023



Nur Izatul Mustafrokhah, S.Ag.

Lampiran 10.. Instrumen Validasi Ahli Media (BNSP,
2008 dalam Fitri AS, 2019)

No.	Kriteria	Indikator		Skala Penilaian				
				SB	B	C	K	SK
1.	Desain Sampul Modul	1.	Tata letak sampul modul					
		2.	Keseuaian gambar sampul modul dengan materi					
		3.	Huruf yang digunakan menarik					
		4.	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca					
		5.	Ilustrasi sampul modul					
		6.	Keseuaian ilustrasi gambar dengan pembelajaran					
2.	Desain Isi Modul	1.	Konsistensi tata letak gambar					
		2.	Ketepatan penggunaan gambar dengan materi					

		3.	Unsur tata letak keruntutan materi					
		4.	Unsur kejelasan uraian materi					
		5.	Unsur tata letak lengkap					
		6.	Ketepatan keintegrasian materi dengan nilai islam dan kearifan local					
		7.	Tata letak pemahaman materi					
		8.	Tipografi (tata huruf) isi buku sederhana					
		9.	Tipografi (tata huruf) kemudahan dibaca					
		10.	Ketepatan penulisan istilah asing dan nama ilmiah					
		11.	Tipografi (tata huruf) isi buku memudahkan pemahaman					
		12.	Ilustrasi isi					
Jumlah								

Lampiran 11. Instrumen Validasi Ahli Materi (BNSP, 2008 dalam Fitri AS, 2019)

Kriteria	Indikator		Skala Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
Aspek Kelayakan Isi	1.	Kesamaan materi dengan standar kompetensi					
	2.	Kesamaan materi dengan kompetensi dasar					
	3.	Keakuratan materi					
	4.	Keruntutan penyajian materi dengan modul					
	5.	Kemenarikan materi					
	6.	Kejelasan materi					
	7.	Keluasan materi					
	8.	Kemutakhiran materi					
	9.	Kemenarikan penyajian materi					
	10.	Kelengkapan materi					
	11.	Pendukung materi pembelajaran					
	12.	Kelengkapan referensi					

	13.	Sistematika soal latihan					
	14.	Kesesuaian bahasa dengan EYD					
	15.	Konsistensi penggunaan istilah					
	16.	Keseuaian dan perkembangan intelek peserta didik					
	17.	Kemampuan memotivasi peserta didik					
	18.	Ketepatan konsep <i>Problem Based Learning</i> dalam mendorong kemampuan berfikir kritis peserta didik					
Jumlah							

Lampiran 12. Instrumen Validasi Ahli Integrasi Islam

Kriteria	Indikator		Skala Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
Aspek Isi	1.	Keampuan menyajikan unsur keintegrasian Keislaman dalam modul Biologi					
	2.	Keseuaian antara ayat-ayat alQuran dan hadits dengan konsep ilmu sains (biologi)					
	3.	Ketepatan tafsir dan nilai-nilai keislaman yang ditanamkan					
	4.	Kemampuan menanamkan nilai-nilai keislaman					
Jumlah							

Lampiran 13. Instrumen Validasi Ahli Kearifan Lokal

Kriteria	Indikator		Skala Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
Aspek Isi	1.	Keampuan menyajikan unsur keintegrasian kearifan lokal sastra jawa dalam modul Biologi					
	2.	Keseuaian antara materi <i>rupa-rupa ing kawruh basa jawa</i> dengan konsep pengelompokan/ klasifikasi makhluk hidup dalam biologi					
	3.	Ketepatan penulisan ejaan dan istilah dalam bahasa jawa					
	4.	Kemampuan menanamkan nilai-nilai kearifan local dalam materi biologi					
	5.	Kemampuan memotivasi peserta didik dalam mempelajari kebudayaan lokal					
Jumlah							

Lampiran 14. Instrumen Validasi & Tanggapan Guru
Biologi (BNSP, 2008 dalam Fitri AS, 2019)

Indikator		Skala Penilaian				
		SB	B	C	K	SK
1.	Bentuk dan isi modul sangat menarik					
2.	Penggunaan modul membuat peserta didik lebih semangat dalam belajar					
3.	Penggunaan modul dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi					
4.	Modul dapat menjadi media yang lebih efektif					
5.	Modul dapat menjadi referensi bagi peserta didik					
6.	Gambar-gambar pada modul jelas dan menarik					
7.	Kalimat / tata bahasa pada modul lebih mudah dipahami					
Jumlah						

Lampiran 15. Instrumen Tanggapan Peserta Didik
(BNSP, 2008 dalam Fitri AS, 2019)

Kriteria	Indikator	Skala Penilaian				
		SB	B	C	K	SK
Keterampilan	1. Tampilan modul biologi ini menarik					
	2. Modul biologi ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar biologi					
	3. Dengan modul biologi ini membuat belajar biologi tidak membosankan					
	4. Modul biologi ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran biologi, khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup					
	5. Adanya tambahan materi ayat dan hadits tentang biologi dalam modul ini menambah keimanan saya					

	6.	Adanya tambahan materi kearifan lokal sastra jawa menambah pengetahuan saya tentang kebudayaan jawa					
	7.	Gambar-gambar pada modul jelas dan menarik					
Materi	1.	Penyajian materi klasifikasi makhluk hidup dalam modul biologi ini berkaitan dalam kehidupan sehari-sehari					
	2.	Materi yang disajikan dalam modul mudah saya pahami					
Jumlah							

Lampiran 16. Data Mentah Hasil Uji Coba terhadap Siswa kelas X MIPA 1 di MA NU Sunan Katong Kaliwungu Kendal

Siswa	Butir Penilaian					Skor Perolehan	Skor Maks (9 butir x 5)	Presentase (%)
	SB (5)	B (4)	C (3)	K (2)	SK (1)			
Siswa 1	2	5	3	0	0	36	45	80
Siswa 2	3	2	4	0	0	35	45	77,8
Siswa 3	3	5	1	0	0	38	45	84,5
Siswa 4	6	3	0	0	0	42	45	93,4
Siswa 5	6	3	0	0	0	42	45	93,4
Siswa 6	0	8	1	0	0	44	45	97,8
Siswa 7	6	3	0	0	0	42	45	93,4
Siswa 8	5	4	0	0	0	41	45	91,2
Siswa 9	1	4	4	0	0	33	45	73,4
Siswa 10	9	0	0	0	0	45	45	100
Siswa 11	4	3	2	0	0	38	45	84,5
Siswa 12	3	6	0	0	0	39	45	86,7
Siswa 13	3	6	0	0	0	39	45	86,7
Siswa 14	4	3	2	0	0	38	45	84,5
Siswa 15	5	2	2	0	0	39	45	86,7
Siswa 16	4	4	1	0	0	39	45	86,7
Siswa 17	4	5	0	0	0	40	45	88,9
Siswa 18	1	4	4	0	0	33	45	73,4
Siswa 19	0	3	6	0	0	30	45	66,7
Siswa 20	6	3	0	0	0	42	45	93,4
Siswa 21	6	3	0	0	0	42	45	93,4
Siswa 22	7	2	0	0	0	43	45	95,6

Siswa 23	7	2	0	0	0	43	45	95,6
Siswa 24	4	3	2	0	0	38	45	84,5
Siswa 25	7	2	0	0	0	43	45	95,6
Siswa 26	0	4	5	0	0	31	45	68,9
Siswa 27	0	5	4	0	0	32	45	71,2
Siswa 28	8	1	0	0	0	44	45	97,8
Siswa 29	9	0	0	0	0	45	45	100
Siswa 30	5	4	0	0	0	41	45	91,2
Jumlah								2616,9
Rata-Rata								87,2
Hasil Rerata = 87,2 % (sangat layak)								

Lampiran 17. Contoh Lembar Instrumen Uji Coba Peserta Didik

INSTRUMEN EVALUASI TANGGAPAN SISWA

Judul Penelitian Pengaruh Model Berbasis Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X MA NTD 03 Sanao Karang Kalitungga Kemudi

Peneliti Eda Cahya Setyoni

NIM 150006002

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Waluyo Semarang

Mata Pelajaran Biologi

Materi Pokok Klasifikasi Makhluk Hidup

Sasaran Program SMA/MA Kelas X IPA

NAMA SISWA : DANS ADI CUSUPTO

ISIAS : X IPA 1

SEDIKIAN : 10000033333333333333

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom atau yang sesuai penilaian anda terhadap model pembelajaran. Berilah Matrik Klasifikasi Makhluk Hidup Berbasis Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan
- Gambarkan jawaban pertanyaan sebagai berikut untuk memudahkan penilaian:
 - SB = sangat baik
 - B = baik
 - C = cukup
 - K = kurang
 - DK = sangat kurang
- Apabila penilaian anda adalah DK, K, atau C maka berilah alasan untuk hal-hal yang menjadi penyebab ketidapastian anda pada permasalahan tersebut pada lembar yang telah disediakan.

B. Kajian Penilaian

Kriteria	Indikator	Skala Penilaian				
		SB	B	C	K	DK
Keterampilan	1. Terampil mendeskripsikan isi materi Makhluk hidup di lingkungan saya		✓			
	2. Lebih berminat dalam belajar biologi		✓			
	3. Dengan model biologi ini membuat belajar biologi lebih menyenangkan		✓			
	4. Model biologi ini meningkatkan rasa untuk menguasai pelajaran biologi khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup		✓			
	5. Selalu membuat materi yang dirasa baik tentang biologi dalam model ini menambah ketertarikan saya		✓			
	6. Selalu membuat materi biologi lebih menyenangkan dalam pengajaran saya tentang biologi khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup		✓			
	7. Gembira/ganduh pada model pelajaran ini		✓			
Materi	1. Penjelasan materi klasifikasi makhluk hidup dalam model biologi ini berkesan dalam pembelajaran saya		✓			
	2. Materi yang diberikan dalam model ini lebih menarik		✓			

(SMP, 2008 dalam Fitri AL, 2015)

Revisi : menambah soal untuk menguji

INSTRUMEN EVALUASI TANGGAPAN SISWA

Judul Penelitian Pengaruh Model Berbasis Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X MA NTD 03 Sanao Karang Kalitungga Kemudi

Peneliti Eda Cahya Setyoni

NIM 150006002

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Waluyo Semarang

Mata Pelajaran Biologi

Materi Pokok Klasifikasi Makhluk Hidup

Sasaran Program SMA/MA Kelas X IPA

NAMA SISWA : Melita Alvin

ISIAS : X IPA 1

SEDIKIAN : 10000033333333333333

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom atau yang sesuai penilaian anda terhadap model pembelajaran. Berilah Matrik Klasifikasi Makhluk Hidup Berbasis Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan
- Gambarkan jawaban pertanyaan sebagai berikut untuk memudahkan penilaian:
 - SB = sangat baik
 - B = baik
 - C = cukup
 - K = kurang
 - DK = sangat kurang
- Apabila penilaian anda adalah DK, K, atau C maka berilah alasan untuk hal-hal yang menjadi penyebab ketidapastian anda pada permasalahan tersebut pada lembar yang telah disediakan.

B. Kajian Penilaian

Kriteria	Indikator	Skala Penilaian				
		SB	B	C	K	DK
Keterampilan	1. Terampil mendeskripsikan isi materi Makhluk hidup di lingkungan saya		✓			
	2. Lebih berminat dalam belajar biologi		✓			
	3. Dengan model biologi ini membuat belajar biologi lebih menyenangkan		✓			
	4. Model biologi ini meningkatkan rasa untuk menguasai pelajaran biologi khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup		✓			
	5. Selalu membuat materi yang dirasa baik tentang biologi dalam model ini menambah ketertarikan saya		✓			
	6. Selalu membuat materi biologi lebih menyenangkan dalam pengajaran saya tentang biologi khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup		✓			
	7. Gembira/ganduh pada model pelajaran ini		✓			
Materi	1. Penjelasan materi klasifikasi makhluk hidup dalam model biologi ini berkesan dalam pembelajaran saya		✓			
	2. Materi yang diberikan dalam model ini lebih menarik		✓			

(SMP, 2008 dalam Fitri AL, 2015)

Revisi : menambah pertanyaan mengenai hasil belajar dan keterampilan

INSTRUMEN EVALUASI TANGGAPAN SISWA

Judul Penelitian Pengaruh Model Berbasis Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X MA NTD 03 Sanao Karang Kalitungga Kemudi

Peneliti Eda Cahya Setyoni

NIM 150006002

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Waluyo Semarang

Mata Pelajaran Biologi

Materi Pokok Klasifikasi Makhluk Hidup

Sasaran Program SMA/MA Kelas X IPA

NAMA SISWA : Melita Alvin

ISIAS : X IPA 1

SEDIKIAN : MARWOS SUHARTI KATOLIK

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom atau yang sesuai penilaian anda terhadap model pembelajaran. Berilah Matrik Klasifikasi Makhluk Hidup Berbasis Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan
- Gambarkan jawaban pertanyaan sebagai berikut untuk memudahkan penilaian:
 - SB = sangat baik
 - B = baik
 - C = cukup
 - K = kurang
 - DK = sangat kurang
- Apabila penilaian anda adalah DK, K, atau C maka berilah alasan untuk hal-hal yang menjadi penyebab ketidapastian anda pada permasalahan tersebut pada lembar yang telah disediakan.

B. Kajian Penilaian

Kriteria	Indikator	Skala Penilaian				
		SB	B	C	K	DK
Keterampilan	1. Terampil mendeskripsikan isi materi Makhluk hidup di lingkungan saya		✓			
	2. Lebih berminat dalam belajar biologi		✓			
	3. Dengan model biologi ini membuat belajar biologi lebih menyenangkan		✓			
	4. Model biologi ini meningkatkan rasa untuk menguasai pelajaran biologi khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup		✓			
	5. Selalu membuat materi yang dirasa baik tentang biologi dalam model ini menambah ketertarikan saya		✓			
	6. Selalu membuat materi biologi lebih menyenangkan dalam pengajaran saya tentang biologi khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup		✓			
	7. Gembira/ganduh pada model pelajaran ini		✓			
Materi	1. Penjelasan materi klasifikasi makhluk hidup dalam model biologi ini berkesan dalam pembelajaran saya		✓			
	2. Materi yang diberikan dalam model ini lebih menarik		✓			

(SMP, 2008 dalam Fitri AL, 2015)

Revisi : menambah pertanyaan mengenai hasil belajar dan keterampilan

Lampiran 18. Lampiran Foto Dokumentasi Uji Lapangan
Siswa kelas X MIPA 1 di MA NU Sunan
Katong Kaliwungu Kendal



(Gambar 1)



(Gambar 2)

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Edo Cahyo Setyono
2. Tempat & Tgl. Lahir : Sragen, 19 Oktober 1998
3. Alamat Rumah : Tegalmulyo Rt. 15/01,
Tegalombo, Kalijambe, Sragen,
Jawa Tengah
4. HP : 082 242 181 805
5. E-mail : edocs1998@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:

- a. TK Busthanul Athfal Tegalombo, Kalijambe, Sragen (2003-2004)
- b. SD N Tegalombo 1, Kalijambe, Sragen (2004-2010)
- c. SMP N 1 Gemolong, Gemolong, Sragen (2010-2013)
- d. SMA N 1 Gemolong, Gemolong, Sragen (2013-2016)

2. Pendidikan Non-Formal:

- a. TPQ Masjid An-Nur Ngumbul, Tegalombo, Kalijambe, Sragen (2004-2005)
- b. TPQ Nurul Janah Tegalmulyo, Tegalombo, Kalijambe, Sragen (2006-2012)
- c. Majelis Kerohanian Islam Masjid An-Nur Gemolong, Sragen (2013-2016)

C. Prestasi Akademik

- a. Juara 1 Pidato Bahasa Jawa Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kab. Sragen tingkat Kabupaten (2014)

- b. Juara 1 Pemilihan Dai Kec. Kalijambe, Kab. Sragen tingkat Kecamatan (2009)
- c. Juara 3 Musabaqoh Tilawatil Qur'an (MTQ) Kec. Kalijambe, Kab. Sragen tingkat Kecamatan (2009)
- d. Delegasi Prodi Lomba Debat Nasional Pendidikan Biologi oleh Universitas Negeri Surakarta (UNS) tingkat Nasional (2018)
- e. Delegasi Sekolah Lomba Pidato Bahasa Jawa TingkatJateng/DIY oleh Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Surakarta tingkat Jawa Tengah& Yogyakarta (2014)
- f. Delegasi Sekolah Olimpiade Sains Nasional (OSN) cabang Biologi Kab. Sragen tingkat Kabupaten (2014)
- g. Delegasi Sekolah Lomba Cerdas Cermat Islam SMA/SMK oleh Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Surakarta tingkat Karesidenan Surakarta (2014)
- h. Juara 3 Lomba Kebudayaan Jawa; *Ngadi Saliro Ngadi Busana* oleh SMA N 1 Gemolong tingkat sekolah (2013)
- i. Juara 1 (Tim) Lomba Poster Mading 3D (3 Dimensi) oleh SMA N 1 Gemolong tingkat sekolah (2015)

Semarang, 6 Juni 2023

Edo Cahyo Setyono

NIM : 1608086037

MODUL BIOLOGI

Berbasis *Problem Based Learning*, Nilai Keislaman dan Kearifan Lokal

KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP

Kelas X SMA/MA

Oleh :

Edo Cahyo Setyono



**Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
2023**

MODUL BIOLOGI

**Berbasis *Problem Based Learning*, Nilai Keislaman dan
Kearifan Lokal**

KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP

Penyusun & Desain :

Edo Cahyo Setyono

**Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
2023**

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *subhanahuwata'ala* yang telah melimpahkan nikmat, karunia, taufik, beserta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun **Modul Klasifikasi Makhluk Hidup berbasis *Problem Based Learning* terintegrasi nilai islam dan kearifan lokal** ini.

Modul ini merupakan modul yang dapat digunakan sebagai bahan ajar mata pelajaran Biologi untuk siswa kelas X di Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA) tentang materi Klasifikasi Makhluk Hidup. Konten materi pada modul ini berintegrasi dengan nilai islam berupa spiritualisasi ayat al-Qur'an (ayatisasi) dan hadits terkait, serta terdapat konten tambahan kearifan lokal berupa penambahan *Rerupa Ing Kawruh Bahasa Jawa* yang berkaitan dengan materi klasifikasi atau pengelompokan pada makhluk hidup. Modul ini memenuhi kebutuhan pembelajaran Biologi yang membangun siswa agar memiliki sikap ilmiah, objektif, jujur, dapat bekerja mandiri dan bekerja kelompok. Selain itu diharapkan dapat menambah keyakinan iman islam kepada siswa atas nilai islam yang termuat dan menambah wawasan tentang kearifan lokal berupa kebudayaan bahasa jawa yang beragam.

Untuk memenuhi tujuan di atas, maka modul ini disajikan berupa uraian materi; gambar-gambar yang relevan dengan uraian materi; keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari; keterkaitan materi dengan *Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa* dan Integrasi Islam; aktivitas siswa/ kegiatan pembelajaran yang berbasis *PBL*; kolom kerja kelompok; *quiz*; contoh soal dan pembahasan; refleksi; rangkuman; latihan soal; umpan balik; dan kunci jawaban latihan soal.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun modul ini masih terdapat banyak kekurangan. Penulis berharap karya ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca dan semoga dapat membantu proses belajar mengajar. Kritik dan saran yang membangun dari semua pengguna modul ini sangat penulis harapkan. Semoga ilmu yang diterima dapat bermanfaat.

Semarang, Mei 2023

Edo Cahyo Setyono



Petunjuk Penggunaan Modul

Petunjuk untuk Siswa

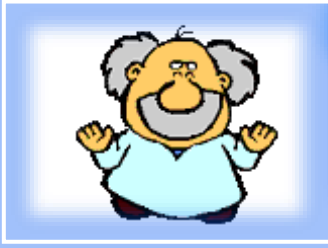
1. Baca dengan hati-hati kompetensi dasar dan indikator yang terdapat di dalam modul.
2. Modul ini dapat kamu jadikan sebagai sumber belajar mandiri diluar pembelajaran di kelas.
3. Pahami uraian materi dan konsep-konsep pendukung untuk memahami konsep tentang klasifikasi makhluk hidup.
4. Muatan materi ayat alQuran dan materi kearifan lokal yang berkaitan dengan materi klasifikasi makhluk hidup, gunakan sebagai tambahan wawasan pengetahuanmu.
5. Perhatikan gambar dan tabel yang tersedia, sehingga dapat membantumu dalam memahami materi.
6. Periksa kembali jawabanmu setelah mengerjakan lembar kerja dan latihan soal.
7. Jika kamu menemukan kesulitan dalam memahami konsep, silahkan bertanya kepada guru.
8. Setelah menyelesaikan lembar kerja dan latihan soal, periksa kebenaran jawabanmu dengan kunci jawaban dan pembahasan dari guru.

Petunjuk untuk Guru

1. Jelaskan petunjuk pembelajaran modul.
2. Jelaskan kegiatan yang harus dikerjakan oleh siswa.
3. Ciptakan suasana pembelajaran yang kondusif dan nyaman.
4. Pantau kegiatan siswa dan bantu siswa ketika menemukan kesulitan.
5. Berikan tes kepada siswa di setiap akhir lembar kegiatan belajar.
6. Berikan umpan balik kepada siswa berdasarkan hasil tes.

Daftar Isi

Redaksi.....	i
Kata Pengantar	ii
Petunjuk Penggunaan Modul	iii
Daftar Isi	iv
A. PENDAHULUAN	
1. Penjelasan Umum Mengenai Modul.....	1
2. Kompetensi dan Indikator.....	2
3. Tujuan Pembelajaran	3
4. Peta Konsep	4
B. KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP	
1. Pengertian Klasifikasi	5
2. Tujuan Klasifikasi	6
3. Manfaat Klasifikasi.....	6
4. Tahapan dalam Klasifikasi.....	6
5. Dasar Klasifikasi Makhluk Hidup	7
6. Macam-Macam Sistem Klasifikasi	7
7. Perkembangan Sistem Klasifikasi Kingdom	9
<i>(Kegiatan Pertemuan 1)</i>	12
8. Urutan Tingkatan Takson dalam Klasifikasi	17
9. Sistem Tata Nama Makhluk Hidup.....	19
10. Karakteristik Kingdom Utama.....	21
11. Kunci Determinasi & Kladogram Biologi	25
<i>(Kegiatan Pertemuan 2)</i>	29
C. MUTIARA ISLAM	
1. Ayat al-Qur'an tentang Klasifikasi Makhluk Hidup.....	34
2. Hadits tentang Klasifikasi Makhluk Hidup.....	38
D. RERUPA ING KAWRUH BASA JAWA	
1. <i>Arane Gamane Kewan</i> (Pengklasifikasian Hewan Berdasarkan Alat Pertahanan).....	41
2. <i>Anak Turune Kewan</i> (Keragaman Hewan Hasil Persilangan antar spesies).....	42
3. <i>Jenise Wit-Witan</i> (Varietas Tanaman)	42
4. <i>Jenise Pala</i> (Pengklasifikasian Tanaman Berdasarkan Kondisi Morfologi dan Ekologi)	42
Rangkuman	43
Latihan Soal & Kunci Jawaban.....	44
Glosarium.....	57
Daftar Pustaka.....	58



A

PENDAHULUAN

1. Penjelasan Umum Modul

- Modul ini merupakan modul biologi pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup kelas X SMA/MA yang berbasis dan berintegrasi dengan nilai keislaman, kearifan lokal *kawruh basa jawa* (kosakata dalam bahasa jawa) dan berbasis permasalahan-permasalahan (*Problem Based Learning dan Problem Based Instruction*).
- Integrasi Islam pada modul berupa penambahan materi yang memuat ayat al-Qur'an dan Hadits (ayatisasi ilmu sains dan tafsirnya) yang berkaitan dengan materi tersebut dan termuat dalam bagian "Mutiara Islam"
- Kearifan lokal yang diangkat adalah sastra jawa pada materi *Rerupa Ing Kawruh Basa Jawa* (ragam penyebutan suatu objek makhluk hidup dalam kamus bahasa jawa) yang disisipkan dalam modul, utamanya yang berkaitan dengan materi klasifikasi/ pengelompokan makhluk hidup dengan disusun dalam bentuk tabel sebagai bentuk pengayaan materi.
- Kegiatan pembelajaran yang termuat dalam modul adalah dengan model *Problem Based Learning (PBL)* dan dengan pendekatan *scientific 5M*, serta pada contoh soal dan latihan soal dikemas dengan stimulus berbasis permasalahan/ *Problem Based Instruction*.
- Modul pembelajaran dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa.

- Penggunaan modul ini untuk Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) di kelas oleh guru dapat diselesaikan selama 6 Jam Pelajaran (2 Pertemuan Tatap Muka).

2. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3. Memahami prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom	<p>KD 3.3</p> <p>3.3.1 Menyebutkan pengertian klasifikasi (C1)</p> <p>3.3.2 Menentukan tujuan klasifikasi (C3)</p> <p>3.3.3 Menentukan manfaat klasifikasi (C3)</p> <p>3.3.4 Menguraikan prinsip dasar dalam klasifikasi makhluk hidup (C4)</p> <p>3.3.5 Menguraikan macam-macam sistem klasifikasi (C4)</p> <p>3.3.6 Menelaah proses klasifikasi makhluk hidup (C4)</p> <p>3.3.7 Menguraikan urutan tingkat takson dari yang paling atas hingga paling bawah (C4)</p> <p>3.3.8 Menganalisis aturan penulisan spesies dengan sistem tata nama binomial (C4)</p> <p>3.3.9 Mengkategorikan karakteristik kelompok utama monera, protista, fungi, plantae dan animalia (C6)</p> <p>3.3.10 Merancang kunci determinasi sederhana (C6)</p> <p>3.3.11 Mendesain kladogram klasifikasi (C6)</p>
4.3 Menyajikan kladogram berdasarkan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup	<p>KD 4.3</p> <p>4.3.1. Membuat ringkasan prinsip dasar dan macam-macam sistem klasifikasi makhluk hidup (P5)</p> <p>4.3.2. Membuat kunci determinasi sederhana (P5)</p> <p>4.3.3. Membuat kladogram klasifikasi makhluk hidup (P5)</p>

3. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan	Tujuan Pembelajaran
<p style="text-align: center;">I (3 JP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Dapat menyebutkan pengertian klasifikasi (C1) b. Dapat menentukan tujuan klasifikasi (C3) c. Dapat menentukan manfaat klasifikasi (C3) d. Dapat menguraikan prinsip dasar dalam klasifikasi makhluk hidup (C4) e. Dapat menguraikan macam-macam sistem klasifikasi (C4) f. Dapat menelaah proses klasifikasi makhluk hidup (C4) g. Dapat membuat ringkasan prinsip dasar dan macam-macam sistem klasifikasi makhluk hidup (P5)
<p style="text-align: center;">II (3 JP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Dapat menguraikan urutan tingkat takson dari yang paling atas hingga paling bawah (C4) b. Dapat menganalisis aturan penulisan spesies dengan sistem tata nama binomial (C4) c. Dapat mengkategorikan karakteristik kelompok utama monera, protista, fungi, plantae dan animalia (C6) d. Dapat merancang kunci determinasi sederhana (C6) e. Dapat mendesain kladogram klasifikasi (C6) f. Dapat membuat kunci determinasi sederhana (P5) g. Dapat membuat kladogram klasifikasi makhluk hidup (P5)

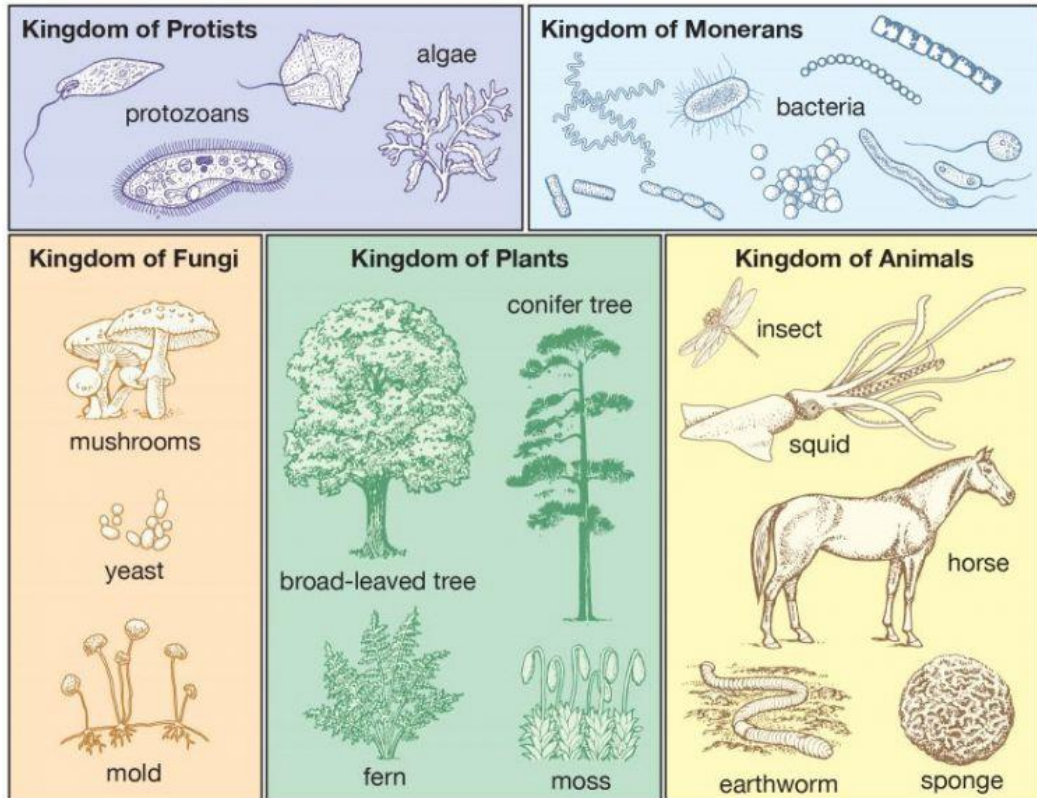
4. Peta Konsep





B

KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP



© 2014 Encyclopædia Britannica, Inc.

Gambar 2.1. Berbagai jenis makhluk hidup

(Sumber: <https://moondoggiesmusic.com/klasifikasi-makhluk-hidup/#gsc.tab=0>)

a. Pengertian Klasifikasi

Menurut Tri Wahyuningsih (2011), klasifikasi merupakan suatu cara yang sistematis dalam mempelajari suatu objek, misalnya makhluk hidup, dengan memperhatikan persamaan dan perbedaan ciri dan sifat yang tampak. Dalam klasifikasi diperlukan suatu metode penamaan (*nomen klatur*) sehingga objek studi dapat disederhanakan. Ilmu yang mempelajari klasifikasi disebut taksonomi. Pengetahuan taksonomi dapat dimanfaatkan untuk memahami arti keanekaragaman yang ada pada masa lalu dan masa sekarang. Secara umum klasifikasi dapat diartikan sebagai suatu proses menggolong-golongkan sesuatu berdasarkan aturan tertentu.

b. Tujuan Klasifikasi

Tujuan dilakukannya klasifikasi untuk mendeskripsikan ciri-ciri makhluk hidup, untuk membedakan tiap-tiap jenis agar mudah dikenal, mengetahui hubungan kekerabatan antarmakhluk hidup serta mempelajari evolusi makhluk hidup atas dasar kekerabatannya. Sebagai contoh, macan kumbang memiliki hubungan kekerabatan dengan kucing daripada dengan buaya karena macan kumbang dan kucing memiliki banyak persamaan ciri-ciri seperti sama-sama menyusui, bertulang belakang, berkaki empat, karnivora dan berambut. Sedangkan buaya bertelur, berkaki empat, kulit bersisik, dan melata (Tri Wahyuningsih, 2011).

c. Manfaat Klasifikasi

- 1) Memudahkan dalam mempelajari organisme yang beranekaragam.
- 2) Dapat digunakan untuk melihat hubungan kekerabatan antara organisme.

d. Tahapan dalam Klasifikasi

Klasifikasi makhluk hidup dapat dilakukan melalui beberapa tahap, antara lain berikut ini.

1) *Pencandraan sifat-sifat makhluk hidup*

Pencandraan sifat-sifat makhluk hidup atau identifikasi ciri-ciri (sifat-sifat) organisme merupakan proses awal dalam klasifikasi. Identifikasi dimulai dari ciri-ciri yang tampak dan mudah diamati, seperti ciri-ciri morfologi, anatomi, dan fisiologi bagian-bagian tubuh. Misalnya, jumlah sayap, warna tubuh, jumlah ruas dada, dan cara makan.

2) *Pengelompokan berdasarkan ciri yang diamati*

Setelah masing-masing organisme diidentifikasi ciri atau sifatnya, selanjutnya dilakukan pengelompokan berdasarkan persamaan ciri atau sifat organisme tersebut. Contoh: burung, bebek dan ayam dikelompokkan dalam satu kelompok karena memiliki ciri-ciri yang sama yaitu: tubuh ditutupi bulu, memiliki paruh, bernapas dengan paru-paru, dan jantung terdiri dari empat ruang.

3) *Pemberian nama*

Pemberian nama takson merupakan hal yang sangat penting dalam klasifikasi. Misalnya, ayam dan itik dikelompokkan dalam kelompok unggas atau burung/aves berdasarkan ciri yang ada (Tri Wahyuningsih, 2011).

e. Dasar Klasifikasi Makhluk Hidup

- 1) Berdasarkan persamaan dan perbedaan morfologi.
- 2) Berdasarkan kegunaannya bagi hidup manusia.
- 3) Berdasarkan ciri-ciri anatomi.
- 4) Berdasarkan ciri biokimia.

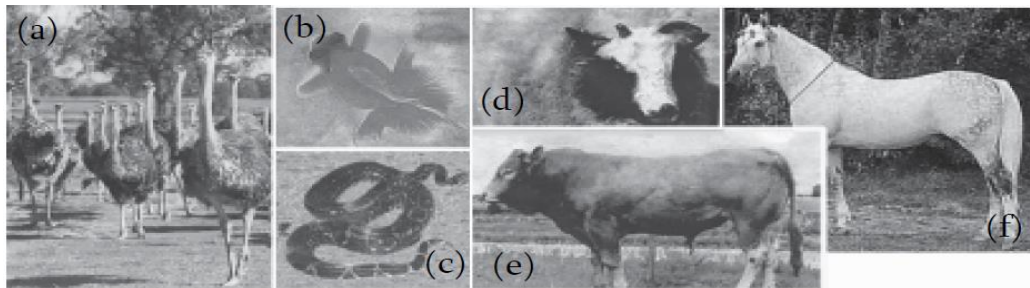
f. Macam-Macam Sistem Klasifikasi

Sistem klasifikasi makhluk hidup pertama kali dipelopori oleh Carolus Linnaeus pada abad ke-18. Prinsip pengelompokan oleh Linnaeus adalah pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri dan pemberian nama dengan sistem nama ganda.

Pengklasifikasian makhluk hidup pada umumnya dilakukan dengan menggunakan suatu sistem tertentu. Sistem klasifikasi yang dikenal sampai sekarang adalah sistem buatan, sistem alami, dan sistem filogenetik (Tri Wahyuningsih, 2011).

1) Sistem alami

Sistem alami merupakan cara pengelompokan organisme berdasarkan ciri morfologi, anatomi dan fisiologi yang dimiliki. Jika dua organisme memiliki banyak persamaan ciri maka ciri ini dikatakan sebagai penghubung kekerabatan sehingga kedua organisme tersebut dimasukkan dalam kelompok yang sama.



Gambar 2.2. Berbagai hewan bertulang belakang, seperti (a) burung unta, (b) ikan, (c) ular, (d) kambing, (e) sapi, dan (f) kuda mempunyai kesamaan ciri morfologi. Pada sistem alami/ natural, persamaan ciri morfologi dapat dijadikan dasar klasifikasi. (Sumber: Biologi 1 SMA/MA - Ari S., 2009)

Klasifikasi sistem alami dikemukakan oleh Aristoteles, seorang ahli filsafat Yunani yang membagi makhluk hidup menjadi 2 kingdom, yaitu hewan dan tumbuhan. Aristoteles membagi hewan menjadi beberapa kelompok berdasarkan habitat dan perilakunya. Sedangkan tumbuhan dikelompokkan berdasarkan ukuran dan strukturnya. Sebagai contoh, kingdom tumbuhan dibagi menjadi tiga divisi, yaitu herba, semak, dan pohon.

Seorang murid Aristoteles bernama Theophrastus dijuluki sebagai *bapak botani* karena telah mengklasifikasikan tumbuhan dengan melalui pengamatannya sendiri dengan ketelitian yang sangat tinggi. Karya ilmiahnya yang terkenal *Historia Plantarum*, buku ini memberikan sumbangan yang besar dalam bidang botani. Sistem klasifikasi oleh Theophrastus, yaitu sistem alami, membagi tumbuhan menjadi empat kelompok, yaitu pohon, semak atau perdu, setengah semak atau setengah perdu, dan herba atau terna.

Walaupun klasifikasi sistem ini kurang berhasil dikembangkan, namun sistem alami ini memiliki kelebihan, yaitu identifikasinya mudah dan pengelompokan organisme yang kurang dikenal masih mungkin dilakukan dengan sistem klasifikasi ini.

Integrasi Islam

Tahukah kamu.? Terdapat beberapa ayat al-Qur'an dan Hadits yang berkaitan dengan sistem klasifikasi alami. Yuk, temukan ulasan dan pembahasan selanjutnya pada "*Bab Mutiara Islami*".

2) Sistem buatan

Sistem buatan merupakan cara pengelompokan berdasarkan pada sejumlah kecil sifat-sifat persamaan ciri morfologi tanpa memandang kesamaan struktur yang mungkin memperlihatkan kekerabatan. Klasifikasi ini antara lain mengelompokkan tumbuhan berdasarkan dasar warna bunga, massa bunga, bentuk daun, jumlah benang sari, dan putik.

Sistem klasifikasi buatan ini diperkenalkan oleh Carolus Linnaeus yang menyusun klasifikasi yang lebih mudah dipahami dari pada sistem sebelumnya. Sistem klasifikasi tumbuhan yang dikemukakan oleh Linnaeus juga disebut dengan *sistem seksual* karena Linnaeus memusatkan perhatiannya pada alat reproduksi tumbuhan.

Karya Linnaeus yang sangat penting adalah *penamaan jenis (spesies)* dengan menggunakan bahasa latin. Bahasa Latin digunakan karena pada masa itu bahasa tersebut adalah bahasa ilmiah yang universal. Linnaeus memberikan sistem tata nama berupa nama ilmiah pada setiap spesies makhluk hidup yang terdiri atas dua bagian yaitu bagian pertama sebagai nama genus dan bagian kedua sebagai petunjuk spesies. Sistem penamaan dua bagian ini disebut *sistem tata nama ganda* atau *binomial nomenclature*. Contoh penggunaan tata nama ganda ini adalah *Bambusa spinosa* (bambu berduri). Nama genus bambu adalah *Bambusa*, sedangkan petunjuk spesiesnya adalah *spinosa*.

3) Sistem filogenetik

Sistem klasifikasi filogenetik muncul setelah teori evolusi dikemukakan oleh para ahli biologi. Sistem ini disusun berdasarkan jauh dekatnya kekerabatan antara takson (kelompok yang terbentuk dari pengklasifikasian) yang satu dengan lainnya sekaligus mencerminkan perkembangan makhluk hidup. Pada sistem ini juga dijelaskan mengenai kesamaan susunan molekul dengan senyawa biokimia pada makhluk hidup yang memiliki fungsi yang berbeda pada setiap makhluk hidup. Pada dasarnya klasifikasi filogenetik disusun berdasarkan persamaan fenotip, faal, dan tingkah laku yang diamati.

Sistem ini diperkenalkan oleh Charles Darwin lewat bukunya yang berjudul *The Origin of Species by Means of Natural Selection*. Dalam buku tersebut Darwin menyatakan ada hubungan antara klasifikasi dan evolusi. Dasar pemikirannya bahwa organisme berubah sehingga berbeda sifat atau cirinya dengan sifat dan ciri nenek moyangnya.

Bertolak dari teori evolusi Darwin, muncullah sistem klasifikasi modern berdasarkan filogeni, yaitu klasifikasi yang disusun dengan melihat keturunan dan hubungan kekerabatan. *Filogeni adalah sejarah evolusi suatu kelompok organisme*. Klasifikasi yang berdasarkan filogeni disebut *klasifikasi filogenetik*. Sistem ini didasarkan pada jauh dekatnya kekerabatan antarorganisme atau kelompok organisme. Organisme-organisme yang berkerabat dekat memiliki persamaan ciri yang lebih banyak dibandingkan dengan organisme yang berkerabat jauh. Ciri-ciri yang digunakan dalam pengklasifikasian adalah ciri morfologi, anatomi, fisiologi, dan perilaku.

g. Perkembangan Sistem Klasifikasi Kingdom

Klasifikasi yang didasarkan pada hubungan filogenetik mengalami berbagai perkembangan. Klasifikasi ini diakui dan dipakai secara internasional. Ada beberapa sistem klasifikasi yang pernah diperkenalkan oleh para ahli taksonomi, yaitu sebagai berikut (Tri Wahyuningsih, 2011).

1) Sistem Dua Kingdom

Sistem dua kingdom adalah sistem klasifikasi yang pertama dan dikemukakan oleh Aristoteles yang pada saat itu belum dikenal organisme mikroskopis.

Dalam sistem ini organisme dibedakan atas dua dunia, yaitu berikut ini.

- a) *Kingdom Plantae* (dunia tumbuhan). Dasar pengelompokan tumbuhan adalah semua organisme yang mempunyai dinding sel kaku atau keras karena tersusun dari selulosa dan mempunyai kemampuan melakukan fotosintesis. Meskipun tidak berklorofil, bakteri dan jamur dimasukkan dalam kingdom plantae. Alga, lumut, paku-pakuan dan tumbuhan berbiji juga dimasukkan pada kingdom tumbuhan.
- b) *Kingdom Animalia* (dunia hewan), dikelompokkan berdasarkan suatu ciri, yaitu mempunyai kemampuan berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain, tidak berklorofil dan tidak berdinding sel. Misalnya, Protozoa, Porifera, Coelenterata, Arthropoda, Echinodermata sampai Chordata.

2) Sistem Tiga Kingdom

Sistem tiga kingdom muncul setelah adanya mikroskop, yang mengungkapkan adanya makhluk mikroorganisme bersel satu (uniseluler) dan bersel banyak (multiseluler) yaitu sebagai berikut.

- a) *Kingdom Protista*. Ciri-ciri adalah tubuh terdiri dari satu sel atau banyak sel yang belum terdiferensiasi. Contohnya, semua organisme yang bersel satu, misalnya alga dan diatom, serta organisme multiseluler sederhana seperti Paramecium dan alga.
- b) *Kingdom Plantae*. Terdiri dari organisme yang bersifat autotrof, eukariota multiseluler dan berreproduksi dengan spora. Contohnya, jamur, lumut, paku, dan tumbuhan biji.
- c) *Kingdom Animalia*. Terdiri dari organisme yang bersifat heterotrof dan multiseluler. Contohnya, Protozoa, Porifera, Coelenterata, Arthropoda, Echinodermata sampai Chordata.

3) Sistem Empat Kingdom

Sistem empat kingdom berkembang setelah dalam struktur sel ditemukan inti sel yang tersebar dalam sitoplasma. Hal ini terjadi karena tidak ada membran yang membungkus inti yang disebut *prokariotik*. Selain itu, ditemukan juga organisme *eukariotik*, yaitu organisme yang inti selnya telah mempunyai membran inti. Berdasarkan hal tersebut maka organisme dikelompokkan menjadi empat kingdom, yaitu sebagai berikut.

- a) *Kingdom Monera*, memiliki ciri-ciri inti tanpa membran (prokariot).

- b) *Kingdom Protista*, terdiri dari organisme bersel satu dan organisme multiseluler yang belum terdiferensiasi.
- c) *Kingdom Plantae*, terdiri dari jamur, lumut, paku dan tumbuhan biji.
- d) *Kingdom Animalia*, semua hewan mulai dari Protozoa sampai Chordata.

4) Sistem Lima Kingdom

Sistem lima kingdom dikembangkan oleh R.H. Whittaker tahun 1969 dan banyak didukung oleh ilmuwan biologi. Pada sistem ini, jamur dipisahkan dari kingdom plantae berdasarkan ciri struktur sel dan cara memperoleh makanan, kemudian dikenal klasifikasi sistem lima kingdom yang terdiri atas berikut ini.

- a) *Kingdom Monera*, memiliki ciri-ciri sel yang prokariotik, artinya sel tersebut tidak memiliki membran sel, dan selain itu juga tidak memiliki mitokondria, retikulum endoplasma, badan golgi dan lisosom. Cara berkembang biak dengan membelah diri secara langsung (amitosis). Makhluk hidup yang termasuk Kingdom Monera adalah ganggang hijau-biru, Archaeobacteria dan Eubacteria.
- b) *Kingdom Protista*, memiliki ciri-ciri tubuh tersusun dari satu sel atau banyak sel, namun sel-sel tersebut sederhana dan tidak membentuk jaringan. Sel bersifat eukariotik, misalnya termasuk protozoa dan ganggang.
- c) *Kingdom Fungi/jamur*, memiliki ciri-ciri organisme eukariota, sebagian besar multiseluler, bersifat heterotrof dengan cara menyerap zat-zat makanan dari lingkungan. Makhluk hidup yang termasuk Kingdom ini adalah semua jamur, kecuali jamur lendir dan jamur air.
- d) *Kingdom Plantae*, memiliki ciri-ciri organisme eukariota, multiseluler, bersifat autotrof dan dapat melakukan fotosintesis. Organisme yang termasuk Kingdom ini adalah Bryophyta, Pterydophyta, dan Spermatophyta
- e) *Kingdom Animalia*. Memiliki ciri-ciri eukariota bersel banyak yang bersifat heterotrof. Makhluk hidup yang termasuk kingdom ini adalah semua hewan mulai dari Protozoa sampai Chordata

5) Sistem Enam Kingdom

Sistem enam kingdom pertama kali dikemukakan oleh Carl Woese, seorang ahli biologi molekuler dari *University of Illionis*, yang menemukan bahwa Archaeobacteria berbeda dengan Eubacteria (bakteri). Archaeobacteria

berbeda dengan Eubacteria dalam hal proses transkripsi dan translasi genetiknya. Pada Archaeobacteria transkripsi dan translasinya lebih mirip dengan apa yang terjadi pada eukariotik. Selanjutnya para ahli biologi bersepakat memisahkan Eubacteria dan Archaeobacteria. Secara lengkap klasifikasi sistem enam kingdom adalah berikut ini.

- a) *Eubacteria* (bakteri), ciri-cirinya adalah prokariot bersel satu.
- b) *Archaeobacteria* (prokariot), ciri-cirinya mirip eukariot.
- c) *Protista*, (eukariot bersel satu), ciri-cirinya tidak memiliki jaringan atau sel yang terdiferensiasi.
- d) *Fungi*, ciri-cirinya bersifat eukariot osmotrofik bersel satu atau banyak.
- e) *Plantae* (tumbuhan), bersifat autotrof, eukariot multiseluler, dan bereproduksi dengan spora.
- f) *Animalia* (hewan), bersifat heterotrof dan eukariot multiselular.

Dari kelima sistem klasifikasi di atas, klasifikasi mana yang terbaik tergantung pada kesepakatan bersama. Tidak ada keputusan dari para ahli biologi dan taksonomi yang menentukan klasifikasi mana yang lebih baik karena masing-masing sistem memiliki dasar sendiri-sendiri. Namun, pada saat ini kecenderungan para ahli biologi menggunakan sistem klasifikasi lima atau enam kingdom.

Kegiatan Pertemuan 1 (3 JP)

Fakta Unik

Tahukah kamu, siapa pelopor klasifikasi makhluk hidup? Pelopor sistem klasifikasi makhluk hidup adalah Carolus Linnaeus. Dia lahir di Rashult, Swedia pada 23 Mei 1707. Pada tahun 1735, Carolus Linnaeus menemukan sebuah sistem klasifikasi makhluk hidup. Carolus Linnaeus menerbitkan sebuah pamflet kecil yang berjudul *Systema Naturae (The System of Nature)* yang menjelaskan tentang sistem klasifikasi alam yang baru. Adapun dua kontribusi Carolus yang paling penting dalam Taksonomi adalah sistem klasifikasi hierarkis dan sistem *Binomial Nomenclature*. Dan hingga kini penemuannya masih dipakai.

Aktivitas Siswa

Sub Materi : Pengertian Klasifikasi, Tujuan Klasifikasi, Manfaat Klasifikasi, Tahapan dalam Klasifikasi, Dasar Klasifikasi Makhluk Hidup, Macam-Macam Sistem Klasifikasi, dan Perkembangan Sistem Klasifikasi Kingdom

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode Pembelajaran : Observasi & Diskusi

Pendekatan : *Scientific* (mengamati – menanya – mengumpulkan informasi – mengasosiasikan – mengkomunikasikan)

Tahapan (Sintaks)	Aktivitas & Tugas Siswa	
Orientasi siswa pada masalah	1	<ul style="list-style-type: none"> • Pastikan kalian sudah membaca uraian materi yang sudah disajikan sebelumnya. Pada aktivitas pembelajaran kali ini kalian akan menelaah tahapan dalam sistem klasifikasi alami dan klasifikasi buatan. • Di sekitar lingkungan sekolah, seperti di taman dan kebun warga, dapat kalian temukan beragam organisme makhluk hidup. Dari sekian banyak organisme tersebut tentunya dapat dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok tertentu dengan dasar kesamaan dan perbedaan karakteristik maupun manfaat. Dapatkah kalian menjawab dan memecahkan tantangan permasalahan ini.?
Mengorganisasi siswa	2	<ul style="list-style-type: none"> • Silahkan dalam satu kelas dapat membentuk 8 kelompok dengan asumsi setiap kelompok terdiri dari 4 siswa. • Lakukanlah observasi dan pengamatan di area taman sekolah dan sekitarnya tentang nama-nama hewan dan tumbuhan yang kalian jumpai. Lakukan dokumentasi foto jika memungkinkan. • Catatlah setiap data yang kalian temukan pada buku dengan ketentuan minimal 10 jenis tanaman dan 10 jenis hewan. Alokasi waktu untuk pengamatan dan observasi adalah 20 menit.
Membimbing penyeledikan	3	<ul style="list-style-type: none"> • Tentukan minimal 3 karakteristik dari setiap jenis hewan dan tanaman yang kalian temukan, catat dan kumpulkan informasi tersebut. Kalian dapat menggunakan buku dan internet sebagai sumber literatur. • Setelah menemukan karakteristik tersebut, tentukan karakteristik yang sama dari semua jenis organisme tersebut dan masukkanlah hewan dan tumbuhan yang memiliki karakteristik sama ke dalam satu kelompok. • Susunlah kelompok-kelompok klasifikasi sebanyak mungkin yang dapat kalian buat, dengan mengikuti pedoman sistem klasifikasi, yakni pada sistem klasifikasi alami berdasarkan persamaan morfologi dan anatomi; dan sistem klasifikasi klasifikasi buatan

		berdasarkan persamaan ciri lain, seperti manfaat dan kegunaan untuk manusia.
Mengembangkan dan nyajikan hasil	4	<ul style="list-style-type: none"> • Susunlah hasil data yang kalian temukan pada contoh tabel yang tersedia pada kolom kerja kelompok dibawah ini. • Cermati jenis hewan dan tumbuhan manakah yang memiliki persamaan karakteristik yang paling banyak. Diskusikan dalam kelompok.
Memenganalisis dan evaluasi masalah	5	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan tabel data yang kamu peroleh, maka jawablah pertanyaan awal tadi, dapatkah dari keragaman organisme disekitar kalian dilakukan proses klasifikasi / pengelompokan berdasarkan ciri tetentu.? • Presentasikan hasil yang kalian peroleh didepan kelas secara bergantian setiap kelompok.

Kolom Kerja Kelompok

<i>Bab/ Materi</i>	Klasifikasi Makhluk Hidup
<i>Kelas</i>	X
<i>Kelompok</i>
<i>Anggota Kelompok</i>	1.
	2.
	3.
	4.

Petunjuk Siswa : Cemati tugas dan aktivitas siswa yang termuat pada tabel diatas. Kerjakan hasil kelompok pada selembaer kertas salinan dengan mengikuti dan mencontoh panduan tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data hewan dan tumbuhan yang ditemukan

No.	Nama Hewan	Nama Tumbuhan
1.	Burung Dara	Pohon Mangga
2.		
3.		
<i>dst.</i>		

Tabel 2. Karakteristik/ Ciri setiap tumbuhan dan hewan yang ditemukan

No.	Nama Hewan/ Tumbuhan	Ciri-Ciri
1.	Burung Dara	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki paruh & dua kaki • Bernafas dengan paru-paru • Tubuh ditutupi oleh bulu
2.	Pohon Mangga	<ul style="list-style-type: none"> • Bebatang kayu/ keras • Memiliki biji dua keping (dikotil) • Terlihat memiliki akar tunggang
3.		
<i>dst.</i>		

Tabel 3. Daftar klasifikasi alami tumbuhan dan hewan yang ditemukan

No.	Kelompok Sistem Klasifikasi Alami	Jenis Hewan/ Jenis Tumbuhan
1.	Bergerak dengan 4 kaki	Kucing, Kambing, Sapi
2.	Tubuh tertutup bulu	Ayam, Burung Dara, Burung Kutilang
3.	Bernafas dengan kulit	Katak, Cacing Tanah
4.		
<i>dst.</i>		

Tabel 4. Daftar klasifikasi buatan tumbuhan dan hewan yang ditemukan

No.	Kelompok Sistem Klasifikasi buatan	Jenis Hewan/ Jenis Tumbuhan
1.	Binatang Ternak	Kucing, Kambing, Sapi
2.	Tanaman Hias	Mawar, Anggrek, Melati
3.	Tanaman Obat	Jahe, Ginseng, Temulawak
4.		
<i>dst.</i>		

Quiz

Salah satu perkembangan sistem klasifikasi makhluk hidup adalah sistem klasifikasi empat kingdom, dimana muncul kingdom baru yaitu jamur (Fungi). Jelaskan mengapa Fungi dapat menjadi kingdom tersendiri dan tidak termasuk Kingdom Plantae lagi.!

Contoh Soal Dan Pembahasan

Heri melakukan pendakian gunung bersama teman-temannya di Gunung Merbabu. Disana Heri melihat beberapa organisme dan mencatatnya pada selembar kertas. Heri berencana membuat tabel klasifikasi makhluk hidup dari data yang dia kumpulkan. Berikut daftar organisme yang ditemukan dan dilihat oleh Heri. Sebagian sampel organisme didapatkan oleh heri dari pengecekan mikroskop dari air genangan di

Jamur Morel	Elang Jawa	Ikan Wader	Jamur Lingzhi	Kadaka Hutan
Bangau	Jamur Kuping	Pakis Hutan	Euglena	Falagela
Kucing Hutan	Musang	Pinus	Bambu Hutan	Beringin

Berdasarkan data yang dimiliki oleh Heri tersebut, dapatkah kamu mengelompokkan organisme tersebut sesuai dengan klasifikasi makhluk hidup berdasarkan sistem filogenetik.? Buatlah tabelnya.?

Jawab :

Sistem klasifikasi filogenetik diterapkan berdasarkan jauh dekatnya kekerabatan antara takson (kelompok yang terbentuk dari pengklasifikasian) yang satu dengan lainnya sekaligus mencerminkan perkembangan makhluk hidup. Pada sistem ini juga dijelaskan mengenai kesamaan susunan molekul dengan senyawa biokimia pada makhluk hidup yang memiliki fungsi yang berbeda pada setiap makhluk hidup. Pada dasarnya klasifikasi filogenetik disusun berdasarkan persamaan fenotip dan tingkah laku yang diamati.

Maka berdasarkan data diatas, dapat ditentukan bahwa :

- Organisme Euglena dan Falagela masuk kelompok Kingdom Protista.
- Organisme Jamur Morel, Jamur Kuping, Jamur Lingzhi masuk kelompok Kingdom Fungi.
- Organisme Pakis Hutan, Bambu Hutan, Pinus, Kadaka Hutan, Beringin masuk kelompok Kingdom Plantae.
- Organisme Elang Jawa, Ikan Wader, Musang, Bangau, Kucing Hutan masuk kelompok Kingdom Animalia.

Adalam bantuk tabel dapat dibuat sebagai berikut:

No.	Kelompok/ Klasifikasi	Organisme
1	Kingdom Protista	Euglena dan Falagela
2	Kingdom Fungi	Jamur Morel, Jamur Kuping, Jamur Lingzhi
3	Kingdom Plantae	Pakis Hutan, Bambu Hutan, Pinus, Kadaka Hutan, Beringin
4	Kingdom Animalia	Elang Jawa, Ikan Wader, Musang, Bangau, Kucing Hutan

Refleksi

Apa perasaanmu setelah mempelajari dasar klasifikasi makhluk hidup dan perkembangan sistem klasifikasi..? Sugguh Maha Kuasa Tuhan yang telah menciptakan ragam makhluk hidup di muka bumi ini. Apakah kamu tambah bersemangat untuk belajar materi selanjutnya.? Kamu dapat mempersiapkannya dengan membaca buku terlebih dahulu.

h. Urutan Tingkatan Takson dalam Klasifikasi

Kegiatan pengelompokan makhluk hidup menghasilkan kelompok-kelompok takson (jamak = taksa). Banyak dan sedikitnya persamaan atau perbedaan ciri antar anggota suatu kelompok makhluk hidup akan menentukan jenjang takson dan juga menunjukkan jenjang kekerabatannya. Kelompok makhluk hidup yang anggotanya memiliki sedikit persamaan berada pada takson yang lebih tinggi dibandingkan kelompok makhluk hidup yang anggotanya memiliki banyak persamaan. Semakin sedikit persamaan ciri antara makhluk hidup, semakin jauh kekerabatannya (Tri Wahyuningsih, 2011).

Untuk memudahkan dalam pengelompokan organisme disusunlah suatu aturan pengelompokan, yang dimulai dari yang paling rendah, yaitu spesies sampai ke tingkatan yang paling tinggi, yaitu Kingdom.

1) *Spesies (jenis)*

Spesies merupakan unit dasar dari klasifikasi. Dua organisme atau lebih dimasukkan dalam satu spesies yang sama jika organisme-organisme tersebut dapat melakukan perkawinan alami dan menghasilkan keturunan yang fertil, artinya keturunan (anak-anak) yang dihasilkan dapat kawin sesamanya dan dapat menghasilkan anak.

Di dalam satu spesies sering terdapat berbagai macam makhluk hidup yang memiliki ciri khusus, yang disebut *varietas* atau *ras*. Varietas biasanya dipakai untuk menyebut variasi dalam satu spesies tumbuhan dan ras untuk hewan. Pada tumbuhan, di bawah spesies ada tingkatan takson yang setara dengan varietas, yaitu *kultivar*.

2) *Genus (marga)*

Genus adalah tingkatan takson yang memiliki beberapa spesies yang memiliki kesamaan ciri. Misalnya, bawang merah (*Allium cepa*) dan bawang putih (*Allium sativum*) merupakan dua spesies berbeda, namun masih dalam satu genus yaitu *Allium*

3) *Famili (suku)*

Famili adalah tingkatan takson yang anggotanya terdiri dari beberapa marga atau genus. Ketentuan untuk nama takson tingkat suku ialah terdiri atas satu kata, dibentuk dari salah satu nama takson tingkat marga yang dibawahinya dan dipilih sebagai tipe tata namanya ditambah dengan akhiran *aceae*, tidak dicetak miring.

Contoh, **Solanaceae** dibentuk dari kata **Solanum + aceae**

Namun, ada nama beberapa takson tingkat tumbuhan yang menyimpang dari ketentuan itu karena sudah sejak dulu digunakan.

Misalnya, Graminae, nama lain dari Poaceae. Compositae, nama lain dari Asteraceae.

Untuk hewan, dibentuk dengan cara, seperti pada tumbuhan, yaitu dari nama takson tingkat marga yang dipilih sebagai tipenya ditambah dengan akhiran **idea**.

Misalnya, **Canidae**, dibentuk dari **Canis + idea**.

4) *Ordo (bangsa)*

Ordo adalah tingkatan takson yang menghimpun beberapa famili. Pada hewan, untuk nama-nama takson di atas kategori suku berlaku ketentuan: nama-nama itu terdiri atas satu kata berbentuk jamak, tidak terikat kepada tipe di bawahnya, biasanya bersifat deskriptif, tidak mempunyai akhiran tertentu. Contohnya, Ordo Carnivora

Beberapa kelompok khusus menggunakan akhiran **iformes** di belakang nama takson tingkat ordo. Misalnya, nama-nama tingkat ordo dari burung-burung dibentuk dari nama takson tingkat genus ditambah akhiran **iformes**.

Misalnya:

Columbiformes, dibentuk dari **Columba + iformes**

Passeriformes, dibentuk dari **Passer + iformes**

Untuk tumbuhan dapat diambil dari salah satu suku yang tergolong dengan mengubah akhiran **aceae** menjadi **ales**.

Misalnya:

Malvaceae (suku)

Malvales (bangsa)

Nama bangsa dapat juga diambil dari ciri khas dari seluruh bangsa.

Misalnya: **Tubiflorae** (golongan tumbuhan yang berbunga tabung).

5) *Classis (kelas)*

Beberapa ordo yang memiliki persamaan ciri dimasukkan dalam satu kelas.

Misalnya, berikut ini.

- a. Ordo Carnivora, ordo Rodentia (binatang pengerat, misal tikus), ordo Primata (bangsa kera), ordo Chiroptera (bangsa kelelawar), dan ordo Insektivora mempunyai ciri-ciri yang sama, yaitu melahirkan

anak, mempunyai kelenjar susu serta menyusui anaknya sehingga dimasukkan dalam satu kelas, yaitu Mamalia.

b. Dicotyledoneae (tumbuhan yang mempunyai lembaga dua).

6) *Phylum (filum) atau divisio*

Filum atau divisio merupakan tingkatan takson yang menghimpun beberapa kelas yang memiliki persamaan ciri. Filum digunakan untuk menunjuk takson hewan, sedangkan divisio digunakan untuk menunjuk takson tumbuhan. Untuk tingkat divisio, ditentukan bahwa nama takson itu harus menceminkan ciri khas seluruh warga divisio ditambah ahkiran **phyta** atau **mycota**

Contohnya:

Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Eumycota (jamur sebenarnya)

7) *Kingdom (kerajaan) atau regnum (dunia)*

Semua hewan dimasukkan dalam kingdom animalia, sedangkan semua tumbuhan dimasukkan dalam kingdom Plantae.

Contoh Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Kelas : Dicotyledoneae (tumbuhan berkeping dua)

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae (getah-getahan)

Genus : *Ricinus*

Spesies : *Ricinus communis* (jarak)

Nama daerah : jarak, kaliki, kaleke

Asal usul : Afrika Timur

i. **Sistem Tata Nama Makhluk Hidup**

Sebenarnya nama-nama tumbuhan dan hewan telah diberikan sejak manusia mengenal makhluk tersebut. Mereka memberi nama dalam bahasa mereka sendiri, misalnya orang Cina memberi nama dengan bahasa Cina, orang Mesir dengan bahasa Mesir tanpa adanya suatu pedoman. Maka timbullah nama daerah, yaitu nama sehari-hari yang diberikan oleh suatu daerah kepada hewan atau tumbuhan. Nama ini dirasa tidak praktis karena tiap-tiap daerah mempunyai nama-

nama sendiri untuk setiap jenis tumbuhan dan hewan sehingga orang dari daerah lain tidak akan mengenal jenis tumbuhan dan hewan suatu daerah jika disebutkan hanya namanya. Misalnya, babi hutan di Jawa Barat disebut bagong, sedangkan di Jawa Timur dan Jawa Tengah disebut celeng. Bagi orang dari Jawa Tengah bagong merupakan salah seorang tokoh pewayangan kelompok Semar. Jadi, jauh sekali pengertiannya dengan babi hutan.

Dengan adanya hal-hal, seperti di atas maka perlu kiranya para ahli taksonomi untuk menciptakan suatu sistem tata nama yang mantap, praktis, dan dapat digunakan secara universal, selain itu untuk memudahkan dalam komunikasi maka dibuatlah suatu aturan dan bahasa yang dimengerti agar tidak menimbulkan kebingungan (Tri Wahyuningsih, 2011).

Carolus Linnaeus pada tahun 1735 menciptakan suatu sistem tata nama. Bahasa yang digunakan adalah bahasa latin karena pada masa Carolus Linnaeus bahasa tersebut merupakan bahasa ilmiah yang universal. Carolus Linnaeus memberikan nama dengan dua kata yang dikenal dengan istilah **binomial nomenklatur**. Ketentuan penamaan tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Nama spesies terdiri atas dua kata yang dilatinkan. Misalnya, *Cyprinus carpio* (ikan mas), *Piper nigrum* (lada).
- 2) Nama pertama menunjukkan genus, dan huruf pertama menggunakan huruf kapital, misalnya *Piper* dan *Cyprinus*.
- 3) Nama kedua menunjukkan nama spesies atau penunjuk spesies, yang huruf awalnya ditulis dengan huruf kecil, misalnya *carpio* dan *nigrum*.
- 4) Jika nama takson tingkat jenis untuk tumbuhan terdiri atas dua kata maka kata kedua dan berikutnya harus disatukan atau ditulis dengan tanda hubung. Contohnya: *Hibiscus rosa sinensis* harus ditulis *Hibiscus rosasinensis* atau *Hibiscus rosa-sinensis*.
- 5) Nama takson tingkat jenis untuk tumbuhan tidak boleh merupakan suatu tautonim, yaitu nama yang terdiri atas dua kata yang persis sama atau kata yang hampir sama. Contohnya, *Hibiscus hibiscus* (dua kata yang sama) atau *Boldu boldus* (dua kata yang hampir sama).
- 6) Untuk hewan masih dibenarkan adanya tautonim. Misalnya, *Gallus gallus* (ayam).
- 7) Pada tumbuhan dalam pemberian nama takson tingkat jenis yang disusul dengan nama istilah takson anak jenis yang dimaksud diikuti oleh petunjuk takson di bawah tingkat jenis tadi. Contoh berikut ini menunjukkan nama suatu varietas rosella. *Hibiscus sabdariffa var. alba* (rosela varietas putih).

8) Untuk nama pencipta atau orang yang pertama mempublikasikan nama ilmiah suatu organisme, nama pencipta dapat dicantumkan.

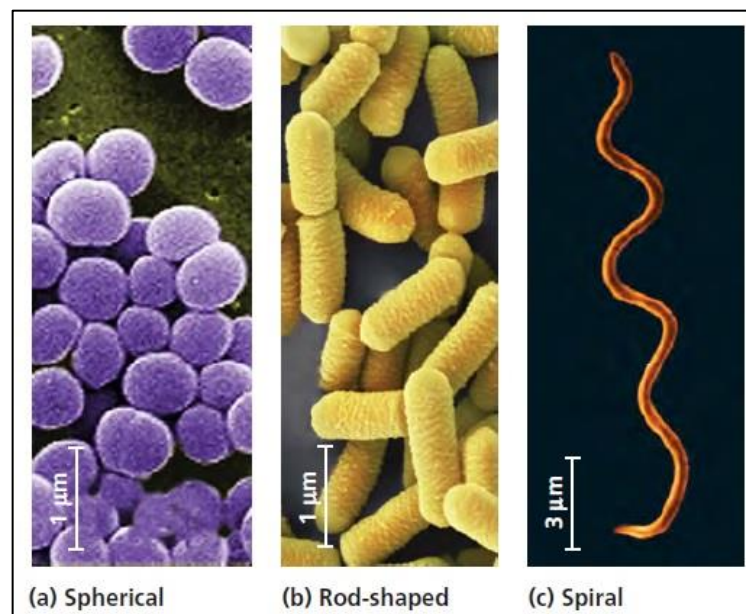
Misalnya: *Cancer pagurus* Linneaus, Nama genus adalah *Cancer*, nama penunjuk spesies adalah *pagurus*, Pengidentifikasian pertama kali dilakukan oleh Linneaus maka nama ilmiahnya dapat ditulis, seperti berikut.

Cancer pegurus Lin atau *Cancer pegurus* L.

j. Karakteristik Kingdom Utama

1) Kingdom Eubacteria

Para makhluk hidup di Kingdom Eubacteria berupa makhluk hidup sel tunggal (uniseluler). Makhluk hidup yang dimasukkan dalam kerajaan Eubacteria memiliki sel prokariotik (sel sederhana yang tidak mempunyai kapsul sebagai lapisan terluarnya dan dinding sel didalamnya). Eubacteria juga dikenal dengan istilah bakteri.

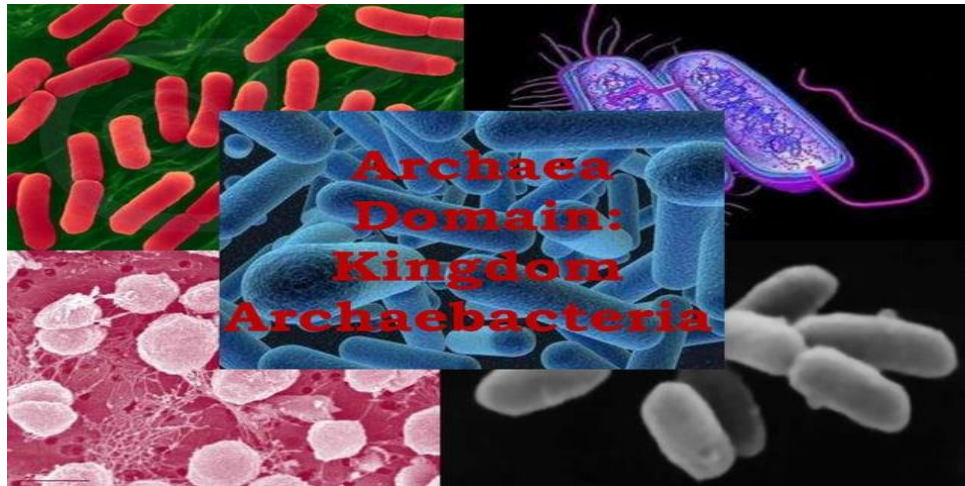


Gambar 2.2. Anggota Eubacteria dan bentuknya

(sumber : Reece, J.B., & Campbell, N. A. (2011). *Cambell Biology*. Boston dalam teacherplant.weebly.com)

2) Kingdom Archaeobacteria

Makhluk hidup di Kingdom Archaeobacteria tidak jauh berbeda dengan yang ada di Kingdom Eubacteria karena mereka dulunya satu Kingdom. Namun Archaeobacteria umumnya tahan di lingkungan yang lebih ekstrim.



Gambar 2.3. Anggota Archaeobacteria

(sumber : www.slideshare.net/vienrovic/kingdom-archaeobacteria-44255085)

3) Kingdom Protista

Makhluk hidup yang dimasukkan dalam kingdom Protista memiliki sel eukariotik. Protista memiliki tubuh yang tersusun atas satu sel atau banyak sel tetapi tidak berdiferensiasi. Protista umumnya memiliki sifat antara hewan dan tumbuhan. Kelompok ini terdiri dari Protista menyerupai tumbuhan (ganggang), Protista menyerupai jamur, dan Protista menyerupai hewan (Protozoa, Protos: pertama, zoa: hewan). Protozoa mempunyai klasifikasi berdasarkan sistem alat geraknya, yaitu Flagellata/Mastigophora (bulu cambuk, contoh *Euglena*, *Volvox*, *Noctiluca*, *Trypanosoma*, dan *Trichomonas*), Ciliata/Infusiora (rambut getar, contoh *Paramecium*), Rhizopoda/Sarcodina (kaki semu, contoh *Amoeba*), dan Sporozoa (tidak mempunyai alat gerak, contoh *Plasmodium*).



Gambar 2.4. Anggota Protista

(sumber : www.sman78-jkt.sch.id)

4) Kingdom Fungi

Fungi adalah sekelompok besar makhluk hidup eukariotik heterotrof yang mencerna makanannya di luar tubuh lalu menyerap molekul nutrisi ke dalam sel-selnya. Fungi memiliki bermacam-macam bentuk. Awam mengenal sebagian besar anggota Fungi sebagai jamur, kapang, khamir, atau ragi, meskipun seringkali yang dimaksud adalah penampilan luar yang tampak, bukan spesiesnya sendiri. Kesulitan dalam mengenal fungi sedikit banyak disebabkan adanya pergiliran keturunan yang memiliki penampilan yang sama sekali berbeda (ingat metamorfosis pada serangga atau katak). Fungi memperbanyak diri secara seksual dan aseksual. Perbanyak seksual dengan cara :dua hifa dari jamur berbeda melebur lalu membentuk zigot lalu zigot tumbuh menjadi tubuh buah, sedangkan perbanyak aseksual dengan cara membentuk spora, bertunas atau fragmentasi hifa.



Gambar 2.5. Anggota Fungi

(sumber : www.sman78-jkt.sch.id)

5) Kingdom Plantae

Ciri yang segera mudah dikenali pada anggota plantae adalah warna hijau yang dominan akibat kandungan pigmen klorofil yang berperan vital dalam

proses penangkapan energi melalui fotosintesis. Dengan demikian, tumbuhan secara umum bersifat autotrof. Beberapa perkecualian, seperti pada sejumlah tumbuhan parasit, merupakan akibat adaptasi terhadap cara hidup dan lingkungan yang unik. Karena sifatnya yang autotrof, tumbuhan selalu menempati posisi pertama dalam rantai aliran energi melalui organisme hidup (rantai makanan).



Gambar 2.6. Anggota Plantae

(sumber : www.sman78-jkt.sch.id)

6) Kingdom Animalia

Tubuh hewan tersusun atas banyak sel yang telah berdiferensiasi membentuk jaringan. Hewan tidak dapat membuat makanannya sendiri sehingga bersifat heterotrof. Kelompok ini terdiri dari semua hewan, yaitu hewan tidak bertulang belakang (invertebrata/avertebrata) dan hewan bertulang belakang (vertebrata). Secara umum, ciri-ciri hewan adalah sebagai berikut :

- a) Hewan merupakan organisme eukariota, multiseluler, heterotrofik. Berbeda dengan nutrisi autotrofik pada tumbuhan, hewan memasukkan bahan organik yang sudah jadi, ke dalam tubuhnya dengan cara menelan

Berikut adalah contoh cara membuat kunci determinasi.



Gambar 2.8. Contoh Diagram Kunci Determinasi

Data pada diagram kunci dikotom di atas, jika ditulis akan menjadi kunci determinasi sebagai berikut:

1.	a. Tumbuhan yang berspora.....	2a
	b. Tumbuhan yang tidak berspora.....	3a
2.	a. Tumbuhan yang berbatang jelas.....	Suplir
	b. Tumbuhan yang tidak berbatang jelas.....	Lumut
3.	a. Berbiji tertutup.....	4a
	b. Berbiji terbuka.....	Melinjo
4.	a. Biji berkeping dua.....	5a
	b. Biji berkeping	Jagung
5.	a. Berbunga kupu kupu.....	Kedelai
	b. Berbunga terompet.....	Terung

Pengertian Kladogram

Kladogram (*cladistic dendogram*) adalah pohon evolusi yang dibuat untuk membantu menganalisis hubungan kekerabatan pada makhluk hidup (Luh Made Suastikarani, 2019).

Metode kladistik menggunakan nenek moyang sebagai kriteria utama untuk mengklasifikasikan organisme. Dengan menggunakan metodologi ini, ahli biologi mencoba menempatkan spesies ke dalam kelompok yang disebut clade, yang masing-masing mencakup spesies nenek moyang dan semua keturunannya.

Kladogram merupakan diagram bercabang yang menggambarkan hubungan taksonomi dan garis evolusioner antartakson. Dalam kladogram asumsi dasar yang digunakan adalah organisme-organisme yang berada dalam satu "clade" atau cabang merupakan nenek moyang dan turunannya. Sistem ini dianggap lebih unggul dari sistem klasifikasi biasa karena dalam kladogram klasifikasi dilakukan dengan memperhitungkan garis evolusi organisme.

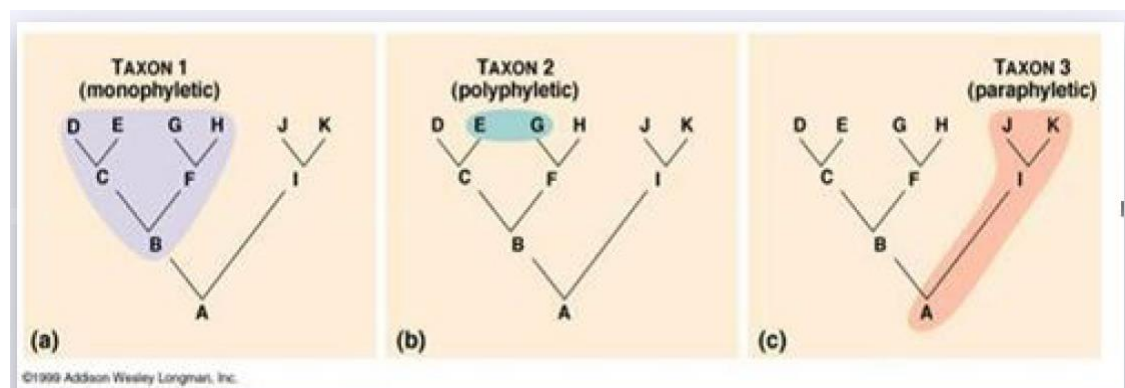
Kladogram dibuat dengan mendeskripsikan setiap karakter organisme untuk membedakan yang satu dengan yang lainnya, mengelompokkan berbagai macam organisme berdasarkan kesamaan karakter yang dimiliki oleh makhluk hidup dan mengamati hubungan kekerabatan antar makhluk hidup (Luh Made Suastikarani, 2019).

Manfaat Kladogram

Klasifikasi makhluk hidup memiliki banyak manfaat bagi kehidupan. Salah satunya yaitu untuk memudahkan setiap orang dalam mempelajari keanekaragaman makhluk hidup yang ada di dunia.

Membedakan karakteristik dan jenis antara satu spesies dengan spesies lainnya juga menjadi lebih mudah. Selain itu, setiap orang pun akan mengetahui dan mengenali jenis-jenis makhluk hidup yang ditemukan di sekitarnya. Bahkan hubungan kekerabatan dan interaksi antar setiap makhluk hidup menjadi lebih mudah diketahui satu dengan lainnya (Luh Made Suastikarani, 2019).

Pengelompokan spesies ke dalam takson Monofiletik, Polifiletik dan Parafiletik diilustrasikan dalam bagan sebagai berikut :



Gambar 2.9. Macam-macam Kladogram

(sumber: Unit Pembelajaran Biologi SMA Berbasis Inkuiri “ Klasifikasi Makhluk Hidup “ P4TK IPA
Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan)

Contoh analisis karakter derivat beberapa hewan dan pembuatan kladogramnya :

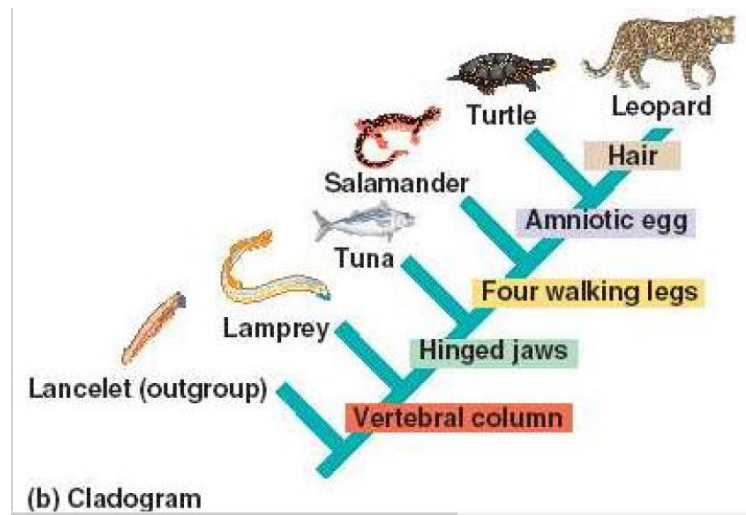
CHARACTERS	TAXA					
	Lancelet (outgroup)	Lamprey	Tuna	Salamander	Turtle	Leopard
Hair	0	0	0	0	0	1
Amniotic (shelled) egg	0	0	0	0	1	1
Four walking legs	0	0	0	1	1	1
Hinged jaws	0	0	1	1	1	1
Vertebral column (backbone)	0	1	1	1	1	1

(a) Character table

Gambar 2.10. : Tabel Pembuatan Kladogram

(sumber: <http://bio1151b.nicerweb.net/Locked/media/ch25/cladogram.html>)

Dari tabel tersebut di atas maka kita dapat membuat kladogramnya sebagai berikut :



Gambar 2.11 : Gambar Kladogram

(sumber: <http://bio1151b.nicerweb.net/Locked/media/ch25/cladogram.html>)

Kegiatan Pertemuan 2 (3 JP)

Fakta Unik

Tahukah kamu, alasan apa yang mendasari pendapat ilmuwan biologi berupa "nenek moyang manusia adalah kera"? Yap, itu dikarenakan keduanya memiliki persamaan ciri/ karakteristik yang banyak, sehingga ketika dibuat pohon filogeni (kladogram), antara spesies kera dan spesies manusia memiliki kekerabatan yang sangat dekat, yakni sesama kelompok Primata. Adapun pendapat lain, seperti keyakinan agama memiliki pendapat tersendiri dan berbeda. Temukan ulasan & penjabaran ini saat kamu mempelajari materi Evolusi pada kelas XII nantinya!

Aktivitas Siswa

Sub Materi : Urutan Tingkatan Takson dalam Klasifikasi, Sistem Tata Nama Makhluk Hidup, Karakteristik Kingdom Utama, Kunci Determinasi & Kladogram

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode Pembelajaran : Observasi & Diskusi

Pendekatan : *Scientific* (mengamati – menanya – mengumpulkan informasi – mengasosiasikan – mengkomunikasikan)

Tahapan (Sintaks)	Aktivitas & Tugas Siswa	
Orientasi siswa pada masalah	1	<ul style="list-style-type: none"> • Pastikan kalian sudah membaca uraian materi yang sudah disajikan sebelumnya. Pada aktivitas pembelajaran kali ini kalian akan menentukan urutan takson pada klasifikasi makhluk hidup dan berlatih membuat kladogram biologi. • Pada pertemuan sebelumnya, kalian sudah mendapatkan beberapa sampel hewan dan tumbuhan yang ada di sekitar sekolah. Diantara hewan-hewan tersebut pastinya memiliki hubungan kekerabatan yang dekat. Tahukah kamu hewan apa saja yang telah kalian data yang memiliki hubungan kekerabatan paling dekat? Coba kalian gali lebih dalam.! Dapatkah kalian menjawab dan memecahkan tantangan permasalahan ini.?
Mengorganisasi siswa	2	<ul style="list-style-type: none"> • Silahkan dalam satu kelas dapat membentuk 8 kelompok dengan asumsi setiap kelompok terdiri dari 4 siswa. Seperti kelompok semula

		<ul style="list-style-type: none"> • Lakukanlah observasi ulang jika dibutuhkan dan pengamatan di area taman sekolah dan sekitarnya tentang nama-nama hewan yang kalian jumpai. Lakukan dokumentasi foto jika memungkinkan. • Tentukan 5 jenis hewan saja akan kalian dalam hubungan kekerabatannya.!
Membimbing penyelesaian	3	<ul style="list-style-type: none"> • Tentukan organisme “in group” dan “out group” dari 5 jenis hewan tersebut. Tentukan 1 hewan yang termasuk “Out Group” (pembeda utama, semisal dipilih ikan yang hidup di air, sementara 4 lainnya hewan darat). • Data dan susunlah daftar karakter tiap organisme (umum dan khusus) yang didasarkan pada ciri masing kelompok organisme. Contohnya; ada tidaknya tulang belakang, bernafas dengan paru-paru, makhluk endotermik, mempunyai kelenjar susu, dll. • Identifikasi dan bandingkan organisme dengan daftar karakter yang sudah disusun, dengan membuat tabel. Diskusikan dengan kelompok kalian.
Mengembangkan dan nyajikan hasil	4	<ul style="list-style-type: none"> • Susunlah hasil data yang kalian temukan pada contoh tabel yang tersedia pada kolom kerja kelompok dibawah ini. • Cermati jenis hewan manakah yang memiliki persamaan karakteristik yang paling banyak dan sedikit. Mulailah menyusun kladogram, dapat membaca uraian buku maupun internet untuk membantu.
Memenganalisis dan evaluasi masalah	5	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan kladogram yang telah kalian buat, dapatkah kalian tentukan dari 5 hewan tersebut manakah yang memiliki kekerabatan yang paling dekat dan yang jauh.? • Presentasikan hasil yang kalian peroleh didepan kelas secara bergantian setiap kelompok.

Kolom Kerja Kelompok

<i>Bab/ Materi</i>	Klasifikasi Makhluk Hidup
<i>Kelas</i>	X
<i>Kelompok</i>
<i>Anggota Kelompok</i>	1.
	2.
	3.
	4.

Petunjuk Siswa : Cermati tugas dan aktivitas siswa yang termuat pada tabel diatas. Kerjakan hasil kelompok pada selembur kertas salinan dengan mengikuti dan mencontoh panduan tabel dibawah ini.

Menentukan hewan out grup =

Kelompok Hewan In Group : , , , (4 hewan)

Kelompok Hewan Out Group : (1 hewan, yang berbeda dengan 4)

Tentukan karekter yang akan dipilih : misal 5 karakter.

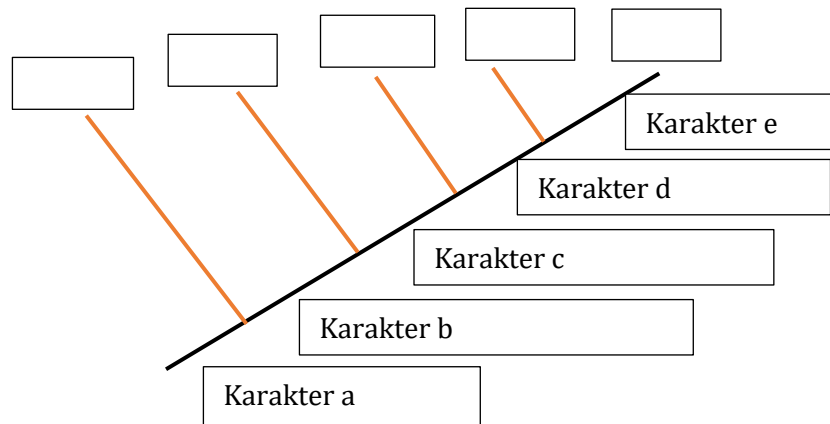
Tabel 1. Daftar persamaan karakter setiap hewan

Berikan tanda centang (√) maupun strip (-)

Karakter	Hewan 1	Hewan 2	Hewan 3	Hewan 4	Hewan 5
Karakter a					
Karakter b					
Karakter c					
Karakter d					
Karakter e					
JUMLAH centang (√)					

Menyusun Kladogram :

1. Buat garis lurus miring lalu buatlah garis cabang kearah atas dengan jumlah cabang sebanyak jumlah hewan yang dianalisis dikurangi 1 (5 hewan maka 4 garis cabang).
2. Hewan Out Grup yang sudah ditentukan, pastinya dalam tabel diatas memiliki skor karakter paling sedikit, maka ditempatkan di cabang paling kiri (jauh dari ujung garis utama).
3. Hewan yang memiliki skor karakter paling banyak menempati ujung garis utama. Begitu seterusnya hewan dengan skor dibawahnya menempati ujung cabang dibawahnya (sebelah kirinya) dan seterusnya.



Petanyaan :

Berdasarkan data dan gambar kladogram yang kalian buat, tentukan hewan mana yang memiliki kekerabatan paling jauh dan yang paling dekat.? Serta tuliskan daftar urutan takson klasifikasi dari setiap hewan tersebut (mulai dari Kingdom, Filum sampai nama Spesies).!

Jawab :

Quiz

Harimau, Singa dan Macan Tutul disebut memiliki kekerabatan yang dekat seara klasifikasi biologi. Jelaskan alasan yang mendasarinya dan tentukan urutan takson dari setiap spesies tersebut.?

Contoh Soal Dan Pembahasan

David melakukan perjalanan wisata ke Pulau Komodo di NTT. Sepanjang perjalanan dia mencatat nama-nama hewan yang dia lihat, semenjak di area kolam hotel, taman hotel rumah penduduk, kebun penduduk dan sampai ke area konservasi Komodo. Kemudian Elsa menuliskannya dalam tabel berikut ini;

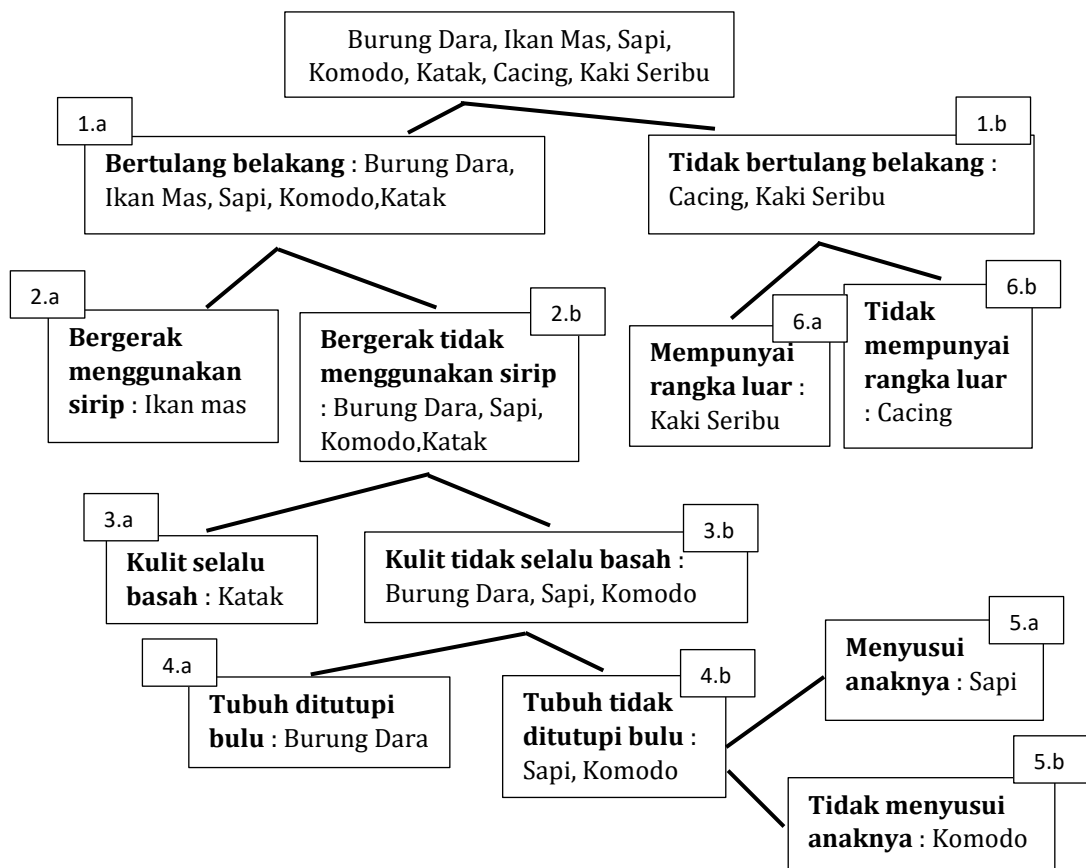
No.	Nama Hewan	No.	Nama Hewan
1	Burung Dara	5	Katak
2	Ikan Mas	6	Cacing
3	Sapi	7	Kaki seribu
4	Komodo		

Berdasarkan jenis-jenis hewan tersebut, David ingin membuat kunci determinasi. Maka bantulah Dlsa dalam menyelesaikan masalah tersebut !

Jawab :

Dari permasalahan pada soal tersebut dapat diketahui

- Daftar hewan : Burung Dara, Ikan Mas, Sapi, Komodo, Katak, Cacing, Kaki Seribu
- Pertama : Membuat diagram kunci dikotom (dengan menjabarkan ciri dan mencari istilah lawannya/ dikotom) dan menempatkannya terpisah.



- Kedua : Menuliskan kunci determinasi berdasarkan data pada diagram kunci dikotom.

- 1.a. Bertulang belakang..... (2)
 1.b. Tidak Bertulang belakang..... (6)
- 2.a. Bergerak menggunakan sirip..... Pisces
 2.b. Bergerak tidak menggunakan sirip..... (3)
- 3.a. Kulitnya selalu basah..... Amphibi
 3.b. Kulitnya tidak selalu basah..... (4)
- 4.a. Tubuhnya ditutupi oleh bulu..... Aves
 4.b. Tubuhnya tidak ditutupi oleh bulu..... (5)
- 5.a. Menyusui anaknya..... Mamalia
 5.b. Tidak menyusui anaknya..... Reptilia
- 6.a. Mempunyai rangka luar..... Arthropoda
 6.b. Tidak Bertulang belakang..... Annelida

Refleksi

Apa perasaanmu hari ini setelah belajar materi urutan takson, karakteristik enam kingdom, kunci determinasi dan kladogram biologi.? Semoga tetap bersemangat. Kita sudah mempelajari bahwa setiap makhluk hidup memiliki hubungan kekerabatan. Hendaknya kita sebagai manusia saling mengasihi dan berbaik hati kepada sesama kita, terutama kepada saudara yang masih satu kerabat dengan kita. Sehingga ukhuwah/ persaudaraan tetap terjaga, melalui silaturrahi yang erat.



C

MUTIARA ISLAM

Pada pembahasan sebelumnya kalian telah mempelajari macam-macam sistem klasifikasi makhluk hidup, diantaranya ada sistem klasifikasi alami. Terdapat beberapa ayat dan hadits yang menunjukkan adanya sistem klasifikasi alami. Simak uraiannya berikut ini.!

Beberapa ayat yang berkaitan dengan materi sistem klasifikasi makhluk hidup yaitu :

1

QS. AnNur ayat 45 dengan konsep pengklasifikasian makhluk hidup berdasarkan alat geraknya.

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ ۖ وَمِنْهُمْ
مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا
يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ۝٤٥

“Dan Allah telah Menciptakan semua jenis hewan dari air. Maka sebagian ada yang berjalan di atas perutnya, sebagian berjalan dengan dua kaki, dan sebagian lainnya berjalan dengan empat kaki. Allah Menciptakan apa saja yang Dikehendaki-Nya. Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.” (QS. AnNur : 45) (Al-Kalam Digital Quran, 2009, Bandung: Diponegoro)

Tafsir: Pada ayat tersebut, dalam Tafsir Ibnu Katsir dijelaskan bahwasannya Allah Ta’ala mengingatkan akan kemampuan-Nya yang sempurna, kekuasaan-Nya yang besar pada makhluk-Nya dengan bermacam-macam ciptaan, sesuai dengan perbedaan bentuk, warna, gerakan, ketenangannya dari satu air, *“Maka sebagian ada yang berjalan di atas perutnya”* seperti ular dengan segala bentuknya, *“Dan sebagian berjalan dengan dua kaki,”* seperti manusia dan burung, *“Sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki.”* seperti binatang ternak, dan seluruh macam hewan: oleh karena itu Allah Ta’ala berfirman, *“Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki.”* Artinya dengan kemampuan-Nya; karena apa yang dikehendaki-Nya pasti terjadi, dan yang tidak dikehendaki pasti tidak akan terjadi, oleh karena itu Allah Ta’ala berfirman, *“Sungguh, Allah Mahakuasa atas segala sesuatu”* (Syaikh Ahmad Syakir, 2014 (4) : 922). Dalam

bahasan bidang ilmu biologi, ayat tersebut menunjukkan adanya suatu pengelompokan (klasifikasi) pada hewan yang didasarkan pada jumlah anggota gerak pada tubuhnya.

Dalam tafsir al-Ilmi dijelaskan bahwa apa yang ada di langit dan bumi; matahari, bulan, bintang, tumbuh-tumbuhan, dan binatang, semuanya bersujud kepada Allah. Sebagian dari hewan-hewan itu berjalan di atas perutnya, sebagian lagi berjalan dengan dua kaki, dan sebagian lainnya dengan empat kaki. Allah menciptakan hewan-hewan itu beragam, baik jenis maupun warnanya. Ini semua membuktikan kekuasaan Allah yang tak terhingga. Semua jenis hewan memiliki sisi-sisi yang sangat mengagumkan. Beberapa di antaranya memiliki bentuk tubuh yang sangat hidrodinamik yang memungkinkannya bergerak cepat dan leluasa di dalam air. Yang lainnya memiliki pendengaran yang sangat tajam (Lajnah Pentashihan Mushaf al-Qur'an, 2012: 9 & 343).

Keragaman hewan yang disebutkan dalam QS. An-Nur ayat 45 ini, merupakan suatu bentuk pengelompokan yang disebutkan dalam Al-Quran. Dalam Tafsir al-Quran Tematik (Kementerian Agama RI), disebutkan bahwa adanya pengelompokan berdasarkan cara bergerak dan berjalan. Al-Qur'an menyebut tidak kurang dari 21 jenis binatang yaitu :

Tabel 1. Daftar Ayat Al-Quran tentang hewan (animalia)

No.	Hewan	Surat Al-Qur'an
1.	Semut	an-Naml/27: 18
2.	Lebah	an-Nahl/16: 68
3.	Laba-laba	al-Ankabut/29: 41
4.	Lalat	al-Hajj/22: 73
5.	Nyamuk	al-Baqarah/ 2: 26
6.	Unta	al-Ghasiyah/88: 17
7.	Belalang	al-Qamar/54: 10
8.	Laron	al-Qari'ah/101: 4
9.	Rayap	Saba'/34: 14
10.	Katak	al-A'raf/7: 133
11.	Sejenis burung puyuh	al-Baqarah/2: 57
12.	Kuda	Sad/38: 31-33
13.	Keledai/ Himar	Luqman/31: 19
14.	Binatang ternak	an-Nahl/16: 66
15.	Anjing	al-A'raf/7: 176
16.	Babi	an-Nahl/16: 115

17.	Ikan Besar	as-Saffat/37: 142
18.	Gagak	al-Ma'idah/5: 31
19.	Burung (umum)	al-Mulk/67: 19
20.	Kera	al-Ma'idah/5: 60
21.	Burung Hud-Hud	an-Naml/27: 20

(Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Kemenag RI. 2018 (4) : 104).

2

QS. Thaha ayat 53 dengan konsep beragamnya tumbuh-tumbuhan yang merupakan dasar untuk klasifikasi/ pengelompokan pada Kingdom Plantae.

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ
مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى ۝٥٣

"Yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagi kalian, telah memasukkan padanya jalan-jalan bagi kalian, dan menurunkan air dari langit. Maka Kami Mengeluarkan dengannya beragam tumbuh-tumbuhan yang berbeda-beda." (QS. Thaha : 53) (Al-Kalam Digital Quran, 2009, Bandung: Diponegoro)

Tafsir: Pada ayat tersebut, dalam tafsir al-Misbah dijelaskan tentang makna dari "dan menurunkan air dari langit. Maka Kami Mengeluarkan dengannya beragam tumbuh-tumbuhan yang berbeda-beda" yaitu bahwasannya yang demikian merupakan bagian dari hidayah-Nya kepada manusia dan binatang guna memanfaatkan buah-buahan dan tumbuh-tumbuhan itu untuk kelanjutan hidupnya, sebagaimana terdapat pula isyarat bahwa Allah memberi hidayah kepada langit guna menurunkan hujan, dan hidayah buat hujan agar turun tercurah, dan untuk tumbuh-tumbuhan agar tumbuh berkembang (M. Quraish Shihab, 2016: 606). Ayat tersebut dengan jelas menyatakan adanya keberagaman pada tumbuhan yang tersebar di muka bumi ini. Keberagaman tumbuhan ini tidak lepas dari keragaman gen yang menjadi dasar terwujudnya tumbuhan dengan berbagai macam bentuk morfologi dan juga secara anatomi. Studi tentang keberagaman pada tumbuhan tidak lepas dengan sistem klasifikasi yang digunakan dalam mengelompokkan berbagai macam tumbuhan.

Dalam tafsir al-Ilmi disebutkan bahwa tumbuhan dan air dibahas secara bersama karena satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Tumbuhan hanya ditemukan di bumi yang mempunyai cadangan air, dan tumbuhan itulah yang menjadi

materi dasar bagi tersedianya kehidupan di bumi (Lajnah Pentashihan Mushaf al-Qur'an, 2015: 18).

3

QS. Al-An'am ayat 99 dengan konsep beragamnya tumbuh-tumbuhan yang merupakan dasar untuk klasifikasi/ pengelompokan pada Kingdom Plantae.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ التَّخْلِ مِنْ
طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ
مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ^ق أَنْظِرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي
ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ^{٩٩}

“Dan Dia-lah yang Menurunkan air dari langit, kemudian Kami Tumbuhkannya dengannya segala macam tumbuh-tumbuhan, lalu Kami Keluarkan darinya tanaman yang menghijau. Kami Keluarkan darinya butir yang banyak. Dan dari mayang kurma ada tangkai-tangkai yang menjulai; dan kebun-kebun anggur, zaitun, dan delima yang serupa dan tidak serupa. Perhatikanlah buahnya bila pohonnya berbuah, dan (perhatikan pula) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat ayat-ayat bagi kaum yang beriman.” (QS. Al-An'am : 99) (Al-Kalam Digital Quran, 2009, Bandung: Diponegoro)

Tafsir: Pada ayat tersebut, dalam Tafsir Ibnu Katsir dijelaskan bahwa adanya keberadaan tanaman yang beragam dan bermacam-macam, adanya tanaman dan pepohonan yang hijau, kemudian diciptakan padanya biji-bijian dan buah-buahan, seperti tandan-tandan kurma yang masih basah, buah anggur, buah zaitun dan buah delima. Allah juga memerintahkan agar memperhatikan adanya kemampuan Tuhan yang menciptakan dari yang sebelumnya tidak ada menjadi ada, dalam memaknai fenomena kematangan pada buah (Syaikh Ahmad Syakir, 2014 (4) : 905-906). Mengenai kematangan pada buah, hal ini erat kaitannya pada proses fisiologis terjadinya perubahan molekul pada buah, yang memiliki kandungan glukosa atau kemanisan pada buah yang semakin meningkat dan adanya perubahan warna kulit buah.

Dalam tafsir al-Ilmi dijelaskan bahwa dalam ayat tersebut memberikan penekanan khusus terhadap saat pembentukan buah (dengan daun yang berwarna hijau) dimulai, dalam kaitannya dengan kematangan buah (ketika tidak ada lagi buah baru terbentuk karena sebagian daunnya mulai berwarna kuning dan sel-sel di dalamnya mati). Ilustrasi ini tampak jelas pada tanaman padi-padian. (Lajnah Pentashihan Mushaf al-Qur'an, 2015: 24-25).

Beberapa hadits yang berkaitan dengan materi sistem klasifikasi makhluk hidup yaitu :

1

Adanya perbedaan antara keledai dan kuda, disebutkan sebagai berikut :

أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ نَهَى يَوْمَ خَيْبَرَ عَنْ لُحُومِ
الْحُمُرِ الْأَهْلِيَّةِ وَأَذِنَ فِي لُحُومِ الْخَيْلِ

Jabir bin 'Abdillah, beliau berkata, "Ketika perang Khaibar, Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam melarang makan daging keledai jinak dan membolehkan memakan daging kuda." (HR. Bukhari no. 4219 dan Muslim no. 1941)

Penjelasan : dalam sudut pandang ilmu biologi disini terdapat suatu perbedaan dalam mengelompokkan spesies kuda (*Equus caballus*) dan spesies keledai (*Equus asinus*). Keduanya memiliki perbedaan dari segi morfologi berupa ukuran fisik yang berbeda, dimana kuda memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dan sedangkan pada keledai memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil. Selain itu ukuran telinga keledai lebih panjang dan ramping, serta kepalanya lebih bulat. Adapun pada kuda memiliki kepala yang lebih lonjong dan telinga lebih lebar dan pendek dibandingkan dengan keledai. Karena bentuk antara kuda dan keledai mirip, maka dari itu kedua spesies ini masih satu genus yakni genus *Aquus*.

2

Adanya pengklasifikasian ragam hewan berdasarkan morfologi (ciri fisik luar), antara hewan buas bertaring dan burung berkuku tajam (karnivora), yakni :

نَهَى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنْ كُلِّ ذِي نَابٍ مِنْ
السَّبَاعِ وَعَنْ كُلِّ ذِي مِخْلَبٍ مِنَ الطَّيْرِ

Dari Ibnu 'Abbas, beliau berkata, "Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam melarang memakan setiap binatang buas yang bertaring, dan setiap jenis burung yang mempunyai kuku untuk mencengkeram." (HR. Muslim no. 1934)

Penjelasan : hadits ini menjelaskan adanya suatu pengelompokan (klasifikasi) pada beberapa jenis hewan yang haram dimakan, yang didasarkan pada kesamaan ciri berupa "buas bertaring" dan "kuku pencengkeram". Contoh hewan yang haram dimakan yang disebutkan dalam hadits diatas adalah :

- a. Hewan buas bertaring : Kucing (*Felis catus*), Anjing (*Canis lupus*), Harimau (*Panthera tigris*), Singa (*Panthera leo*), dan lainnya.
- b. Burung berkuku tajam (kanivora) : Burung Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*), Burung Elang peregrin (*falco peregrinus*), Burung Hantu Jawa (*Tyto alba*), Burung Nassar Pemakan Bangkai (*Necrosyrtes monachus*), dan lainnya.

3

Ragam jenis hewan yang disebutkan Rasulullah SAW yang tidak boleh dibunuh ketika ihram :

خَمْسٌ فَوَاسِقٌ يُقْتَلْنَ فِي الْحَرَمِ الْفَأْرَةُ ، وَالْعَقْرَبُ ، وَالْحُدَيَّا ، وَالْغُرَابُ ،
وَالْكَلْبُ الْعَقُورُ ،

Dari 'Aisyah, Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam bersabda, "Ada lima jenis hewan fasiq (berbahaya) yang boleh dibunuh ketika sedang ihram, yaitu tikus, kalajengking, burung rajawali, burung gagak dan kalb aqur (anjing galak)." (HR. Bukhari no. 3314 dan Muslim no. 1198)

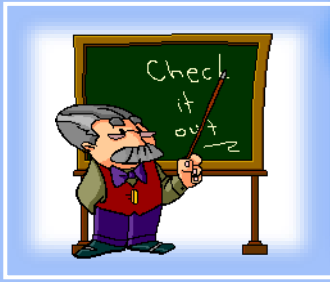
Penjelasan : hadits ini menjelaskan adanya suatu keragaman jenis hewan yang haram untuk dibunuh saat berihram (menunaikan haji/ umroh), yaitu; tikus (*Rattus sp.*), kalajengking (*Leiurus sp.*), burung rajawali (*Aquila sp.*), burung gagak (*Corvus sp.*) dan anjing (*Canis lupus*). Hal ini menunjukkan adanya keberagaman pada dunia hewan (animalia).

Ragam jenis hewan yang disebutkan Rasulullah SAW yang tidak boleh dibunuh

إِنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - نَهَى عَنْ قَتْلِ أَرْبَعٍ مِنَ الدَّوَابِّ
الْتَّمَلَةُ وَالنَّحْلَةُ وَالْهُدُودُ وَالصُّرَدُ.

Dari Ibnu Abbas, ia berkata, “*Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam melarang untuk membunuh empat binatang: semut, lebah, burung Hudhud dan burung Shurad.*” (HR. Abu Daud no. 5267, Ibnu Majah no. 3224 dan Ahmad 1/332. Syaikh Al Albani mengatakan bahwa hadits ini *shahih*)

Penjelasan : hadits ini menjelaskan adanya suatu keragaman jenis hewan yang haram untuk dibunuh secara umum, yaitu; *semut (semua spesies pada family Formicidae), lebah (Apis sp.), burung Hudhud (Upupa epops) dan burung Shurad (Lanius collurio)*. Hal ini juga menunjukkan adanya keberagaman pada dunia hewan (animalia).



D

RERUPA ING KAWRUH BASA JAWA

Berikut beberapa istilah kosakata dalam *Kawruh Rupa Basa Jawa* menurut Team Work KLC Desa Tunggu (2018) tentang *Rupa-Rupa Kawruh Basa Jawa* :

a. *Arane Gamane Kewan* (Pengklasifikasian Hewan Berdasarkan Alat Pertahanan)

Arane Gamane Kewan (Senjata Pertahanan Hewan) : dalam pertahanan dan perlindungan diri atas gangguan makhluk lain, hewan-hewan memiliki senjata pertahanan yang memiliki penyebutan tersendiri dalam istilah bahasa jawa yaitu *gamane kewan*.

- 1) Memiliki tanduk/ *sungu* dan sejenisnya
 - a. *Gamane kidang arane sungu*
 - b. *Gamane gajah arane gading, tlale*
 - c. *Gamane kebo arane sungu*
 - d. *Gamane warak arane cula*
- 2) Memiliki Bisa/ Racun/ *Entup*
 - a. *Gamane kalajengking arane entup*
 - b. *Gamane kumbang arane entup*
 - c. *Gamane tawon arane entup*
 - d. *Gamane tunggeng arane entup*
 - e. *Gamane ula arane wisa / upas*
- 3) Pertahanan diri dengan kaki
 - a. *Gamane jaran arane sikil*
 - b. *Gamane ayam jago arane jalu, cucuk*
- 4) Memiliki organ tubuh yang tajam (capit/ duri)
 - a. *Gamane kepiting/ yuyu arane supit*
 - b. *Gamane lele arane patil*
 - c. *Gamane landhak arane wulu eri*
- 5) Memiliki kuku tajam dan taring
 - a. *Gamane kucing arane kuku, siung*
 - b. *Gamane asu arane kuku, siung*
 - c. *Gamane macan arane kuku, siung*
 - d. *Gamane tikus arane kuku, untu*
- 6) Memiliki aroma tubuh menyengat
 - a. *Gamane clurut arane gandha*
 - b. *Gamane rase arane gandha*

- b. *Anak Turune Kewan* (Keragaman Hewan Hasil Persilangan antar spesies)
- 1) *Turunane Menthog + Bebek : Brati*
 - 2) *Turunane Pitik Kate + Pitik Biasa : Wareng*
 - 3) *Turunane Bekisar + Pitik Biasa: Bekikuk*
 - 4) *Turunane Pitik Alas + Pitik Biasa: Bekisar*
 - 5) *Turunane Puter + Dara : Blaster*
 - 6) *Turunane Kuldi + Jaran : Bihal*
- c. *Jenise Wit-Witan* (Varietas Tanaman)
- 1) *Jenenge Klapa : Hibredhani, Gadhing, Tahun, Genjah, lsp*
 - 2) *Jenenge Pari : Cendhani, Jero, Bengawan, Rajalele, Ketan, Gaga, lsp*
 - 3) *Jenenge Gedhang : Ambon, Raja, Kepok, Emas, Kluthuk, Susu, Byar, Ijo, lsp*
 - 4) *Jenenge Pring : Petung, Gadhing, Wulung, Cendhani, Ampel, lsp*
 - 5) *Jenenge Jambu : Bol, Kluthuk, Bangkok, Air, Mete, Klampok, Krikil, Darsana, lsp*
 - 6) *Jenenge Pelem : Manalagi, Gadhung, Golek, Arum Manis, Sengir, Podhang, Kweni, lsp*
 - 7) *Jenenge Jeruk : Purut, Kepok, Manis, Pecel, Pacitan, Bali, lsp*
- d. *Jenise Pala* (Pengklasifikasian Tanaman Berdasarkan Kondisi Morfologi dan Ekologi)
- 1) *Pala kesimpar : Woh-wohan kang wite mrambat ana lemah lan lumrahe wohe gumlethak ing lemah.* (tanaman yang merambat di tanah dan umunya buah tergeletak di tanah). Contoh: *Semangka, timun, waluh, krai, melon.*
 - 2) *Pala Gumantung : Woh-wohan sing gumandhul ana wit lan umure nganti puluhan taun.* (tanaman yang memiliki buah bergantung di pohon dan umur tanamannya kisaran puluhan tahun). Contoh: *Pelem, nangka, duren, dhondong lan sapanunggalane.*
 - 3) *Palawija : Tanduran ana sawah liyane pari, nandure ora dielebi banyu, kang diceblokake/diwur-wurake bisa uga ing tegalan.* (tanaman yang tumbuh di sawah selain padai, yang penanamannya tidak tergenang air serta dapat pula ditemukan di ladang). Contoh: *Jagung, kedhele, kacang brol, kacang ijo, wijen, telo.*
 - 4) *Pala kirna / pala kitri : Woh-wohan kang gumantung ing wit umure cendhak/ora suwe, ing pekarangan* (tanaman yang memiliki buah bergelantungan dan berumur pendek serta umunya tumbuh di pekarangan/ kebun). Contoh: *Gedhang, lombok, tomat, terong.*
 - 5) *Pala Kependhem : Woh-wohan kang wohe kependhem ing bumi* (tanaman buah/umbi yang terpendam didalam tanah). Contoh: *pogung, uwi, gadhung, tales.*

RANGKUMAN

Bab Klasifikasi Makhluk Hidup

- Klasifikasi adalah cara pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri dan perbedaan yang dimilikinya menjadi tingkat-tingkat hierarki.
- Tujuan klasifikasi makhluk hidup adalah : mengelompokkan, mendeskripsikan ciri-ciri, mengetahui hubungan kekerabatan makhluk hidup, memberi nama, menyederhanakan objek studi, mengetahui tingkat evolusi makhluk hidup atas dasar kekerabatannya.
- Prinsip – prinsip klasifikasi dimulai dari : mengidentifikasi ciri-ciri suatu makhluk hidup (pencandraan), mengelompokkannya sesuai dengan kriteria yang kita inginkan, dan pemberian nama kelompok.
- Dasar dari klasifikasi pada makhluk hidup adalah persamaan dan perbedaan ciri : ciri-ciri fisik, morfologi dan anatomi, biokimia, berdasarkan pada manfaat.
- System klasifikasi makhluk hidup yang telah diperkenalkan oleh para ahli adalah : Sistem dua, tiga, empat, lima kingdom, dan enam kingdom.
- Pengelompokan makhluk hidup dapat dilakukan dengan berbagai sistem yaitu artifisial, natural, dan filogeni.
- Takson disusun dari tingkat tinggi ke tingkat rendah yaitu : Kingdom-Filum/Divisi-Kelas-Ordo-Famili-Genus- Spesies.
- Sistem penamaan ilmiah yang disebut tata nama ganda atau binomial nomenclature yaitu menggunakan dua kata yang terdiri dari nama genus dan nama species.
- Kunci identifikasi disebut juga kunci determinasi yaitu cara mengidentifikasi makhluk hidup yang baru saja dikenal dengan menggunakan alat pembanding berupa gambar, realia atau spesimen (awetan hewan dan tumbuhan), hewan atau tumbuhan yang sudah diketahui namanya, atau kunci identifikasi.
- Kunci dikotom merupakan kunci identifikasi dengan menelusuri dua jalur yang ditetapkan oleh keputusan beraturan dengan setiap pilihannya adalah biner (karena hanya ada dua alternatif).
- Kladogram (cladistic dendogram) adalah pohon evolusi yang dibuat untuk membantu menganalisis hubungan kekerabatan pada makhluk hidup.
- Manfaat Kladogram yaitu hubungan kekerabatan dan interaksi antar setiap makhluk hidup menjadi lebih mudah diketahui satu dengan lainnya.

LATIHAN SOAL

Bab Klasifikasi Makhluk Hidup

BERBASIS
PBL
Keislaman
Local Wisdom

SOAL PILIHAN GANDA

Petunjuk : Pilih salah satu jawaban yang benar

1. Suatu cara yang sistematis dalam mempelajari dan mengelompokkan makhluk hidup dengan memperhatikan persamaan dan perbedaan ciri dan sifat yang tampak disebut...
 - a. Koordinasi makhluk hidup
 - b. Klasifikasi makhluk hidup
 - c. Kamufase makhluk hidup
 - d. Kontradiksi makhluk hidup
 - e. Hibernasi makhluk hidup

2. Salah satu tujuan dilakukannya klasifikasi makhluk hidup adalah untuk mengetahui hubungan kekerabatan antarmakhluk hidup. Hewan berikut yang memiliki kekerabatan yang paling dekat adalah...
 - a. Bebek dan kuda
 - b. Unta dan jerapah
 - c. Ayam dan ular
 - d. Macan dan kucing
 - e. Elang dan biawak

3. Memudahkan dalam mempelajari organisme yang beranekaragam dan untuk melihat hubungan kekerabatan antara organisme merupakan
 - a. Pengertian klasifikasi makhluk hidup
 - b. Sebab klasifikasi makhluk hidup
 - c. Manfaat klasifikasi makhluk hidup
 - d. Ragam klasifikasi makhluk hidup
 - e. Dasar klasifikasi makhluk hidup

4. Doni melakukan pengamatan beberapa hewan yang terdapat di kebun belakang rumahnya. Beberapa hewan yang berhasil diamati dan dicatat oleh Doni yaitu; ayam, kucing, bebek, sapi, kambing, ular pohon, capung, tawon, kumbang, burung perkutut dan burung kutilang. Berdasarkan data ragam hewan yang telah dicatat oleh Doni, dia berencana membuat tabel klasifikasi makhluk hidup berdasarkan prinsip dasar persamaan dan perbedaan morfologi. Tabel yang tepat adalah...

a. Tabel 1

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
Ayam	Sapi	Ular pohon	Burung kutilang	Capung
Kucing	Kambing	Tawon		
Kumbang	Burung perkutut	Bebek		

b. Tabel 2

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
Ayam	Sapi	Kucing	Burung kutilang	Bebek
Ular pohon	Kambing	Tawon	Burung perkutut	
	Capung	Kumbang		

c. Tabel 3

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
Ayam Bebek	Sapi Kambing Kucing	Capung Tawon Kumbang	Burung kutilang Burung perkutut	Ular pohon

d. Tabel 4

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
Ayam Bebek	Sapi Kambing Kucing	Tawon Kumbang	Burung kutilang Burung perkutut Capung	Ular pohon

e. Tabel 5

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
Ayam Bebek Burung perkutut	Sapi Kambing Kucing	Capung Tawon Kumbang	Burung kutilang	Ular pohon

5. Dinda mencoba mendata beberapa tanaman yang tumbuh di sekitar rumahnya dan sekitar pekarangan di desanya. Dinda mencoba mengklasifikasikan tanaman tersebut dengan dasar kesamaan kegunaannya dan dia menggunakan sistem klasifikasi yang dicetuskan oleh Carolus Linnaeus. Hasil pengklasifikasian tanaman oleh Dinda disajikan pada tabel berikut.

Kelompok 1	Kelompok 2
Jahe Kina Kayu Putih Ginseng	Mawar Melati Anggrek Aglonema

Berdasarkan tabel diatas, jenis sistem klasifikasi makhluk hidup yang digunakan adalah..

- Sistem klasifikasi alami/ natural
 - Sistem klasifikasi buatan/ artificial
 - Sistem klasifikasi generalisasi
 - Sistem klasifikasi filogenetik
 - Sistem klasifikasi heterogen
6. R.H. Whittaker pada tahun 1969 meneliti sekelompok organisme yang memiliki ciri;
- organisme eukariota
 - sebagian besar multiseluler
 - bersifat heterotrof dengan cara menyerap zat-zat makanan dari lingkungan

Hasil penelitian tersebut menjadi cikal bakal munculnya sistem klasifikasi filogenetik lima kingdom. Sekelompok organisme/ kingdom yang diteliti oleh R.H. Whittaker pada saat itu adalah...

- Monera
- Protista
- Fungi
- Plantae
- Animalia

7. Ridwan melakukan kunjungan ke suatu daerah dekat hutan lindung. Dia bertemu dengan sejumlah satwa di daerah tersebut. Kemudian dia mencatat dan mengelompokkan sejumlah satwa tadi kedalam dua kelompok yang didasarkan suatu persamaan, dengan hasil sebagai berikut;

Kelompok 1	Kelompok 2
Sapi	Katak
Banteng	Salamender
Bison	Kodok
Kerbau	Cacing tanah

Dalam proses klasifikasi makhluk hidup, salah satu tahapannya adalah pengelompokan berdasarkan ciri yang diamati. Pernyataan berikut ini yang tepat mengenai penelitian yang dilakukan oleh Ridwan adalah...

- Kelompok hewan 1 memiliki persamaan ekologi dan kelompok hewan 2 memiliki persamaan anatomi.
 - Kelompok hewan 1 dan kelompok hewan 2 memiliki persamaan morfologi.
 - Kelompok hewan 1 memiliki persamaan ekologi dan kelompok hewan 2 memiliki persamaan morfologi.
 - Kelompok hewan 1 memiliki persamaan morfologi dan kelompok hewan 2 memiliki persamaan anatomi.
 - Kelompok hewan 1 memiliki persamaan morfologi dan kelompok hewan 2 memiliki persamaan fisiologi.
8. Rita pergi ke kebun binatang dan membuat beberapa daftar nama hewan yang dilihatnya beserta nama ilmiah sebagai berikut;

No.	Nama Hewan
1	Harimau (<i>Panthera tigris</i>)
2	Buaya Muara (<i>Crocodylus porosus</i>)
3	Kudanil (<i>Hippopotamus amphibius</i>)
4	Macan Tutul (<i>Panthera pardus</i>)
5	Jerapah (<i>Giraffa sp.</i>)

Berdasarkan tabel yang telah dibuat Rita, maka kesimpulan yang tepat adalah...

- Hewan (2) dan (3) memiliki kekerabatan yang paling dekat
 - Hewan (1) dan (4) memiliki kekerabatan yang paling dekat
 - Hewan (3) dan (4) memiliki kekerabatan yang paling dekat
 - Hewan (1), (2) dan (4) memiliki kekerabatan yang paling dekat
 - Hewan (3) dan (5) memiliki kekerabatan yang paling dekat
9. Urutan tingkat takson dari yang paling atas hingga paling bawah pada tanaman (kingdom plantae) yang tepat adalah...
- Divisio- Ordo-Kelas- Famili-Genus-Spesies-Varietas
 - Filum- Ordo-Kelas- Genus-Famili- Spesies-Varietas
 - Divisio- Ordo- Famili-Kelas- Genus-Spesies-Varietas
 - Divisio-Kelas-Ordo-Famili-Genus-Spesies-Varietas
 - Filum-Kelas- Famili-Ordo- Genus-Spesies-Varietas
10. Bu Dewi mendokumentasikan beberapa tanaman hias yang ada di depan rumahnya dalam gambar berikut ini.



(image: shutterstock.com)





Tanaman hias tersebut masuk kedalam satu famili yang sama, yaitu...

- a. *Musaceae*
- b. *Euphorbiaceae*
- c. *Rosaceae*
- d. *Orchidaceae*
- e. *Sapindaceae*

11. Di sawah dekat rumah Roni tumbuh tanaman tebu yang memiliki nama ilmiah *Saccharum ficinarum* dan tanaman gelagah yang memiliki nama ilmiah *Saccharum sponaneum*. Berdasarkan dua jenis tanaman tersebut, kesimpulan yang tepat adalah...

- a. Tumbuhan tebu dan gelagah memiliki genus yang berbeda dan spesies sama
- b. Tumbuhan tebu dan gelagah memiliki genus yang sama dan spesies berbeda
- c. Tumbuhan tebu dan gelagah memiliki genus dan spesies yang berbeda
- d. Tumbuhan tebu dan gelagah memiliki genus dan spesies yang sama
- e. Tumbuhan tebu dan gelagah memiliki spesies yang sama dan varietas berbeda

12. Hendra pergi ke kebun belakang rumahnya dan dia mencoba untuk mengambil gambar setiap tanaman yang dia jumpai sebagai berikut:

Tanaman	Gambar Buah	Nama Ilmiah
1		<i>Carica Papaya</i>
2		<i>Garcinia mangostana</i>
3		<i>Dimocarpus longan</i>
4		<i>ananas comosus</i>

Hendra mencoba untuk membuat tabel hasil foto tanaman beserta nama ilmiahnya, namun Hendra kesulitan dan masih salah dalam menuliskan nama ilmiah yang tepat dan benar. Berdasarkan tabel tersebut pasangan jenis tanaman buah dan nama ilmiah yang tepat sesuai aturan *binomial nomenklatur* yang dicetuskan oleh Carolus Linnaeus pada tahun 1735 adalah...

- a. Tanaman (1) dan (3)

- b. Tanaman (1) dan (4)
- c. Tanaman (2) dan (3)
- d. Tanaman (2) dan (4)
- e. Tanaman (3) dan (4)

13. Perhatikan pernyataan pada tabel berikut ini.

No.	Pernyataan
1	Organisme yang tidak memiliki membran yang membungkus inti yang disebut <i>prokariotik</i>
2	<i>Kingdom Protista</i> , terdiri dari organisme multiseluler yang telah terdiferensiasi.
3	Organisme yang memiliki membran yang membungkus inti yang disebut <i>eukariotik</i>
4	Sistem klasifikasi empat kingdom terdiri dari; Monera, Protista, Plantae, dan Animalia

Pernyataan yang tepat pada sistem klasifikasi empat kingdom adalah...

- a. Pernyataan (2) dan (4)
 - b. Pernyataan (1), (2) dan (3)
 - c. Pernyataan (2), (3) dan (4)
 - d. Pernyataan (1), (3) dan (4)
 - e. Pernyataan (1) dan (2)
14. Ciri utama kingdom Archaeobacteria pada sistem klasifikasi enam kingdom yang membedakannya dengan Kingdom Eubacteria adalah...
- a. Pada Archaeobacteria bersifat uniseluler prokariotik dan Eubacteria bersifat multiseluler eukariotik.
 - b. Pada Archaeobacteria transkripsi dan translasinya lebih mirip dengan apa yang terjadi pada eukariotik dan Eubacteria jelas merupakan prokariotik bersel satu.
 - c. Pada Archaeobacteria transkripsi dan translasinya lebih mirip dengan apa yang terjadi pada prokariotik dan Eubacteria jelas merupakan eukariotik bersel satu.
 - d. Pada Archaeobacteria bersifat multiseluler dan Eubacteria bersifat uniseluler.
 - e. Pada Archaeobacteria memiliki peptidoglikan pada dinding sel dan Eubacteria tidak memiliki peptidoglikan pada dinding sel

15. Sinta melakukan pengamatan terhadap suatu makhluk hidup yang dia temukan saat berkunjung di Flores, kemudian Sinta menuliskan ciri-ciri makhluk hidup yang dia temukan ditambah literatur dari buku dan dia mencoba menuliskannya dalam tabel berikut ini.

No.	Ciri
1	Eukariotik (memiliki membran inti sel)
2	Semuanya uniseluler
3	Reproduksi dengan pembentukan spora
4	Tubuh tersusun oleh benang-benang hifa
5	Habitat di tempat yang kering dan panas

Ternyata Sinta sedang mengidentifikasi suatu Jamur (kingdom Fungi) dan data yang dituliskan oleh Sinta masih belum benar. Maka pernyataan yang benar tentang ciri dari kingdom fungi adalah...

- a. Nomor (3), (4), dan (5)
- b. Nomor (1), (2), dan (5)
- c. Nomor (2), (3), dan (5)
- d. Nomor (1), (2), dan (3)
- e. Nomor (1), (3), dan (4)

16. Dalam QS. An-Nur ayat 45 disebutkan :

فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِۦ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ

“...Maka sebagian (hewan) ada yang berjalan di atas perutnya, sebagian berjalan dengan dua kaki, dan sebagian lainnya berjalan dengan empat kaki...” (QS. An-Nur: 45)

Berdasarkan ayat tersebut memberikan isyarat adanya suatu pengklasifikasian makhluk hidup berdasarkan suatu persamaan dan perbedaan ciri, yaitu...

- a. Morfologi alat pertahanan
- b. Anatomi kepala
- c. Morfologi alat reproduksi
- d. Anatomi perut
- e. Morfologi alat gerak

17. Perhatikan ayat berikut ini !

..فَأَخْرَجْنَا بِهِنَّ أَرْوَاجًا مِّن تَبَاتٍ شَتَّىٰ

“..Maka Kami Mengeluarkan dengannya beragam tumbuh-tumbuhan yang berbeda-beda.” (QS. Thaha : 53)

Berdasarkan ayat tersebut, dapat kita ketahui bahwa tumbuhan di muka bumi ini diciptakan sangat beragam dan berbeda-beda. Seperti tanaman Kaktus dan Adenium memiliki habitat asli di daerah kering sekitar Arab dan Afrika, dan adapula tanaman Angrek dan Pakis Ekor Monyet yang memiliki habitat asli di daerah tropis seperti Indonesia. Pengklasifikasian dua kelompok tanaman tersebut didasarkan pada faktor...

- a. Faktor anatomi daun
- b. Faktor iklim dan ekologi
- c. Faktor campur tangan manusia
- d. Faktor genetika
- e. Faktor mutasi gen

18. Pada hadits berikut ini !

أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ نَهَى يَوْمَ خَيْبَرَ عَنِ لُحُومِ الْهَمِيرِ الْأَهْلِيَّةِ وَأَذِنَ فِي لُحُومِ الْخَيْلِ

Jabir bin ‘Abdillah, beliau berkata, “Ketika perang Khaibar, Rasulullah shallallahu ‘alaihi wasallam melarang makan daging keledai jinak dan membolehkan memakan daging kuda.” (HR. Bukhari no. 4219 dan Muslim no. 1941)

Berdasarkan hadits tersebut, antara keledai dan kuda merupakan dua jenis hewan berbeda namun mirip secara fisik (morfologi). Namun antara Kuda (*Equus caballus*) dan

Keledai (*Equus asinus*) tetap memiliki perbedaan seperti ukuran tubuh & panjang daun telinga. Maka pernyataan berikut ini yang tepat adalah...

- Kuda dan keledai memiliki genus yang berbeda dan spesies sama
- Kuda dan keledai memiliki genus dan spesies yang berbeda
- Kuda dan keledai memiliki genus yang sama dan spesies berbeda
- Kuda dan keledai memiliki genus dan spesies yang sama
- Kuda dan keledai memiliki spesies yang sama dan varietas berbeda

19. Tanaman semangka (*Citrulus lanatus*), labu (*Cucurbita sp.*), mentimun (*Cucumis sativus*) dan melon (*Cucumis melo*) memiliki cara tumbuh berupa merambat dan menjalar, baik merambat di tanah maupun di pagar. Dalam sastra jawa, pengklasifikasian tanaman tersebut masuk kedalam istilah...

- Pala gumantung*
- Pala kesimpar*
- Pala kirna*
- Pala wija*
- Pala kependhem*

20. Dalam sastra jawa dapat kita temukan penyebutan untuk ragam vaerietas tanaman sebagai berikut:

<i>Jenenge Gedhang :</i>	<i>Emas, Ambon, Byar, Kluthuk, Ijo, Raja, Susu, Kepok, lsp</i>
<i>Jenenge Jambu :</i>	<i>Klompok, Kluthuk, Bol, Air, Bangkok, Darsana, Krikil, lsp</i>
<i>Jenenge Jeruk :</i>	<i>Manis, Kepok, Bali, Pacitan, Pecel Purut</i>
<i>Jenenge Klapa :</i>	<i>Gadhing, Genjah, Hibredhani, Tahun, lsp</i>

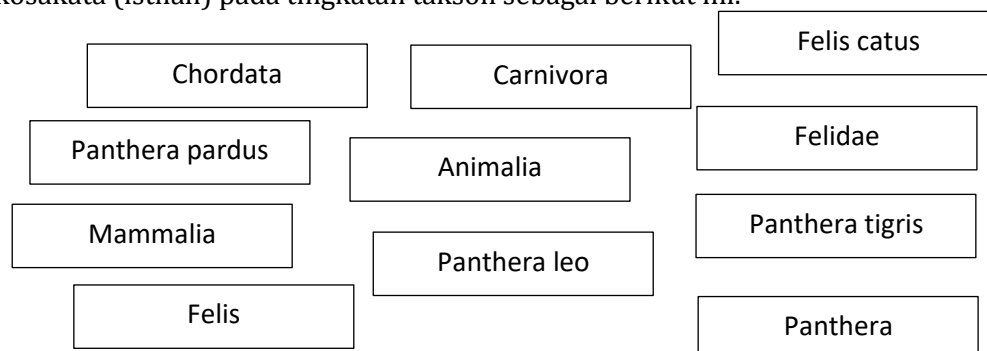
Berdasarkan tabel diatas, ragam tanaman pada tanaman Pisang/ *Gedhang* (*Musa sp.*) merupakan keragaman yang didasarkan pada keragaman genetik dan masih satu spesies. Jenis keragaman hayati tersebut adalah...

- Keanekaragaman tingkat gen
- Keanekaragaman tingkat spesies
- Keanekaragaman tingkat populasi
- Keanekaragaman tingkat ekosistem
- Keanekaragaman tingkat biosfer

SOAL URAIAN

Petunjuk : Jawablah soal-soal berikut dengan uraian yang tepat

1. Vando mendapat quiz berupa box kotak berisi keping-keping (puzzle) yang bertuliskan kosakata (istilah) pada tingkatan takson sebagai berikut ini.

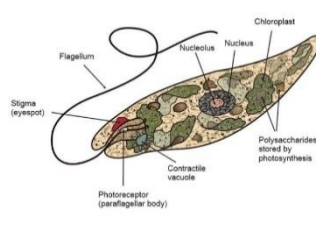


Berdasarkan data keping-keping (puzzle) yang didapatkan oleh Vando, berapa jenis hewan yang dapat diketahui.? Susunlah tingkatan klasifikasi taksonomi pada masing-masing hewan tersebut dengan penulisan tata nama yang tepat untuk membantu Vando memecahkan quiz tersebut.!

2. Andri melakukan eksplorasi bersama tim pendaki di Gunung Lawu. Dia mengoleksi sampel beberapa organisme, yaitu organisme (A) dan (C) berhasil dia foto, adapun organisme (B) dia temukan setelah pengamatan mikroskop dengan mengambil sampel air genangan di dekat bebatuan aliran sungai di Gunung Lawu. Berikut hasil gambar Andri tersebut;



(A)



(B)



(C)

Pada gambar tersebut yang ditemukan oleh Andri menunjukkan 3 macam organisme (makhluk hidup) yang mewakili setiap kingdom. Andri ingin membuat tabel perbedaan dan persamaan antara ketiga kingdom tersebut. Maka bantulah Andri dalam menyelesaikan masalah tersebut !

3. Perhatikan gambar ini.



Coba jelaskan hubungan antara gambar tersebut dengan sejarah perkembangan sistem klasifikasi tiga kingdom yang dicetuskan oleh Ernst Haeckel (1866), serta berikan deskripsi singkat pada ketiga kingdom tersebut.!

4. Elsa melakukan perjalanan wisata ke Pulau Komodo di NTT. Sepanjang perjalanan dia mencatat nama-nama hewan yang dia lihat, semenjak di area kolam hotel, taman hotel rumah penduduk, kebun penduduk dan sampai ke area konservasi Komodo. Kemudian Elsa menuliskannya dalam tabel berikut ini;

No.	Nama Hewan
1	Burung Dara
2	Ikan Mas
3	Sapi
4	Komodo
5	Katak
6	Cacing
7	Kaki seribu

Berdasarkan jenis-jenis hewan tersebut, Elsa ingin membuat kunci determinasi. Maka bantulah Elsa dalam menyelesaikan masalah tersebut !

5. Desi tinggal di daerah Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan yang masih terdapat banyak satwa liar disekitar desanya. Desi mencatat beberapa hewan yang dia temui dan mendokumentasikan dengan berupa gambar foto berikut;



Desi ingin membuat kladogram kladogram klasifikasi makhluk hidup dari ke 5 hewan tersebut untuk menentukan hubungan kekerabatannya. Jelaskan tahapan dan hasil kladogram klasifikasi makhluk hidup yang akan dibuat oleh Desi.!

UMPAN BALIK

Bagaimanakah perasaanmu setelah mempelajari materi klasifikasi makhluk hidup.? Apakah kamu semakin kagum dengan ciptaan Tuhan YME atas keragaman makhluk hidup di muka bumi ini.? Apa kesanmu setelah mengetahui adanya materi klasifikasi makhluk hidup yang termuat pada ayat alQur'an dan hadits, serta pada sastra jawa.? Tuliskan tanggapanmu pada selembar kertas dan berikan pada guru biologi yang mengajarkan modul ini.!

Pada bab dan materi selanjutnya adalah bab seputar virus. Siapkan buku dan ringkasan materi dari internet sebagai bekal untuk belajar.! Terutama pada materi struktur, replikasi dan peran Virus.

KUNCI JAWABAN LATIHAN SOAL

SOAL PILIHAN GANDA

1	B	6	C	11	B	16	E
2	D	7	E	12	C	17	B
3	C	8	B	13	D	18	C
4	C	9	D	14	B	19	B
5	B	10	D	15	E	20	A

SOAL URAIAN

1. Dari puzzle tersebut dapat diketahui 4 spesies hewan dan tingkatan takson sebagai berikut;

No.	Nama Hewan	Tingkatan Klasifikasi Taksonomi
1	Harimau (<i>Panthera tigris</i>)	Kingdom ; Animalia Filum ; Chordata Kelas : Mammalia Ordo : Carnivora Famili : Felidae Genus : Panthera Spesies : <i>Panthera tigris</i>
2	Macan tutul (<i>Panthera pardus</i>)	Kingdom ; Animalia Filum ; Chordata Kelas : Mammalia Ordo : Carnivora Famili : Felidae Genus : Panthera Spesies : <i>Panthera pardus</i>
3	Singa (<i>Panthera leo</i>)	Kingdom ; Animalia Filum ; Chordata Kelas : Mammalia Ordo : Carnivora Famili : Felidae Genus : Panthera Spesies : <i>Panthera leo</i>
4	Kucing rumahan (<i>Felis catus</i>)	Kingdom ; Animalia Filum ; Chordata Kelas : Mammalia Ordo : Carnivora Famili : Felidae Genus : Felis Spesies : <i>Felis catus</i>

2. Organisme tersebut yaitu;
A = Jamur (Kingdom Fungi)
B = Euglena (Kingdom Protista)

C = Anggrek (Kingdom Plantae)

Dapat dibuat tabel sebagai berikut :

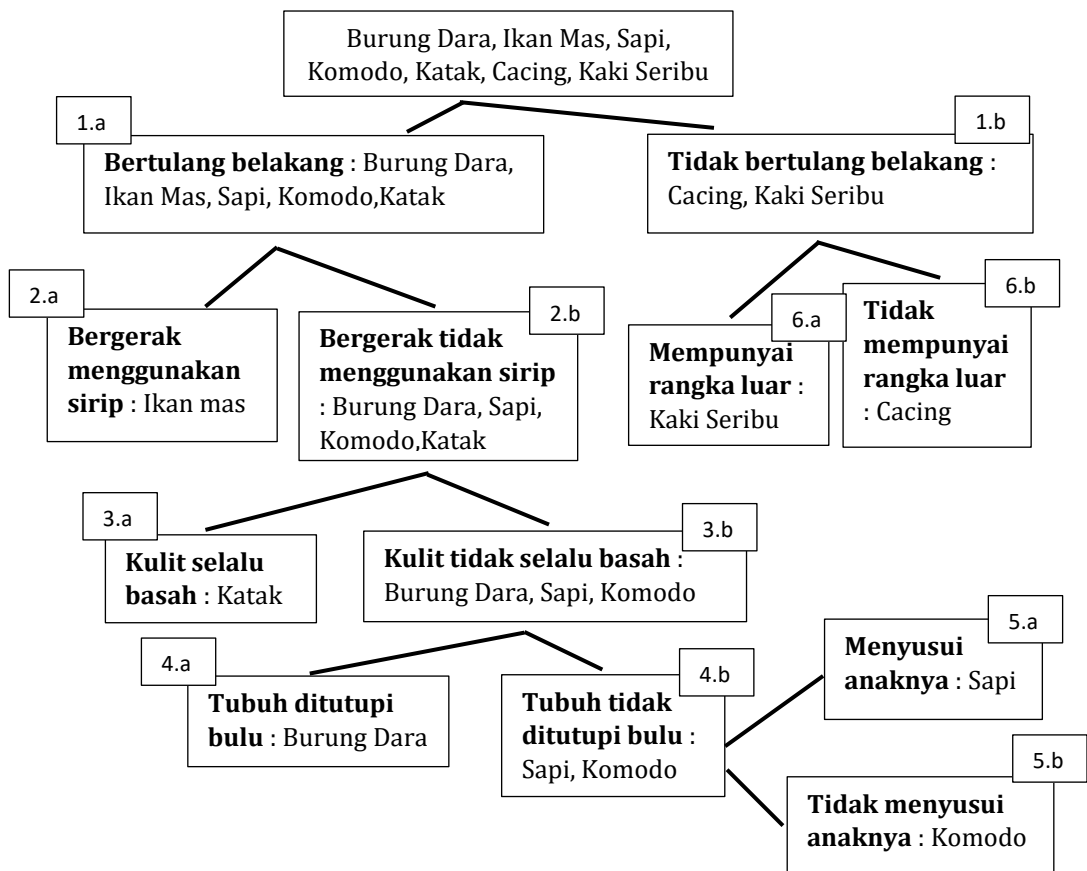
Perbedaan & Persamaan	Kingdom		
	Protista	Fungi	Plantae
Organisasi	Sel tunggal multiseluler	Kebanyakan multiseluler	Multiseluler dengan sel-sel kompleks
Ada atau tidaknya membran inti sel	Ada membran inti sel (eukariotik)	Ada membran inti sel (eukariotik)	Ada membran inti sel (eukariotik)
Perkembangbiakannya	Secara aseksual dan seksual	Secara aseksual dan seksual	Secara aseksual dan seksual
Cara memperoleh makanan	Menyerap makanan	Heterotrof dengan cara menyerap makanan	Autotrof, dengan cara melakukan fotosintesis
Cakupan	Protista mirip hewan (protozoa), protista mirip tumbuhan (alga/ganggang), dan protista mirip jamur.	Kapang dan jamur.	Lumut, paku-pakuan, dan tumbuhan berbunga/berbiji.

3. Itu adalah gambar dari sebuah mikroskop. Sistem klasifikasi tiga kingdom yang dicetuskan oleh Ernst Haeckel (1866) muncul setelah adanya mikroskop, yang mengungkapkan adanya makhluk mikroorganisme bersel satu (uniseluler) dan bersel banyak (multiseluler). Pada sistem klasifikasi ini, seluruh organisme mikroskopis dan uniseluler masuk ke kingdom baru, yaitu Kingdom Protista. Sistem klasifikasi tiga kingdom ini yaitu sebagai berikut:
- a. *Kingdom Protista*. Ciri-ciri adalah tubuh terdiri dari satu sel atau banyak sel yang belum terdiferensiasi. Contohnya, semua organisme yang bersel satu, misalnya alga dan diatom, serta organisme multiseluler sederhana seperti Paramecium dan alga.
 - b. *Kingdom Plantae*. Terdiri dari organisme yang bersifat autotrof, eukariota multiseluler dan berreproduksi dengan spora. Contohnya, jamur, lumut, paku, dan tumbuhan biji.

c. *Kingdom Animalia*. Terdiri dari organisme yang bersifat heterotrof dan multiseluler. Contohnya, Protozoa, Porifera, Coelenterata, Arthropoda, Echinodermata sampai Chordata.

4. Dari permasalahan pada soal tersebut dapat diketahui

- Daftar hewan : Burung Dara, Ikan Mas, Sapi, Komodo, Katak, Cacing, Kaki Seribu
- Pertama : Membuat diagram kunci dikotom (dengan menjabarkan ciri dan mencari istilah lawannya/ dikotom) dan menempatkannya terpisah.



- Kedua : Menuliskan kunci determinasi berdasarkan data pada diagram kunci dikotom.

1.a. Bertulang belakang..... (2)

1.b. Tidak Bertulang belakang..... (6)

2.a. Bergerak menggunakan sirip..... Pisces

2.b. Bergerak tidak menggunakan sirip..... (3)

3.a. Kulitnya selalu basah..... Amphibi

3.b. Kulitnya tidak selalu basah..... (4)

- 4.a. Tubuhnya ditutupi oleh bulu..... Aves
 4.b. Tubuhnya tidak ditutupi oleh bulu..... (5)
- 5.a. Menyusui anaknya..... Mamalia
 5.b. Tidak menyusui anaknya..... Reptilia
- 6.a. Mempunyai rangka luar..... Arthropoda
 6.b. Tidak Bertulang belakang..... Annelida

5. Merupakan gambar dari = Ikan, Katak, Buaya, Ayam, Sapi

Pertama : menentukan organisme “In Group” dan “Out Group”

Out Group = Ikan (paling berbeda, karena hidup di air)

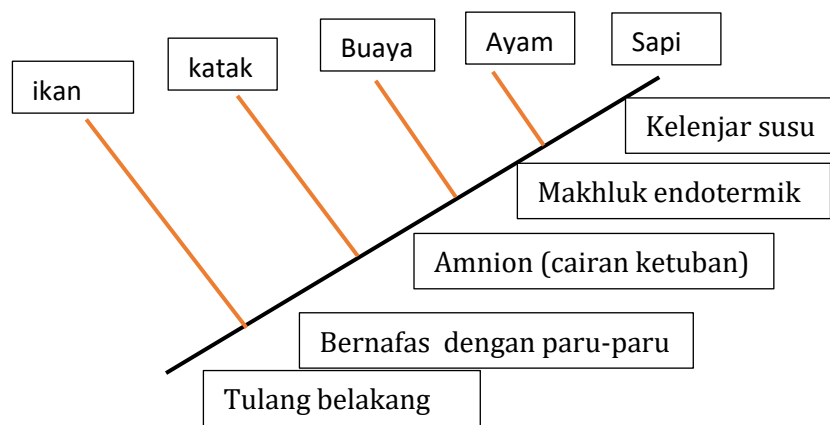
In Group = Katak, Buaya, Ayam, Sapi

Kedua : mendata dan menyusun daftar karakter tiap organisme (umum dan khusus) yang didasarkan pada ciri masing kelompok organisme. Contohnya; ada tidaknya tulang belakang, bernafas dengan paru-paru, makhluk endotermik, mempunyai kelenjar susu, dll.

Ketiga : Identifikasi dan membandingkan organisme dengan daftar karakter yang sudah disusun, dengan membuat tabel.

Karakter	Ikan	Katak	Buaya	Ayam	Sapi
Tulang belakang	√	√	√	√	√
Bernafas dengan paru-paru	-	√	√	√	√
Amnion (cairan ketuban)	-	-	√	√	√
Makhluk endotermik (homoitermik)	-	-	-	√	√
Kelenjar susu	-	-	-	-	√
JUMLAH	1	2	3	4	5

Keempat : Menyusun Kladogram berdasarkan hasil data tersebut, dimana ikan (poin 1) dan sapi (poin 5) memiliki kekerabatan yang terjauh.



Glosarium

Anatomi	: Ilmu yang mempelajari struktur sel dan jaringan dalam tubuh makhluk hidup.
Binomial Nomenclature	: Sistem penamaan organisme dengan dua kata.
Fenetik	: Pendekatan dalam mengklasifikasikan berbagai macam organisme berdasarkan kesamaan atau kemiripan morfologi dan sifat lainnya yang bisa diobservasi.
Fenotip	: Suatu karakteristik yang dapat diamati dari suatu organisme yang diatur oleh genotipe dan lingkungan serta interaksi keduanya.
Filogeni	: Kajian mengenai hubungan diantara kelompok-kelompok organisme yang dikaitkan dengan proses evolusi yang dianggap mendasarinya.
Kladogram	: Suatu diagram percabangan yang dianggap mewakili hubungan kekerabatan di antara organisme/ komponen yang dikelompokkan (pohon evolusi).
Klasifikasi	: Pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri.
Kunci determinasi	: Cara atau langkah untuk mengenali organisme dan mengelompokkannya pada takson makhluk hidup.
Kunci dikotom	: Kunci identifikasi yang beraturan berdasarkan dua alternatif (berlawanan/ <i>biner</i>).
Morfologi	: ilmu yang berkaitan dengan struktur eksternal suatu organisme.
Takson	: Tingkatan dalam sistem klasifikasi.
Taksonomi	: Ilmu yang mempelajari pengelompokan dan penamaan makhluk hidup.

Daftar Pustaka

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Kemenag RI. 2018. *Tafsir Al-Qur'an Tematik*

Jilid 4. Jakarta: Kamil Pustaka

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. 2012. *Tafsir al-Ilmi (HEWAN: Dalam*

Perspektif Al-Qur'an dan Sains). Jakarta: Cahaya Widya

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. 2015. *Tafsir al-Ilmi (TUMBUHAN: Dalam*

Perspektif Al-Qur'an dan Sains). Jakarta: Cahaya Widya

Raharjo, Syukur Eka. Tth. *Klasifikasi Makhluk Hidup*. (www.sman78-jkt.sch.id).

Jakarta : SMAN 78 Jakarta

Shihab, M. Quraish. 2016. *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-*

Qur'an. Tangerang : PT. Lentera Hati

Suastikarani, Luh Made. 2019. *eModul Biologi Kelas 10*. Jakarta: Direktorat Pembinaan

SMA Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Syakir, Syaikh Ahmad. 2014. *Mukhtashar Tafsir Ibnu Katsir (Jilid 4 Cet. 2)*. Jakarta :

Darus Sunnah Pers.

Team Work KLC Desa Tunggu. 2018. *Rupa-Rupa Kawruh Basa Jawa*. Grobogan:

Tunggu Kampoeng Lor Community

Wahyuningsih, Tri. 2011. *Materi Kurikuler Biologi SMA. In :Hakikat Biologi dan*

Keanekaragaman Hayati. Jakarta: Universitas Terbuka

