

**PENGEMBANGAN BUKU BERGAMBAR ‘PENGANTAR
EVOLUSI’ SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI
POKOK EVOLUSI**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
diajukan oleh
Januardi Husin S
10680018

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2017



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

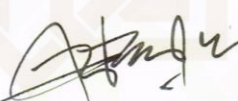
Nomor : B-/Un.02/D.ST/PP.05.3/04/2017

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Buku Bergambar 'Pengantar Evolusi' sebagai Sumber Belajar Materi Pokok Evolusi

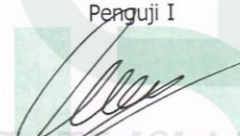
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Januardi Husin S
NIM : 10680018
Telah dimunaqasyahkan pada : 13 April 2017
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

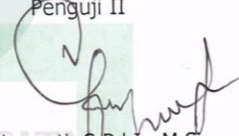
Ketua Sidang


Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd.
NIP.19700326 199702 1 004

Penguji I



M. Jafar Luthfi, Ph.D.
NIP.19741026 200312 1 001

Penguji II


Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si.
NIP.19830308 200901 2 014

Yogyakarta, 17 April 2017
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




Dr. Mustono, M.Si.
NIP.19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 1 Bendel Laporan Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Januardi Husin S
NIM : 10680018
Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN BUKU BERGAMBAR 'PENGANTAR EVOLUSI' SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI POKOK EVOLUSI**

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Biologi

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 29 Maret 2017

Pembimbing I

Dr. Widodo, M. Pd
NIP. 19700326 199702 1 004

Pembimbing II

Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, Ph.D.
NIP. 19741026 200312 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Januardi Husin S
NIM : 10680018
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **Pengembangan Buku Bergambar 'Pengantar Evolusi' Sebagai Sumber Belajar Materi Pokok Evolusi** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 29 Maret 2017

Yang menyatakan,



Januardi Husin S

NIM. 10680018

MOTTO

Tak ada satu hal pun tanpa bayang-bayang,

Kecuali terang itu sendiri.

(Pramoedya Ananta Toer)

Jika ingin tenang, percayalah.

Jika ingin benar, mencarilah.

(Januardi, 2017)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

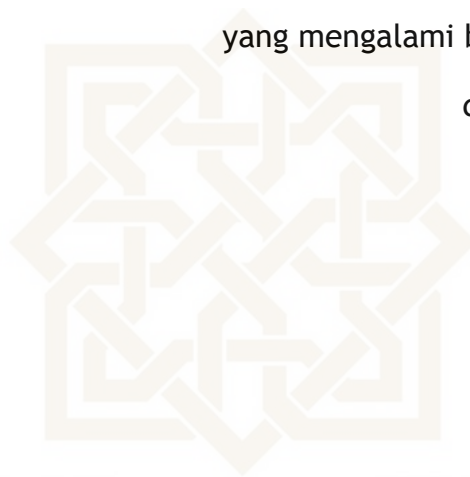
PERSEMBAHAN

Untuk **Charles R. Darwin,**

dan semua ilmuwan

yang mengalami banyak sekali kesusahan

demi ilmu pengetahuan.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT. Tuhan semesta alam, yang telah memberikan segala nikmat dan karunia bagi hamba-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW, sosok yang sangat kita tunggu-tunggu syafaatnya di hari akhir kelak.

Seperti seorang ilmuwan yang pada dasarnya tidak pernah menemukan sesuatu seorang diri, penulis pun demikian. Skripsi berjudul **Pengembangan Buku Bergambar ‘Pengantar Evolusi’** ini tidak mungkin tercipta tanpa adanya orang-orang di sekitar penulis yang turut serta membantu. Untuk itu, rasa terimakasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Murtono, M. Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Widodo, M. Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi sekaligus dosen pembimbing skripsi yang mendorong penulis untuk berkarya secara maksimal.
3. M. Ja'far Luthfi, Ph. D., yang juga dosen pembimbing skripsi, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran beserta kemudahan-kemudahan yang diberikan.
4. Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si., selaku dosen Pendamping Akademik yang membantu memudahkan urusan akademik penulis.

5. Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc. yang bersedia menjadi ahli materi dan Natalia Hasti Lumenta, M.Sn. selaku ahli media.
 6. Orang tua tercinta, bapak Lenson dan ibu Siti Zubaidah, yang sabar menunggu anaknya menyelesaikan studi.
 7. Ayu Usada Rengkaningtias, S.Kom.I., yang selalu mendampingi dan memberikan segalanya demi kelancaran studi penulis.
 8. Kepala sekolah SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta Berkah Beno Widodo, S.Pd. yang melancarkan urusan penelitian penulis.
 9. Iin Inayatun Nadhifah, Ngizatun Asiah, Afifah Aslami, Risky Tika Pratiwi, dan Hikmah S., yang berkenan menjadi *peer reviewer*.
 10. Adik-adik mahasiswa prodi Biologi dan Pendidikan Biologi angkatan 2016, yang menyambut baik usaha penulis dalam melakukan uji respon produk.
 11. Keluarga besar LPM *ARENA*, yang mengajarkan banyak hal tentang sisi kelam kehidupan.
 12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
- Jazakumullah khairan katsiran.* Hanya Allah SWT. yang dapat membalas semua kebaikan-kebaikan yang telah diberikan.

Yogyakarta, 29 Maret 2017

Penulis

Januardi Husin S

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Rumusan Masalah.....	11
D. Tujuan Penelitian	11
E. Spesifikasi Produk	12
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	13
G. Definisi Operasional	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
A. Kajian Pustaka	15
B. Penelitian yang Relevan.....	44
C. Kerangka Berpikir.....	46
BAB III METODE PENELITIAN	48
A. Penyusunan dan Pengembangan Naskah Materi Pokok Evolusi	48

B. Penilaian Produk	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
A. Proses Penyusunan dan Pengembangan Produk.....	58
B. Deskripsi Produk Akhir	70
C. Hasil Validasi Produk	79
D. Hasil Uji Respon Mahasiswa.....	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	94
A. Kesimpulan	94
B. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	102



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Komponen penilaian para ahli, guru, dan peer reviewer.....	53
Tabel 3.2. Komponen penilaian uji respon mahasiswa.....	55
Tabel 3.3. Aturan pemberian skor untuk para ahli, guru, <i>peer reviewer</i> , dan guru biologi	55
Tabel 3.4. Aturan pemberian skor untuk respon dari mahasiswa	56
Tabel 3.5. Kriteria kategori penilaian ideal untuk para ahli, <i>peer reviewer</i> , dan guru biologi	56
Tabel 3.6. Kriteria kategori penilaian ideal untuk respon mahasiswa.....	57
Tabel 4.1. Sistematika isi buku	67
Tabel 4.2. Penggunaan jenis <i>font</i>	74
Tabel 4.3. Saran dan masukan dosen pembimbing	79
Tabel 4.4. Masukan dan saran ahli materi.....	81
Tabel 4.5. Hasil penilaian dari ahli materi	83
Tabel 4.6. Masukan dan saran dari ahli media.....	84
Tabel 4.7. Hasil penilaian dari ahli media.....	86
Tabel 4.8. Masukan dan saran dari <i>peer reviewer</i>	87
Tabel 4.9. Hasil penilaian dari <i>peer reviewer</i>	89
Tabel 4.10. Hasil penilaian dari guru biologi.....	91
Tabel 4.11. Hasil uji respon mahasiswa.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema level organisasi materi kehidupan	17
Gambar 2.2. Posisi media dalam sistem pembelajaran	25
Gambar 3.1. Bagan tahap prosedur pengembangan	51
Gambar 4.1. Diagram tingkat kepercayaan terhadap fenomena evolusi.....	62
Gambar 4.2. Diagram penjelasan mengenai istilah <i>survival of the fitness</i> ..	63
Gambar 4.3. Diagram pengetahuan terhadap beberapa istilah penting dalam evolusi biologi	63
Gambar 4.4. Sampul depan dan belakang buku	76
Gambar 4.5. Contoh bagan penjelas materi	77
Gambar 4.6. Contoh isi buku dengan foto dan ilustrasi yang menarik	77
Gambar 4.7. Contoh <i>quote</i> dan rekomendasi bacaan	78

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.	Instrumen penilaian ahli materi.....	102
Lampiran II.	Instrumen penilaian ahli media	105
Lampiran III.	Instrumen penilaian guru biologi	108
Lampiran IV.	Instrumen penilaian peer reviewer	111
Lampiran V.	Instrumen penilaian mahasiswa	114
Lampiran VI.	Surat pengantar ahli materi	117
Lampiran VII.	Surat pengantar ahli media.....	118
Lampiran VIII.	Surat pengantar guru biologi	119
Lampiran IX.	Masukan dan saran dosen pembimbing	120
Lampiran X.	Masukan dan saran ahli materi.....	121
Lampiran XI.	Masukan dan saran ahli media	123
Lampiran XII.	Masukan dan saran peer reviewer	127
Lampiran XIII.	Tabulasi perhitungan persentase keidealan	129

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PENGEMBANGAN BUKU BERGAMBAR ‘PENGANTAR EVOLUSI’
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI POKOK EVOLUSI**

JANUARDI HUSIN S

10680018

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kualitas produk buku bergambar ‘Pengantar Evolusi’ sebagai sumber belajar mandiri siswa pada materi pokok evolusi. Penelitian menggunakan metode *Research and Development*. Sitematika naskah *content* materi pokok disusun berdasarkan wawancara dan kajian jurnal. Pembuatan dan desain produk dilakukan berdasarkan standar keilmuan yang ada pada evolusi biologi. Instrumen pengumpulan data berupa angket penilaian kualitas produk menggunakan skala Likert yang diadopsi dari BSNP 2006 dan dikembangkan sendiri oleh peneliti bersama dosen pembimbing. Kualitas produk dinilai oleh satu orang ahli materi, satu orang ahli media, lima orang *peer reviewer*, dan 17 orang mahasiswa semester. Data penelitian awal berupa data kualitatif yang diubah menjadi data kuantitatif kemudian dicari tabulasi persentase keidealannya dan dianalisis secara deskriptif. Hasil keseluruhan uji respon mahasiswa kualitas produk buku bergambar ‘Pengantar Evolusi’ menunjukkan kategori sangat baik dengan persentase keidealan 84,83%. Hasil penilaian uji keterbacaan juga menunjukkan kategori kualitas sangat baik dari ahli materi dan ahli media dengan persentase keidealan 85,71% dan 86%. Sementara uji keterbacaan oleh guru dan *peer reviewer* mendapatkan nilai baik dengan persentase keidealan masing 75% dan 81,88%.

Kata kunci : buku bergambar, evolusi, sumber belajar mandiri.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Belajar merupakan sebuah kegiatan atau aktivitas yang dilakukan seseorang dengan lingkungannya sehingga menghasilkan sebuah perubahan sikap dan pengetahuan. Singer menegaskan, perbedaan belajar dengan aktivitas lainnya terletak pada perubahan yang terjadi, yaitu cenderung tetap hingga mencapai suatu batas yang disebabkan oleh situasi tertentu. W. H. Burton menambahkan, poin penting dalam aktivitas belajar adalah perubahan perilaku yang tampak karena adanya interaksi seseorang dengan lingkungannya (Siregar & Nara, 2011).

Aktivitas belajar tidak hanya terjadi pada manusia, tapi juga pada hewan. Menurut Burnie (2005), meskipun perilaku hewan lebih populer dikenal sebagai sebuah insting atau naluri, pada kondisi tertentu hewan juga melakukan aktivitas belajar. Kondisi ini terjadi pada saat hewan harus beradaptasi dengan lingkungannya yang berubah. Insting hewan berlaku pada saat mendeteksi kebutuhan rutin seperti makan dan membuat sarang. Namun bagaimana proses mencari makan dan membuat sarang, hewan pun belajar dari induk dan lingkungannya.

Oleh sebab itu, Robert Gagne dalam Siregar & Nara (2011) memperjelas, proses belajar pada manusia terjadi akibat pengalaman berinteraksi dengan lingkungannya, baik yang tidak sengaja maupun yang disengaja. Berbeda dengan hewan, manusia mampu untuk menciptakan kondisi tertentu yang

mendukung proses belajar, yaitu dengan membuat sebuah aktivitas pembelajaran. Pembelajaran adalah penciptaan kondisi eksternal yang dapat mendukung kegiatan belajar seseorang.

Salah satu bentuk dari penciptaan kondisi eksternal itu adalah dengan merancang atau menemukan sumber belajar yang tepat. Secara luas, sumber belajar diartikan segala sesuatu yang dapat memberikan informasi kepada seseorang yang tengah belajar. Segala sesuatu itu dapat berupa orang lain, data, buku, atau media pembelajaran. Sumber belajar memiliki peran penting dalam proses pembelajaran seseorang di sekolah formal. Proses dan hasil belajar siswa, salah satunya dipengaruhi oleh sumber belajar yang tersedia di sekolah. Masalah yang ada pada sumber belajar sering menyebabkan terkendalanya proses belajar pada siswa (Siregar & Nara, 2010; Sitepu, 2014).

Guru Biologi SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta Sri Mulyani mengatakan, pentingnya sumber belajar untuk menunjang proses pembelajaran, terutama untuk materi-materi yang abstrak seperti materi pokok evolusi. Mulyani mengaku kesusahan dalam menyampaikan materi pokok evolusi kepada siswa, karena materi tersebut tidak dapat dijelaskan dengan baik kecuali dengan mengamati bukti-bukti peristiwa evolusi. Kendala lainnya adalah keterbatasan sumber belajar berupa buku, modul, *handout*, atau ensiklopedia, yang dapat membantu menjelaskan kepada siswa tentang peristiwa evolusi. Selama ini, Mulyani hanya mengandalkan buku paket sebagai bahan ajar. Keterbatasan materi yang terdapat dalam buku paket, tidak cukup untuk menarik minat siswa terhadap materi evolusi. Bahkan, sering

menyebabkan miskonsepsi dan misinterpretasi dalam memahami teori evolusi. Misalnya menganggap teori evolusi semata-mata membahas tentang penciptaan manusia (Komunikasi Pribadi, 27 Maret 2016).

Sebagian besar dari 20 orang siswa SMA yang dimintai pendapatnya tentang berbagai jenis buku, mengaku senang membaca buku yang inovatif dan tidak kaku dalam penyajiannya. Enam orang mengaku gemar membaca buku dengan penyajian bahasa yang mudah dimengerti seperti novel fiksi atau majalah populer. Dua belas orang mengatakan suka terhadap buku dengan penyajian visual yang menarik seperti adanya penyajian gambar dan warna, misalnya komik atau majalah. Beberapa alasan yang dikemukakan karena buku bergambar cenderung lebih mudah untuk dipahami, tampilan menarik, dan tidak cepat membuat bosan (Angket observasi, Kamis, 31 Maret 2016, SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta).

Siswa Sekolah Menengah Atas, oleh Hurlock (1980), dikategorikan sebagai remaja. Secara psikologi perkembangan memiliki dua periode penting yaitu periode peralihan dan perubahan. Sebagai periode peralihan, masa remaja berada di antara masa kanak-kanak dan masa dewasa. Masa remaja adalah periode dimana seseorang harus meninggalkan perilaku anak-anak untuk menuju dewasa. Namun perilaku anak-anak belum sepenuhnya mampu untuk ditinggalkan, sehingga kadang masih tampak dalam tingkah laku dan minat. Sedangkan sebagai periode perubahan, masa remaja adalah waktu terjadinya dua perubahan secara beriringan, yaitu perubahan fisik dan perilaku. Fisik seorang remaja sudah menyerupai orang dewasa, yang kemudian diikuti

dengan perubahan perilaku seperti meningkatnya emosi dan tuntutan akan peran di lingkungan sosial.

Periode peralihan dan perubahan itu juga yang pada akhirnya mempengaruhi minat siswa Sekolah Menengah Atas terhadap buku yang akan dibacanya. Sebagai seorang remaja, siswa SMA mulai menyukai buku-buku dengan pembahasan yang serius. Namun juga belum sepenuhnya mampu untuk meninggalkan jenis buku-buku yang digemari semasa kanak-kanak seperti komik dan majalah. Semakin memasuki akhir masa remaja, buku seperti komik mulai ditinggalkan karena kesadaran atau tuntutan untuk memprioritaskan peran dirinya di masyarakat (Hurlock, 1980).

Tidak seperti materi pokok lainnya dalam matapelajaran biologi, evolusi memiliki karakteristik berbeda yang membuat ia menjadi abstrak dan sukar untuk dipahami. Evolusi terjadi dalam rentang waktu yang panjang sehingga sulit untuk diamati secara langsung. Burnie (2005) menganalogikan peristiwa evolusi dengan jarum penunjuk jam. Meski telah nyata mengalami pergeseran, pergerakan jarum penunjuk jam tetap sukar untuk ditangkap oleh indera mata kita.

Kesukaran dalam pembuktian itulah yang menjadi salah satu penyebab sulitnya mentransfer pemahaman tentang evolusi kepada siswa SMA. Karenanya, penjelasan tentang peristiwa evolusi lebih sering disampaikan dengan penjelasan teoritik, yakni teori evolusi. Penjelasan tentang teori evolusi pun tidak luput dari kesulitan. Umumnya, sebelum siswa diberikan pemahaman

tentang teori evolusi, pada diri siswa telah terjadi apersepsi yang keliru (Sri Mulyani, Komunikasi Pribadi, 27 Maret 2016).

Pemahaman yang keliru tentang pengertian sebuah teori sains tidak hanya terjadi di Indonesia. Di negara maju seperti Amerika Serikat, teori sains sering dianggap sebagai sebuah anggapan semata. Smith *et al* (1995), mengatakan, teori evolusi masih sering dianggap sebagai dugaan, spekulasi, opini, atau hipotesis. Padahal, dalam sains, teori harus dipandang sebagai penjelasan tentang fenomena alam secara luas, berdasarkan fakta, meminimalisir subjektivitas, serta akumulasi dari pengetahuan-pengetahuan terdahulu. Luthfi dan Khusnuryani (2005) mencontohkan hubungan fakta dengan teori yang terlihat pada buah apel yang jatuh ke bawah. Jatuhnya apel merupakan sebuah bukti, dan teori gravitasi mencoba untuk menjelaskan kenapa bisa terjadi demikian. Begitu halnya dengan teori evolusi, yang mencoba untuk menghubungkan fakta-fakta yang ada dengan sejarah kehidupan dalam cakupan lebih luas. Jika kemudian ada perdebatan tentang bagaimana proses atau mekanisme evolusi tersebut berlangsung, bukan berarti teori evolusi hanya sebatas anggapan semata.

Apersepsi yang terbangun pada siswa tersebut disebabkan karena teori evolusi telah begitu akrab didengar oleh masyarakat pada umumnya. Keakraban tersebut tidak lepas dari faktor kontroversial teori evolusi itu sendiri, khususnya dalam pemahaman teori penciptaan. Mayr (2010) mengatakan, sejak teori evolusi dikemukakan pada abad ke 19, ia menghadapi pertentangan panjang dari kalangan *creasionism* (orang yang berpegang pada

teori penciptaan langsung, seperti agamawan). Beberapa ilmuwan dan filsuf yang percaya dengan teori penciptaan tetap atau fiksisme juga menentang teori evolusi (Iskandar, 2008). R. J. Berry dalam Luthfi & Khusnuryani (2005) mengatakan, penjelasan tentang penciptaan dan asal usul manusia adalah poin paling kontroversial dari teori evolusi. Kontroversi dan pemahaman yang keliru tentang sebuah teori sains membuat timbul semacam teori *creasionism*, sebagai alternatif untuk menandingi teori evolusi. Sayangnya, teori *creasionism* yang dimunculkan bukanlah sebuah teori yang mengikuti prinsip-prinsip dalam sains. Tapi lebih dipengaruhi oleh faktor teologis, sosial, filsafat, dan hukum (Smith *et al.*, 1995).

Di dalam kelas, ada banyak hal yang saling berkaitan sehingga membuat miskonsepsi atas materi evolusi. Setidaknya ada tiga faktor yang menyebabkan sulitnya menjelaskan materi pokok evolusi kepada siswa, yaitu faktor tenaga pendidik, kurikulum, serta sumber atau bahan ajar. Faktanya, Tidon dan Lewontin (2004) mengemukakan, ada banyak guru yang tidak mengajarkan materi evolusi dengan baik. Seperti lebih menekankan pada aspek kontroversialnya, atau tidak mengajarkan materi evolusi sesuai dengan prinsip-prinsip sains yang ada. Terkadang guru dengan sengaja mengaitkan materi evolusi dengan materi keagamaan. Guru sering memberikan materi-materi yang sifatnya penjelasan singkat tentang materi evolusi dan tidak menyentuh inti dari pokok bahasan. Misalnya hanya membandingkan teori evolusi Charles Darwin dan J.B. Lamarck. Terkadang guru juga salah mengartikan beberapa istilah penting dalam materi evolusi. Misalnya istilah "*fitness*" yang sering

diartikan sama dengan kekuatan (*Strength*) atau kecerdasan (*intelligence*). Padahal, Burnie (2005) mengatakan, “*fitness*” dalam evolusi lebih menekankan pada kemampuan untuk terus berkembangbiak atau bereproduksi. Faktor kurikulum kadang juga mempengaruhi proses dan hasil yang ingin dicapai. Kurikulum tidak sepenuhnya pro terhadap teori evolusi, karena ia dipengaruhi kepentingan selain kepentingan sains. Bagaimanapun juga, konflik berkepanjangan antara *evolutionist* dan *creasionist* berpengaruh pada kebijakan negara tentang kurikulum. Harus diingat bahwa kurikulum merupakan turunan dari agenda politik negara yang memiliki cakupan kepentingan yang sangat luas seperti kepentingan ekonomi, politik, budaya, dan stabilitas sosial (Smith *et al.*, 1995).

Selain itu, permasalahan dalam pendidikan evolusi juga terlatak pada ketersediaan sumber dan bahan ajar yang ada. Saat ini sulit sekali menemukan sumber belajar tentang materi evolusi yang berkualitas. Beberapa buku teks yang digunakan oleh guru untuk mengajar materi pokok evolusi di kelas masih belum menerangkan dengan tepat inti dari evolusi. Misalnya dalam menerangkan fakta atau contoh peristiwa evolusi, sebagian besar buku teks masih menggunakan contoh-contoh klasik seperti leher Jerapah, Burung Finch, atau fosil manusia purba. Penjelasan tentang evolusi masih sering hanya sebatas mengamati gambar dari contoh-contoh klasik tersebut atau melihat contoh fosil di manusia purba di museum (Sri Mulyani, Komunikasi Pribadi, 28 April 2016). Bahkan sangat jarang sekali penjelasan evolusi dengan menggunakan contoh tumbuhan. Padahal, tumbuhan juga mengalami evolusi

sama seperti hewan. Pada kasus *coevolusi* antara bunga dan polinator misalnya, telah membentuk garis evolusi antara tumbuhan dan serangga. Contoh kasus evolusi yang variatif pada sumber belajar sangat penting untuk memperluas wawasan dan pandangan siswa terhadap fenomena evolusi sebagai sebuah fakta.

Bagaimanapun juga, konsep evolusi yang ada dewasa ini sudah sangat berkembang. Bahkan mekanisme seleksi alam (*natural selection*) yang dikemukakan oleh Charles Robert Darwin (1809-1882) pada tahun 1858 tidak lagi dipandang sebagai satu-satunya faktor penyebab terjadinya evolusi. T. Jacob dalam Luthfi dan Khusnuryani (2005) mengatakan, sejak satu abad belakangan, evolusi dijelaskan dengan teori sintetik modern (*modern synthesis*) yang memakai berbagai disiplin ilmu dalam bidang biologi seperti geologi, biogeografi, genetika, embriologi, anatomi, taksonomi, dan biologi molekuler. Statistik dan biologi molekuler bahkan telah membuat konsep evolusi yang dulu abstrak menjadi konkret karena dapat dianalisa secara kuantitatif (Burnie, 2005). Smith *et al.*, (1995) menegaskan, saat ini bukti-bukti tentang peristiwa evolusi sudah sangat melimpah. Hal tersebut membuat evolusi tidak lagi hanya sekedar teori, namun telah menjadi konsep atau paradigma berpikir dalam bidang biologi. Kedudukan konsep evolusi dalam biologi sama seperti teori atom (*Atomic theory*) dalam bidang kimia, atau konsep gravitasi dalam bidang ilmu fisika. Mengajar biologi namun mengesampingkan konsep evolusi bisa dianggap sebagai pembelajaran yang

keliru (*malpractice of education*). Seorang ahli evolusi biologi Robert T. Pennock menegaskan posisi evolusi dalam bidang biologi.

Evolution is the fundamental set of principles for explaining the biological world, ... Evolution is the linking explanatory framework between internal (genetic) and external (environmental) factors and between efficient (historical) and functional (teleological) analyses of phenomena. One could, and should, spend an entire course revealing the explanatory power of evolution, but here I will just mention a few examples (Pennock, 2004. Hal 9).

D.J. Futuyma dalam Gafur (2010) mengemukakan prinsip-prinsip penting dalam teori sintesis modern, yaitu *genetic drift*, *gene flow*, spesiasi, mutasi, mikro dan makro evolusi, dan juga seleksi alam. Saat ini, ketika seorang ilmuwan berbicara tentang evolusi, maka yang dimaksud adalah perubahan frekuensi alel dalam gen pada suatu populasi. Argumentasi yang berkembang saat ini tidak lagi membahas apakah evolusi itu sesuatu yang benar atau tidak, namun sudah masuk pada perdebatan bagaimana proses evolusi tersebut dapat berlangsung.

Penjelasan-penjelasan tentang prinsip-prinsip yang penting dalam teori sintesis modern itulah yang sangat jarang ditemukan pada buku teks yang ada saat ini, terutama yang digunakan sebagai sumber dan bahan ajar kepada siswa di kelas. Prinsip, bukti, serta argumentasi yang dikemukakan terlampaui klasik dan tidak *up date*. Tidon dan Lewontin (2004) menekankan pentingnya memperbaharui informasi tentang pengetahuan untuk menjelaskan konsep evolusi kepada siswa yang telah memiliki apersepsi keliru tentang evolusi. Guru yang mengajarkan evolusi harus mampu untuk mempengaruhi kurikulum yang ada, serta memilih sumber atau buku-buku berkualitas sebagai pegangan siswa. Buku yang menjelaskan evolusi dengan perspektif sains dan evolusi

sebagai pusat kajian (Smith *et al.*, 1995). Black (2002) menawarkan solusi tentang bagaimana baiknya mengajarkan evolusi kepada siswa. Yaitu dengan mengajukan fakta-fakta yang sifatnya pragmatis untuk merangsang rasa ingin tahu siswa. Misalnya menggunakan konsep evolusi untuk menjelaskan tentang invensi dan penularan virus HIV/AIDS, resistensi mikrobia terhadap antibiotik, atau resistensi serangga terhadap pestisida.

Berdasarkan hasil observasi, temuan masalah, dan analisis teoritik singkat di atas, penulis berkeinginan untuk mengembangkan sebuah produk berupa buku bergambar sebagai sumber belajar bagi siswa kelas XII IPA dan umum. Produk tersebut akan mengulas tentang materi pokok evolusi sebagai produk dari sains ilmiah. Di samping itu, konsep evolusi yang dibahas juga akan mengikuti perkembangan terkini tentang fakta dan bukti-bukti evolusi. Contoh-contoh yang dikemukakan akan lebih banyak dan bervariasi, seperti memberikan contoh peristiwa evolusi pada tumbuhan, bukti-bukti termutakhir, serta mengemukakan persoalan yang sifatnya pragmatis. Penjelasan akan lebih menekankan pada mekanisme terjadinya peristiwa evolusi. Diharapkan, produk yang dikembangkan mampu memberikan pengetahuan yang lebih jernih dan komprehensif tentang evolusi sebagai konsep atau paradigma dalam biologi.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti mengidentifikasi beberapa masalah, yaitu (1) Guru mengalami kesulitan dalam menjelaskan materi pokok evolusi yang abstrak karena terkait dengan sejarah kehidupan di masa lampau dan sulit untuk diamati secara langsung. Selain itu, siswa

cenderung lebih tertarik pada aspek kontroversial teori evolusi daripada aspek saintifiknya; (2) Tidak tersedianya sumber belajar tentang evolusi yang dapat dimanfaatkan oleh guru maupun siswa untuk menunjang bahan ajar buku paket ; dan (3) Buku paket sebagai bahan ajar materi evolusi kurang variatif dalam memberikan bukti-bukti evolusi, kurang mendalam dan komprehensif saat menjelaskan mekanisme evolusi, serta kurang fokus pada perkembangan teori yang ada saat ini.

C. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan indentifikasi di atas, ditetapkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengajarkan materi pokok evolusi sesuai dengan prinsip-prinsip sains yang berlaku?
2. Bagaimanakah cara menyusun dan mengembangkan kajian evolusi termutakhir dalam bentuk sumber belajar yang bisa dimengerti oleh siswa SMA atau sederajat?
3. Bagaimanakah kualitas sumber belajar yang dikembangkan menurut ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi, dan mahasiswa biologi semester awal?

D. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara yang tepat dalam transfer pengetahuan materi pokok evolusi sesuai dengan prinsip-prinsip sains, sehingga mengalihkan perhatian siswa dari aspek kontroversial teori evolusi.

2. Untuk mengetahui cara menyusun dan mengembangkan hasil kajian evolusi menjadi sebuah sumber belajar, sehingga dapat membantu menjelaskan bahan ajar materi pokok evolusi siswa SMA/ sederajat.
3. Untuk mengetahui kualitas sumber belajar yang telah dikembangkan.

E. SPESIFIKASI PRODUK

Produk yang dikembangkan merupakan buku pengayaan sebagai sumber belajar siswa dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk berupa buku cetak *custom size* dengan panjang 21 cm dan lebar 15 cm, dengan halaman *full color*. Jenis kertas yang digunakan adalah *HVS 100* gram untuk isi dan *Ivory 310* gram untuk sampul .
2. Buku didesain dengan gambar-gambar ilustrasi yang diperoleh dari internet atau dibuat/didesain sendiri, foto, grafik, bagan, beserta gambar lainnya yang mendukung materi dan menarik minat belajar siswa.
3. Materi buku meliputi konten-konten yang diperlukan untuk menjelaskan teori evolusi, yaitu: BAB 1 - Pendahuluan (sejarah, definisi, dan cara pikir evolusi); BAB 2 - Keanekaragaman Genetik; BAB 3 Seleksi Alam; BAB 3 - *Genetic Drift*; BAB 4 - Mikroevolusi; BAB 5 - Anatomi Perbandingan; BAB 6 - Biogeografi; dan BAB 7 - Penutup.
4. Sumber/referensi yang digunakan untuk menyusun materi produk berasal dari buku-buku dan jurnal yang direkomendasikan oleh dosen pembimbing atau dosen yang mengampu konten terkait.

F. ASUSMSI DAN KETERBATASAN PENGEMBANGAN

1. Asumsi Pengembangan

- a. Siswa kelas XII SMA mampu dan layak diberikan materi dari *content* produk yang dikembangkan.
- b. Dengan membaca produk yang dikembangkan, siswa mampu memahami konsep inti dari kajian evolusi termutakhir dan terhindar dari miskonsepsi.
- c. Produk buku bergambar ‘Pengantar Evolusi’ bisa menjadi sumber belajar siswa sebagai buku pengayaan pelengkap buku paket yang telah tersedia di sekolah.
- d. Ahli materi, ahli media, dan *peer reviewer* memahami standar mutu pengembangan produk sehingga mampu untuk memberi masukan demi meningkatkan kualitas pengembangan.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Buku bergambar “Pengantar Evolusi” disusun berdasarkan kajian terhadap buku-buku dan jurnal penelitian yang membahas tentang *content* isi materi produk.
- b. Pembahasan dalam *content* isi produk buku bergambar pengantar evolusi dikaji berdasarkan perspektif sains biologi tanpa terlalu menyinggung soal perdebatan atau kontroversi dari teori evolusi yang berkembang di masyarakat umum.
- c. Gambar, ilustrasi, atau foto sebagian besar diambil dari sumber internet yang dapat dipertanggungjawabkan.

- d. Model komunikasi dalam penyampaian materi, khusus ditujukan kepada pembaca sesuai dengan usia perkembangan siswa SMA/ sederajat.

G. DEFINISI OPERASIONAL

Dalam penelitian ini beberapa definisi operasional yang sering dan konsisten digunakan adalah:

1. Evolusi sebagai perubahan frekuensi gen/alel dari generasi ke generasi pada aras populasi.
2. *Fitness* merupakan kata lain dari *reproductive succes* yang berfungsi untuk menunjukkan usaha yang dilakukan oleh sekelompok organisme dalam meningkatkan kualitas reproduksinya dari generasi ke generasi.
3. *Creasionism* merupakan paham/aliran non sains yang dianut oleh orang-orang yang menolak teori evolusi.
4. Transfer pengetahuan merupakan usaha untuk memberikan pemahaman ilmu pengetahuan dari pengajar kepada pembelajar tanpa adanya indikasi miskonsepsi atau mispersepsi.
5. Buku bergambar merupakan buku pengayaan sebagai sumber belajar siswa yang dikemas dengan tampilan pendukung seperti foto, gambar, ilustrasi, serta percakapan pendek untuk merangsang ketertarikan siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Pembelajaran materi pokok evolusi dapat dilakukan dengan baik apabila menggunakan sumber-sumber belajar yang standar keilmuan evolusi biologi.
2. Produk buku bergambar 'Pengantar Evolusi' didesain berdasarkan standar keilmuan evolusi biologi dengan menitikberatkan pada kajian mikroevolusi untuk memenuhi kebutuhan akan sumber belajar materi pokok evolusi yang berkualitas.
3. Hasil uji respon produk mendapat kategori nilai sangat baik dari responden dengan persentase keidealan 84,83 persen. Sedangkan uji keterbacaan mendapat nilai sangat baik dari ahli materi (85,71%) dan ahli media (86%), serta nilai baik dari *peer reviewer* (81,88%) dan guru biologi (71,04%).

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Bagi peneliti lainnya, agar lebih memerhatikan dan meneliti permasalahan transfer pengetahuan materi pokok evolusi di Indonesia.

2. Bagi pengembang produk sumber belajar, agar lebih memerhatikan masa perkembangan siswa baik dalam desain *content* materi maupun dalam desain tampilan produk.
3. Bagi guru biologi dalam mengajar materi pokok evolusi, agar memilih sumber belajar yang tepat dan berkualitas, fokus pada kajian sains, mengajarkan dengan efektif, serta mempengaruhi kurikulum yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Ronald. H. 1987. *Pemilihan Dan Pengembangan Media Untuk Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Anitah, Sri. 2009. *Media Pembelajaran*. Surakarta: UNS Press.
- Alters, Brian. 2004. *Introduction to Evolutionary Thinking: Problem with Teaching, Learning, and Creasionism*. Dalam Joel Cracraft & Rodger W. Bybee (Ed.). *Evolutionary Science and Society: Education a New Generation*. Washington: BSCS & American Institute of Biological Sciences print.
- Bowman, Whitney A. 2017. *Evolution and Religions: Human and The Emnurgence of Meaning*. Yogyakarta: seminar Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Black, Harvey. 2002. *“Real World” Evolutionary Biology: A Pragmatic Quest*. Publikasi Oleh *Wisconsin Center For Education Research, School Of Education, University Of Wisconsin-Madison Volume 5 Number 1*.
- Burnie, David. 2004. *Evolusi*. Alih bahasa oleh Daniel N. Lumban Tobing. Jakarta: Erlangga
- Campbell, Neil A, Reece dan Mitchel. 2003. *Biologi Edisi Lima Jilid 2*. Alih bahasa oleh Damaring Tyas Wulandar. Jakarta : Erlangga.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Donoghue, Michael. J. 2004. *“Comparisons, Phylogeny, and Teaching*

Evolution". Dalam Joel Cracraft & Rodger W. Bybee (Ed.). *Evolutionary Science and Society: Education a New Generation*. Washington: BSCS & American Institute of Biological Sciences print.

Enger, Eldon. D., Frederick C. Ross, & David B. Bailey. 2009. *Concepts In*

Biology Fourteenth Edition. New York: The Mcgraw-Hill Companies, Inc.

Fatonah, Siti, & Zuhdan K. Prasetyo. 2014. *Pembelajaran Sains*. Yogyakarta:

Penerbit Ombak.

Fitch, Walter M. 2004. *Evolution Is a Fact*. Washington: American Institute Of

Biological Science.

Friedlander, Joel. 2009. *Book Covers, Dust Jackets, and Case-Wrap Books*.

Diakses melalui www.thebookdesigner.com pada 21 Maret 2017.

Futuyma, Douglas, J. 2004. *The Nature of Natural Selction*. Dalam Joel Cracraft

& Rodger W. Bybee (Ed.). *Evolutionary Science and Society: Education a New Generation*. Washington: BSCS & American Institute of Biological Sciences print.

Gafur, Abdul. 2010. *Evolusi, Teori Evolusi, dan Teori Darwin*. Program Studi

Biologi FMIPA Universitas Lampung. Diakses melalui

<https://www.zaifbio.wordpress.com/category/evolusi-organik> pada 1 Mei 2016.

Hatibe, Amiruddin. 2012. *Ilmua Alamiah Dasar*. Yogyakarta: Suka Press.

Hoefnagels, Marielle. 2012. *Biology: Concepts And Investigations, Second*

Edition. New York: The Mcgraw-Hillcompanies Inc.

- Hurlock, E.B. 1980. *Psikologi Perkembangan*. Alih bahasa oleh Istiwidayanti & Soedjarwo. Jakarta: Erlangga.
- Iskandar, Djoko. T. 2008. *Evolusi*. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Kustandi, Cecep & Bambang Sutjipto. 2011. *Media Pembelajaran: Manual Dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Luthfi, M. J. & Khusnuryani, Arifah. 2005. *Agama dan Evolusi: Konflik Atau Kompromi?*. Publikasi oleh jurnal Kaunia vol. 1 No. 1, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Miarso, Yusufhadi. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Mills, Cynthia L. 2004. *The Theory Of Evolution*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Mulyatiningsih, Endang. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Musfah, Jejen. 2012. *Peningkatan Kompetensi Guru: Melalui Pelatihan Dan Sumber Belajar Teori Dan Praktik*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- Pennock, Robert T. 2004. "On Teaching Evolution and the Nature of Science". Dalam Joel Cracraft & Rodger W. Bybee (Ed.). *Evolutionary Science and Society: Education a New Generation*. Washington: BSCS & American Institute of Biological Sciences *print*.
- Prastowo, Andi. 2011. *Pengembangan Sumber Belajar*. Yogyakarta: Fakultas Tabiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Rahayu, P, Dkk, 2012. *Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu Dengan*

- Menggunakan Model Pembelajaran Problem Base Melalui Lesson Study.
Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. 1: 63-70.
- Sadiman, Arif S., Dkk. 2009. *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit
Kencana.
- Sidharta, Boy Rahardjo. 1995. *Evolusi*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Atma
Jaya Yogyakarta.
- Simpson, Michael G. 2006. *Plant Systematics*. Canada: Elsevier Academic Press.
- Siregar, Eveline & Nara, Hartini. 2011. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor:
Penerbit Ghalia Indonesia.
- Sitepu, B.P. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo
Persada.
- Skoog, Gerald & Kimberly Bilica. 2001. *The Emphasis Given To Evolution In
State Science Standards: A Lever For Change In Evolution Education?*.
New York: Wiley Periodicals, Inc.
- Smith, Mike. U., Harvey Siegel, & Joseph D. McInerney. 1995. *Foundational
Issues in Evolution Education*. Publikasi oleh *Kluwer Academic
Publishers. Printed in the Netherlands*.
- Solomon, Eldra. P; Linda R. Berg; Diana W. Martin. 2011. *Biology, 9th Edition*.
China: Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Stearn, Stephen C. ; Rolf F Hoekstra. 2005. *Evolution: An Introduction*. Oxford:
Oxford University Press.
- Storer, Tracy. I. ; Robert L. Usinger ; James W. Nybakkens ; Robert C. Stebbins.
1977. *Elements Of Zoology*. Ney York: McGraw-Hill, Inc.
- Sudarisman, Suciati. 2015. Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran

- Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea Volume 2 No. 1, April 2015* (29-35). Solo:Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sudjana, Nana. 2010. *Penilaian Hasil Belajar dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudjiono, Anas. 2003. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sukardjo dan Lis Permana Sari, 2008, *Penilaian Hasil Belajar Kimia*, FMIPA UNY, Yogyakarta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya Offset.
- Suleiman, Amir Hamzah. 1988. *Media Audio-Visual. Untuk Pengajaran, Penerangan, Dan Penyuluhan*. Jakarta: Gramedia.
- Surajoyo. 2007. *Filsafat Ilmu Dan Perkembangannya di Indonesia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tamir, Pinchas. 1993. The Curriculum Potential of Darwin's Theory of Evolution. Dalam Jurnal *Interchange*, vol.24/1&2, 73-86. Netherland: Kluwer Academic Publisher, Printed.
- Tidon, Rosana, & Lewontin, Richard C., 2004. *Teaching Evolutionary Biology*. Dipublikasi oleh *The Brazilian Society Of Genetics. Printed In Brazil*.
- Wagler, Ron. 2010. *A Missing Link: K-4 Biological Evolution Content Standards*. Online Published: Springer Science+Business Media.

Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran, Landasan Dan Aplikasinya*.

Jakarta: Rineka Cipta.

Weisz, Paul.B. 1979. *The Science Of Biology*. New Delhi: Mohan Makhijani At

Rakha Printers.

Wuketits, Franz M. 1995. A Comment on some recent argument in evolutionary

epistemology- and some counterargument. Dalam jurnal *biology and philosophy* 10: 357 -363. Nedherland: Kluwer academic Publishers, Printed.

LAMPIRAN I:

AHLI MATERI



**INSTRUMEN PENILAIAN
PENGEMBANGAN BUKU BERGAMBAR 'PENGANTAR EVOLUSI'
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI POKOK EVOLUSI**

Peneliti dan Pengembang: Januardi Husin S
NIM : 10680018

Nama Ahli Materi : Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.
Lembaga/Institusi : Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Petunjuk Pengisian

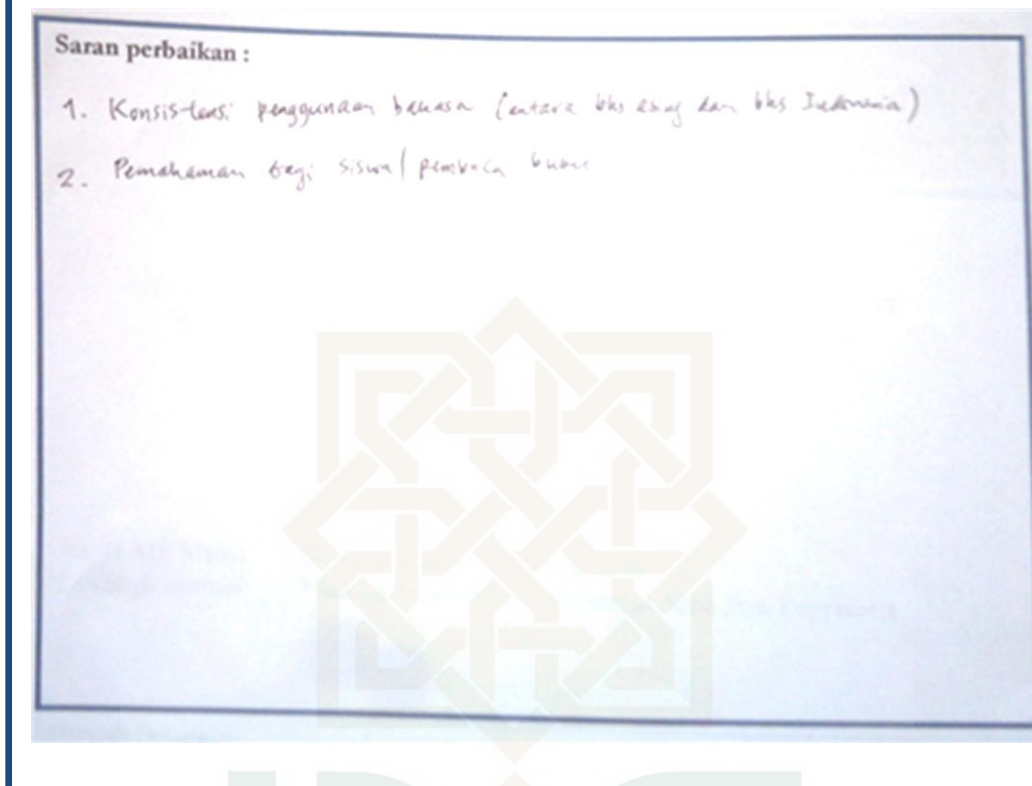
1. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu/Saudara.
2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- 1 : Sangat Kurang (SK)**
- 2 : Kurang (K)**
- 3 : Cukup (C)**
- 4 : Baik (B)**
- 5 : Sangat Baik (SB)**

3. Apabila penilaian Bapak/Ibu/Saudara adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
4. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu/Saudara dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
A. Cakupan materi	1. Materi cukup komprehensif					
	2. Kedalaman materi sudah sesuai dengan konsep-konsep biologi evolusi					
B. Akurasi materi	3. Materi yang disampaikan sesuai dengan fakta dan data					
	4. Menggunakan kata/ istilah asing/ilmiah dengan tepat dan akurat					
	5. Tidak terjadi kesalahan konsep dan definisi					
	6. Kata ilmiah/ istilah asing ditulis dengan benar					
	7. Acuan pustaka yang digunakan akurat dan sesuai dengan standar literatur biologi evolusi					
C. Penyelesaian masalah	8. Materi dan ilustrasi sudah mampu untuk menyelesaikan masalah umum yang sering terjadi pada materi pokok evolusi					
	9. Materi dan ilustrasi mampu untuk menghilangkan keraguan siswa terhadap fenomena evolusi					
D. Kemutakhiran	10. Materi yang disajikan sudah sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan					
	11. Penggunaan contoh-contoh kasus dan istilah asing sudah sesuai dengan perkembangan penelitian dan tingkat pemahaman siswa					
E. Merangsang keingintahuan	12. Materi yang disajikan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa					
	13. Materi mampu untuk merangsang berpikir kritis					
	14. Terdapat konten untuk mendorong siswa mencari dan menggali informasi lebih lanjut					
F. Teknik penyajian	15. Sistematika BAB dan konten sudah sesuai, logis, jelas, dan konsisten					
	16. Penggunaan ilustrasi dengan gambar sudah sesuai dengan tujuan untuk memudahkan dan menjelaskan materi					
G. Penggunaan istilah dan simbol/lambang	17. Konsistensi penggunaan istilah					
	18. Konsistensi penggunaan simbol					

Saran perbaikan :



Kesimpulan

Berdasarkan penilaian semua komponen, buku ini:

Tidak layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya melalui revisi	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya tanpa revisi	<input type="checkbox"/>

YOGYAKARTA

Yogyakarta, 8 Maret 2017

Ahli Materi

(Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

NIP : _____

Lampiran II

AHLI MEDIA



**INSTRUMEN PENILAIAN
PENGEMBANGAN BUKU BERGAMBAR ‘PENGANTAR EVOLUSI’
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI POKOK EVOLUSI**

Peneliti dan Pengembang: Januardi Husin S
NIM : 10680018

Nama Ahli Media : Natalia Hasti Lumenta, M.Sn.
Lembaga/Instansi : Akademi Seni Rupa dan Desain, *Modern School of Design*
(MSD) Yogyakarta

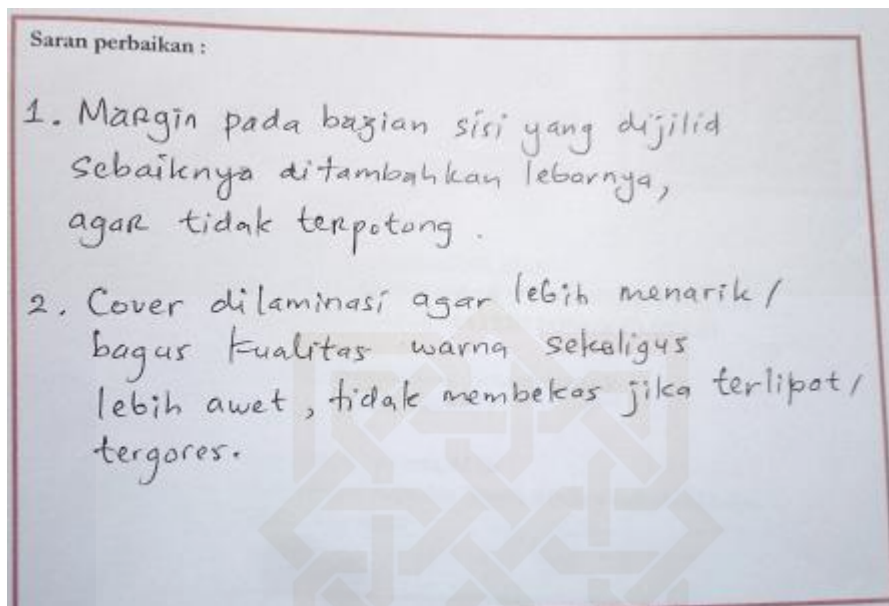
Petunjuk Pengisian

5. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu.
6. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|----------|-----------------------------|
| 1 | : Sangat Kurang (SK) |
| 2 | : Kurang (K) |
| 3 | : Cukup (C) |
| 4 | : Baik (B) |
| 5 | : Sangat Baik (SB) |

7. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
8. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
H. Tampilan	19. Cover buku yang digunakan menarik dan representatif isi					
	20. Desain halaman buku teratur					
	21. Hasil cetakan buku bagus dan rapi					
	22. Bentuk huruf yang digunakan mudah dibaca					
	23. Penampilan buku bergambar secara keseluruhan menarik perhatian					
I. Teknik penyajian	24. Penempatan posisi gambar dan ilustrasi sudah sesuai					
	25. Penyajian gambar, ilustrasi, dan <i>lay out</i> sudah inovatif, kreatif, dan tidak monoton					
	26. Pemilihan warna pada gambar dan ilustrasi sudah tepat					
	27. Teknik <i>lay out</i> secara keseluruhan sudah standar komunikasi visual					
J. Tingkat keterbacaan	28. Gambar, ilustrasi, dan dialog antar tokoh mudah dimengerti					
	29. Foto, gambar, dan ilustrasi yang disajikan bersifat informatif					
	30. Dialog pada beberapa gambar atau tokoh dapat menarik, dan merangsang pengetahuan siswa					
K. Pendukung penyajian materi	31. Setiap foto dan gambar memiliki identitas yang jelas atau mudah dikenali					
	32. Bagian-bagian buku sudah lengkap, meliputi: identitas buku, kata pengantar, pendahuluan, isi, penutup, daftar pustaka, dan glosarium.					

Saran perbaikan :**Kesimpulan**

Berdasarkan penilaian semua komponen, buku ini:

Tidak layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya melalui revisi	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya tanpa revisi	<input type="checkbox"/>

Yogyakarta, 18 Maret 2017

Ahli Media

(Natalia Hasti Lumenta, M.Sn)

NIDN : 051811127401

Lampiran III

Guru Biologi



INSTRUMEN PENILAIAN
**PENGEMBANGAN BUKU BERGAMBAR ‘PENGANTAR EVOLUSI’
 SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI POKOK EVOLUSI**

Peneliti dan Pengembang: Januardi Husin S
 NIM : 10680018

Nama Guru : Berkah Beno Widodo, S.Pd.
 Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta

Petunjuk Pengisian

9. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu.
10. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|----------|-----------------------------|
| 1 | : Sangat Kurang (SK) |
| 2 | : Kurang (K) |
| 3 | : Cukup (C) |
| 4 | : Baik (B) |
| 5 | : Sangat Baik (SB) |

11. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
12. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
L. Kelengkapan materi	33. Materi sesuai dengan acuan minimal SK/ KD yang termuat pada KTSP					
	34. Kedalaman materi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					
	35. Materi yang disampaikan sesuai dengan fakta dan data					
	36. Tidak terjadi kesalahan konsep dan definisi					
	37. Acuan pustaka yang digunakan akurat dan sesuai dengan standar literatur evolusi biologi					
M. Merangsang keingintahuan	38. Materi yang disajikan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa					
	39. Terdapat konten untuk mendorong siswa mencari dan menggali informasi lebih lanjut					
N. Sistematika	40. Alur materi disampaikan secara runtut					
	41. Terdapat kesinambungan antar BAB dan konten di dalam BAB					
O. Dimensi kelayakan	42. Buku bergambar mudah dipahami oleh siswa					
	43. Media buku bergambar layak untuk dibaca siswa Sekolah Menengah Atas/ sederajat					
P. Dimensi bahasa	44. Bahasa penyajian materi sudah sesuai dengan kaidah sains biologi, komunikatif, dan merangsang pengetahuan					
	45. Istilah yang digunakan konsisten					
	46. Penulisan kata/ istilah asing sudah tepat					
Q. Dimensi tampilan	47. Bentuk dan ukuran huruf mudah dibaca					
	48. Tata letak teks dan gambar terpadu					
	49. Foto, gambar dan ilustrasi disajikan informatif					
	50. Foto, gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan teks materi					
	51. Penampilan buku bergambar secara keseluruhan menarik					

Saran perbaikan :

Saran perbaikan :
 Karena judul buku Eblusi ini, sebenarnya terlalu luas dan berat karena di SK/ KD kelas 11 → Terbagi dgn 5 BAB. di buku ini jadi satu.
 Penulis mencoba merangkum semua yg menjadi penyebab eblusi.
 Sebenarnya ini cocok untuk ~~siswa~~ sebagai bacaan umum bagi yg ingin tahu tentang eblusi. Tetapi untuk materi pelajaran sekolah kurang detail dan kurang pas.
 Ya buku ini untuk umum saja, untuk orang awam yg ingin tahu tentang eblusi. Apalagi bering di pertentangan dengan konsep agama

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian semua komponen, buku ini:

- | | |
|---|--------------------------|
| Tidak layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa | <input type="checkbox"/> |
| Layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa melalui revisi | <input type="checkbox"/> |
| Layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa tanpa revisi | <input type="checkbox"/> |

Yogyakarta, 17 Maret 2017

Guru Biologi

(Berkah Beno Widodo, S.Pd.)

NBM : _____

Lampiran IV

Peer Reviewer



**INSTRUMEN PENILAIAN
PENGEMBANGAN BUKU BERGAMBAR ‘PENGANTAR EVOLUSI’
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI POKOK EVOLUSI**

Peneliti dan Pengembang: Januardi Husin S
NIM : 10680018

Nama Mahasiswa :
Jurusan :

Petunjuk Pengisian

13. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu/Saudara.
14. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|----------|-----------------------------|
| 1 | : Sangat Kurang (SK) |
| 2 | : Kurang (K) |
| 3 | : Cukup (C) |
| 4 | : Baik (B) |
| 5 | : Sangat Baik (SB) |

15. Apabila penilaian Bapak/Ibu/Saudara adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
16. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu/Saudara dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
R. Kelengkapan materi	52. Materi sesuai dengan acuan minimal SK/ KD yang termuat pada KTSP					
	53. Kedalaman materi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					
	54. Materi yang disampaikan sesuai dengan fakta dan data					
	55. Tidak terjadi kesalahan konsep dan definisi					
	56. Acuan pustaka yang digunakan akurat dan sesuai dengan standar literatur evolusi biologi					
S. Merangsang keingintahuan	57. Materi yang disajikan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa					
	58. Terdapat konten untuk mendorong siswa mencari dan menggali informasi lebih lanjut					
T. Sistematika	59. Alur materi disampaikan secara runtut					
	60. Terdapat kesinambungan antar BAB dan konten di dalam BAB					
U. Dimensi kelayakan	61. Buku bergambar mudah dipahami oleh siswa					
	62. Media buku bergambar layak untuk dibaca siswa Sekolah Menengah Atas/ sederajat					
V. Dimensi bahasa	63. Bahasa penyajian materi sudah sesuai dengan kaidah sains biologi, komunikatif, dan merangsang pengetahuan					
	64. Istilah yang digunakan konsisten					
	65. Penulisan kata/ istilah asing sudah tepat					
W. Dimensi tampilan	66. Bentuk dan ukuran huruf mudah dibaca					
	67. Tata letak teks dan gambar terpadu					
	68. Foto, gambar dan ilustrasi disajikan informatif					
	69. Foto, gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan teks materi					
	70. Penampilan buku bergambar secara keseluruhan menarik					

Saran perbaikan :



Kesimpulan

Berdasarkan penilaian semua komponen, buku ini:

Tidak layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa melalui revisi	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa tanpa revisi	<input type="checkbox"/>

Yogyakarta,2017

Peer reviewer

(.....)

NIM : _____

Lampiran V

MAHASISWA



**INSTRUMEN PENILAIAN
PENGEMBANGAN BUKU BERGAMBAR ‘PENGANTAR EVOLUSI’
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI POKOK EVOLUSI**

Peneliti dan Pengembang: Januardi Husin S
NIM : 10680018

Nama :
Prodi :

Petunjuk Pengisian

17. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Anda
18. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|----------|------------------------------|
| 1 | : Sangat Tidak Setuju |
| 2 | : Tidak Setuju |
| 3 | : Kurang Setuju |
| 4 | : Setuju |
| 5 | : Sangat Setuju |

19. Apabila penilaian Anda adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
20. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Anda dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
X. Pemahaman materi	71. Materi yang disajikan dalam buku bergambar ini dapat saya pahami dengan baik					
	72. Materi dalam buku bergambar ini dapat mempermudah saya mempelajari evolusi					
	73. Materi dalam buku bergambar ini dapat menambah pemahaman saya mengenai evolusi					
Y. Dimensi bahasa	74. Penjelasan untuk kata/ istilah asing yang tidak umum membantu saya untuk memahami materi					
	75. Bahasa yang digunakan dalam buku bergambar ini sederhana dan komunikatif, sehingga saya dapat mudah memahaminya					
	76. Kalimat yang digunakan jelas dan efektif, sehingga mudah saya pahami					
Z. Kualitas gambar dan ilustrasi	77. Gambar, ilustrasi, dan foto menarik, sehingga menambah minat baca saya					
	78. Gambar dan ilustrasi disajikan proporsional, sehingga menambah rasa ingin tahu saya					
	79. Gambar, foto dan ilustrasi disajikan dengan jelas, sehingga mudah saya pahami					
	80. Gambar, foto dan ilustrasi yang disajikan informatif, sehingga mudah saya pahami					
AA. Dimensi keterbacaan	81. Dialog pada beberapa gambar dapat saya dipahami dengan mudah dan menarik perhatian					
	82. Materi disajikan dengan sederhana, sehingga mudah saya pahami					
BB. Dimensi tampilan	83. Bentuk dan ukuran huruf terlihat jelas dan mudah saya baca					
	84. Tampilan tiap halaman menarik perhatian saya untuk mempelajari materi					
	85. Tata letak teks dan gambar menarik perhatian saya untuk mempelajari materi					
	86. Tampilan keseluruhan menarik dan dapat menambah minat belajar saya					

Saran perbaikan :



Yogyakarta,2017

Mahasiswa


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

(.....)

NIM : _____

Lampiran VI

Surat pengantar untuk ahli materi


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jln. Marsda Adisucipto telephon 0274519739 fax 0274540971
<http://saintek.uin-suka.ac.id> Yogyakarta 55281

SURAT PENGANTAR PERMOHONAN AHLI MATERI

Memohon kepada bapak Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M. Sc. untuk menjadi penilai ahli materi atas produk skripsi mahasiswa kami:


Nama : Januardi Husin S
 NIM : 10680018
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

dengan judul skripsi **“Pengembangan Buku Bergambar ‘Pengantar Evolusi’ Sebagai Sumber Belajar Materi Pokok Evolusi”** yang nantinya hasil penilaian tersebut akan digunakan sebagai data penelitian. Atas kesediaan dan penilaiannya kami mengucapkan banyak terima kasih.

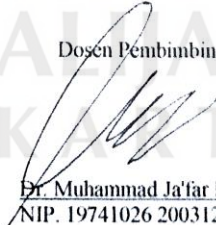
Yogyakarta, 8 Maret 2017

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Biologi/
 Pembimbing I


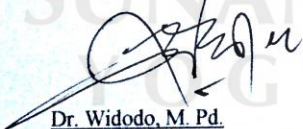
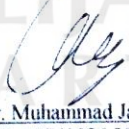

Dr. Widodo, M. Pd.
 NIP. 19700326 199702 1 004

Dosen Pembimbing II


Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, Ph.D.
 NIP. 19741026 200312 1 001

LAMPIRAN VII

Surat pengantar ahli media

	UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Alamat: Jln. Marsda Adisucipto telephon 0274519739 fax 0274540971 http://saintek.uin-suka.ac.id Yogyakarta 55281
<hr/>	
SURAT PENGANTAR PERMOHONAN AHLI MEDIA	
<p>Memohon kepada Ibu Natalia Hasti Lumenta, M. Sn., untuk menjadi penilai ahli media atas produk skripsi mahasiswa kami:</p>	
Nama	: Januardi Husin S
NIM	: 10680018
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Instansi	: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
<p>dengan judul skripsi "Pengembangan Buku Bergambar 'Pengantar Evolusi' Sebagai Sumber Belajar Materi Pokok Evolusi" yang nantinya hasil penilaian tersebut akan digunakan sebagai data penelitian. Atas kesediaan dan penilaiannya kami mengucapkan banyak terima kasih.</p>	
Yogyakarta, 9 Maret 2017	
Mengetahui,	
Kaprodi Pendidikan Biologi/ Pembimbing I  <u>Dr. Widodo, M. Pd.</u> NIP. 19700326 199702 1 004	Dosen Pembimbing II  <u>Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, Ph.D.</u> NIP. 19741026 200312 1 001

LAMPIRAN VIII

Surat pengantar guru biologi


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jln. Marsda Adisucipto telephon 0274519739 fax 0274540971
<http://saintek.uin-suka.ac.id> Yogyakarta 55281

SURAT PENGANTAR PERMOHONAN PENILAIAN GURU

Memohon kepada bapak Berkah Beno Widodo, S.Pd. untuk menjadi penilai guru atas produk skripsi mahasiswa kami:

Nama : Januardi Husin S
 NIM : 10680018
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

dengan judul skripsi "Pengembangan Buku Bergambar 'Pengantar Evolusi' Sebagai Sumber Belajar Materi Pokok Evolusi" yang nantinya hasil penilaian tersebut akan digunakan sebagai data penelitian. Atas kesediaan dan penilaiannya kami mengucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, 9 Maret 2017

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Biologi/
 Pembimbing I Dosen Pembimbing II

 
Dr. Widodo, M. Pd. Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, Ph.D.
 NIP. 19700326 199702 1 004 NIP. 19741026 200312 1 001

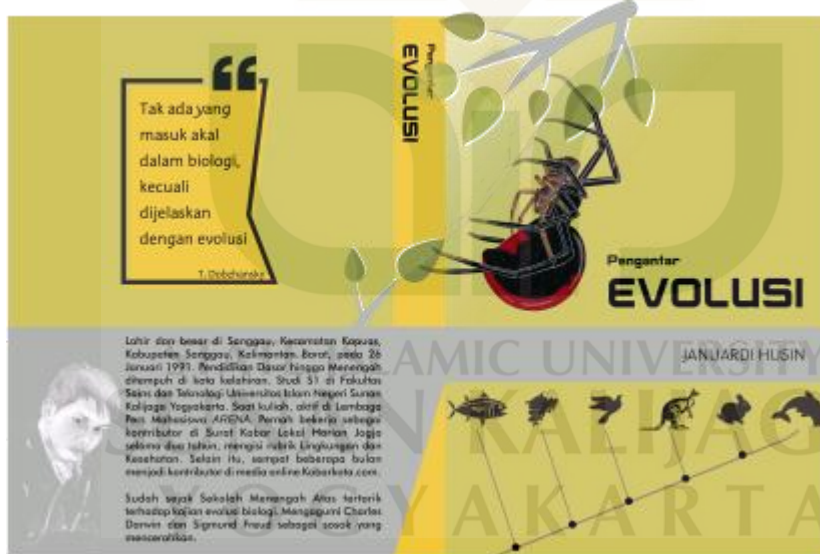
LAMPIRAN IX

Masukan dan saran dosen pembimbing

1



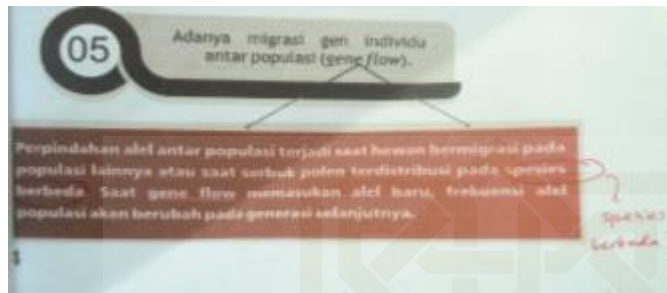
3



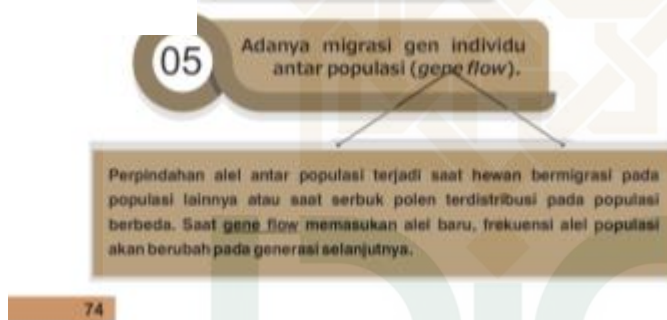
LAMPIRAN X

Masukan dan saran ahli materi

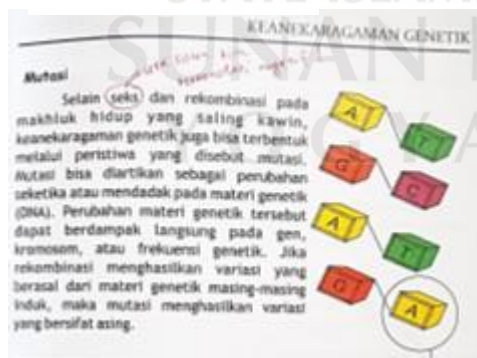
4.a



4.b



5



6

“You cannot be both sure and well educated and disbelieve in evolution. The evidence is so strong that any sane educated person has got to believe in evolution.”

Richard Dawkins, *The Blind Watchmaker*, Penguin Books

Referensi Buku
 Campbell, C. A., Reece, J. B. (2002). *Biologi Dasar*. Jilid 1. Edisi ke-6. Jakarta: Erlangga.
 Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem Organ. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga.
 Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga.
 Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga.
 Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga.
 Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga.

7

GENETIC DRIFT	SELISIK ALAM
<p>“Random fixation of selectively neutral or very nearly neutral mutations through the cumulative effect of sampling drift liberate finite population numbers under continued input of new mutations.”</p> <p>Walter H. Bagnall (1924-1990), <i>With a chapter on the genetics of natural selection</i></p> <p>Referensi Buku Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem Organ. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga. Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga. Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga. Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga. Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga.</p>	<p>“Freedom of thought is best promoted by the gradual illumination of men's minds which follows from the advance of science.”</p> <p>Charles Robert Darwin, <i>Manusia dan penciptaan konsep seleksi alam</i></p> <p>Referensi Buku Campbell, C. A., Reece, J. B. (2002). <i>Biologi Dasar</i>. Jilid 1. Edisi ke-6. Jakarta: Erlangga. Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem Organ. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga. Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga. Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga. Biologi Dasar: Konsep-konsep Dasar. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga.</p>

8.a

kolaborasi dari 13 buku

PENUTUP: FILOGENI

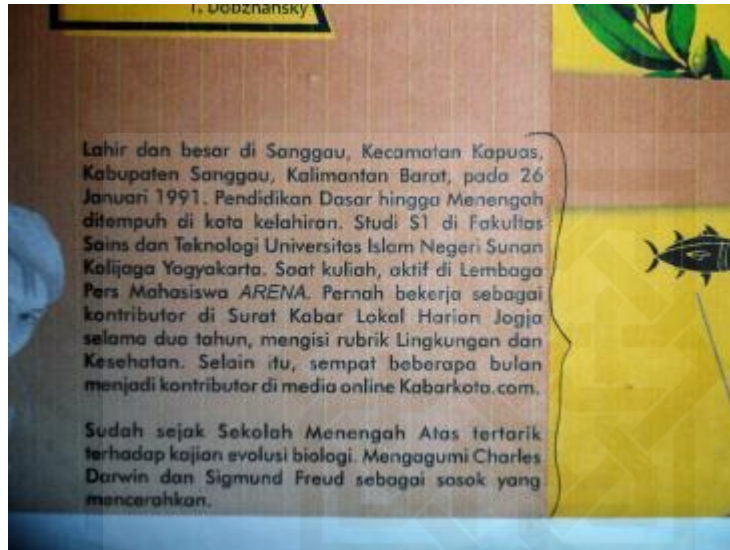
Kita sudah sampai pada akhir materi pembelajaran evolusi. Bagaimanapun juga, semua yang sudah kamu pelajari di awal adalah sebuah pengantar evolusi. Apa yang disajikan di buku ini bahkan belum setengah dari keseluruhan materi evolusi. Artinya, masih banyak hal yang perlu kamu pelajari untuk benar-benar paham tentang evolusi. Disamping mendalami lebih jauh apa yang sudah kamu ketahui, ada beberapa pokok bahasan yang sangat penting untuk dipelajari pada tingkat lanjut. Di antaranya adalah Ekspresi Gen, Sitomiti, Spesiasi, Isolasi Geografis, serta prinsip-prinsip lainnya dalam Makroevolusi.

BAB 8

LAMPIRAN XI

Masukan dan saran dari ahli media

9



11.A



11.b



12.a

Darwin merupakan ilmuwan yang pertama mengemukakan mekanisme evolusi melalui seleksi alam. Setelah itu, studi tentang evolusi banyak menggunakan perpaduan cabang-cabang ilmu seperti genetika, biologi molekuler, matematika, dan anatomi perbandingan. Menghasilkan mekanisme evolusi lainnya, yaitu mutasi, *genetic drift*, dan migrasi (*gene flow*).

Evolusi merupakan sebuah kajian yang netral, sesuai dengan prinsip-prinsip sains yang berlaku, dan tidak terkait dengan ideologi apapun.

12.b

Darwin merupakan ilmuwan yang pertama mengemukakan mekanisme evolusi melalui seleksi alam. Setelah itu, studi tentang evolusi banyak menggunakan perpaduan cabang-cabang ilmu seperti genetika, biologi molekuler, matematika, dan anatomi perbandingan. Menghasilkan mekanisme evolusi lainnya, yaitu mutasi, *genetic drift*, dan migrasi (*gene flow*).

Evolusi merupakan sebuah kajian yang netral, sesuai dengan prinsip-prinsip sains yang berlaku, dan tidak terkait dengan ideologi apapun.

Hasil studi evolusi yang ada saat ini merupakan akumulasi pengetahuan yang sudah dibangun oleh ilmuwan beratus-ratus tahun yang lalu dan sudah teruji kebenarannya.

13.a

PENDAHULUAN

revolusi vs evolusi

Dengan kata lain, evolusi adalah lawan dari kata revolusi. Begitu giatnya kajian ilmiah yang dilakukan oleh ilmuwan sosial, humaniora, dan filsafat tentang suatu revolusi membuat kata evolusi mulai dilirik sebagai suatu antitesa atau alternatif. Namun kata istilah evolusi sangat jarang diminati oleh ilmuwan sosial.

Jika kalian tidak tertarik, evolusi saya yang ambil alih

Sumber: www.wikimedia.org

Justru para ilmuwan alam (naturalis) yang lebih tertarik dengan kajian evolusi. Hingga pada akhirnya, kajian tentang evolusi telah membuat revolusi tersendiri dalam bidang ilmu alam. Orang sering menyebutnya sebagai revolusi Darwinian, sebagai penghormatan pada Charles Robert Darwin (1809-1882), naturalis paling berpengaruh terhadap kajian evolusi (Sidharta, 1995).

Kajian tentang evolusi telah memberikan dampak yang luar biasa terhadap kemajuan ilmu hayat. Evolusi dianggap sebagai titik awal bagi kematangan cabang ilmu biologi, yang membuatnya begitu populer sekaligus kontroversial. Ide atau gagasan yang dikemukakan oleh ilmu evolusi telah membuka mata para ilmuwan tentang bagaimana pola kehidupan alami di dunia ini berlangsung.

PENDAHULUAN

Permasalahan yang dihadapi dalam menjelaskan evolusi, baik pada masa Lamarck maupun Darwin, adalah bagaimana keanekaragaman dan variasi makhluk hidup itu bisa ada dan bagaimana mewariskan keanekaragaman tersebut pada keturunan. Hal ini disebabkan karena hingga abad ke 19, ilmu tentang pewarisan sifat atau hereditas belum berkembang dan sangat sedikit ilmuwan yang tertarik. Padahal, pada tahun 1865, seorang biarawan dan ilmuwan asal Austria bernama George Mendel (1822-1884) telah mempublikasikan hasil penelitiannya tentang hereditas yang kini dikenal dengan Hukum Mendel.

Mendel menjelaskan bahwa pewarisan memiliki pola-pola teratur yang dapat dikalkulasikan secara matematis. Ia memperkenalkan faktor **dominan** dan **resesif** (saat ini kita mengenalnya dengan gen dominan dan resesif) yang dimiliki oleh masing-masing induk dalam mewariskan sifat-sifat kepada keturunannya. Penelitian Mendel menggunakan kacang ercis (*Pisum sativum*) menghasilkan sebuah kesimpulan bahwa **sifat dominan telah menutupi sifat resesif hingga beberapa generasi**. Setelah melakukan persilangan beberapa kali antara sifat dominan dan resesif dari kacang ercis, Mendel mendapatkan hitungan matematis bahwa sifat resesif akan muncul satu kali dari empat keturunan yang dihasilkan. Perhitungan tersebut yang dalam genetika kita kenal dengan hukum 3:1, 3 untuk gen dominan, 1 untuk gen resesif.

13.b

PENDAHULUAN

revolusi vs evolusi

Dengan kata lain, evolusi adalah lawan dari kata revolusi. Begitu giatnya kajian ilmiah yang dilakukan oleh ilmuwan sosial, humaniora, dan filsafat tentang suatu revolusi membuat kata evolusi mulai dilirik sebagai suatu antitesa atau alternatif. Namun kata itu istilah evolusi sangat jarang diminati oleh ilmuwan sosial.

Jika kalian tidak tertarik, evolusi saya yang ambil alih

Sumber: www.wikimedia.org

Justru para ilmuwan alam (naturalis) yang lebih tertarik dengan kajian evolusi. Hingga pada akhirnya, kajian tentang evolusi telah membuat revolusi tersendiri dalam bidang ilmu alam. Orang sering menyebutnya sebagai revolusi Darwinian, sebagai penghormatan pada Charles Robert Darwin (1809-1882), naturalis paling berpengaruh terhadap kajian evolusi.

Kajian tentang evolusi telah memberikan dampak yang luar biasa terhadap kemajuan ilmu hayat. Evolusi dianggap sebagai titik awal bagi kematangan cabang ilmu biologi, yang membuatnya begitu populer sekaligus kontroversial. Ide atau gagasan yang ada pada evolusi telah membuka mata para ilmuwan tentang bagaimana pola kehidupan alami di dunia ini berlangsung.

PENDAHULUAN

Permasalahan yang dihadapi dalam menjelaskan evolusi, baik pada masa Lamarck maupun Darwin, adalah bagaimana keanekaragaman dan variasi makhluk hidup itu bisa ada dan bagaimana mewariskan keanekaragaman tersebut pada keturunan. Hal ini disebabkan karena hingga abad ke 19, ilmu tentang pewarisan sifat atau hereditas belum berkembang dan sangat sedikit ilmuwan yang tertarik. Padahal, pada tahun 1865, seorang biarawan dan ilmuwan asal Austria bernama George Mendel (1822-1884) telah mempublikasikan hasil penelitiannya tentang hereditas yang kini dikenal dengan Hukum Mendel.

Mendel menjelaskan bahwa pewarisan memiliki pola-pola teratur yang dapat dikalkulasikan secara matematis. Ia memperkenalkan faktor **dominan** dan **resesif** (saat ini kita mengenalnya dengan gen dominan dan resesif) yang dimiliki oleh masing-masing induk dalam mewariskan sifat-sifat kepada keturunannya. Penelitian Mendel menggunakan kacang ercis (*Pisum sativum*) menghasilkan sebuah kesimpulan bahwa **sifat dominan telah menutupi sifat resesif hingga beberapa generasi**. Setelah melakukan persilangan beberapa kali antara sifat dominan dan resesif dari kacang ercis, Mendel mendapatkan hitungan matematis bahwa sifat resesif akan muncul satu kali dari empat keturunan yang dihasilkan. Perhitungan tersebut yang dalam genetika kita kenal dengan hukum 3:1, 3 untuk gen dominan, 1 untuk gen resesif.

14.a

14.b

satu populasi. Karena kejadian yang terjadi secara acak, atau kejadian tiba-tiba yang tidak disangka-sangka, cenderung terjadi pada populasi yang berukuran kecil. Variasi alel pada populasi yang kecil cenderung lebih cepat hilang dalam populasinya karena kejadian yang tidak terduga-duga. Hal tersebut tidak akan terjadi pada populasi yang berukuran besar dengan anggota yang banyak.

10% dari populasi

Mengapa Kamu lebih punya peran yang lebih lebih besar daripada aku?

...tiba-tiba yang tidak disangka-sangka, cenderung terjadi pada populasi yang berukuran kecil. Variasi alel pada populasi yang kecil cenderung lebih cepat hilang dalam populasinya karena kejadian yang tidak terduga-duga. Hal tersebut tidak akan terjadi pada populasi yang berukuran besar dengan anggota yang banyak.

10% dari populasi

Mengapa Kamu lebih punya peran yang lebih lebih besar daripada aku?

Karena ukuran populasi lebih kecil daripada populasi ini.

15.a

GENETIC DRIFT

Ada tiga jenis variasi pada level yang berbeda. Variasi genotipe, variasi fenotipe, dan variasi fitness. Variasi yang malapetah pada genotipe tidak selalu diikuti oleh variasi pada fenotipe dan fitness.

Sering terjadi kasus dimana ada banyak variasi genotipe hanya menyandi satu fitness. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan (korelasi) antara variasi genetik dengan fitness (reproductive success) lainnya dari *neutral evolution*.

Neutral evolution adalah peristiwa evolusi yang terjadi secara acak tanpa memandang apakah hal tersebut menguntungkan atau merugikan. Dengan begitu, *neutral evolution* bukan pengarah organisme untuk beradaptasi dengan lingkungannya.

Genetic drift merupakan salah satu mekanisme *neutral evolution* dimana telah perubahan frekuensi alel karena suatu kejadian acak yang tak terduga. *Genetic drift* lebih mudah terjadi pada populasi kecil, biasanya dengan jumlah anggota kurang dari 100.

Founder effect dan *genetic bottleneck* adalah contoh peristiwa *genetic drift*. Artinya pendirian koloni baru membawa sebagian kecil dari variasi genetik pada populasi awal. *Genetic bottleneck* adalah peristiwa yang menyebabkan variasi genetik pada satu populasi berkurang secara drastis.

ANATOMI PERBANDINGAN

Constraint merupakan pembatas atau penghalang untuk tercapainya ciri baru yang terlepas dari ciri yang ada pada moyangnya. **Constraint** sekaligus sebagai petunjuk sejarah perkembangan ciri yang termodifikasi dari moyangnya.

Perbandingan anatomi merupakan salah satu metode untuk menelusuri **constraint**. Adanya kesamaan dan perbedaan struktur antar spesies menunjukkan bahwa mereka berasal dari moyang tertentu.

Struktur homolog merupakan kesamaan ciri antar spesies yang berasal dari satu moyang bersama. Baik punya fungsi yang sama maupun berbeda.

Struktur vestigial merupakan struktur sisa yang mereduksi pada satu spesies karena nilai fungsinya tidak sama dengan struktur asli yang ada pada moyang terdahulu.

15.b

GENETIC DRIFT

Ada tiga jenis variasi pada level yang berbeda. Variasi genotipe, variasi fenotipe, dan variasi fitness. Variasi yang malapetah pada genotipe tidak selalu diikuti oleh variasi pada fenotipe dan fitness.

Sering terjadi kasus dimana ada banyak variasi genotipe hanya menyandi satu fitness. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan (korelasi) antara variasi genetik dengan fitness (reproductive success) lainnya dari *neutral evolution*.

Neutral evolution adalah peristiwa evolusi yang terjadi secara acak, tanpa memandang apakah hal tersebut menguntungkan atau merugikan. Dengan begitu, *neutral evolution* bukan pengarah organisme untuk beradaptasi dengan lingkungannya.

Genetic drift merupakan salah satu mekanisme *neutral evolution* dimana telah perubahan frekuensi alel karena suatu kejadian acak yang tak terduga. *Genetic drift* lebih mudah terjadi pada populasi kecil, biasanya dengan jumlah anggota kurang dari 100.

Founder effect dan *genetic bottleneck* adalah contoh peristiwa *genetic drift*. Artinya pendirian koloni baru membawa sebagian kecil dari variasi genetik pada populasi awal. *Genetic bottleneck* adalah peristiwa yang menyebabkan variasi genetik pada satu populasi berkurang secara drastis.

ANATOMI PERBANDINGAN

Constraint merupakan pembatas atau penghalang untuk tercapainya ciri baru yang terlepas dari ciri yang ada pada moyangnya. **Constraint** sekaligus sebagai petunjuk sejarah perkembangan ciri yang termodifikasi dari moyangnya.

Perbandingan anatomi merupakan salah satu metode untuk menelusuri **constraint**. Adanya kesamaan dan perbedaan struktur antar spesies menunjukkan bahwa mereka berasal dari moyang tertentu.

Struktur homolog merupakan kesamaan ciri antar spesies yang berasal dari satu moyang bersama. Baik punya fungsi yang sama maupun berbeda.

Struktur vestigial merupakan struktur sisa yang mereduksi pada satu spesies karena nilai fungsinya tidak sama dengan struktur asli yang ada pada moyang terdahulu.

LAMPIRAN XII

Masukan dan sarana dari *peer reviewer*

16.a

DAFTAR ISI	
BAB 1	PENDAHULUAN 1
	Apa Itu Evolusi? 1
	Sejarah Panjang Pemikiran Evolusi 4
	Bagaimana Cara Pikir Evolusi? 23
2	KEANEKARAGAMAN GENETIK 30
	Prinsip Umum Hereditas 30
	Seks & Rekombinasi 31
	Gene Pool 37
	Keanekaragaman & Evolusi 40
3	SELEKSI ALAM 42
	Fitness Berarti Reproductive Success 44
	Komponen Seleksi Alam 46
	Dampak Seleksi Alam 46 55
4	GENETIC DRIFT 58
	Hubungan Keanekaragaman Genetik Dengan Fitness 58
	Populasi Besar Vs Kecil 59
	Efek Pendiri 67
	Efek Leher Botol 69
5	MIKROEVOLUSI 71
	Keseimbangan Hardy-Weinberg 74
	Frekuensi Alel Senantiasa Berubah 74
	Slow-Fast-Slow 76
	Organisme Seksual Vs Seksual 78
	Alel Dominan Vs Resesif 78
6	ANATOMI KOMPARASI 80
	Constraints 80
	Struktur Homolog 83
	Struktur Vestigial 86
	Embriologi 87
7	BIOGEOGRAFI 92
	Skala Waktu Geologi 92
	Teori Continental Drift 95
	Distribusi 97
8	PENUTUP: FILOGENI 103

16.a

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
BAB 1	PENDAHULUAN 1
	Apa Itu Evolusi? 1
	Sejarah Panjang Pemikiran Evolusi 4
	Bagaimana Cara Pikir Evolusi? 23
2	KEANEKARAGAMAN GENETIK 30
	Prinsip Umum Hereditas 30
	Seks & Rekombinasi 31
	Gene Pool 37
	Keanekaragaman & Evolusi 40
3	SELEKSI ALAM 42
	Fitness Berarti Reproductive Success 44
	Komponen Seleksi Alam 46
	Dampak Seleksi Alam 46 55
4	GENETIC DRIFT 58
	Hubungan Keanekaragaman Genetik Dengan Fitness 58
	Populasi Besar Vs Kecil 59
	Efek Pendiri 67
	Efek Leher Botol 69
5	MIKROEVOLUSI 71
	Keseimbangan Hardy-Weinberg 74
	Frekuensi Alel Senantiasa Berubah 74
	Slow-Fast-Slow 76
	Organisme Aseksual Vs Seksual 78
	Alel Dominan Vs Resesif 78
6	ANATOMI PERBANDINGAN 80
	Constraints 80
	Struktur Homolog 83
	Struktur Vestigial 86
	Embriologi 87
7	BIOGEOGRAFI 92
	Skala Waktu Geologi 92
	Teori Continental Drift 95
	Distribusi 97
8	FILOGENI 103
REFERENSI	
GLOSARIUM	


18.a

18.b

PENDAHULUAN

Bagaimana Cara Pikir Evolusi?

Evolusi merupakan sebuah fenomena yang terjadi di alam. Para ilmuwan meneliti fenomena tersebut dengan mengamati bukti dan fakta-fakta yang ada. Bagaimanapun juga, evolusi dalam skala yang besar (makroevolusi) tidak mungkin bisa diamati secara langsung karena terjadi dalam rentang waktu jutaan tahun. Bukti yang mungkin bisa diamati hanya berupa fosil-fosil, kemampuan dan perilaku organisme dalam beradaptasi, kemiripan morfologi dan anatomi, atau perubahan materi genetik yang mengarahkan pada variasi makhluk hidup.



Kalian tidak akan pernah melihat bentuk baik seperti melihat buah yang jatuh dari pohonnya

Dalam sains, tidak semua fenomena bisa dibuktikan secara langsung. Misalnya bagaimana proses bumi dan kehidupan di dunia ini bisa ada. Peristiwa yang telah terjadi jutaan atau milyaran tahun yang lalu tidak mungkin lagi diamati secara pasti. Tapi peristiwa selalu meninggalkan jejak berupa bukti-bukti yang dapat kita amati hingga saat ini. Dari bukti-bukti tersebut lah para ilmuwan mencoba menjelaskan fenomena tersebut dengan merekayasa dalam skala yang lebih kecil sehingga bisa diamati di laboratorium.

22

PENDAHULUAN

BAGAIMANA CARA PIKIR EVOLUSI?

Evolusi merupakan sebuah fenomena yang terjadi di alam. Para ilmuwan meneliti fenomena tersebut dengan mengamati bukti dan fakta-fakta yang ada. Bagaimanapun juga, evolusi dalam skala yang besar (makroevolusi) tidak mungkin bisa diamati secara langsung karena terjadi dalam rentang waktu jutaan tahun. Bukti yang mungkin bisa diamati hanya berupa fosil-fosil, kemampuan dan perilaku organisme dalam beradaptasi, kemiripan morfologi dan anatomi, atau perubahan materi genetik yang mengarahkan pada variasi makhluk hidup.



Kalian tidak akan pernah melihat bentuk baik seperti melihat buah yang jatuh dari pohonnya

Dalam sains, tidak semua fenomena bisa dibuktikan secara langsung. Misalnya bagaimana proses bumi dan kehidupan di dunia ini bisa ada. Peristiwa yang telah terjadi jutaan atau milyaran tahun yang lalu tidak mungkin lagi diamati secara pasti. Tapi peristiwa selalu meninggalkan jejak berupa bukti-bukti yang dapat kita amati hingga saat ini. Dari bukti-bukti tersebut lah para ilmuwan mencoba menjelaskan fenomena tersebut dengan merekayasa dalam skala yang lebih kecil sehingga bisa diamati di laboratorium.



23

LAMPIRAN XIII

Tabulasi perhitungan persentase keidealan

1. Ahli Materi

Komponen	Butir penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Jumlah		X	%	(Mi+1,8S _{Bi})	(Mi+0,6S _{Bi})	(Mi-0,6S _{Bi})	(Mi-1,8S _{Bi})	Kualitas	
				Mi	S _{Bi}								
Cakupan Materi	2	10	2	6	1,33	9	9	90	8,40	6,80	5,21	3,61	Sangat Baik
Akurasi Materi	5	25	5	15	3,33	21	21	84	20,99	16,99	13,01	9,01	Sangat Baik
Penyelesaian Masalah	2	10	2	6	1,33	9	9	90	8,40	6,80	5,21	3,61	Sangat Baik
Kemutakhiran	2	10	2	6	1,33	9	9	90	8,40	6,80	5,21	3,61	Sangat Baik
Merangsang Keingintahuan	3	15	3	9	2	13	13	86	12,6	10,20	7,80	5,40	Sangat Baik
Teknik Penyajian	2	10	2	6	1,33	8	8	80	8,40	6,80	5,21	3,61	Baik
Penggunaan Istilah dan Simbol	2	10	2	6	1,33	8	8	80	8,40	6,80	5,21	3,61	Baik
Keseluruhan	18	90	18	54	11,95	77	77	85,71	75,60	61,19	46,86	32,46	Sangat Baik

2. Ahli Media

Komponen	Butir penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Jumlah		X	%	(Mi+1,8SBi)	(Mi+0,6SBi)	(Mi-0,6SBi)	(Mi-1,8SBi)	Kualitas	
				Mi	SBi								
Tampilan	5	25	5	15	3,33	22	22	88	20,99	16,99	13,01	9,01	Sangat Baik
Teknik Penyajian	4	20	4	12	2,66	16	16	80	16,80	13,60	10,40	7,20	Baik
Tingkat Keterbacaan Pendukung	3	15	3	9	2	13	13	86	12,6	10,20	7,80	5,40	Sangat Baik
Penyajian Materi	2	10	2	6	1,33	9	9	90	8,40	6,80	5,21	3,61	Sangat Baik
Keseluruhan	14	70	14	42	9,32	60	60	86	58,79	47,59	36,42	25,22	Sangat Baik

3. Guru Biologi

Komponen	Butir penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Mi	SBi	Jumlah skor	X	%	(Mi+1,8SBi)	(Mi+0,6SBi)	(Mi-0,6SBi)	(Mi-1,8SBi)	Kualitas
Kelengkapan Materi	5	25	5	15	3,33	19	19	76	20,99	16,99	13,01	9,01	Baik
Merangsang Keingintahuan	2	10	2	6	1,33	8	8	80	8,40	6,80	5,21	3,61	Baik
Sistematika	2	10	2	6	1,33	6	6	60	8,40	6,80	5,21	3,61	Cukup
Dimensi Kelayakan	2	10	2	6	1,33	7	7	70	8,40	6,80	5,21	3,61	Baik
Dimensi Bahasa	3	15	3	9	2	12	12	80	12,6	10,20	7,80	5,40	Baik
Dimensi Penampilan	5	25	5	15	3,33	21	21	84	20,99	16,99	13,01	9,01	Sangat Baik
Keseluruhan	19	95	19	57	12,65	73	73	75	79,78	64,58	52,26	42,96	Baik

4. Peer Reviewer

Komponen	Butir penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Mi	SBi	Jumlah skor	X	%	(Mi+1,8SBi)	(Mi+0,6SBi)	(Mi-0,6SBi)	(Mi-1,8SBi)	Kualitas
Kelengkapan Materi	5	25	5	15	3,33	106	21,2	84,8	20,99	16,99	13,01	9,01	Sangat Baik
Merangsang Keingintahuan	2	10	2	6	1,33	38	7,6	76	8,40	6,80	5,21	3,61	Baik
Sistematika	2	10	2	6	1,33	43	8,6	86	8,40	6,80	5,21	3,61	Sangat Baik
Dimensi Kelayakan	2	10	2	6	1,33	42	8,4	84	8,40	6,80	5,21	3,61	Sangat Baik
Dimensi Bahasa	3	15	3	9	2	58	11,6	77,3	12,6	10,20	7,80	5,40	Baik
Dimensi Penampilan	5	25	5	15	3,33	104	20,8	83,2	20,99	16,99	13,01	9,01	Baik
Keseluruhan	19	95	19	57	12,65	391	78,2	81,88	79,78	64,58	52,26	42,96	Baik

5. Respon mahasiswa

Komponen	Butir penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Jumlah		X	%	(Mi+1,8S _{Bi})	(Mi+0,6S _{Bi})	(Mi-0,6S _{Bi})	(Mi-1,8S _{Bi})	Kualitas	
				Mi	S _{Bi}								
Pemahaman Materi	3	15	3	9	2	219	12,8	85,8	12,6	10,20	7,80	5,40	Sangat Baik
Dimensi Bahasa	3	15	3	9	2	212	12,4	83,1	12,6	10,20	7,80	5,40	Baik
Kualitas Gambar dan Ilustrasi	4	20	4	12	2,66	284	16,8	84,4	16,80	13,60	10,40	7,20	Sangat Baik
Dimensi Kelayakan	2	10	2	6	1,33	144	8,47	84,7	8,40	6,80	5,21	3,61	Sangat Baik
Dimensi Tampilan	4	20	4	12	2,66	293	17,23	86,17	16,80	13,60	10,40	7,20	Sangat Baik
Keseluruhan	16	80	16	48	7,99	1152	67,7	84,83	67,2	51,95	44,05	36,3	Sangat Baik

CURRICULUM VITAE



Nama : Januardi Husin S
Tempat, tanggal lahir : Sanggau, 26 Januari 1991
Alamat : Jl. Sutan Syahrir, RT/RW: 20/07, Kel. Beringin, Kec.
Kapuas, Kab. Sanggau, Kalimantan Barat
E-mail : januardi_91@yahoo.com

Pendidikan

Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta : 2010-2017
Madrasah Aliyah Negeri Sanggau : 2006-2009
Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Belitang Hulu : 2003-2006
Sekolah Dasar Negeri 2 Belitang Hulu : 1997-2003
Taman Kanak-kanak Aisyah Sintang : 1995-1997

Organisasi

Lembaga Pers Mahasiswa ARENA : 2010-2014
Gugus Penegak Bantara Pramuka : 2007-2009