



Penanggung jawab : Program Studi Pendidikan Biologi

Ketua Prodi : Dr. Fauziah Harahap, M.Si

Sekretaris Prodi : Dr. Tumiur Gultom, SP., MP

Susunan Panitia Pelaksana :

Ketua : Lola Zeramenda Br Tarigan, S.Pd

Wakil Ketua : Gittha Indriani, S.Pd

Sekretaris : 1. Sariyani Kudadiri, S.Si
2. Uswatun Hasanah Harahap, S.Pd
3. Desy Ardina, S.Pd

Bendahara : Febrina Suci Ramadhoni, S.Pd

Seksi-seksi

a. Persidangan

Koordinator : Mullawati, S.Pd
Anggota : Tri Rahmatika, S.Pd

b. Konsumsi

Koordinator : Siti Hafiza Al Khairiyah Bintang, S.Pd
Anggota : 1. Armaya Sari, S.Pd
2. Siti Mukhayyaroh, S.Pd

c. Humas dan Dokumentasi

Koordinator : Wulan Ramadhani Nasution, S.Pd
Anggota : Mutia Daramita, S.Pd

d. Transportasi

Koordinator : Roberi Sepda Fian Sinaga, S.Pd
Anggota : Boby Yuda Aditya Utama, S.Pd

e. Paper dan Riviewer

Koordinator : Rotuanita Butar-butur, S.Pd
Anggota : Damayani Panggabean, S.Pd

f. Acara

Koordinator : Tri Rahmatika, S.Pd
Anggota : Mullawati, S.Pd

g. Workshop

Koordinator : Armaya Sari, S.Pd

1. Pelatihan Pembuatan Media Untuk Biologi dan Pembelajaran Biologi :
Dewi Sri Lestari Sigalingging, S.Pd

2. PTK untuk Pembelajaran IPA :
Armaya Sari, S.Pd

3. Isolasi DNA/Karyotipe Kromosom :
Rani Asima Silean, S.Si

4. Manajemen Laboratorium :
Siti Hafizah Al Khairiyah Bintang, S.Pd

h. Temu Kangen Alumni

Koordinator : Rani Asima Silean, S.Si
Anggota : 1. Roberi Sepda Fian Sinaga, S.Si
2. Siti Mukhayyaroh, S.Pd

i. Lomba Media

Koordinator : Wulan Ramadhani Nasution, S.Pd
Anggota : Dewi Sri Lestari Sigalingging, S.Pd

j. Penanaman Pohon/Pengolahan Sampah

Koordinator : Dedi Anlo S., S.Pd
Anggota : Boby Yuda Aditya Utama P., S.Pd

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL BIOLOGI DAN PEMBELAJARANNYA



**FOURTH
POSTGRADUATE
BIO EXPO 2019**

**SEMINAR NASIONAL
V, WORKSHOP
BIOLOGI DAN
PEMBELAJARANNYA**

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL BIOLOGI DAN PEMBELAJARANNYA

**Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi Berbasis
Kearifan Lokal dalam Meraih Peluang Revolusi Industri 4.0**





Prosiding

Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya

“Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi Berbasis Kearifan
Lokal dalam Meraih Peluang Revolusi Industri 4.0”



PROSIDING

Seminar Nasional Biologi Pembelajarannya

“Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi Berbasis Kearifan Lokal dalam Meraih Peluang Revolusi Industri 4.0”

Penyusun:

Program Studi Pendidikan Biologi Pascasarjana
Universitas Negeri Medan

Kantor Program Studi Pendidikan Biologi PPs Universitas Negeri Medan
Gedung Pascasarjana Lantai 4
Jalan Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate
Kode Pos 20221, Sumatera Utara, Indonesia

Editor Ahli:

Dr. Fauziah Harahap, M.Si.
Dr. Tumiur Gultom, M.P.

Editor Pelaksana:

Lola Zeramenda br Tarigan, S.Pd
Damayani Panggabean, S.Pd
Muliawati, S.Pd
Dewi Sri Lestari Sigalingging, S.Pd
Uswatun Hasanah Harahap, S.Pd
Rotuanita Butar-Butar, S.Pd

Desain Sampul:

Uswatun Hasanah Harahap, S.Pd
Githa Indriani, S.Pd

Penerbit:

Universitas Negeri Medan
Jalan Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Medan, Sumatera Utara
Jumlah : *xiii* + 517 halaman
Ukuran : 21 x 29 cm

Copyright © 2020 Hak cipta dilindungi undang-undang All right reserved
--

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan kasih-Nya panitia Seminar Nasional V Biologi dan Pembelajarannya (Fourth Postgraduate Biologi Expo 2019) dapat menyelesaikan penyusunan prosiding. Dalam prosiding ini terdapat 85 makalah yang telah disampaikan dalam kegiatan Seminar Nasional IV yang diselenggarakan pada tanggal 04 Oktober 2019 di Gedung Digital Library Universitas Negeri Medan. Seminar nasional tahun ini mengusung tema “Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi Berbasis Kearifan Lokal dalam Meraih Peluang Revolusi Industri 4.0”. Dari tema tersebut kami berharap agar Biologi sebagai ilmu dapat semakin maju dan berkembang untuk menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi masyarakat saat ini. Makalah utama disampaikan oleh Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd, Prof. Dr. Dahelmi, M.Sc, dan Dr. Siti Sriyati, M.Si. Diselenggarakan pula penyampaian hasil kajian dan penelitian dalam bidang biologi dan pendidikan biologi yang dilakukan oleh peneliti, dosen, mahasiswa dan guru dari berbagai sekolah, perguruan tinggi dan lembaga penelitian lainnya dalam sidang paralel. Harapan kami, prosiding ini dapat membantu penyebaran hasil kajian dan penelitian dalam bidang pendidikan biologi dan biologi, sehingga dapat diakses lebih luas oleh masyarakat umum dan berguna untuk pembangunan bangsa.

April 2020

Tim Editor

Daftar Isi

Kata Pengantar	<i>iii</i>
Daftar Isi	<i>iv</i>

KATA SAMBUTAN

KS-01 Ketua Panitia - Lola Zeramenda Br Tarigan S.Pd	<i>x</i>
KS-02 Ketua Program Studi - Dr. Fauziyah Harahap, M.Si	<i>xii</i>
KS-03 Direktur Pascasarjana - Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd	<i>xii</i>

MATERI KEYNOTE SPEAKER

MKS-01 Prof. Dr. Dahelmi, M.Sc	<i>1</i>
MKS-02 Dr. Siti Sriyati, M.Si	<i>13</i>

BIODIVERSITAS EKOLOGI DAN KONSERVASI

Identifikasi Karakter Morfologi Pisang (<i>Musa Sp.</i>) di Kecamatan Batunandua Padangsidempuan, Sumatera Utara <i>Uswatun Hasanah Harahap, Tumiur Gultom</i>	<i>27- 37</i>
Karakteristik Morfologi Beberapa Spesies Pada Famili Malvaceae di Kecamatan Patumbak <i>Damayani Panggabean, Ashar Hasairin</i>	<i>38- 48</i>
Keanekaragaman Jenis Araceae di Daerah Tanjung Morawa, Deli Serdang <i>Dewi Sri Lestari Sigalingging, Mutia Daramita, Wulan Ramadhani</i>	<i>49-59</i>
Keragaman Fenotipik Bawang Putih (<i>Allium Sativum L.</i>) Kultivar Doulu Generasi Mv2 Yang Diradiasi Sinar Gamma <i>Rahel Anggita Siregar, Tumiur Gultom, Rina Hutabarat</i>	<i>60-66</i>
Keragaman Fenotipik Bawang Putih (<i>Allium Sativum L.</i>) Kultivar Doulu Generasi Mv2 yang Diradiasi Sinar Gamma 6 Gy, 8 Gy Dan 10 Gy. <i>Ruth Dewi Simanjuntak, Tumiur Gultom</i>	<i>67-76</i>
Studi Morfometri Ikan Pari di Pantai Timur Sumatra Utara <i>Khairiza Lubis, Mufti Sudibyo</i>	<i>77-82</i>

FISIOLOGI STRUKTUR DAN PERKEMBANGAN

- Profil Histopatologi Jaringan Payudara Pada Pasien Fam dan Suspek Kanker di Laboratorium Patologian Atomi Rsud Dr. Pirngadi Medan**
Eka Mayasari Harahap, Meida Nugrahalia 84-95
- Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D Acid dan Ba Terhadap Induksi Kalus Nanas (*Ananas comosus* L.) Secara *In Vitro***
English D Simamora, Fauziyah Harahap 96-107
- Pengaruh Pemberian Air dengan Kondisi Berbeda Terhadap Laju Transpirasi Pada Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea* L.)**
Muliawati, Fauziyah Harahap 108- 117
- Analisis Korelasi Sifat Produksi Terhadap Sifat Agronomi Bawang Putih (*Allium Sativum* L) Generasi Mv2 Yang di Radiasi Sinar Gamma**
Wandes Sanbara Nainggolan, Ruth Dewi Simanjuntak, Tumiur Gultom 118- 124
- Pengaruh Pemberian Pakan Suplementasi Tepung Daun bangun bangun (*Plectranthus Amboinicus* Lour. Spreng) Terhadap Kolesterol Total Darah Ayam Arab Petelur**
Febriyanti Wahyuni Simanjuntak, Meida Nugrahalia, Melva Silitonga 125-135
- Perbandingan Pemberian H₂SO₄ dengan Perlakuan Skarifikasi Fisik Terhadap Pematangan Dormansi Biji**
Tri Rahmatika 136- 158
- Pertumbuhan Nanas (*Ananas Comosus* L.) Sipahutar Secara *In Vitro* Hasil Perlakuan Kinetin**
Fauziyah Harahap, Ely Djulia, Dirga Purnama, Nusyirwan, Suci Rahayu, Rifa Fadhilah Munifah 149-157

PEMBELAJARAN BIOLOGI DAN PTK

Profil Pembelajaran Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan untuk Mahasiswa Calon Guru Biologi <i>Abdul Rasyid Fakhrun Gani, Widya Arwita</i>	159-171
Peningkatan Mutu Pendidikan Berbasis <i>Transferable Skill</i> dan Kecerdasan Jamak Untuk Menciptakan Generasi Yang Unggul Di Era Revolusi Industri 4.0 <i>Adi Hartono, Ummi Nur Afinni Dwi Jayanti, Indayana Febriani Tanjung</i>	172-182
Pengembangan Bahan Pembelajaran Biologi Smp/Mts Berorientasi Inkuiri Dilengkapi <i>Mind Map</i> <i>Amrullah M, Fauziyah Harahap, Syahmi Edi</i>	183-195
Sikap Siswa SMA Dalam Menjaga Sistem Ekskresi Tubuh <i>Desy Ardina, Dedi Anto, Elly Djulia</i>	196- 205
Penerapan Metode Pembelajaran Two Stay Two Stray (Tsts) untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA <i>Dinda Widyastika</i>	206-213
Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Topik Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan <i>Edith Jessica P Situmorang, Fauziyah Harahap</i>	214-224
Analisis Kesulitan Belajar Biologi Pada Materi Sistem Saraf di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Rantau Selatan T.P 2017/2018 <i>Elfi Syafrida Taufik</i>	225-235
Analisis Kemampuan Kognitif Siswa Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan di SMA Negeri Se-Kota Tanjungbalai <i>Endang Kesumawati, Fauziyah Harahap, Tumiur Gultom</i>	236-249

<p>Pengaruh Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i> (Ttw) Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup <i>Ermila Hafni Nasution</i></p>	250-257
<p>Pengetahuan Siswa Tentang <i>Science, Technology, Engineering, And Mathematics</i> (Stem) Pada Materi Virus <i>Evi Lestari, Putri Arsila, Mita Irawati, Hasruddin</i></p>	258-263
<p>Aplikasi Pendekatan Ilmiah Dalam Kegiatan Belajar Siswa Pada Topik Sistem Reproduksi Manusia <i>Febrina Suci Ramadhoni, Elly Djulia</i></p>	264-271
<p>Sikap Siswa Sma Dalam Menjaga Sistem Ekskresi Tubuh <i>Githa Indriana, Elly Djulia</i></p>	272-283
<p>Analisis Kecakapan Sosial Dan Keterampilan Komunikasi Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Berbasis Pendekatan Saintifik di SMA Negeri 11 Medan Tahun Pembelajaran 2018/2019 <i>Hafizah Anggraini, Hasruddin, Alfrida Siregar</i></p>	284-293
<p>Pengaruh Pendekatan Pembelajaran <i>Inquiry</i> Terhadap Hasil Belajar dan Karakter Siswa di Mts Negeri 1 Rantauprapat <i>Maharani Gultom, Ika Chastanti</i></p>	294-300
<p>Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbasis <i>Power Point</i> Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa di Kelas XII SMA Negeri 1 Aek Natas <i>Rahmadani Putri, Miska Khairani Siregar, Jesica Oktavia Gultom</i></p>	301-309
<p>Pengaruh Motivasi Berprestasi Terhadap Kemandirian Belajar Siswa Pada Pelajaran Biologi Kelas Full Day di Kelas VII SMP Swasta Al-Ulum Medan Ta 2018/2019 <i>Khairunnisa Nasution, Nadya Khairun Nisa</i></p>	310-321
<p>Analisis Butir Soal Ujian Akhir Semester Genap Mata Pelajaran Biologi Kelas XII MIPA SMA Negeri 7 Medan Tahun Pembelajaran 2018/2019 <i>Madeleine Diana, Martina Asiati Napitupulu</i></p>	322-335
<p>Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materisistem Saraf di Kelas XI IPA SMA Swasta Parulian 1 Medan T.P. 2018/2019 <i>Migel Florenzo Nababan, Meida Nugrahalia</i></p>	336-353

<p>Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Biologi Kelas XII IPA SMA Swasta Indonesia Membangun (Yapim) Rantauprapat <i>Mintana Khoiriah Lubis, Melda Haryana, Khairul Amri</i></p>	354-368
<p>Respon Mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan Terhadap Buku Ajar Genetika Mendel Pada Lalat Buah (<i>Drosophila Melanogaster</i>) <i>Naimatussyifa Daulay, Tumiur Gultom, Martina Restuati</i></p>	369-377
<p>Kompetensi Profesional dan Kompetensi Sosial Guru Ipa/Biologi SMP yang Sudah Lulus Sertifikasi di Kabupaten Aceh Tamiang <i>Nilawati, Elly Djulia, Syahmi Edi</i></p>	378-385
<p>Pengaruh <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Literasi Sains Dan Berpikir Kritis <i>Priskila Uli Arta Lumban Tobing, Meida Nugrahalia</i></p>	386-396
<p>Hubungan Gaya Belajar Visual, Auditori, Kinestetik (Vak) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI MIA MAN 1 Medan <i>Riska Fadhilah Hutasuhut, Nusyirwan</i></p>	397-414
<p>Hubungan Antara Tingkat Pendidikan Orang Tua dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Biologi Pada Siswa Kelas XI IPA SMA <i>Sepany Ade Rowista Damanik, Susi Juliana Simanjuntak</i></p>	415-426
<p>Penerapan Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Terhadap Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa Pada Pembelajaran IPA-Biologi Kelas VII di SMP Negeri 24 Medan <i>Widya Mita Rahmadani Nasution, Frans Basten Nico Arlin Waruwu, Zulkifli Simatupang</i></p>	427-440
<p>Pengaruh Penggunaan Media Audio-Visual Terhadap hasil Belajar Biologi Siswa Pada Materi Sel di Kelas XI SMA Negeri 1 Salapian <i>Yeni Syahputri</i></p>	441-449
<p>Perancangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (Lkpd) Berbasis <i>Guided Inquiry</i> Pada Materi Fungi di Kkelas X SMA Swasta Santa Maria Medan <i>Yonanda Mellyrosa Tarigan, Desta Ratu Meilysa Sipahutar, Boy Sahat Manurung</i></p>	450-461

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> Berbasis Savi Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMAN 1 Banguntapan <i>Zaria Triana Wahyuningtyas</i>	462-472
Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (<i>Tps</i>) Untuk Meningkatkan Pelayanan Individual Siswa Pada Pembelajaran IPA Biologi Kelas VII A SMP Negeri 1 Laguboti <i>Dewi Simangunsong</i>	473-487
Penerapan <i>Scientific Approach</i> Dalam Kegiatan Pembelajaran Biologi SMA Sistem Reproduksi Manusia <i>Lola Zeramenda Br Tarigan, Elly Djulia</i>	488-498
Implementasi Pendekatan Saintifik Pada Pembelajaran IPA-Biologi di Sekolah Menengah Pertama Pada Penyelesaian Tugas Akhir Program Sarjana Pendidikan Biologi <i>Zulkifli Simatupang, Widya Mita Rahmadani Nasution, Wita Wulandari</i>	499-516

Sambutan Ketua Panitia Fourth Postgraduate Bio Expo 2019

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuhu

Selamat Pagi dan Salam Sejahtera.

Selamat datang dan selamat berjumpa kami ucapkan kepada para hadirin sekalian.

Segala puji dan syukur saya sampaikan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan yang Maha Esa, atas segala karunia yang diberikanNya kepada kita pada hari ini, sehingga kita dapat berkumpul di ruangan gedung Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd. yang berbahagia ini, guna mengikuti “*Fourth Postgraduate Biology Expo 2019: Seminar Nasional V, Workshop Biologi dan Pembelajarannya*” Program Studi S2 Pendidikan Biologi Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan.

Yang terhormat :

- Bapak Rektor Universitas Negeri Medan, Bapak Dr. Syamsul Gultom, S.KM. M.Kes beserta Bapak-Bapak Wakil Rektor, dan Ibu-Bapak Dekan di lingkungan Universitas Negeri Medan.

Yang saya hormati:

- Bapak Direktur Pacasarjana Universitas Negeri Medan, Bapak Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd. beserta Para Wakil Direktur dan Ketua Program Studi di lingkungan Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan.

Yang saya hormati:

- Ibu Ketua Program Studi S2 Pendidikan Biologi Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan, Ibu Dr. Fauziah Harahap, M.Si. dan Ibu Sekretaris Program Studi, Ibu Dr. Tumiur Gultom, MP.

Yang saya hormati:

- Ibu-Bapak *Keynote Speaker*:
 - Bapak Prof.Dr. Syawal Gultom, M.Pd., dari Universitas Negeri Medan;
 - Bapak Prof.Dr. Dahelmi, M.Sc., dari Universitas Andalas – Padang; dan
 - Ibu Dr. Siti Sriyati, M.Si., dari Universitas Pendidikan Indonesia – Bandung.
- Yang saya hormati:
 - Ibu-Bapak Dosen Program Studi S2 Pendidikan Biologi Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan.
 - Ibu-Bapak Peserta “*Fourth Postgraduate Biology Expo 2019: Seminar Nasional V, Workshop Biologi dan Pembelajarannya*”.
 - Teman-teman Panitia dan Hadirin sekalian.

Izinkan saya melaporkan pelaksanaan kegiatan ini. Bahwa kegiatan “*Fourth Postgraduate Biology Expo 2019*” mengambil tema: “Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi Berbasis Kearifan Lokal dalam Meraih Peluang Revolusi Industri 4.0”. Pemilihan tema ini didasari pada pemikiran: (1) Bahwa, revolusi industri 4.0 disamping memberi dampak disrupsi (*disruption*) lapangan kerja dan sistem perekonomian dunia, yang digantikan dengan *artificial intelligence*, tetapi juga memberi dampak kelimpahan (*abundance*) lapangan kerja baru yang belum pernah ada sebelumnya; (2) Bahwa, berbagai permasalahan yang muncul akibat divergensi globalisasi saat ini hanya dapat dipecahkan melalui ilmu pengetahuan; (3) Bahwa, kinerja penelitian biologi berbasis kearifan lokal, akan berkontribusi pada penyediaan “*big data*” yang akan digunakan dalam melakukan inovasi pembelajaran biologi berorientasi kebutuhan belajar abad 21, berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*), dan berbasis *internet of things*, untuk meraih berbagai peluang di era revolusi industri 4.0.

Kegiatan “*Fourth Postgraduate Biology Expo 2019*” bertujuan: (1) Meningkatkan peran ilmu biologi dan pembelajaran biologi dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0; (2)

Mengkomunikasikan dan mendiskusikan hasil-hasil penelitian terkait biologi dan pembelajaran biologi dengan sesama peneliti dan pendidik maupun kepada pemangku kepentingan lainnya; (3) Memfasilitasi komunikasi, diskusi dan pelatihan terkait permasalahan, peluang dan kemajuan aktual biologi dan pembelajaran biologi dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0.;

Tujuan tersebut akan dicapai melalui serangkaian kegiatan, yakni: (1) Seminar Nasional (Biologi dan Pembelajaran Biologi), yang dilaksanakan hari ini, Jum'at, 4 Oktober 2019. Dilanjutkan dengan kegiatan (2) Workshop; Pelatihan Pembuatan Media untuk Pembelajaran Biologi & IPA, Manajemen Laboratorium Strategi Penyusunan dan Pelaporan Penelitian Tindakan Kelas, serta Pelatihan Isolasi DNA/ Karyotipe Kromosom untuk Guru dan Umum (dilaksanakan pada hari Sabtu, 5 Oktober 2019); (3) Lomba pembuatan media pembelajaran biologi ICT dan Non-ICT (dilaksanakan hari Kamis, tanggal 10 Oktober 2019 dan (4) Pelatihan Manajemen Laboratorium Biologi Unimed (dilaksanakan pada hari Sabtu, tanggal 02 November 2019).

Khusus kegiatan seminar hari ini dihadiri sebanyak 95 peserta sekaligus pemakalah, dan 75 orang peserta seminar yang berasal dari dosen, guru-guru, mahasiswa dan masyarakat luas. Dihadapan kita telah hadir ibu-bapak *keynote speaker* yang berasal dari Universitas Negeri Medan, Universitas Andalas, dan Universitas Pendidikan Indonesia. Suatu keberkahan dan rahmat bagi kita semua mendapatkan pencerahan ilmu pengetahuan dari ibu-bapak keynote speaker dalam wadah seminar nasional yang kita laksanakan pada hari ini.

Terimakasih kami sampaikan kepada Rektor, Direktur Program Pascasarjana, Ketua Program Studi S2 Pendidikan Biologi, para Dosen, pegawai, rekan-rekan mahasiswa Program Studi S2 Pendidikan Biologi Unimed, dan seluruh sivitas akademika Unimed yang telah mendukung terselenggaranya kegiatan ini. Semoga kegiatan ini mendapat Ridho Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan Yang Maha Esa, sehingga memberikan manfaat bagi pengayaan khasanah Ilmu Pengetahuan, khususnya di bidang Biologi dan Pembelajarannya, dan bermanfaat bagi peningkatan daya saing bangsa.

Demikian laporan ini saya sampaikan, terimakasih atas kehadiran Ibu-Bapak para hadirin sekalian, dan atas segala kekurangan dari pelayanan kami panitia PBXPO V Tahun 2019 kepada Ibu-Bapak hadirin sekalian kami mohon maaf yang sedalamnya. Sudi kiranya Bapak Rektor Unimed, Bapak Dr. Syamsul Gultom, M.Kes. membuka dan merestui kegiatan ini.

Salam silaturahmi dari kami panitia PBXPO V Program S2 Pendidikan Biologi Program Pascasarjana Unimed kepada kita semua.

Billahi taufik wal hidayah, Assalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuhu.

Selamat Pagi dan Salam Sejahtera.

Medan, 4 Oktober 2019

Ketua Pelaksana,

Lola Zeramenda Tarigan, S.Pd
Mahasiswa Program S2 Pendidikan
Biologi
Program Pascasarjana Universitas
Negeri Medan

Sambutan Ketua Prodi Pendidikan Biologi PPs Universitas Negeri Medan

Bismillahirrahmanirrahim.
Assalamualaikum Wr. Wb.

Yth Bapak Rektor Unimed beserta jajarannya, Bapak Direktur Pascasarjana Unimed beserta jajarannya, Bapak/Ibu Ketua dan Sekretaris Prodi di Lingkungan Pascasarjana Unimed, Panitia dan Peserta Seminar: “Fourth Postgraduate Bio Expo 2019 Seminar Nasional V dan Workshop Biologi dan Pembelajarannya”.

Suatu kehormatan bagi kami atas kehadiran Bapak/Ibu seluruhnya di Gedung Prof. Syawal Gultom, M.Pd ini, untuk bersama-sama mengikuti seminar ini. Kegiatan seminar ini merupakan rangkaian kegiatan dari Acara “Fourth Postgraduate Bio Expo 2019” Seminar Nasional V dan Workshop Biologi dan Pembelajarannya”. Selain kegiatan seminar, kegiatan PBXPO ini juga esok hari akan dilanjutkan dengan workshop: Isolasi DNA/Karyotipe Kromosom, Pelatihan Pembuatan Media Untuk Biologi Dan Pembelajaran Biologi, serta dilanjutkan dengan Lomba Pembelajaran Media Biologi Berbasis ICT dan Non-ICT, dan Pelatihan Manajemen Laboratorium Biologi.

Seminar ini sangat penting karena berhubungan langsung dengan pengembangan pengetahuan, keterampilan dan sikap kita dalam menjalankan profesi kita, juga merupakan wahana atau tempat berkumpulnya para ilmuwan Biologi dan Pendidikan Biologi, sehingga dapat menggali, berdiskusi lebih jauh tentang Biologi sebagai ilmu dasar, aplikasinya dan bagaimana membelajarkannya dalam tugas keseharian kita.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada Rektor Unimed baik sebagai nara sumber maupun sebagai pimpinan beserta jajarannya yang telah memberikan fasilitas untuk terlaksananya acara ini, terimakasih kepada Direktur Pascasarjana beserta jajarannya, seluruh keynote speaker pada seminar, fasilitator workshop, rekan sejawat serta seluruh panitia yang telah bekerja keras untuk terlaksananya acara ini. Kegiatan seminar dan workshop ini juga melibatkan alumni S2 Pendidikan Biologi sebagai Moderator dalam seminar paralel maupun workshop. Prodi mengucapkan Terimakasih banyak atas sumbangsiah ini.

Harapannya Tema “Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi Berbasis Kearifan Lokal dalam Meraih Peluang Revolusi Industri 4.0” dapat kita implementasikan dalam tugas keseharian dan aktivitas kita, sehingga melalui kegiatan ini kita dapat melaksanakan Visi dan Misi Unimed dengan membangun Atmosfer Akademik yang lebih kondusif.

Selamat melaksanakan seminar, workshop, lomba pembelajaran media biologi, penanaman pohon/pengolahan sampah dan pelatihan manajemen laboratorium Biologi. Semoga Allah SWT membalas semua jerih payah Bapak Ibu semua. Wassalamualaikum Wr. Wb.

Medan, 4 Oktober 2019
Ketua Prodi Pendidikan
Biologi PPs Unimed

Dr. Fauziyah Harahap, M.Si

Sambutan Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Medan

Salam sejahtera untuk kita semua.

Puji dan syukur kita panjatkan pada Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat rahmat dan karunianya kita dapat hadir di tempat ini untuk mengikuti kegiatan “Seminar Nasional V dan Workshop Biologi dan Pembelajarannya” yang diselenggarakan oleh Program Studi Magister Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Medan. Kami mengucapkan Selamat Datang kepada para nara sumber (*keynote speaker*), seluruh peserta seminar, workshop dan pelatihan serta hadirin sekalian.

Seminar Nasional ini merupakan salah satu bentuk perwujudan dari visi-misi Program Pascasarjana (PPs) Unimed, yakni melakukan diseminasi dan implementasi hasil penelitian dan kajian kepada masyarakat terkait. Oleh karena itu kami sangat mendukung kegiatan seminar nasional ini yang juga merupakan rangkaian dari kegiatan besar *Fourth Postgraduate Bio Expo 2019*. Melalui seminar nasional ini para peserta akan saling bertukar informasi terkait riset terbaru dalam bidang ilmu Biologi maupun bidang pembelajaran inovatif. Sehingga diharapkan dapat memunculkan ide-ide baru dalam menyelesaikan berbagai persoalan yang muncul khususnya dalam dunia Pendidikan Biologi itu sendiri.

Salah satu tantangan dimasa mendatang adalah tercapainya Unimed menjadi *the world class university*. Untuk mewujudkan capaian tersebut Program Pascasarjana Unimed terus meningkatkan atmosfer yang sehat dan dinamis, mampu memberi pelayanan pendidikan berkualitas, mendorong kegiatan penelitian dan publikasi ilmiah yang melibatkan mahasiswa serta melakukan kerjasama dengan *stakeholder* di tingkat nasional, regional maupun internasional.

Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Fauziyah Harahap, M.Si, Ibu Dr. Tumiur Gultom, M.P selaku Ketua Dan Sekretaris Program Studi Magister Pendidikan Biologi Unimed yang telah menginisiasi kegiatan ini. Terimakasih juga disampaikan untuk semua panitia dan seluruh mahasiswa yang telah bekerja keras sehingga kegiatan ini dapat diselenggarakan dengan baik. Terimakasih juga disampaikan kepada pembicara kunci (*keynote speaker*) yang telah hadir pada hari ini. Kepada seluruh pemakalah, mudah-mudahan seminar nasional ini dapat menjadi ajang diskusi ilmiah untuk perkembangan ilmu Biologi ke depan.

Akhir kata, saya berharap agar seluruh Civitas Akademika dan pihak *stakeholder* Program Studi Magister Pendidikan Biologi PPs Unimed bergerak bersama untuk memajukan Institusi ini hingga mencapai Universitas kelas dunia. Terimakasih dan salam sejahtera bagi kita semua.

Medan, 4 Oktober 2019
Direktur Pascasarjan Universitas
Negeri Medan

Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd



**RESPON MAHASISWA JURUSAN BIOLOGI UNIVERSITAS NEGERI
MEDAN TERHADAP BUKU AJAR GENETIKA MENDEL
PADA LALAT BUAH (*Drosophila melanogaster*)**

**THE STUDENTS RESPON OF BIOLOGY DEPARTMENT UNIVERSITAS
NEGERI MEDAN TOWARD THE MENDEL GENETICS OF FRUIT
FLIES (*Drosophila melanogaster*) TEXTBOOK**

Naimatussyifa Daulay¹, Tumiur Gultom², Martina Restuati³
Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan, Deli serdang¹
syifalovato@gmail.com, 082165443094, Jalan Medan-Binjai KM. 15,5
Perumahan Depagsu, 20351.¹
Universitas Negeri Medan, Medan²
Universitas Negeri Medan, Medan³

ABSTRACT

*The need for a research based textbook in supporting abstract and difficult Genetic learning for students in the Department of Biology Universitas Negeri Medan is one of the factors in the development of this textbook. It was also reinforced by Permenristekdikti No. 44 Year 2015 that must be added to the form of learning in the form of research, design, or development. This study aims to look at individual and group student responses to the development of the Mendel Genetics textbook on Fruit Flies (*Drosophila melanogaster*) in the Department of Biology Universitas Negeri Medan. The development method used is the 4D model consisting of the stages of define, design, develop, and disseminate. This research is limited to the develop stage. Individual and group test results are limited by assessing 11 aspects including compliance with the objectives of the course, the quality of the material, clarity of sentences, use of books, collisions, research components, writing, pictures, language, evaluation, and design shows the percentage in sequence, namely 91.1% and 85.8% with a very good category.*

Keywords: *genetics, *Drosophila melanogaster*, student responses*

ABSTRAK

Kebutuhan suatu buku ajar berbasis riset dalam mendukung pembelajaran Genetika yang bersifat abstrak dan sukar bagi mahasiswa di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan menjadi salah satu faktor dikembangkannya buku ajar ini. Hal tersebut juga diperkuat oleh Permenristekdikti No. 44 Tahun 2015 bahwa wajib ditambah bentuk pembelajaran berupa penelitian, perancangan, atau pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat tanggapan mahasiswa secara perorangan dan kelompok terbatas terhadap pengembangan buku ajar Genetika Mendel pada Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*) di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan. Metode pengembangan yang digunakan adalah model 4D yang terdiri atas tahap define, design, develop, dan disseminate. Penelitian ini dibatasi hingga tahap develop. Hasil uji perorangan dan kelompok terbatas dengan menilai 11 aspek diantaranya kesesuaian dengan tujuan mata kuliah, kualitas materi, kejelasan kalimat, penggunaan buku, keruntunan, komponen riset, tulisan, gambar, bahasa, evaluasi, dan desain menunjukkan persentase secara berurutan yaitu 91,1% dan 85,8% dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci: *genetika, *Drosophila melanogaster*, tanggapan mahasiswa*



PENDAHULUAN

Genetika merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari faktor keturunan dan organisme (Susanto, 2011). Sumampouw (2011) bahwa perkembangan ilmu biologi rata-rata berasal dari sebuah konsep genetika, dengan kata lain bahwa genetika adalah ilmu biologi yang melingkupi seluruh ilmu hayati. Genetika bukanlah sekedar mengenai pewarisan sifat melainkan cabang ilmu biologi yang mempelajari materi genetik, struktur, reproduksi, ekspresinya, dan keberadaannya dalam populasi serta perekayasaannya.

Materi genetika dipandang bersifat abstrak sehingga sulit untuk dipahami (Corebima, 2009). Menurut Tsui & David (2001), setelah pembelajaran konsep-konsep genetika tidak dipahami dengan benar, pengetahuan genetika yang diajarkan di kelas gagal dipahami secara kritis oleh peserta didik. Diungkapkan pula oleh Venville (2002) bahwa penekanan dalam mengajar dan belajar genetika tidak boleh merangkum topik-topik kemudian siswa menghafal. Mengajar genetika harus menanamkan pemahaman konsep dan menggalakkan pemikiran selama pembelajaran, mendorong siswa untuk dapat mengasimilasi dan mengakomodasi informasi berkaitan dalam situasi kehidupan nyata (Chattopadhyay, 2004).

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Dosen Genetika tentang topik Genetika Mendel bahwa topik tersebut sulit dipahami juga abstrak oleh Mahasiswa S1. Genetika menjadi salah satu topik paling sulit dalam pendidikan sains (Tsui, 2010). Jalmo (2018) bahwa Genetika sulit untuk dibelajarkan oleh peserta didik, salah satunya yaitu hereditas, sehingga dibutuhkan suatu teknik yang baik dalam membelajarkannya. Selain itu bahan ajar khususnya di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan yang tersedia hanya berupa diktat, buku Genetika dan penuntun praktikum. Melalui persebaran angket analisis kebutuhan mahasiswa sebanyak 27 Mahasiswa bahwa 85% menyatakan buku ajar yang digunakan mengkaji Genetika Mendel ada namun tidak begitu mendalam, selain itu materi hanya berupa materi konten. 67% menyatakan sulit dalam memahami materi Genetika Mendel. Melalui wawancara yang dilakukan pada 10 mahasiswa secara acak bahwa mereka abstrak dalam memahami Genetika Mendel dan butuh suatu buku panduan yang jelas dalam mempelajarinya. Berdasarkan kuesioner yang diberikan pada para mahasiswa S1 Jurusan Biologi Unimed bahwa buku



yang mereka miliki dalam pembelajaran genetika yaitu buku karangan Dosen pengampu mata kuliah yang berjumlah satu. Terdapat juga peminjaman buku dari perpustakaan yang memiliki stok terbatas. Cakupan Bab yang membahas Genetika Mendel kurang mendukung juga sulit dipahami bagi mahasiswa. Buku-buku tersebut masih berupa materi kontekstual yang tidak disertai hasil riset.

Buku ajar merupakan media pembelajaran cetak yang berisi suatu ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap Kurikulum dalam bentuk tertulis. Penyusunan dari buku ajar ini yaitu menyediakan buku ajar yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum dengan mempertimbangkan aspek kebutuhan mahasiswa antara lain sesuai dengan karakteristik dan lingkungan mahasiswa, membantu mahasiswa memperoleh alternatif buku ajar selain buku teks, dan memudahkan seorang pendidik dalam proses pembelajaran (Habibi, 2016).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dengan kondisi di Jurusan Biologi Unimed yaitu dengan pengembangan buku ajar Genetika Mendel berbasis riset. Permenristekdikti No. 44 Tahun 2015 bahwa wajib ditambah bentuk pembelajaran berupa penelitian, perancangan, atau pengembangan yaitu mengintegrasikan hasil penelitian dalam pembelajaran, serta didukung dengan adanya Kurikulum Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yaitu kegiatan mini riset. Hasil riset yang diintegrasikan dalam bahan ajar efektif digunakan dalam pembelajaran karena lebih aplikatif dan memenuhi unsur kekinian (Parmin, 2012). Pembelajaran berbasis riset bertujuan untuk menciptakan proses pembelajaran yang mengarah pada aktifitas analisis, sintesis, dan evaluasi serta meningkatkan kemampuan mahasiswa dan dosen dalam hal asimilasi dan aplikasi pengetahuan (Widyawati & Tridiah, 2010).

Suatu model pengembangan dibutuhkan untuk penyusunan buku ajar yang valid. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Depdiknas (2008) menyatakan bahwa langkah untuk validasi bahan ajar dan penerapan bahan ajar juga perlu dilakukan. Validasi bahan ajar dilaksanakan oleh ahli dan uji coba dilaksanakan oleh pengguna bahan ajar. Pengguna bahan ajar yang dimaksud adalah mahasiswa peserta perkuliahan Genetika. Ujicoba oleh pengguna bertujuan untuk memperbaiki bahan ajar. Thiagarajan (1974) menyatakan bahwa langkah



mengujicobakan bahan ajar ke peserta didik untuk mengetahui letak bagian yang harus direvisi. Bahan ajar dimodifikasi berdasarkan respon, reaksi, dan komentar dari peserta uji coba. Siklus uji coba, revisi, dan uji coba ulang akan terus dilakukan hingga bahan ajar konsisten dan efektif dalam penggunaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon mahasiswa Pendidikan Biologi dan Non Kependidikan Biologi Universitas Negeri Medan terhadap Buku Ajar Genetika Mendel Pada Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D oleh Thiagarajan (1974). Model ini terdiri atas tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Pada penelitian ini, dibatasi hingga tahap *develop*.

Penelitian dan pengembangan dilaksanakan di Laboratorium Genetika Universitas Negeri Medan dan Gedung 12 Ruang Kuliah Jurusan Biologi. Waktu penelitian dimulai pada Januari hingga Juli 2019. Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi dan Non Kependidikan Biologi dipilih secara acak sebagai responden dengan syarat telah atau sedang mengambil mata kuliah Genetika. Tahap dalam penelitian dan pengembangan merujuk pada langkah Model Pengembangan 4D, antara lain: (1) Tahap *define*, terdiri atas tahap menganalisis kompetensi dasar (KD) pada matakuliah Genetika, mengidentifikasi sarana prasarana dan permasalahan dalam pembelajaran, serta melaksanakan penyebaran angket analisis kebutuhan ke mahasiswa Jurusan Biologi yang telah menempuh matakuliah Genetika, (2) Tahap *design*, terdiri atas tahap penyusunan *outline* buku ajar, melakukan riset persilangan *Drosophila melanogaster* secara monohibrid, dihibrid, *back cross*, dan *test cross* di Laboratorium, memilah sumber teori pendukung dari beberapa jurnal dan buku terkini, serta penyusunan format penulisan awal buku ajar, 3) Tahap *develop*, merupakan penilaian ahli atau pakar. Selanjutnya adalah uji keterbacaan dengan subyek mahasiswa Jurusan Biologi Unimed yang telah menempuh matakuliah Genetika. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui respon dan tanggapan mahasiswa terhadap buku ajar yang meliputi tanggapan untuk perbaikandraft buku ajar. Hasil uji kelompok terbatas secara



formatif digunakan untuk acuan revisi hingga buku ajar layak digunakan dalam pembelajaran. Pengumpulan data respon mahasiswa menggunakan instrumen angket respon mahasiswa terhadap buku ajar. Mahasiswa dalam uji perorangan terdiri atas tiga orang dan uji kelompok terbatas terdiri atas 25 mahasiswa. Mahasiswa dikondisikan dalam satu ruangan, diberikan contoh buku ajar, kemudian diminta menilai buku ajar tersebut, dan merekamnya dalam angket. Data yang diperoleh dari uji keterbacaan adalah respon mahasiswa yang berupa penilaian secara kuantitatif dan kualitatif (saran dan masukan). Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif, sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari uji keterbacaan adalah data penilaian bahan ajar berupa angka, serta data saran atau masukan secara deskriptif. Data penilaian buku ajar dirangkum dalam sebuah tabel, kemudian dijumlahkan per aspek penilaian dan dicari persentasenya. Persentase penilaian dikonsultasikan ke kriteria kelayakan buku ajar. Data persentase penilaian buku ajar secara perorangan tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Perorangan pada Buku Ajar Genetika Mendel pada Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Komponen	Rata-rata (%)	Kriteria
Kesesuaian dengan tujuan mata kuliah	100%	Sangat Baik
Kualitas materi	86,1%	Sangat Baik
Kejelasan kalimat	83,3%	Sangat Baik
Penggunaan buku	95,8%	Sangat Baik
Keruntutan	83,3%	Sangat Baik
Komponen riset	95,8%	Sangat Baik
Tulisan	100%	Sangat Baik
Gambar	94,4%	Sangat Baik
Bahasa	80,5%	Sangat Baik
Evaluasi	91,6%	Sangat Baik
Desain	91,6%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil pemaparan data di atas, rerata persentase penilaian uji perorangan yaitu 91,1% dan tergolong sangat baik. Dapat dikatakan bahwa



mahasiswa sebagai pengguna memberikan respon yang baik terhadap buku ajar. Adapun hasil uji kelompok terbatas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Kelompok Terbatas pada Buku Ajar Genetika Mendel pada Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Komponen	Rata-rata (%)	Kriteria
Kesesuaian dengan tujuan mata kuliah	87	Sangat Baik
Kualitas materi	88,2	Sangat Baik
Kejelasan kalimat	90	Sangat Baik
Penggunaan buku	83	Sangat Baik
Keruntutan	80,5	Sangat Baik
Komponen riset	84	Sangat Baik
Tulisan	83,9	Sangat Baik
Gambar	89,9	Sangat Baik
Bahasa	87,3	Sangat Baik
Evaluasi	84	Sangat Baik
Desain	87	Sangat Baik

Berdasarkan hasil pemaparan data di atas, rerata persentase penilaian uji kelompok terbatas yaitu 85,8% dan tergolong sangat baik. Dengan demikian, buku dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran Genetika di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan dan tidak ada revisi kembali.

Berdasarkan saran yang dikemukakan oleh mahasiswa pengguna buku ajar, maka revisi yang dilakukan pada buku ajar meliputi perbaikan kualitas gambar. Sebelum penilaian oleh pengguna bahan ajar, bahan ajar telah melalui penilaian pakar materi, bahasa, desain pembelajaran dan grafis Tahap penilaian, baik oleh pakar maupun pengguna buku ajar ada pada tahap *develop*. Thiagarajan *et al* (1974) menyatakan bahwa tahap *develop* terdiri atas penilaian ahli dan uji pengembangan. Thiagarajan *et al* (1974) menyatakan bahwa tujuan dari tahap ini adalah memodifikasi prototipe buku ajar. Hasil pengembangan yang berupa desain awal harus dimodifikasi sebelum dinyatakan menjadi desain final yang efektif. Pada tahap pengembangan, umpan balik didapatkan melalui evaluasi formatif dan buku ajar harus direvisi. Lebih lanjut dikatakan bahwa uji pengembangan berupa uji keterbacaan oleh pengguna buku ajar dan uji pada pembelajaran. Langkah ini mencakup mengujicobakan buku ajar ke peserta didik untuk mengetahui letak bagian yang harus direvisi. Buku ajar dimodifikasi



berdasarkan respon, reaksi, dan komentar dari peserta uji coba. Respon mahasiswa sebagai pengguna buku ajar penting untuk diungkap karena mahasiswa adalah pengguna bahan ajar. Buku ajar yang akan digunakan dalam pembelajaran harus diujicobakan dan sesuai dengan kebutuhan dan karakter pengguna buku ajar. Sesuai dengan pernyataan Muslich (2010) menyatakan bahwa penulisan buku ajar harus memperhatikan silabus, menentukan metode pembelajaran, dan menentukan cara penyajian bahan yang sesuai dengan tingkat perkembangan anak, sehingga buku menjadi sarana yang efektif untuk mencapai kompetensi dalam pembelajaran. Buku ajar yang mendapatkan respon baik dan direvisi sesuai saran dan masukan mahasiswa akan meningkatkan efektifitas selama implementasi dalam pembelajaran yang sebenarnya. Hal ini karena mahasiswa memahami dan terampil menggunakan buku ajar yang telah disusun dan diperbaiki. Thiagarajan *et al* (1974) menyatakan bahwa untuk mencapai keefektifan, terkadang uji bahan ajar ke pengguna membutuhkan beberapa kali siklus pengulangan hingga hasil ujicoba benar-benar konsisten. Sebenarnya bahan ajar yang layak dan efektif harus diuji secara tuntas sesuai dengan tahapan model pengembangan 4D (Thiagarajan *et al.*, 1974) sehingga penelitian ini perlu dilanjutkan hingga ke tahap *disseminate*. Penelitian dan pengembangan buku ajar ini diharapkan mampu menumbuhkan minat pendidik, baik guru dan dosen untuk belajar mengembangkan buku ajar yang sesuai dengan karakter peserta didik yang dibina, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai, dan seluruh kompetensi minimal dapat dikuasai peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa respon mahasiswa terhadap Buku Ajar Genetika Mendel Pada Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*), baik respon berupa penilaian maupun saran tergolong sangat baik. Rerata penilaian mahasiswa terhadap buku ajar menunjukkan buku ajar layak digunakan dalam pembelajaran yang sebenarnya.



UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada: (1) orang tua yaitu Dr. Hj. Nurmawati, MA dan Drs. H. Ahmad Riadi Daulay, M.Ag, (2) suami yaitu Zul Anwar Rambe, S.Sos, (3) dosen pembimbing yaitu Dr. Tumiur Gultom, M.P dan Dr. Martina Restuati, M.Si, (4) Rabbiah Afifah Daulay, M.Pd, Dira Anisah Ulfah Daulay, S.Psi, Ade Satria Hasibuan, S.Pd, Miskah Hanum, S.H, dan Nazlah Khanzuna Hasibuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chattopadhyay, A. 2005. Understanding of genetic information in higher secondary students in northeast india and the implications for genetics education. *Cell Biol Educ.* 4(1): 97–104.
- Corebima, A.D. 2009. Pengalaman berupaya menjadi guru profesional.pidato pengukuhan guru besar dalam bidang genetika pada fakultas mipa universitas negeri malang, 30 Juli 2009.
- Depdiknas. 2008. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
- Habibi., Endang., Mohammad. 2016. Pengembangan buku ajar mata kuliah mikrobiologi dasar.*Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Pengembangan,* 5(1): 2502- 471X.
- Jalmo dan Tri. 2018. Biology education students' mental models on genetic concept, *Journal of Baltic Science Education,* 17(3): 2538-7138.
- Muslich, M. 2010. *Text Book Writing: Dasar-Dasar Pemahaman, Penulisan, Dan Pemakaian Buku Teks.* Jogjakarta. Ar-Ruzz Media
- Parmin, Peniati, E. 2012. Pengembangan modul mata kuliah strategi belajar mengajar ipa berbasis hasil penelitian pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia,* 1(1):8-15.



Permenristekdikti No. 44 Tahun 2015 tentang standar nasional pendidikan tinggi.

mampouw, H.M. 2011. Keterampilan metakognitif dan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran genetika (artikulasi konsep dan verifikasi empiris). *Jurnal BIOEDUKASI* 2(4): 23-29.

Susanto A.H. 2011. Genetika. Purwokerto. Graha Ilmu.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. 1974. Instructional development for training teachers of exceptional children. Washington: National Center for Improvement of Educational.

Tsui, C. Y., and David, F. T. 2001. *Teaching and learning reasoning in genetics with multiple external representations*. Paper presented at the Australian association of research in education. AARE 2001 conference. Fremantle, Western Australia. 3-6 December 2001. Curtin University of Technology.

Tsui, C., & Treagust, D. 2010. Evaluating secondary students' scientific reasoning in genetics using a two-tier diagnostic instrument. *International Journal of Science Education*, 32(8), 1073-1098.

Venville & Treagust. (2002). Teaching about the gene in the Genetic Information Age. *Australian Science Teachers Journal*. Juni 2002.

Widyawati, Tri Diah. 2010. Pedoman umum pembelajaran berbasis riset (pupbr). kerjasama antara pusat pengembangan pendidikan, kantor jaminan mutu, dan lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat UGM Universitas Gadjah Mada.