



**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN GENUS FUNGI  
YANG MENDEKOMPOSISI SERASAH DAUN *Sonneratia alba* SERTA  
PEMANFAATANNYA SEBAGAI *BOOK CHAPTER***

**SKRIPSI**

Oleh:  
**Camelia Ida Fitriani**  
**NIM 160210103029**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KEANEKARAMAN GENUS FUNGI  
YANG MENDEKOMPOSISI SERASAH DAUN *Sonneratia alba* SERTA  
PEMANFAATANNYA SEBAGAI *BOOK CHAPTER***

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh :  
**Camelia Ida Fitriani**  
**NIM 160210103029**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, tak lupa sholawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah berjuang membawa islam menjadi rahmatan lil alamin. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibu Hotimah tercinta yang telah memberikan curahan kasih sayang, limpahan doa beserta dukungan moral dan materi sehingga saya bisa melangkah sampai saat ini;
2. Guru-guru SD, SMP, SMA dan dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, terima kasih yang tak terhingga atas segala ilmu dan didikan yang engkau berikan kepadaku sehingga bisa menghantarkan ku hingga jenjang saat ini;
3. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

**MOTTO**

*Sesungguhnya Allah Tidak Akan Mengubah Nasib Suatu Kaum Hingga Mereka Mengubah Diri Mereka Sendiri (Q.S Ar-Ra'd:11)*

(Terjemahan Surah Ar-Ra'd ayat 11)<sup>1</sup>

1



---

<sup>1</sup> Departemen Agama RI. 2010. *Al-Qur'an dan terjemahan*. Bandung: CV. Diponegoro.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Camelia Ida Fitriani

NIM : 160210103029

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Keanekaragaman Genus Fungi yang Mendekomposisi Serasah Daun *Sonneratia alba* serta Pemanfaatannya Sebagai *Book Chapter*” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kesalahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, September 2020

Yang bersangkutan

Camelia Ida Fitriani  
NIM. 160210103029

**SKRIPSI**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN GENUS FUNGI  
YANG MENDEKOMPOSISI SERASAH DAUN *Sonneratia alba* SERTA  
PEMANFAATANNYA SEBAGAI *BOOK CHAPTER***

Oleh :

**Camelia Ida Fitriani**

**NIM 160210103029**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes  
Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah S.Pd.,M.Pd.

**PERSETUJUAN**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN GENUS FUNGI  
YANG MENDEKOMPOSISI SERASAH DAUN *Sonneratia alba* SERTA  
PEMANFAATANNYA SEBAGAI *BOOK CHAPTER***

**SKRIPSI**

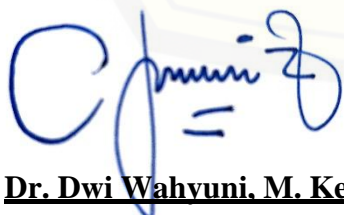
Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh :

Nama Mahasiswa : Camelia Ida Fitriani  
NIM : 160210103029  
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA/ P. Biologi  
Angkatan Tahun : 2016  
Daerah Asal : Lumajang  
Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 4 Maret 1997

Disetujui oleh


Dosen Pembimbing Utama



**Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes**

NIP.19600309 198702 2 002

Dosen Pembimbing Anggota



**Siti Murdiyah S.Pd., M.Pd.**

NIP. 19790503 200604 2 001

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Isolasi dan Identifikasi Keanekaragaman Genus Fungi yang Mendekomposisi Serasah Daun *Sonneratia alba* serta Pemanfaatannya Sebagai *Book Chapter*” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : 6 Oktober 2020

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,



**Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes**

NIP.19600309 198702 2 002

Sekretaris,



**Siti Murdivah S.Pd., M.Pd.**

NIP. 19790503 200604 2 001

Anggota I,



**Prof. Joko Waluvo, M.Si**

NIP.19800705 200604 2 004

Anggota II,



**Mochammad Iqbal, S.Pd., M. Pd.**

NIP. 19880120 201212 1 001

Mengesahkan,  
Dekan FKIP Universitas Jember

**Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd**

NIP. 19600612 198702 1 001



## RINGKASAN

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN GENUS FUNGI YANG MENDEKOMPOSISI SERASAH DAUN *Sonneratia alba* SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI *BOOK CHAPTER***, Camelia Ida Fitriani, 160210103029, 2020, 56 halaman, Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Ekosistem mangrove adalah ekosistem yang berada di daerah tepi pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hal ini yang menyebabkan ekosistem mangrove mempunyai karakter unik dan khas. Adaptasi mangrove terhadap salinitas tinggi antara lain memiliki sel-sel khusus pada daun yang berfungsi untuk menyimpan garam, berdaun tebal dan kuat serta daun memiliki struktur stomata yang khas untuk mengurangi penguapan. *Sonneratia alba* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup pada lingkungan dengan salinitas tinggi dengan memiliki karakteristik kutikula tebal sebagai pertahanan struktural daun, mesofil terdiri dari jaringan penyimpan air yang terletak diantara dua jaringan palisade, memiliki kelenjar garam, permukaan daun yang tertutup trikoma serta memiliki struktur stomata amfistomatik bertipe anomosit yang sangat tenggelam untuk mengurangi penguapan.

*Sonneratia alba* berperan penting dalam menghasilkan produktivitas primer berupa serasah. Serasah merupakan lapisan tanah bagian atas yang terdiri dari organ tumbuhan yang telah mati. Serasah yang jatuh akan mengalami proses dekomposisi oleh fungi. Fungi memiliki enzim pendegradasi dengan kemampuan lebih kuat dibandingkan dengan enzim pendegradasi yang dihasilkan bakteri. Selain itu, fungi memiliki kemampuan adaptasi dan toleransi terhadap kadar garam yang tinggi sehingga mampu tumbuh pada habitat ekstrim seperti daerah pasang surut air laut. Fungi yang dapat bertahan hidup pada kadar garam tinggi dapat dimanfaatkan salah satunya untuk memproduksi enzim seperti xilanase yang diaplikasikan sebagai biopulping dalam industri pulp dan kertas karena dapat mendegradasi seluruh komponen kayu dengan enzim pendegradasi lignin, selulosa, hemiselulosa yang dihasilkan secara bersamaan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis genus fungi yang mendekomposisi serasah daun mangrove *Sonneratia alba* melalui proses isolasi dan identifikasi serta mempublikasikan hasil penelitian melalui produk *book chapter* yang telah melalui tahapan analisis kelayakan. Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi yaitu dengan cara megisolasi fungi dari serasah daun mangrove *Sonneratia alba* yang diperoleh dari kawasan Pantai Cemara Kawang Wringinputih, Banyuwangi.

Berdasarkan hasil isolasi, terdapat 28 isolat fungi yang berhasil diisolasi dari serasah daun mangrove *Sonneratia alba*. Isolat tersebut terdiri dari 7 genus yang terdiri atas *Aspergillus* sp., *Aspergillus fumigatus*, *Trichoderma* sp., *Trichoderma hamatum*, *Penicillium* sp., *Scopulariopsis* sp., dan *Paecilomyces* sp.

*Book chapter* dibuat dengan tujuan untuk mempublikasikan hasil penelitian ini. Kelayakan produk *book chapter* ditentukan melalui uji validasi oleh 3 orang validator yakni validator ahli materi, validator ahli media, dan pengguna buku. *Book chapter* dengan judul “*Fungi yang Mendekomposisi Serasah Mangrove*” memperoleh nilai validasi oleh ahli materi, yaitu sebesar 83,92 % termasuk dalam kategori layak untuk dijadikan bahan bacaan. Nilai validasi oleh ahli media, yaitu sebesar 80,68% termasuk dalam kategori layak untuk dijadikan bahan bacaan. Serta nilai validasi oleh pengguna buku, yaitu sebesar 91,25 % termasuk dalam kategori sangat layak untuk dijadikan bahan bacaan.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Keanekaragaman Genus Fungi yang Mendekomposisi Serasah Daun *Sonneratia alba* serta Pemanfaatannya Sebagai *Buku Chapter*”. Skripsi ini disusun untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus dan ikhlas meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember,
4. Siti Murdiah S.Pd.,M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah bersedia memberikan saran, perhatian serta motivasi dalam penulisan skripsi ini;
5. Prof. Joko Waluyo, M.Si. selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Laboratorium Pendidikan Biologi;

8. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
9. Mbak evi, mbak Ellena dan seluruh teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi;
10. Sahabat-sahabat saya Nur Lailatul Muvida, Laili Rahmawati, Husnul Hotimah, Dian Nur, Luqman Hakim, serta sahabat seperfungan terimakasih atas dukungan dan bantuannya demi terselesaikannya skripsi ini;
11. Teman-teman seperjuangan Biologi 2016 yang telah memberikan semangat dan kenangan yang sangat berkesan dan tak terlupakan;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang sifatnya membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan bagi penelitian selanjutnya.

Jember, September 2020

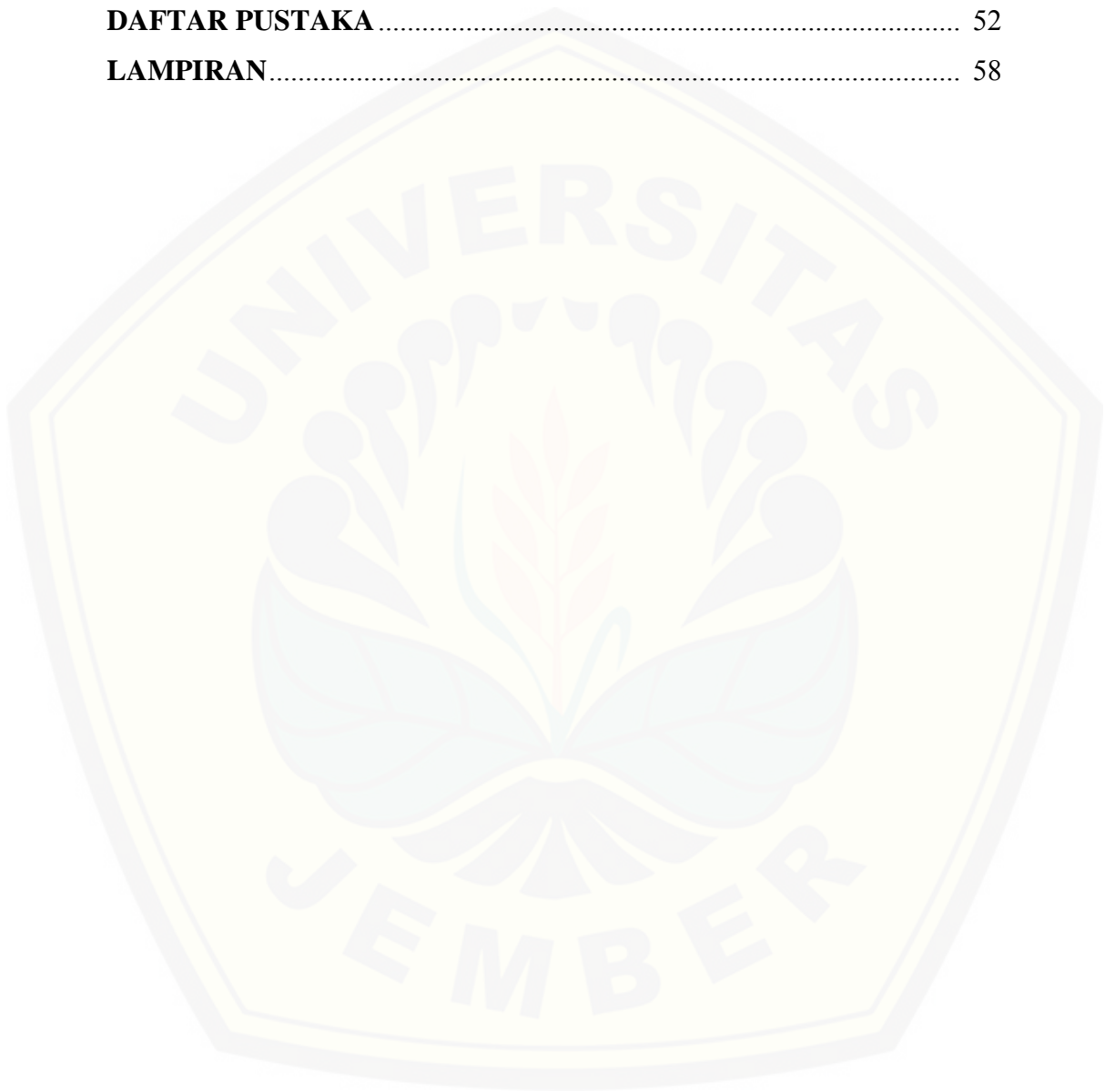
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	viii
RINGKASAN .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Isolasi.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Identifikasi .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Keanekaragaman .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4 Fungi Dekomposer .....</b>	<b>6</b>
<b>2.5 Dekomposisi.....</b>	<b>7</b>
<b>2.6 Serasah Mangrove .....</b>	<b>8</b>
<b>2.7 <i>Sonneratia alba</i> .....</b>	<b>8</b>
2.7.1 Biologi <i>Sonneratia alba</i> .....	8
2.7.2 Morfologi <i>Sonneratia alba</i> .....	9
<b>2.8 <i>Book Chapter</i>.....</b>	<b>10</b>

<b>2.9 Kerangka Konseptual</b> .....	11
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	12
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	12
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	12
<b>3.3 Alat dan Bahan</b> .....	12
3.3.1 Alat Penelitian.....	12
3.3.2 Bahan Penelitian.....	12
<b>3.4 Variabel Penelitian</b> .....	13
<b>3.5 Definisi Operasional</b> .....	13
<b>3.6 Prosedur Penelitian</b> .....	14
3.6.1 Pengambilan sample tanaman bakau <i>Sonneratia alba</i> .....	14
3.6.2 Sterilisasi Alat dan Bahan.....	14
3.6.3 Pembuatan Media.....	15
3.6.4 Isolasi Spesies Fungi pada Serasah <i>Sonneratia alba</i> .....	15
3.6.5 Pemurnian Spesies Fungi pada Serasah <i>Sonneratia alba</i> .....	15
3.6.6 Identifikasi Fungi secara Makroskopis.....	16
3.6.7 Identifikasi Fungi secara Mikroskopis.....	16
<b>3.7 Penyusunan <i>Book Chapter</i></b> .....	17
<b>3.8 Uji Kelayakan Penyusunan <i>Book Chapter</i></b> .....	17
<b>3.9 Data dan Analisisnya</b> .....	18
3.9.1 Analisis Data Penelitian.....	18
3.9.2 Analisis Validasi <i>Book Chapter</i> .....	18
<b>3.10 Alur Penelitian</b> .....	20
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	21
<b>4.1 Hasil Penelitian</b> .....	21
4.1.1 Isolat Fungi Serasah Daun <i>Sonneratia alba</i> .....	21
4.1.2 Hasil Identifikasi Isolat Fungi yang didapat.....	21
4.1.3 Hasil Validasi <i>Book Chapter</i> .....	42
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	44
4.2.1 Isolat Fungi yang ditemukan.....	44
4.2.2 Identifikasi Fungi yang ditemukan.....	45

4.2.3 Validasi Book Chapter .....	48
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	51
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	51
<b>5.2 Saran</b> .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52
<b>LAMPIRAN</b> .....	58



**DAFTAR TABEL**

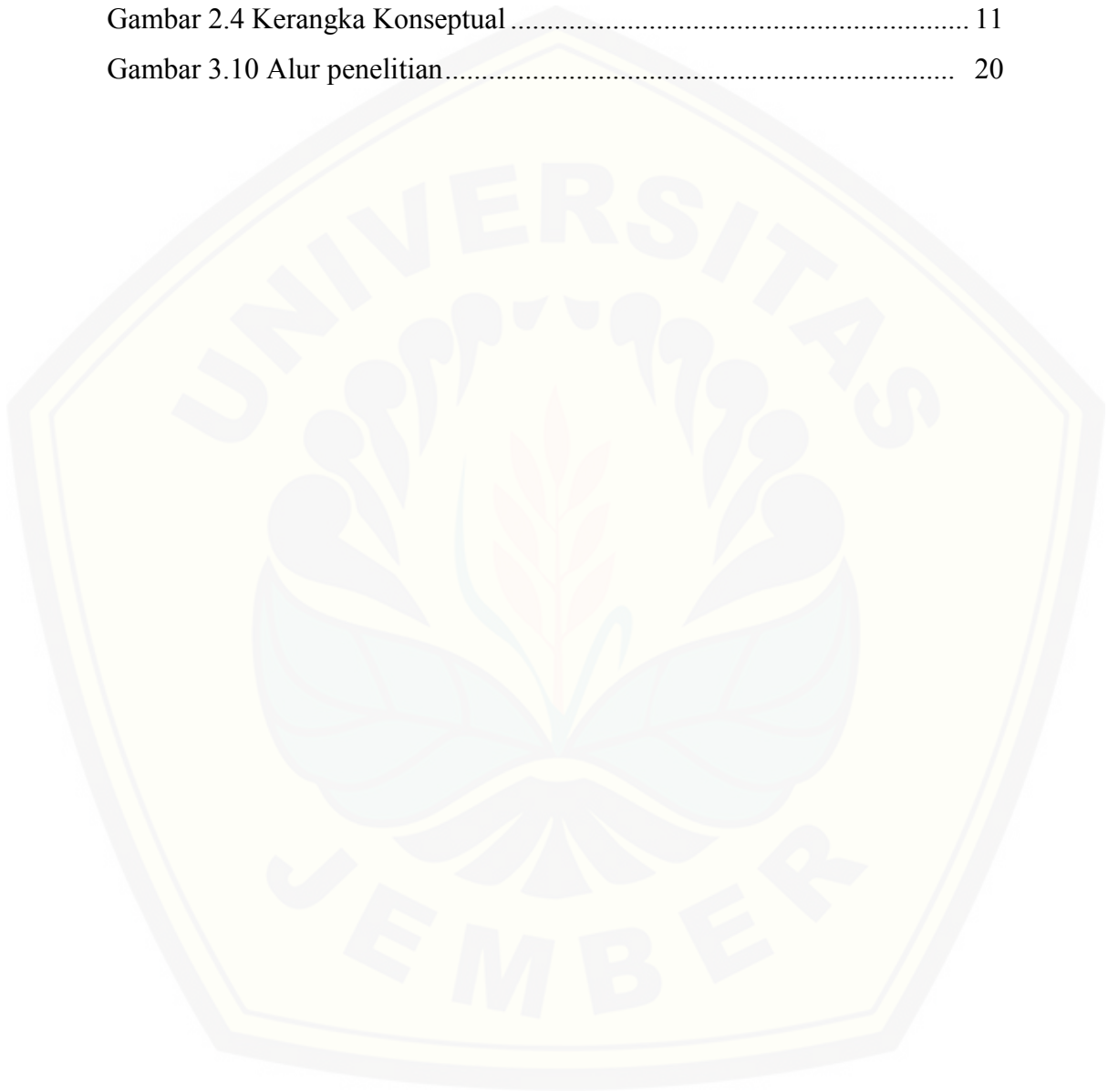
	Halaman
Tabel 3.1 Kriteria Validasi <i>Book Chapter</i> .....	18
Tabel 4.1 Hasil Isolasi Fungi dari Serasah Daun <i>Sonneratia alba</i> .....	21
Tabel 4.2 Hasil Karakterisasi Isolat Fungi secara Makroskopis dan Mikroskopis .....	22
Tabel 4.3 Hasil identifikasi isolat fungi .....	41
Tabel 4.4 Hasil Uji Validasi <i>Book Chapter</i> .....	42
Tabel 4.5 Revisi Buku.....	43





**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Sonneratia alba</i> .....	9
Gambar 2.4 Kerangka Konseptual .....	11
Gambar 3.10 Alur penelitian.....	20



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian .....	58
B. Identifikasi dengan Buku Barnet dan Alexopolus .....	61
C. Identifikasi dengan Beberapa Literatur .....	65
D. Cover Book Chapter .....	72
E. Gambar Sampel Serasah <i>Sonneratia alba</i> .....	73
F. Gambar Proses Sterilisasi Air Laut .....	75
G. Gambar Proses Preparasi dan Pengambilan Sampel .....	76
H. Gambar Proses Penelitian di Laboratorium .....	77
I. Instrumen Validasi <i>Book Chapter</i> .....	78
I.1 Instrumen Validasi <i>Book Chapter</i> Ahli Materi .....	78
I.2 Instrumen Validasi <i>Book Chapter</i> Ahli Media dan Pengembangan .....	80
I.3 Instrumen Validasi <i>Book Chapter</i> Masyarakat Umum .....	84
J. Hasil Validasi <i>Book Chapter</i> .....	90
J.1 Hasil Validasi <i>Book Chapter</i> oleh Ahli Media dan Pengembangan .....	94
J.2 Instrumen Validasi <i>Book Chapter</i> oleh Ahli Meteri .....	94
J.3 Instrumen Validasi <i>Book Chapter</i> oleh Pengguna .....	97

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ekosistem mangrove adalah ekosistem yang berada di daerah tepi pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hal ini yang menyebabkan ekosistem mangrove mempunyai karakter unik dan khas (Kiada dan Irsyad, 2014). Kondisi substrat dan salinitas merupakan dua faktor penting yang harus diatasi oleh tumbuhan mangrove agar bisa tetap bertahan hidup (Idrus *et al.*, 2014). Adaptasi mangrove terhadap salinitas tinggi antara lain memiliki sel-sel khusus pada daun yang berfungsi untuk menyimpan garam, berdaun tebal dan kuat serta daun memiliki struktur stomata yang khas untuk mengurangi penguapan (Arisandi dalam Samiyarsi, 2016). Adaptasi tersebut hanya dimiliki oleh tumbuhan-tumbuhan tertentu khususnya mangrove, salah satunya *Sonneratia alba*.

*Sonneratia alba* merupakan jenis mangrove yang tumbuh di habitat rawa di lokasi pantai yang terlindung, juga dibagian yang lebih asin disepanjang pinggiran sungai yang dipengaruhi pasang surut, serta disepanjang garis pantai (Papatungan *et al.*, 2017). *Sonneratia alba* memiliki pohon yang selalu hijau, ketinggian rata-rata hingga 15 m. Kulit kayu berwarna putih tua hingga coklat, dengan celah longitudinal yang halus. Menurut Surya dan Hari (2019) menyatakan bahwa karakteristik anatomi *Sonneratia alba* antara lain memiliki kutikula tebal sebagai pertahanan struktural daun, mesofil terdiri jaringan penyimpan air yang terletak diantara dua jaringan palisade, memiliki kelenjar garam, permukaan daun yang tertutup trikoma serta memiliki struktur stomata amfistomatik bertipe anomosit yang sangat tenggelam untuk mengurangi penguapan.

Lapisan kutikula daun mangrove *Sonneratia alba* memberikan peran penting dalam toleransi lingkungan, sifat kimia dan mekanik lapisan kutikula mangrove *Sonneratia alba* merupakan faktor yang penting untuk menyediakan pelindung dan pertahanan mekanik yang dapat mendukung adaptasi terhadap lingkungannya (Takahashi *et al.*, 2011). Sifat kimia dan mekanik dari lapisan kutikula daun bakau

*Sonneratia alba* yang dianalisis pada berbagai tahap perkembangan daun menunjukkan bahwa lapisan kutikula daun mangrove *Sonneratia alba* umumnya kaya akan lilin, cutin, cutan dan polisakarida (Takahashi *et al.*, 2012).

*Sonneratia alba* berperan penting dalam menghasilkan produktivitas primer berupa serasah. Produksi serasah *Sonneratia alba* di teluk sepi Lombok yaitu 1,75 ton/ha/tahun atau 17,6% dari seluruh serasah yang dihasilkan (Zamroni dan Rohyani, 2008). Penelitian lain menunjukkan bahwa rerata produksi serasah *Sonneratia alba* di Desa Kajhu dan Meunasah Mesjid, Aceh Besar yaitu 321,2 kg/ha/tahun (Suriani *et al.*, 2017). Serasah mangrove dapat berupa daun, ranting, bunga, buah dan biomassa lainnya yang jatuh menjadi sumber nutrisi bagi biota perairan dan menentukan produktivitas perikanan laut (Zamroni dan Rohyani, 2008).

Serasah yang jatuh akan mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme menjadi detritus (Zamroni dan Rohyani, 2008). Mikroorganisme pengurai yang mampu berperan dalam proses dekomposisi serasah daun *Sonneratia alba* adalah fungi. Fungi berperan besar dalam proses dekomposisi serasah karena menghasilkan enzim pendegradasi selulosa dan lignin yang merupakan komponen penyusun dinding sel daun dan batang (Thaher, 2013). Samingan (2016) menyatakan bahwa enzim laccase pada fungi lebih kuat dibandingkan dengan enzim pendegradasi yang dihasilkan bakteri. Selain itu, fungi memiliki kemampuan adaptasi dan toleransi terhadap kadar garam yang tinggi sehingga mampu tumbuh pada habitat ekstrim seperti daerah pasang surut air laut.

Penelitian sebelumnya telah menemukan 5 spesies fungi pendekomposisi mangrove *Avicennia marina* (Yunasfi dan Suryanto, 2008). Fungi-fungi tersebut adalah *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Trichoderma*, dan *Curvularia*. Fungi yang mampu mendekomposisi serasah daun mangrove memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang industri, yaitu spesies *Trichoderma* sp.. Menurut Richana (2002) menyatakan bahwa biakan *Trichoderma* sp. dapat digunakan untuk meningkatkan derajat putih pulp dengan enzim xilanase yang dihasilkannya, enzim ini digunakan untuk menggantikan klorin yang bersifat racun. Selain itu, menurut Septiningrum dan Pramuaji (2017)

menyatakan enzim laccase yang dihasilkan fungi dapat diaplikasikan sebagai biopulping dalam industri pulp dan kertas karena dapat mendegradasi seluruh komponen kayu dengan enzim pendegradasi lignin, selulosa, hemiselulosa yang dihasilkan secara bersamaan. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman genus fungi yang mendekomposisi serasah daun *Sonneratia alba*.

Hasil penelitian genus fungi pendekomposisi serasah *Sonneratia alba* akan menambah sumber informasi tentang keanekaragaman fungi. Hasil penelitian ini perlu dipublikasikan tertulis melalui *book chapter*. *Book chapter* merupakan bagian dari buku bacaan yang berupa BAB dan saling mendukung pada setiap BAB-nya (Barnum, 2000). *Book chapter* ini dapat dijadikan buku bacaan yang relatif mudah untuk dipahami dan menjadi sumber informasi tentang hasil penelitian yang dilakukan.

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul **Isolasi dan Identifikasi Keanekaragaman Genus Fungi yang Mendekomposisi Serasah Daun *Sonneratia alba* Serta Pemanfaatannya Sebagai *Book Chapter***.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Apa sajakah genus fungi yang berhasil diisolasi dari serasah daun mangrove *Sonneratia alba*?
- b. Bagaimana kelayakan *book chapter* hasil penelitian mengenai Isolasi dan Identifikasi Keanekaragaman Genus Fungi Yang Mendekomposisi Serasah Daun *Sonneratia alba* ?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah dalam pelaksanaan penelitian serta menghindari terjadinya kesalahan penafsiran hasil penelitian, maka dibuatlah batasan masalah sebagai berikut:

- a. Serasah daun mangrove *Sonneratia alba* yang digunakan berasal dari kawasan Pantai Cemara Kawang Wringinputih, Banyuwangi.
- b. Identifikasi fungi yang mendekomposisi serasah daun *Sonneratia alba* dilakukan berdasarkan ciri mikroskopis dan makroskopis.
- c. Uji kelayakan *book chapter* sampai pada uji validasi ahli.

### 1.4 Tujuan

- a. Untuk menganalisis genus fungi yang berhasil diisolasi dari serasah daun mangrove *Sonneratia alba*.
- b. Untuk menganalisis kelayakan *book chapter* Isolasi dan Identifikasi Keanekaragaman Genus Fungi Yang Mendekomposisi Serasah Daun *Sonneratia alba* Serta Pemanfaatannya Sebagai Rujukan Sumber Informasi.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini sebagai berikut :

- a. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan mengenai genus fungi yang mendekomposisi serasah daun mangrove *Sonneratia alba*.
- b. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang genus fungi yang mendekomposisi serasah daun mangrove *Sonneratia alba*.
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Isolasi

Isolasi adalah cara memperoleh mikroorganisme yang terdapat di alam dan menumbuhkannya dalam suatu medium buatan. Prinsip dari isolasi fungi adalah memisahkan satu jenis organisme dengan jenis fungi lainnya. Memindahkan fungi dari medium lama ke medium yang baru diperlukan ketelitian dan sterilisasi alat-alat yang digunakan agar terhindar dari terjadinya kontaminasi. Pada proses pemindahan jamur pada cawan petri, maka cawan petri tersebut harus dibalik dengan tujuan untuk menghindari tetesan air yang mungkin melekat pada tutup cawan petri (Alam *et al.*, 2013).

### 2.2 Identifikasi

Identifikasi fungi dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan karakter morfologi koloni, fisiologi dan biokimia, dalam identifikasi menggunakan buku kunci identifikasi H. L. Barnett dan Barry B. Hunter (1972) dan Alexopoulos, Mims dan Blacwell (1996).

### 2.3 Keanekaragaman

Keanekaragaman hayati (biodiversitas) merupakan totalitas dari kehidupan organisme disuatu kawasan tertentu (Sugiyarto, 2000). Keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman antar organisme hidup dari semua sumber, termasuk diantaranya yang berasal dari daratan, lautan dan ekosistem perairan lainnya dan kompleks ekologis yang semua organisme adalah merupakan bagiannya, keanekaragaman ini termasuk keanekaragaman dalam jenis, antar jenis dan dari ekosistem (Sastrapradja, 2010).

Keanekaragaman spesies merupakan pernyataan yang paling mendasar dalam ekologi, baik teori maupun terapannya (Maguran dalam Priyono dan Abdullah, 2013). Keanekaragaman jenis merupakan sekelompok individu yang menunjukkan karakteristik morfologi dan fisiologi yang berbeda dengan lainnya

Hal ini mencakup semua spesies yang ada di bumi, termasuk fungi. Fungi merupakan kingdom tersendiri dalam klasifikasi makhluk hidup (Gandjar dan Sjamsuridzal, 2006). Yunasfi dan Suryanto (2008) menemukan 5 spesies fungi yang mampu mendekomposisi serasah mangrove *Avicennia marina* pada berbagai tingkat salinitas. Fungi-fungi tersebut diantaranya *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Tricoderma*, dan *Curvularia*.

## 2.4 Fungi Dekomposer

Dekomposer merupakan organisme yang berperan dalam proses dekomposisi, salah satunya adalah fungi. Fungi merupakan organisme eukariotik, bersifat heterotrof, tidak memiliki klorofil, tumbuh sebagai hifa, dinding sel terdiri atas kitin, menyerap nutrisi dari dinding selnya, menghasilkan spora atau konidia, bereproduksi secara aseksual dan seksual (Gadjar dan Sjamsuridzal, 2006). Fungi juga berperan dalam proses penghancuran/penguraian bahan organik mati.

Fungi merupakan agen utama dalam proses dekomposisi sehingga dapat menghasilkan unsur hara. Fungi akan berperan sangat besar dalam proses dekomposisi serasah karena fungi mampu mendegradasi senyawa organik seperti selulosa dan lignin yang merupakan komponen penyusun dinding sel daun (Thaher, 2013). Fungi sebagai dekomposer memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim yang dapat menguraikan bahan organik seperti protein, karbohidrat, dan sebagainya yang terdapat pada serasah (Sunarto dalam Hanum dan Kuswytasari, 2014). Umumnya kelompok fungi menunjukkan aktivitas biodekomposisi paling signifikan, dapat segera menjadikan bahan organik tanah terurai menjadi senyawa organik sederhana yang berfungsi sebagai penukar ion dasar yang menyimpan dan melepaskan nutrisi di sekitar tanaman (Eriksson *et al.*, dalam Saraswati *et al.*, 2006).

Fungi teradaptasi dengan baik sebagai dekomposer material organik, termasuk selulosa dan lignin dari dinding sel tumbuhan. Selain itu fungi bertanggung jawab untuk menjaga ekosistem agar tetap memiliki persediaan nutrisi anorganik yang esensial bagi pertumbuhan tumbuhan, tanpa



dekomposer-dekomposer ini, karbon, nitrogen, dan unsur-unsur lain akan tetap terikat dalam material organik. Tumbuhan dan hewan yang memakan unsur-unsur tersebut tidak mungkin ada, sebab unsur-unsur yang diambil dari tanah tidak akan dikembalikan. Tanpa dekomposer, kehidupan yang kita kenal pun akan lenyap (Campbell *et al.*, 2008).

## 2.5 Dekomposisi

Dekomposisi merupakan proses penghancuran/penguraian bahan organik mati yang dilakukan oleh agen biologi maupun fisika menjadi bahan-bahan mineral dan humus koloidal organik. Oleh karena itu, dekomposisi bahan organik juga sering disebut proses mineralisasi. Proses ini merupakan proses mikroba (dekomposer) dalam memperoleh energi bagi perkembangbiakannya (Andrianto *et al.*, 2015). Sedangkan degradasi sendiri dapat diartikan sebagai suatu proses perubahan atau peruraian suatu senyawa atau molekul yang lebih sederhana (yatim, 2007).

Proses dekomposisi dimulai dari proses penghancuran yang dilakukan oleh serangga kecil terhadap tumbuhan dan sisa bahan organik mati menjadi ukuran yang lebih kecil. Kemudian dilanjutkan dengan proses biologi yang dilakukan oleh bakteri dan fungi untuk menguraikan partikel-partikel organik. Proses dekomposisi oleh bakteri dan fungi sebagai dekomposer dibantu oleh enzim yang dapat menguraikan bahan organik seperti protein, karbohidrat dan lain-lain (Hanum *et al.*, 2016).

Kecepatan proses dekomposisi pada umumnya dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dekomposer, diantaranya adalah faktor iklim, seperti curah hujan, kelembapan, intensitas cahaya, suhu udara di sekitar daerah dan kondisi lingkungan tempat tumbuh organisme seperti suhu, pH, salinitas air, kandungan oksigen, kandungan hara organik, dan lain-lain. Pada proses dekomposisi semua faktor fisik, kimia, maupun biologis saling berinteraksi satu sama lain (Safriani *et al.*, 2017).

## 2.6 Serasah mangrove

Serasah mangrove merupakan penyuplai bahan organik terhadap kesuburan ekosistem mangrove, sehingga mampu menunjang kehidupan makhluk hidup di dalamnya. Kawasan hutan mangrove merupakan tempat asuhan (*nursery ground*), tempat mencari makan (*feeding ground*), dan daerah pemijahan (*spawning ground*) bagi berbagai jenis ikan, udang dan biota laut lainnya serta sebagai penghasil sejumlah besar detritus bagi plankton yang merupakan sumber makanan utama biota laut (Andrianto *et al.*, 2015).

Serasah yang jatuh akan mengalami dekomposisi yang melibatkan peran mikroorganisme seperti bakteri dan fungi. Dekomposisi akan berjalan lebih cepat jika terdapat penambahan mikroorganisme tersebut. Oleh karena itu, dengan penambahan fungi pada serasah daun tersebut, diharapkan proses dekomposisi akan lebih cepat (Safriani *et al.*, 2017).

Serasah kebanyakan memiliki senyawa berbasis karbon. Serasah yang telah membusuk (mengalami dekomposisi) berubah menjadi humus, dan akhirnya menjadi tanah. Pengomposan serasah memiliki peranan penting dalam mengembalikan karbon dalam siklus karbon. Sebagian besar serasah terdiri bahan tanaman yang sudah mati dan terdapat pada permukaan tanah, dan secara ekologi lapisan serasah merupakan komponen utama ekosistem daratan yang menjadi sumber bahan organik tanah dan sebagai tempat proses-proses biologi tanah seperti dekomposisi dan dimulainya siklus hara (Safriani *et al.*, 2017).

## 2.7 *Sonneratia alba*

### 2.7.1 Biologi *Sonneratia alba*

Klasifikasi *Sonneratia alba* menurut ITIS (2011) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Viridiplantae

Infrakingdom : Streptophyta

Superdivision : Embryophyta

Division : Tracheophyta

Subdivision : Spermatophytina

Class : Magnoliopsida

Superorder : Rosanae

Order : Myrtales

Family : Lythraceae

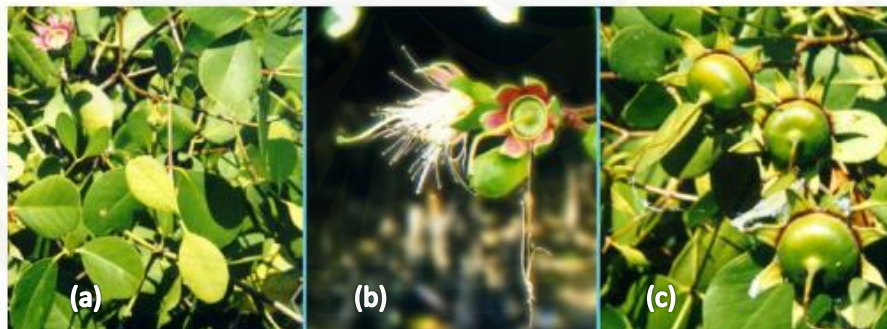
Genus : *Sonneratia*

Species : *Sonneratia alba* Sm.

### 2.7.2 Morfologi *Sonneratia alba*

*Sonneratia alba* salah satu tanaman mangrove yang banyak ditemukan dipesisir negara-negara di Asia antara lain Indonesia, Malaysia, Filipina, India, China dan Australia Tropis merupakan jenis mangrove yang tumbuh di habitat rawa dilokasi pantai yang terlindung, juga dibagian yang lebih asin disepanjang pinggir sungai yang dipengaruhi pasang surut, serta disepanjang garis pantai (Papatungan *et al.*, 2017).

Mangrove *Sonneratia alba* memiliki pohon yang selalu hijau, ketinggian rata-rata hingga 15 m. Kulit kayu berwarna putih tua hingga coklat, dengan celah longitudinal yang halus. Menurut Kepel *et al.*, 2017 menyatakan bahwa tegakan *Sonneratia alba* memiliki rerata diameter pohon yang lebih besar daripada spesies yang lain yaitu 18,51 cm.





Gambar 2.1 *Sonneratia alba* (a)daun, (b)bunga, (c)buah dan (d)habitus.

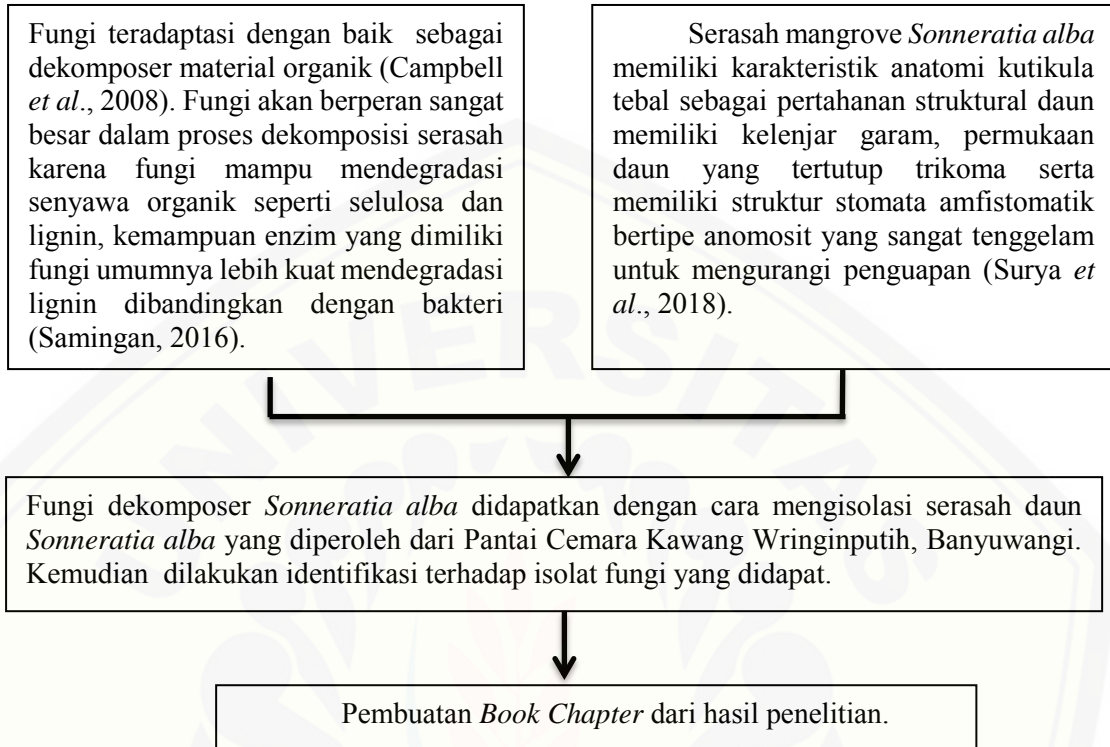
(Sumber: Noor *et al.*, 2012)

## 2.8 *Book Chapter*

Buku merupakan lembar kertas berjilid yang menyajikan ilmu pengetahuan atau pemikiran dari pengarangnya. Isi dari buku dapat diperoleh dari berbagai cara, contohnya dari hasil penelitian, pengamatan, aktualisasi pengalaman, atau imajinasi seseorang yang disebut fiksi (Piranti dan Mulyati, 2016). Buku terdiri atas beberapa komponen, diantaranya bagian muka, badan buku, dan bagian belakang. Badan buku yang merupakan pokok bahasan salah satunya contohnya yaitu book chapter yang berupa BAB dan saling mendukung pada setiap BAB-nya. Penyusunan *book chapter* dimulai dengan pendahuluan tertulis atau dengan pemberian judul yang jelas (Barnum, 2000). *Book chapter* disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan bahasa yang komunikatif agar mudah dipahami oleh masyarakat luas namun tetap berdasarkan fakta atau teori-teori yang telah diketahui kebenarannya sehingga *book chapter* dapat menjadi sarana komunikasi antara ilmu dan masyarakat.

## 2.9 Kerangka konseptual

Dasar teori dari penelitian ini dirumuskan berdasarkan kerangka berfikir berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksplorasi yang bertujuan untuk menganalisis genus fungi yang mendekomposisi serasah daun *Sonneratia alba* yang dilakukan dengan cara mengisolasi fungi yang berpotensi sebagai dekomposer serasah daun *Sonneratia alba* yang diperoleh dari kawasan Pantai Cemara Kawang Wringinputih, Banyuwangi. Kemudian dilakukan identifikasi terhadap isolat fungi yang didapat. Hasil penelitian digunakan untuk menyusun *book chapter*.

### 3.2 Tempat dan waktu pelaksanaan penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Genetika Mikrobiologi dan Bioteknologi (GeMBio) Pendidikan Biologi Universitas Jember untuk diisolasi dan diidentifikasi pada bulan Februari–Mei 2020.

### 3.3 Alat dan Bahan penelitian

#### 3.3.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *litter-bag*, autoklaf, neraca analitik, cawan petri, gelas ukur, jarum ose, Laminar Air Flow (LAF), bunsen, inkubator, pinset, pipet, mikropipet dan tip, beaker glass, erlenmeyer, pengaduk, spatula, rak tabung reaksi, inkubator, mikroskop, kaca penutup, kaca benda, mikroskop, aluminium foil, pipet tetes, kertas kayu, tisu, kertas label, dan lemari pendingin.

#### 3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah serasah daun *Sonneratia alba* dan air laut yang diperoleh dari Pantai Cemara Kawang Wringinputih, Banyuwangi, medium *Potato Dextrose Agar* (PDA), kapas, kertas kayu, kaporit Na Thiosulfat, (LCB), plastic wrap, alkohol 70%, kloramfenikol dan aquadest.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah isolat fungi yang berperan dalam proses dekomposisi yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari serasah daun mangrove *Sonneratia alba*, serta kelayakan hasil penelitian sebagai *book chapter* yang memiliki kelayakan isi dan kelayakan penyajian.

### 3.5 Definisi operasional

Penelitian memberikan pengertian untuk menjelaskan oprasional variabel penelitian agar tidak menimbulkan makna ganda dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Isolasi adalah cara memperoleh mikroorganisme yang terdapat di alam dan menumbuhkannya dalam suatu medium buatan (Alam *et al.*, 2013).
- b. Identifikasi merupakan kegiatan yang dilakukan dengan melakukan pengamatan karakter morfologi koloni, fisiologi dan biokimia, dalam identifikasi menggunakan buku kunci identifikasi.
- c. Keanekaragaman merupakan segala perbedaan yang terdapat pada makhluk hidup (Sodiq, 2014). Keanekaragaman yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu genus fungi yang berpotensi sebagai dekomposer serasah daun *Sonneratia alba*.
- d. Fungi dekomposer yaitu fungi dapat beradaptasi dengan baik sebagai dekomposer material organik, termasuk selulosa dan lignin dari dinding sel tumbuhan (Campbell *et al.*, 2008).
- e. Dekomposisi merupakan proses penghancuran/penguraian bahan organik mati yang dilakukan oleh agen biologi maupun fisika menjadi bahan-bahan mineral dan humus koloidal organik (Adrianto *et al.*, 2015).
- f. Serasah adalah guguran daun, ranting, buah dan bunga yang menutupi permukaan tanah hutan. Serasah daun merupakan bagian daun dari tumbuhan yang gugur dan menjadi sumber nutrisi dan kesuburan tanah.
- g. *Sonneratia alba* memiliki pohon yang selalu hijau, ketinggian rata-rata hingga 15 m. Kulit kayu berwarna putih tua hingga coklat, dengan celah longitudinal yang halus. Menurut Kepel *et al.*, 2017 menyatakan bahwa tegakan *Sonneratia alba* memiliki rerata diameter pohon yang lebih besar daripada spesies yang lain

yaitu 18,51 cm. *Sonneratia alba* yang digunakan diperoleh dari Pantai Cemara Kawang Wringinputih, Banyuwangi.

- h. *Book chapter* merupakan bagian dari buku bacaan yang berupa BAB dan saling mendukung pada setiap BAB-nya (Barnum, 2000). Buku ilmiah populer adalah suatu tulisan sebagai hasil kajian dengan metode ilmiah (Lubis, 2004).

### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Pengambilan dan preparasi sampel daun serasah *Sonneratia alba*

Pengambilan dan preparasi sampel dilakukan di Pantai Cemara Kawang Wringinputih, Banyuwangi. Bagian yang diambil yaitu serasah daun dari *Sonneratia alba*. Pengambilan sampel ini dilakukan menggunakan metode Mahmudi *et al.*, (2011) yang telah dimodifikasi. Serasah yang telah diambil dimasukkan kedalam *litter-bag* dengan ukuran 25×25 cm.. Selanjutnya *litter-bag* diletakkan di lantai hutan magrove dengan cara diikatkan pada pohon agar tidak terbawa oleh arus pasang air. *Litter-bag* diletakkan pada 3 titik yang berbeda, dimana setiap titik terdapat 5 *litter-bag*. Pengambilan serasah pada *litter bag* dilakukan 15 hari sekali sebanyak 5 kali pengambilan.

#### 3.6.2 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat dilakukan dengan cara membungkus alat-alat dengan alumunium foil atau kertas kayu, kemudian memasukkannya kedalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (per square inci) selama 15 menit. Sterilisasi air laut dilakukan dengan metode Sari dan Manan (2012) yang telah dimodifikasi. Air laut disaring menggunakan kertas saring halus kemudian dimasukkan ke dalam erlenmayer dan menambahkan 20 ppm kaporit dan didiamkan selama 24 jam. selanjutnya dilakukan pengecekan menggunakan Natrium Thiosulfat 10 ppm kemudian aerasi kuat selama 30 menit pada air laut yang telah steril. Hal ini dilakukan agar tidak ada kaporit yang tersisa. Air laut kemudian dimasukkan ke dalam autiklaf dan disterilisasi pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (per square inci) selama 15 menit.



### 3.6.3 Pembuatan media

Medium yang digunakan berupa *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang ditempatkan dalam medium cawan. Medium PDA dibuat dengan cara mencampurkan 2,145 gram serbuk PDA instan dan 55 ml air laut steril yang berasal dari lingkungan serasah *Sonneratia alba*, kemudian diletakkan diatas penangas listrik sampai mendidih sambil dilakukan pengadukan secara perlahan. Kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (per square inci) selama 15 menit. Setelah disterilisasi dan dikeluarkan dari autoklaf medium ditunggu hingga hangat kemudian ditambahkan 0,1 g/L kloramfenikol sebagai antibiotik. Medium kemudian dituang ke dalam cawan petri, dimana setiap cawan petri berisi 15 ml medium. Biarkan medium memadat di dalam Laminar Air Flow (LAF).

### 3.6.4 Isolasi spesies fungi pada serasah *Sonneratia alba*

Isolasi spesies fungi pada serasah daun *Sonneratia alba* dilakukan dengan metode Amrullah *et al.*, (2013). Serasah daun dicuci menggunakan air mengalir selama  $\pm$  10 menit dan dikeringkan menggunakan kertas saring steril. Kemudian serasah daun dipotong secara aseptik menggunakan pisau dan gunting steril dengan ukuran 1 × 1 cm. Potongan sampel selanjutnya diletakkan langsung diatas permukaan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan cawan petri. Cawan petri dengan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang telah di inokulasikan dengan substrat alami kemudian diinkubasi di dalam inkubator selama 2-7 hari pada suhu yang sesuai (28°C). Koloni-koloni fungi yang tumbuh terpisah atau tunggal diamati, untuk proses pemurnian dengan segera dipindahkan secara aseptik ke cawan petri yang lain dengan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA).

### 3.6.5 Pemurnian isolasi fungi

Pemurnian isolat fungi dilakukan menggunakan metode Adelina *et al.*, (2019). Setiap koloni fungi yang telah tumbuh segera dimurnikan dengan mengisolasinya kembali pada medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) dalam cawan petri yang baru. Kemudian koloni diinkubasi pada suhu kamar 28°C selama 14 hari.

Koloni yang sudah dimurnikan, dipindahkan ke tabung reaksi yang berisi medium *Potato Dextrrose Agar* (PDA) miring dan disimpan sebagai stok kultur. Isolat fungi yang telah dimurnikan kemudian diamati secara makroskopis dan mikroskopis untuk proses indentifikasi.

#### 3.6.6 Identifikasi Fungi secara Makroskopis

Identifikasi fungi secara makroskopis dilakukan dengan cara menginokulasikan biakan murni dengan teknik tusuk pada cawan petri yang telah berisi medium PDA. Kemudian, diinkubasi pada suhu kamar (28 °C). Pengamatan dilakukan setiap hari selama satu minggu. Pengamatan makroskopis meliputi warna dan permukaan koloni (granular, seperti tepung, menggunung, licin), tekstur, zonasi, daerah tumbuh, garis-garis radial dan konsentris, dan warna balik koloni (Adelina *et al.*, 2019).

#### 3.6.7 Identifikasi Fungi secara Mikroskopis

Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan metode Praja dan Yudhana (2017) yang telah dimodifikasi. Pengamatan dilakukan dengan cara membuat slide kultur ke dasar cawan petri, kemudian dibasahi dengan akuades steril. Selanjutnya kaca benda diletakkan diatas tisu yang telah dibatasi oleh 2 buah tusuk gigi steril. Selanjutnya diletakkan kaca benda di atas tusuk gigi, *Potato Dextrrose Agar* (PDA) dipotong dengan ukuran 1x1 cm dan diletakkan di atas kaca benda. Kemudian dioleskan biakan jamur pada empat sisi potongan *Potato Dextrrose Agar* (PDA) menggunakan ose steril. Potongan agar ditutup dengan kaca penutup. Kemudian cawan petri ditutup kembali. Biakan diinkubasikan pada suhu kamar selama 2-7 hari. Selanjutnya koloni diwarnai dengan meneteskan LCB pada pinggiran kaca benda dan diidentifikasi di bawah mikroskop pada pembesaran 400x. Pengamatan ciri-ciri mikroskopis meliputi ada tidaknya spora atau konidia, rhizoid, tipe hifa, bentuk spora dan konidia dengan menggunakan mikroskop. Hasil pengamatan identifikasi dicocokkan dengan menggunakan buku kunci identifikasi H.L. Barnet dan Barry B. Hunter (1972) dan Alexopoulos, Mims dan Blacwell (1996).

### 3.7 Penyusunan Buku *Book Chapter*

Hasil penelitian ini dipublikasikan dalam bentuk skripsi dan *Book chapter*. *Book chapter* ini nantinya akan disusun menjadi satu kesatuan buku yang utuh. Penyusunan buku ini dilakukan oleh satu kelompok. Kelompok ini terdiri dari 3 orang yang memiliki kesamaan dalam penelitian, yaitu terkait genus fungi yang mendekomposisi serasah mangrove. Namun serasah yang dijadikan sampel berasal dari spesies mangrove yang berbeda, yaitu *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, dan *Sonneratia alba*. Penyusunan *book chapter* bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat luas mengenai fungi yang mendekomposisi serasah daun mangrove *Sonneratia alba*. *Book chapter* yang akan disusun sesuai dengan outline sebagai berikut:

- a. Sampul judul
- b. Halaman judul
- c. Kata pengantar
- d. Daftar isi
- e. Bagian 1. Pendahuluan
- f. Bagian 2. Deskripsi mangrove
- g. Bagian 3. Deskripsi serasah
- h. Bagian 4. Deskripsi fungi
- i. Bagian 5. Genus-genus fungi yang mendekomposisi serasah daun mangrove *Sonneratia alba*
- j. Index
- k. Glosarium

### 3.8 Uji Kelayakan *Book Chapter*

Uji kelayakan *book chapter* dilakukan setelah *book chapter* selesai disusun. Uji kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan hasil penelitian isolasi dan identifikasi keanekaragaman genus fungi yang berpotensi mendegradasi serasah *Sonneratia alba* dapat dimanfaatkan menjadi buku bacaan bagi masyarakat. Uji kelayakan *book chapter* ini dilakukan dengan penilaian 3 validator yaitu 1

validator ahli materi (dosen), 1 validator ahli media (dosen) dan 1 atau 2 validator pengguna (guru, pelajar, dan masyarakat).

### 3.9 Data dan Analisisnya

#### 3.9.1 Analisa Data Hasil Isolasi dan Identifikasi

Data hasil penelitian berupa data kualitatif. Data kualitatif terdiri dari hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Data makroskopis meliputi bentuk koloni, warna koloni, tekstur, tipe koloni, topografi dan elevasi. Data mikroskopis meliputi konidiafor, ciri-ciri konidia atau spora, ada tidaknya sekat pada hifa, bentuk hifa, ada tidaknya rhizoid, bentuk sel reproduksi seksual dan aseksualnya.

#### 3.9.2 Analisis Validasi *Book Chapter*

Analisis validasi *book chapter* dilakukan setelah memperoleh nilai dari para validator. Tingkat kelayakan *book chapter* sebagai bahan bacaan masyarakat diketahui dengan cara mengkonversi skor yang diperoleh dalam bentuk persentase skor. Persentase skor dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai kriteria buku} = \text{skor yang didapat/skor maksimal} \times 100\%$$

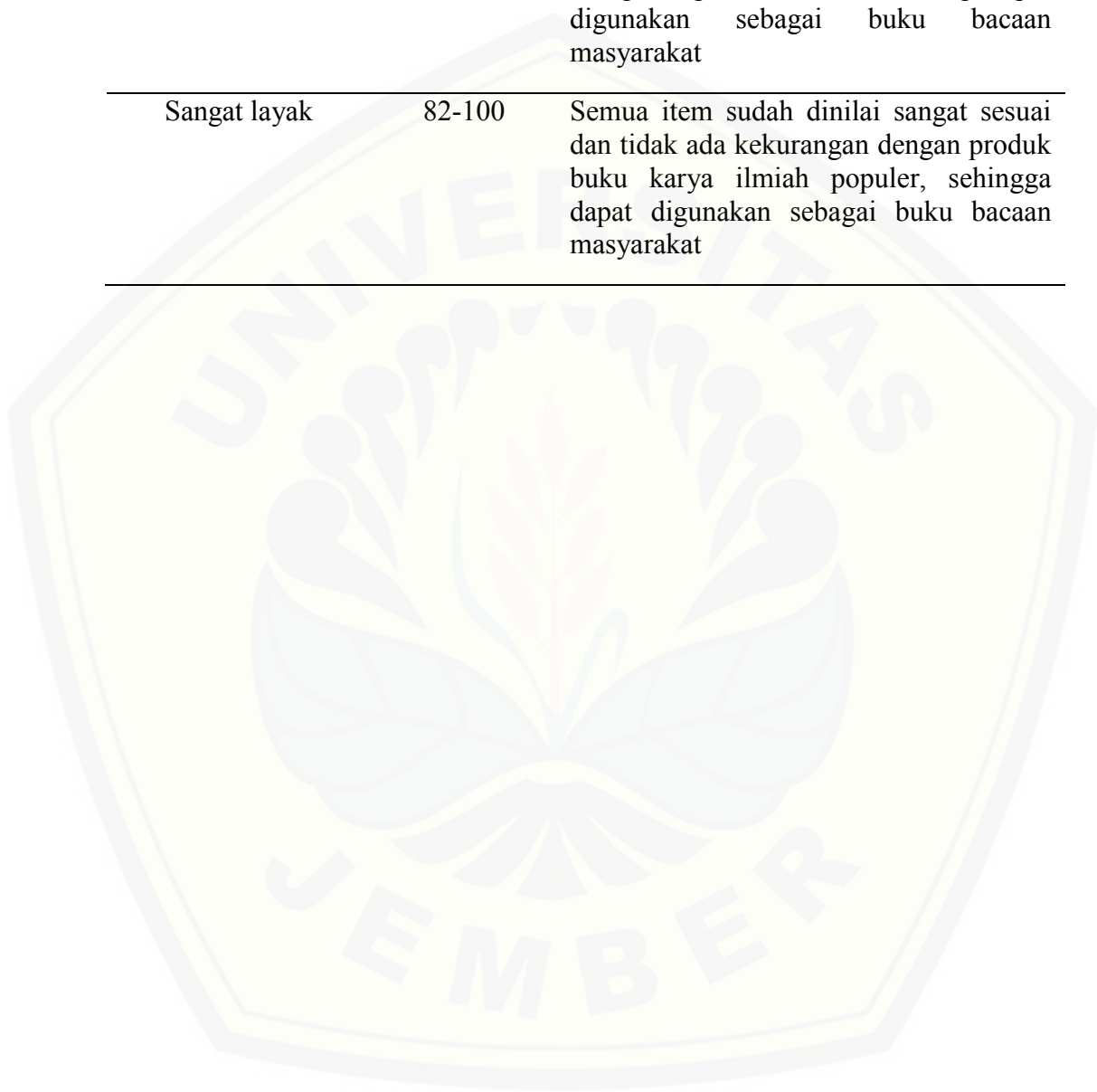
Data prosentase skor penilaian skor penilaian yang telah diperoleh selanjutnya dikonversi menjadi data kuantitatif deskriptif dengan menggunakan beberapa kriteria. Menurut sujarwo (2006) beberapa kriteria validasi seperti pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Kriteria Validasi *Book Chapter*

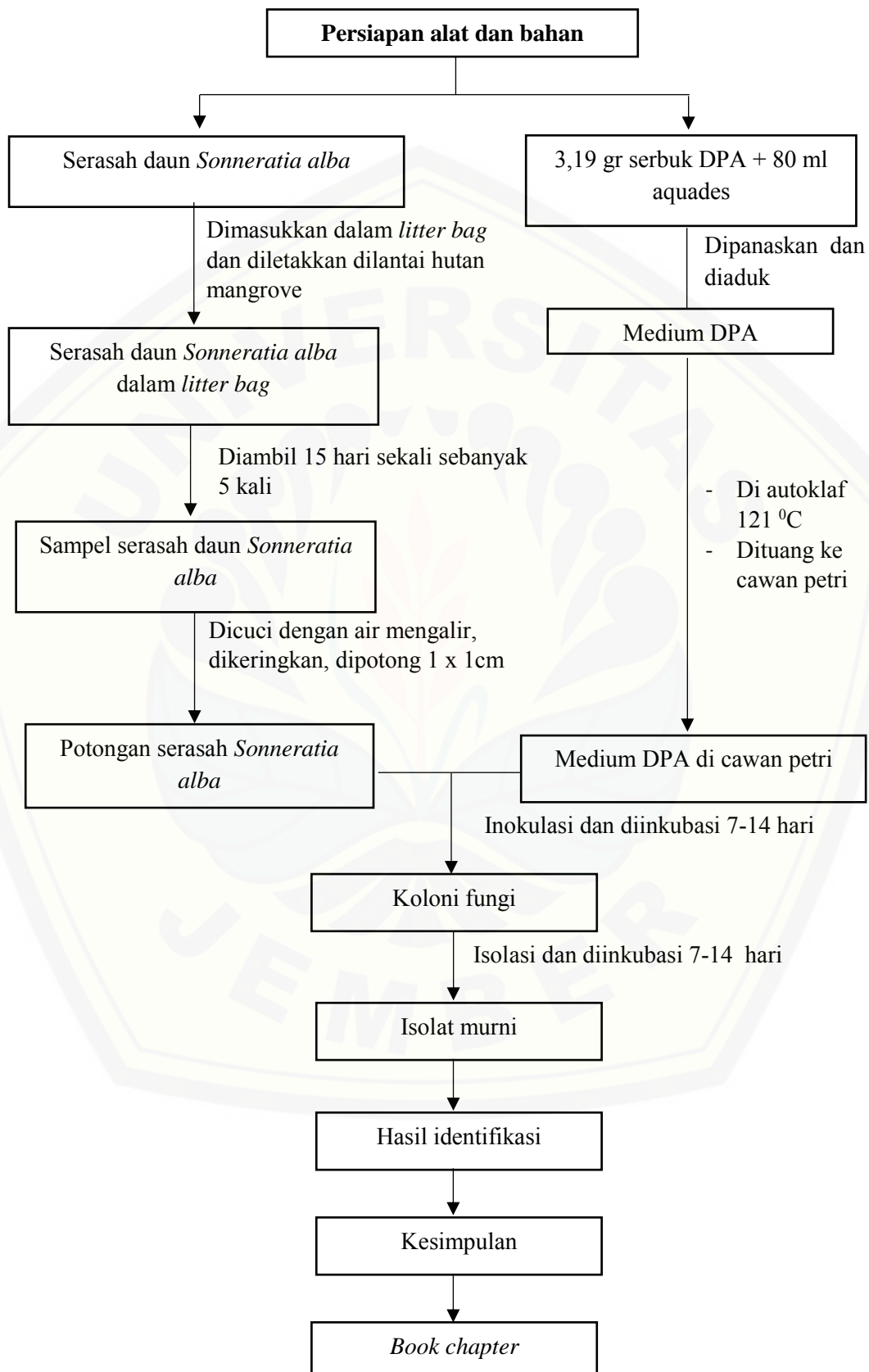
Kualifikasi buku	Skor(%)	Keterangan
Kurang layak	25-43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan perbaikan agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Cukup layak	44-62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan

perlu perbaikan agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat

Layak	63-81	Semua item pada unsur yang dinilai sudah sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu perbaikan, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Sangat layak	82-100	Semua item sudah dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku karya ilmiah populer, sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat



### 3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur penelitian

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Genus fungi yang mendekomposisi serasah mangrove *Sonneratia alba* ditemukan sebanyak 28 isolat, namun terdapat beberapa isolat yang memiliki genus yang sama tetapi ditemukan pada titik pengambilan atau hari pengambilan yang berbeda. Isolat yang ditemukan, yaitu *Aspergillus* sp., *Aspergillus fumigatus*, *Trichoderma* sp., *Trichoderma hamatum*, *Penicillium* sp., *Scopulariopsis* sp., dan *Paecilomyces* sp.
- b. *Book chapter* dengan judul “Fungi yang Mendekomposisi Serasah Mangrove” memperoleh nilai validasi oleh ahli materi, yaitu sebesar 83,92 % termasuk dalam kategori layak untuk dijadikan bahan bacaan. Nilai validasi oleh ahli media, yaitu sebesar 80,68% termasuk dalam kategori layak untuk dijadikan bahan bacaan. Serta nilai validasi oleh pengguna buku, yaitu sebesar 91,25 % termasuk dalam kategori sangat layak untuk dijadikan bahan bacaan.

### 5.2 Saran

- a. Pengikatan *litter bag* pada pohon seharusnya ditambahkan pemberat agar saat terjadi pasang *litter bag* tidak melilit pada pohon.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait enzim spesifik yang dihasilkan oleh fungi yang mendekomposisi serasah mangrove *Sonneratia alba*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, N., Fitriana., T. Naid dan Seniwati. 2019. Isolasi Dan Uji Aktivitas Anti Bakteri Fungi Endofit Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Dalam Menghambat Bakteri Penyebab Karies Gigi. *Jurnal Kesehatan*. 2(2):148-154.
- Ahmad, R. Z. 2013. Kapang *Paecilomyces lilacinus* dan *Verticillium chlamyosporium* Sebagai pengendali hayati fasciolosis. *Wartazoa*. 23 (3): 135-141.
- Alam, M.S., Sarjono., P.R., dan Aminin, A.L.N. 2013. Isolasi Bakteri Selulolitik Termofilik Kompos Pertanian Desa Bayat, Klaten, Jawa Tengah. *Chem Info*. 1(1): 190-195.
- Alexopolus, C. J., Mims, C. W dan Blackwell, M. 1996. *Introductory Mycologi. John Wiley dan Sons*. Singapore. P.. 244- 324.
- Amaria, W., R. Harni dan Samsudin. 2015. Evaluasi Jamur Antagonis dalam Menghambat Pertumbuhan *Rigidoporus microporus* Penyebab Penyakit Jamur Akar Putih Pada Tanaman Karet. *J. TIDP*. 2(1): 51–60.
- Ambarita, D., Yunasfi dan M. B. Mulya. 2015. Pemanfaatan Fungi *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus* dan *Trichoderma harzianum* Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit *Rhizophora mucronata* Lamk. 1-7.
- Amrullah, M., N. H. Nawir., A. Abdullah, E. Tambaru. 2013. Isolasi Jamur Mikroskopik. Pendegradasi Lignin dari Beberapa Substrat Alami. *Jurnal Alam dan Lingkungan*. 4(7):19-25.
- Andhikawati, A., Y. Oktavia, B. Ibrahim, dan Kustiariyah. 2014. Isolasi dan Penapisan Kapang Laut Endofit Penghasil Selulase. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 6(1): 219-227.
- Andrianto, Feri., Afif Bintoro dan Slamet Budi Yuwono. 2015. Production And Decomposition Rate Of Mangrove (*Rhizophora* Sp.) Litter Leaf In Durian Village And Batu Menyan Village Padang Cermin Subdistrict Pesawaran Regency). *Jurnal Sylva Lestari*. 3(1): 9-20.
- Anees, M., A. Tronsmo., V. E. Hermann., L. G. Hjeljord., C. He'raude dan C. Steinbergc. 2010. Characterization of field isolates of *Trichoderma* antagonistic against. *Funga Biology*. 114: 691-701.
- Arisandi, P.2002. Hutan Bakau Hilang Minamata Datang. *Ecological Observation and Wetland Conservation*.  
<http://www.ecoton.or.id/tulisanlengkap.php?id=1305/16> Januari 2002.



- Barnum, Barbara Stevens. 2000. *Penulisan dan Penerbitan Buku: Pegangan Untuk Perawat*. Jakarta: EGC.
- Campbell, N. A., J. B. Reece., L. AA. Urry., M. L. Cain. S. A. Wasserman., P. V. Minorsky dan R. B. Jackson. 2008. *Biologi Jilid Delapan*. Jakarta: Erlangga.
- Dendang, B dan A. Hani. Peningkatan Kualitas Bibit Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) dan Malapari (*Pongamia pinnata* L.) dengan Aplikasi Mikoriza dan *Trichoderma* spp. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 12 (1): 75-84.
- Eriksson, K. E. L., R.A. Blanchette, dan P. Ander. 1989. *Microbial and Enzymatic Degradation of Wood and Wood Components*. New York: Springer-Verlag Heildeberg.
- Fitriana, A dan N. D. Kuswyasari. 2013. Potensi Isolat Kapang Koleksi Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Biologi ITS Dalam Mendegradasi Pewarna Azo Orange II. *JURNAL SAINS DAN SENI POMITS*. 2(2): 51E-54E.
- Fitriani, Umrah, dan A. R. Thaha. 2019. Formulasi Limbah Sabut Kelapa dan Kotoran Ternak Menjadi Biokompos Bahan Aktif *Aspergillus* sp. *Biocelbes*. 13(3): 226-235.
- Fitrianti. 2016. Efektivitas Isolat Jamur Pelapuk Dan Mikroorganisme Lokal dalam Menguraikan Limbah Kulit Kakao. *Agrovital*. 1(1): 9-11.
- Gandjar, I dan W. Sjamsuridzal. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Hamdani, A. 2015. Uji Kemampuan Campuran *Trichoderma* sp. dan *Aspergillus* sp. Sebagai Biodekomposer Terhadap Laju Pengomposan Limbah Jerami Padi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Handayani, T dan S. Purwantisari. 2015. Isolation and Identification of Mold Contaminants on Mushroom Growing Medium (Bag Log) and Their Cellulolytic Performance Test. *Jurnal Sains dan Matematika*. 23(2): 55-58.
- Handayani, T. 2004. *Laju dekomposisi sersah mangrove Rhizophora mucronata lamk di Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu Jakarta*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hanum, A. M dan N. D. Kuswyasari. 2014. Laju Dekomposisi Serasah Daun Trembesi (*Samanea saman*) dengan Penambahan Inokulum Kapang. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 3(1): 17-21.
- Harahap, A. P. L., Erina dan U. Balqis. 2018. Isolasi *Aspergillus* sp. pada Paru-Paru Ayam Broiler. *JIMVET*. 2(3):426-434.

- Hobri. 2010. *Metodelogi Penelitian Pengembangan Aplikasi Pada Penelitian Pengembangan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Idrus, A. A., I. G. Mertha., G. Hadiprayitno dan M. L. Ilhamdi. 2014. Kekhasan Morfologi Spesies Mangrove di Gili Sulat. *Jurnal Biologi Tropis*. 14(2): 120-128.
- Indah, I., Mappiratu, M., & Musafira, M. 2017. Produksi Enzim Lipase dari *Aspergillus niger* Isolat Kapang Kopra dengan Menggunakan Medium Kelapa Parut. *KOVALEN*. 3(3): 269–276.
- Irawan, B., S. Muadz, dan A. Rosadi. 2014. Karakterisasi dan Kekerabatan Tumbuhan Mangrove Rhizophoraceae Berdasarkan Morfologi, Anatomi dan Struktur Luar Serbuk Sari. PTNBR-BATAN Bandung. *Jurnal Sangkareang Mataram*. 4(1): 29-35.
- Kariada, N. T. M dan A. Irsadi. 2014. Peranan Mangrove Sebagai Biofilter Pencemaran Air Wilayah Tambak Bandeng Tapak, Semarang. *J. Manusia dan Lingkungan*. 21(2): 188-194
- Kepel, R. Ch., Lumingas, L. J. L, Hendrik dan Lumimbus. 2012. Komunitas Mangrove di Pesisir Nmano dan Waisisil, Provinsi Maluku. *Pasific Journal*. 2(7): 1350-1353.
- KGD, Waing., Gutierrez. J. M., Galvez C.T., dan Undan. J. R. 2015. Molecular identification of leaf litter fungi potential for cellulose degradation. *Mycosphere*. 6 (2): 139–144.
- Koesoemadinata S. 2003. *Metode Standar Pengujian Toksisitas Pestisida Terhadap Ikan*. Jakarta: Komisi Pestisida, Direktorat Jenderal Bina Sarana Pertanian, Departemen Pertanian.
- Krismawati, A. dan M. Sabra. 2003. Eksplorasi buah-buahan spesifik Kalimantan Tengah. *Buletin Plasma Nutfah*. 9:12-15.
- Kusuma, M. E. 2016. Efektivitas pemberian kompos sp terhadap pertumbuhan dan hasil rumput setaria (*Setaria spachelata*). *Jurnal Trichoderma Ilmu Hewan Tropika*. 5(2), 76–81.
- Lestarina, M. P. 2011. *Produksi dan laju dekomposisi serasah mangrove dan potensi kontribusi unsur hara di perairan mangrove Pulau Panjang Banten*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lubis, S. (2004). Teknik Penulisan Ilmiah Populer [Skripsi]. Diakses tanggal 14 Januari 2020 dari <http://library.usu.ac.id/download/fisip/komunikasi-suwardi%20lbs2.pdf>
- Lubis, S. S. 2019. Bioremediasi Logam Berat oleh Fungi Laut. *AMINA*. 1(2): 91-102.

- Magurran A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. USA: Blackwell Publishing Com-pany.
- Mahmudi, M., Soemarno., Marsoedi dan Diana, A. 2011. Produksi dan Dekomposisi Serasah *Rhizopora mucronata* serta Kontribusinya terhadap Nutrien di Mangrove Reboisasi Nguling, Pasuruan. *Jurnal Berkala Penelitian Hayati Edisi Khusus*. 6C: 19-24.
- Martina, A., B. L. Fibriarti., R. M. Roza., D. Zul dan E. P. Sari. 2013. Isolasi dan Seleksi Kapang Ligninolitik dari Tanah Gambut di Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar Propinsi Riau. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. 91-96.
- Norr, T. R., M. Khazali dan I. N. N. Suryadiputra. 2012. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Wetlands International.
- Paputungan, Z., D. Wonggo dan B. E. Kaseger. 2017. Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Buah Mangrove *Sonneratia alba* di Desa Nunuk Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 5(3): 96-102.
- Perez J., J. Munoz-Dorado, T. de la Rubia and J. Martinez. 2002. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. *Int. Microbiol.* 5:53-63.
- Petit, P., Lucas, E.M.F., Abreu, L.M., Pfenning, L.H., Takahashi, J.A. 2009. Novel antimicrobial secondary metabolites from a penicillium sp. isolated from brazilian cerrado soil. *Electronic Journal of Biotechnology*. 12.
- Praja, R. N dan A. Yudhana. 2017. Isolasi Dan Identifikasi *Aspergillus Spp* padaparau-Paru Ayam Kampung yang dijual di Pasar Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*. 1(1): 6-11.
- Pratiwi, R. S., T. E. Susanto., Y. A. K. Wardani dan A. Sutrisno. 2015. Enzim Kitinase Dan Aplikasi Di Bidang Industri: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 878-887.
- Priyono, B dan M. Abdullah. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu di Taman Kehati Unnes. *Journal of Biology & Biology Education*. 5(2): 100-105.
- Rahim dan Baderan. 2017. *Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Richana, N. 2002. Produksi dan Prospek Enzim Xilanase dalam Pengembangan Bioindustri di Indonesia. *Buletin AgroBio*. 5(1): 29-36.

- Sadhasivam S., Savitha S., Swaminathan K, Lin FH. 2008. Production, purification and characterization of mid-redox potential laccase from a newly isolated *Trichoderma harzanium* WL1. *Process Biochemistry* 43, 736-742.
- Safriani, H., R. Fajriah., S. Sapnaranda., S. Mirfa dan M. Hidayat. 2017. Estimasi Biomassa Serasah Daun Di Gunung Berapi Seulawah Agam Kecamatan Seulimuem Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. ISBN: 978-602-60401-3-8.
- Samingan. 2015. Kemampuan Ganoderma dan Trichoderma Mendekomposisi *Serasah Acacia mangium*. *Biospecies*. 8(1): 1-5.
- Samiyarsih, S., T. Brata dan Juwarno. 2016. Karakter Antomi Daun Tumbuhan Mangrove Akibat Pencemaran di Hutan Mangrove Kabupaten Cilacap. *Biosfera*. 33(1): 31-36.
- Sari, I. P dan A. Manan. 2012. Pola Pertumbuhan *Nannochloropsis oculata* pada Kultur Skala Laboratorium, Intermediet, dan Massal. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4(2): 123-124.
- Sastrapradja, S. D. 2010. *Memupuk Kehidupan di Nusantara: Memanfaatkan Keanekaragaman Indonesia*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Septiningrum, K dan I. Pramuaji. 2017. Aplikasi Enzim di Industri Pulp dan Kertas: I. Bidang Pulp. *Jurnal Selulosa*. 7(1): 1-16.
- Sodiq, Mochammad. 2014. *Ilmu Kealaman Dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Medis.
- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta Press.
- Sukumaran, R. K., R. R. Singhanian, and A. Pandey. 2005. Microbial cellulases - production, application and challenges. *J. of Scientific and Industrial Research*, 64:832-844.
- Sunarto. 2003. *Peranan Dekomposisi dalam Proses Produksi pada Ekosistem Laut*. Pengantar Falsafah Sains, Program Pascasarjana/S3 IPB. Bogor.
- Supriharyono, 2009. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suriani, M., D. G. Bengen dan T. Prartono. 2017. The Production of Organic Matter From *Rhizophora mucronata* and *Sonneratia alba* at The Kajhu and Meunasah Mesjid Villages, Aceh Besar. *Omni-Akuatika*. 13 (1): 43-53.
- Surya, S dan N. Hari. 2019. Eco Anatomical Adaptation of Leaf in Selected True Mangrove Species in Kerala. *International Journal of Advanced and Innovative Research*. 7(11): 1-6.

- Suryanti., Martoredjo., Tjokrosudarmo., dan Sulistianigsih. 2003. Pengendalian penyakit akar merah anggur pada teh dengan *Trichoderma* spp, Di Dalam: Prosiding Kongres Nasional XVII dan Seminar Nasional PFI. Bandung, 6 Agustus 2003. Hlmn. 143-146.
- Takahashi, Y., S. Tsubaki., M. Sakamoto, S. Watanabe, W. Dwianto dan J. Azuma. 2011. Chemical and Mechanical Properties of Cuticular Membranes Isolated from Young Matured Leaves of *Sonneratia alba*. *Wood Research Journal*. 2(1): 69-72.
- Takahashi, Y., S. Tsubaki., M. Sakamoto., S. Watanabe dan J. Azuma. 2012. Growth-Dependent Chemical And Mechanical Properties Of Cuticular Membranes From Leaves Of *Sonneratia alba*. *Plant, Cell and Environment*. 35: 1201–1210.
- Thaher, E. 2013. Laju Dekomposisi Serasah *Rhizophora mucronata* dengan Aplikasi Fungi *Aspergillus* sp. Pada Berbagai Tingkat Salinitas. Skripsi. USU. Medan.
- Utarti, E., S. Hasanah dan Siswanto. 2012. Skrining dan Identifikasi Kapang Selulolitik Alkalin pada Jerami Padi Asal Sawah Pantai Watu Ulo Jember. *Jurnal Ilmu Dasar*. 13(1):17-23
- Utomo, Bekti., Budiastuti, Sri., Muryani, dan Chatarina. Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove Di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 15(2): 118.
- Valencia, P. E dan V. I. Meitiniarti. 2017. Isolasi dan Karakterisasi Jamur Ligninolitik Serta Perbandingan Kemampuannya dalam Bidelignifikasi. *Scripta Biologica*. 4(3): 171-174.
- Wildan, Yatim. 2007. *Kamus Biologi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Yunasfi dan D. Suryanto. 2008. Jenis-Jenis Fungi Yang Terlibat Dalam Proses Dekomposisi Serasah Daun *Avicennia marina* Pada Berbagai Tingkat Salinitas. *Jurnal Penelitian MIPA*. 2(1): 17-21.
- Zamroni, Y dan I. S. Rohyani. 2008. Produksi Serasah Hutan Mangrove di Perairan Pantai Teluk Sepi, Lombok Barat. *Biodiversitas*. 9(4): 284-287.

LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian

Judul	Latar Belakang Masalah	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
Isolasi dan Identifikasi Genus Fungi yang Berpotensi sebagai Dekomposer Serasah Daun <i>Sonneratia alba</i> serta Pemanfaatannya sebagai <i>Book Chapter</i>	<p>Ekosistem mangrove adalah ekosistem yang berada di daerah tepi pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hal ini yang menyebabkan ekosistem mangrove mempunyai karakter unik dan khas (Kiada dan Irsyad, 2014). Adaptasi mangrove terhadap salinitas tinggi antara lain memiliki sel-sel khusus pada daun yang berfungsi untuk menyimpan garam, berdaun tebal dan kuat serta daun memiliki struktur stomata yang khas untuk mengurangi penguapan (Arisandi dalam Sumiyarsi, 2016). Adaptasi tersebut hanya dimiliki oleh tumbuhan-tumbuhan tertentu khususnya mangrove, salah satunya <i>Sonneratia alba</i>.</p> <p><i>Sonneratia alba</i> merupakan jenis mangrove yang tumbuh di habitat rawa di lokasi pantai yang terlindung, juga dibagian yang lebih asin disepanjang pinggiran sungai yang dipengaruhi pasang surut, serta disepanjang garis pantai (Paputungan <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Lapisan kutikula daun mangrove <i>Sonneratia alba</i> memberikan peran penting dalam toleransi lingkungan, sifat kimia dan mekanik lapisan kutikula mangrove</p>	<p>a. Apa sajakah genus fungi yang berhasil diisolasi dari serasah daun mangrove <i>Sonneratia alba</i>?</p> <p>b. Bagaimana kelayakan hasil penelitian mengenai Eksplorasi Keanekaragaman Jenis Fungi Yang Berpotensi sebagai Dekomposer Serasah <i>Sonneratia alba</i> serta kesesuaiannya sebagai</p>	Isolat fungi yang berpotensi dalam proses dekomposisi yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari serasah daun mangrove <i>Sonneratia alba</i> yang berhasil, serta kelayakan hasil penelitian sebagai <i>book chapter</i> yang memiliki kelayakan isi dan kelayakan penyajian.	Indikator pada penelitian ini adalah karakteristik makroskopis dan mikroskopis fungi yang mendekomposisi serasah mangrove <i>Sonneratia alba</i> .	<p>a. Hasil isolasi jamur dari Pantai Cemara Kawang Wringinputih, Banyuwangi.</p> <p>b. Hasil validasi <i>book chapter</i>.</p>	<p>a. Jenis Penelitian : Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksplorasi yang bertujuan untuk menganalisis genus fungi yang berhasil diisolasi dari serasah daun <i>Sonneratia alba</i> dengan cara mengisolasi fungi yang berpotensi mendekomposisi serasah <i>Sonneratia alba</i> yang diperoleh dari Pantai Cemara Kawang Wringinputih, Banyuwangi.</p> <p>b. Tempat dan waktu</p>

	<p><i>Sonneratia alba</i> merupakan faktor yang penting untuk menyediakan pelindung dan pertahanan mekanik yang dapat mendukung adaptasi terhadap lingkungannya (Takahashi et al., 2011).</p> <p><i>Sonneratia alba</i> berperan penting dalam menghasilkan produktivitas primer berupa serasah. Produksi serasah <i>Sonneratia alba</i> di teluk sepi Lombok yaitu 1,75 ton/ha/tahun atau 17,6% dari seluruh serasah yang dihasilkan (Zamroni dan Rohyani, 2008). Serasah yang jatuh akan mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganismen menjadi detritus (Zamroni dan Rohyani, 2008). Mikroorganismen pengurai yang mampu berperan dalam proses dekomposisi serasah daun <i>Sonneratia alba</i> adalah fungi. Fungi memiliki kemampuan adaptasi dan toleransi terhadap kadar garam yang tinggi sehingga mampu tumbuh pada habitat ekstrim seperti daerah pasang surut air laut.</p> <p>Fungi yang mampu mendekomposisi serasah daun mangrove memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang industri, yaitu spesies <i>Trichoderma</i> sp.. Menurut Richana (2002) menyatakan bahwa biakan <i>Trichoderma</i> sp. dapat digunakan untuk meningkatkan derajat putih pulp dengan enzim xilanase yang dihasilkannya, enzim ini digunakan untuk menggantikan klorin</p>	<p>rujukan sumber informasi?</p>				<p>pelaksanaan penelitian akan dilakukan di Laboratorium Genetika Mikrobiologi dan Bioteknologi (GeMBio) Pendidikan Biologi Universitas Jember untuk diisolasi dan diidentifikasi pada bulan November 2019 - Januari 2020.</p>
--	--	----------------------------------	--	--	--	--

	<p>yang bersifat racun. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman jenis fungi yang berpotensi sebagai dekomposer serasah daun <i>Sonneratia alba</i>.</p> <p>Hasil penelitian genus fungi pendekomposisi serasah <i>Sonneratia alba</i> akan menambah sumber informasi tentang keanekaragaman fungi. Hasil penelitian ini perlu dipublikasikan tertulis melalui <i>book chapter</i>. <i>Book chapter</i> adalah buku bacaan yang mengandung unsur ilmiah berdasarkan fakta yang bersifat mendidik untuk masyarakat awam (Sujarwo, 2006).</p> <p>Berdasarkan latar belakang di atas peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul <b>Eksplorasi Keanekaragaman Genus Fungi yang Berpotensi sebagai Dekomposer Serasah <i>Sonneratia alba</i> serta Pemanfaatannya sebagai <i>Book Chapter</i></b>.</p>					
--	---	--	--	--	--	--



**Lampiran B. Identifikasi dengan Buku Barnett dan Alexopolus****SA M1 1.2**

- 6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak ..... *Aspergillus* (p.52)
- 3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklatan atau coklat lainnya ..... *Aspergillus* sp. (p.4)

**SA M1 1.3**

- 8b. Koloni sering kehijauan (beberapa spesies keputih-putihan). Phialid dengan leher yang pendek ..... *Penicillium* (p. 120)
- 3b. Konidiofor terlihat panjang, tegak dan phialid kecil (5-12  $\mu\text{m}$ ) ..... 4
- 5b. Phialid berbentuk botol, pola percabangan konidiofor biverticillate, terverticillate, quaterverticillate ..... 8
- 8b. Pola percabangan konidiofor terverticillate, quaterverticillate ..... 10
- 11b. Konidiofor dengan tipe lebar 2,5-4,0  $\mu\text{m}$ , koloni berkembang relative cepat ...  
..... 12
- 12b. Koloni dengan konidiopor yang berkumpul, konidia subglabose, ellips, silind  
..... 13
- 13b. Phialid sebagian besar panjangnya 6,5  $\mu\text{m}$  ..... 14
- 46b. Konidia phialospora, phialid tegak, seperti sikat ..... 90

**SA M1 1.4**

- 6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak..... *Aspergillus* (p.52)
- 3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya..... *Aspergillus* sp. (p.4)

**SA M1 2.1**

- 10a. Koloni biasanya berwarna hijau (when grown in light).. *Trichoderma* (p. 175)

**SA M1 2.3**

- 10a. Koloni biasanya berwarna hijau (when grown in light).. *Trichoderma* (p. 175)

**SA M1 3.1**

- 6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak ..... *Aspergillus* (p.52)
- 3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya ..... *Aspergillus* sp. (p.4)

**SA M1 3.2**

- 8b. Koloni sering kehijauan (beberapa spesies keputih-putihan). Phialid dengan leher yang pendek ..... *Penicillium* (p. 120)

3b. Konidiofor terlihat panjang, tegak dan phialid kecil (5-12 $\mu\text{m}$ ) .....	4
5b. Phialid berbentuk botol, pola percabangan konidiofor biverticillate, terverticillate, quaterverticillate .....	8
8b. Pola percabangan konidiofor terverticillate, quaterverticillate .....	10
11b. Konidiofor dengan tipe lebar 2,5-4,0 $\mu\text{m}$ , koloni berkembang relative cepat .....	12
12b. Koloni dengan konidiopor yang berkumpul, konidia subglabose, ellips, silinder.....	13
13b. Phialid sebagian besar panjangnya 6,5 $\mu\text{m}$ .....	14
46b. Konidia phialospora, phialid tegak, seperti sikat .....	90

### SA M1 3.3

6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak .....	<i>Aspergillus</i> (p.52)
3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya .....	<i>Aspergillus</i> sp. (p.4)

### SA M2 2.2

10a. Koloni biasanya berwarna hijau (when grown in light) ..	<i>Trichoderma</i> (p. 175)
--	-----------------------------

### SA M2 3.2

6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak.....	<i>Aspergillus</i> (p.52)
3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya.....	<i>Aspergillus</i> sp. (p.4)

### SA M3 1.2

6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak.....	<i>Aspergillus</i> (p.52)
3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya.....	<i>Aspergillus</i> sp. (p.4)

### SA M3 1.3

8b. Koloni sering kehijauan (beberapa spesies keputih-putihan). Phialid dengan leher yang pendek .....	<i>Penicillium</i> (p. 120)
3b. Konidiofor terlihat panjang, tegak dan phialid kecil (5-12 $\mu\text{m}$ ) .....	4
5b. Phialid berbentuk botol, pola percabangan konidiofor biverticillate, terverticillate, quaterverticillate .....	8
8b. Pola percabangan konidiofor terverticillate, quaterverticillate .....	10
11b. Konidiofor dengan tipe lebar 2,5-4,0 $\mu\text{m}$ , koloni berkembang relative cepat .....	12
12b. Koloni dengan konidiopor yang berkumpul, konidia subglabose, ellips, silinder.....	13
13b. Phialid sebagian besar panjangnya 6,5 $\mu\text{m}$ .....	14
46b. Konidia phialospora, phialid tegak, seperti sikat .....	90

**SA M3 2.1**

8b. Koloni sering kehijauan (beberapa spesies keputih-putihan). Phialid dengan leher yang pendek .....	<i>Penicillium</i> (p. 120)
3b. Konidiofor terlihat panjang, tegak dan phialid kecil (5-12 $\mu\text{m}$ ) .....	4
5b. Phialid berbentuk botol, pola percabangan konidiofor biverticillate, terverticillate, quaterverticillate .....	8
8b. Pola percabangan konidiofor terverticillate, quaterverticillate .....	10
11b. Konidiofor dengan tipe lebar 2,5-4,0 $\mu\text{m}$ , koloni berkembang relative cepat .....	12
12b. Koloni dengan konidiopor yang berkumpul, konidia subglabose, ellips, silinder.....	13
13b. Phialid sebagian besar panjangnya 6,5 $\mu\text{m}$ .....	14
46b. Konidia phialospora, phialid tegak, seperti sikat .....	90

**SA M3 3.2**

10a. Koloni biasanya berwarna hijau (when grown in light) ....	<i>Trichoderma</i> (p. 175)
--	-----------------------------

**SA M3 3.3**

8b. Koloni sering kehijauan (beberapa spesies keputih-putihan). Phialid dengan leher yang pendek .....	<i>Penicillium</i> (p. 120)
3b. Konidiofor terlihat panjang, tegak dan phialid kecil (5-12 $\mu\text{m}$ ) .....	4
5b. Phialid berbentuk botol, pola percabangan konidiofor biverticillate, terverticillate, quaterverticillate8 .....	8
8b. Pola percabangan konidiofor terverticillate, quaterverticillate .....	10
11b. Konidiofor dengan tipe lebar 2,5-4,0 $\mu\text{m}$ , koloni berkembang relative cepat .....	12
12 12b. Koloni dengan konidiopor yang berkumpul, konidia subglabose, ellips, silinder.....	13
13b. Phialid sebagian besar panjangnya 6,5 $\mu\text{m}$ .....	14
46b. Konidia phialospora, phialid tegak, seperti sikat .....	90

**SA M4 1.1**

10a. Koloni biasanya berwarna hijau (when grown in light)...	<i>Trichoderma</i> (p. 175)
--	-----------------------------

**SA M4 1.2**

6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkok .....	<i>Aspergillus</i> (p.52)
3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya .....	<i>Aspergillus</i> sp. (p.4)

**SA M4 2.1**

6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkok .....	<i>Aspergillus</i> (p.52)
3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya .....	<i>Aspergillus</i> sp. (p.4)

**SA M4 3.1**

6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak .....*Aspergillus* (p.52)

3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya .....*Aspergillus* sp. (p.4)

**SA M4 3.2**

Koloni berwarna kuning sampai coklat, phialid dengan leher panjang.....*Paecilomyces* (p. 170)

**SA M5 1.1**

Konidia annelospora .....*Scopulariopsis* (p. 170)

**SA M5 1.2**

Koloni berwarna kuning sampai coklat, phialid dengan leher panjang.....*Paecilomyces* (p. 170)

**SA M5 2.1**

6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak .....*Aspergillus* (p.52) 3

b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya .....*Aspergillus* sp. (p.4)

**SA M5 2.2**

6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak .....*Aspergillus* (p.52)

3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya.....*Aspergillus* sp. (p.4)

**SA M5 3.1**

Koloni berwarna kuning sampai coklat, phialid dengan leher panjang.....*Paecilomyces* (p. 170)

**SA M5 3.3**

6a. Konidiofor dengan tipe ujung membengkak .....*Aspergillus* (p.52)

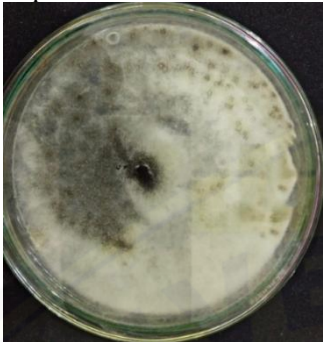
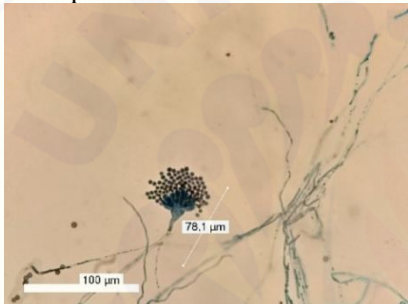
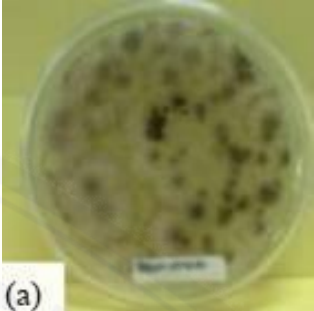
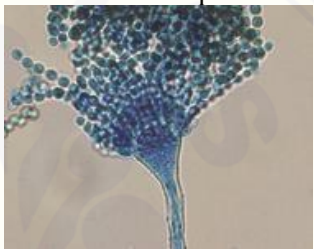
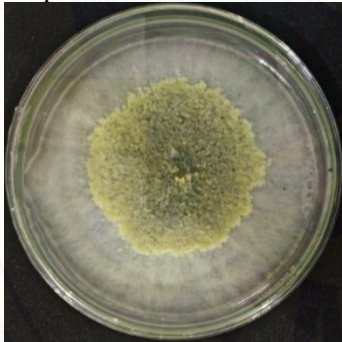
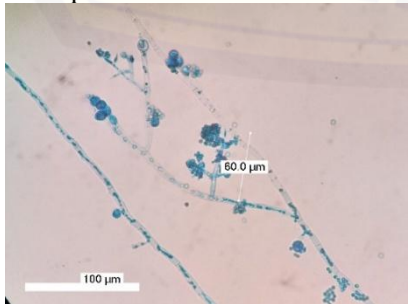
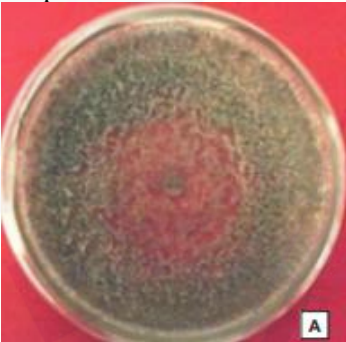

3b. Kepala konidia tidak berwarna coklat atau hitam tetapi hijau zaitun, kuning kecoklata atau coklat lainnya.....*Aspergillus* sp. (p.4)

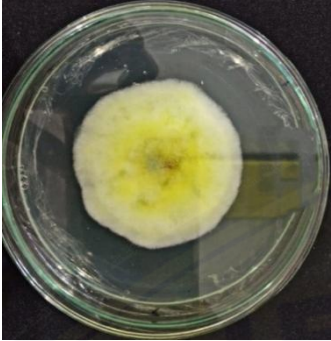
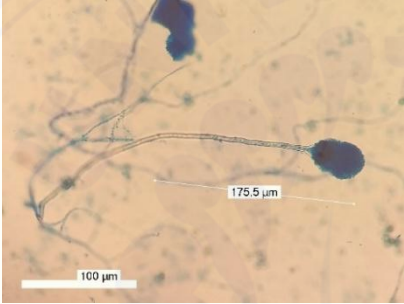



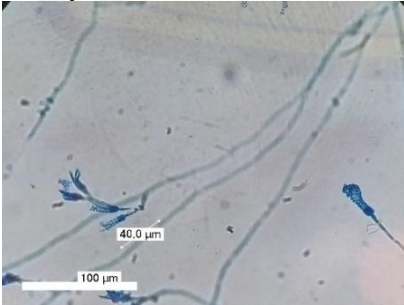

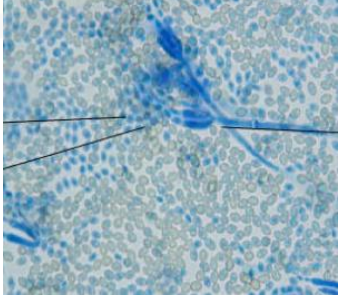
15a. Kepala konidia berbentuk kolom, vesikula klavasi luas, konidia kasar untuk echinulate .....*A. fumigatus*

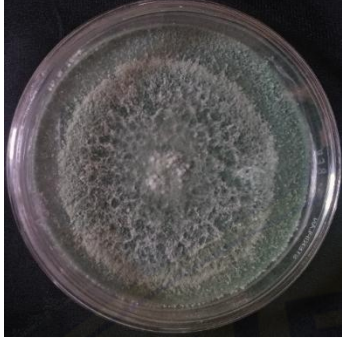
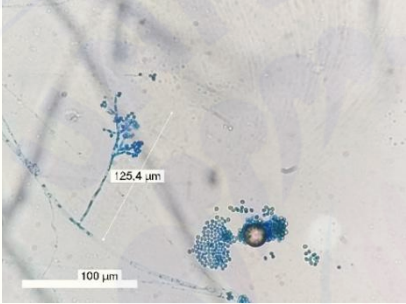

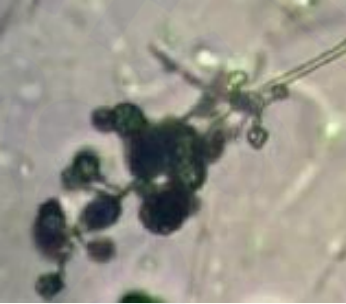
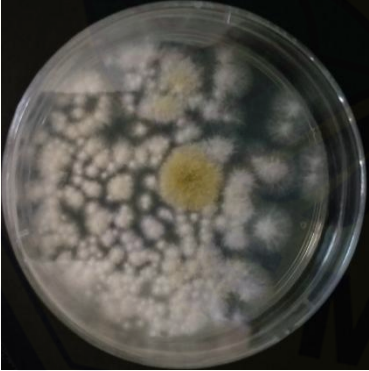
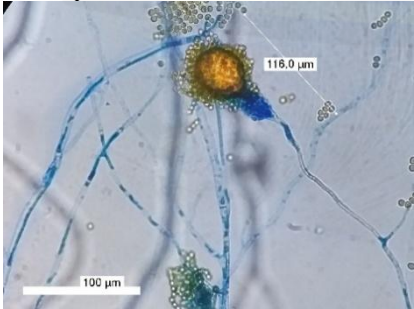

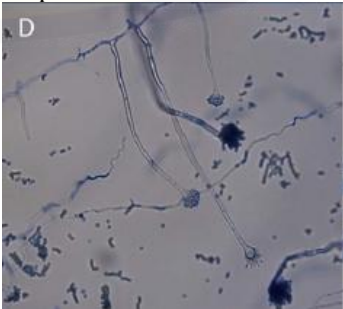
**SA M5 3.4**

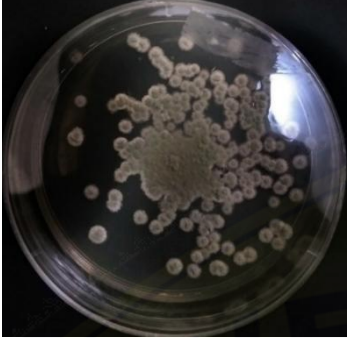
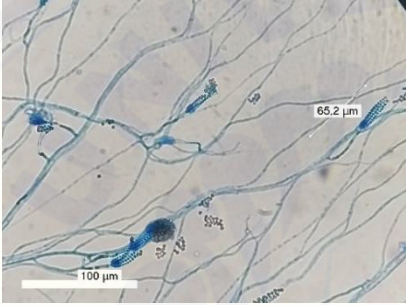



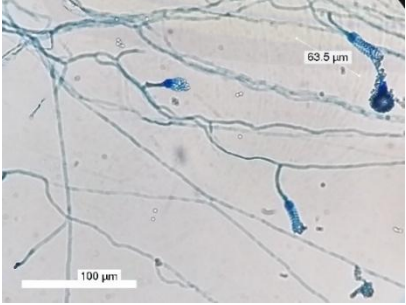


Koloni berwarna kuning sampai coklat, phialid dengan leher panjang.....*Paecilomyces* (p. 170)

**Lampiran C. Identifikasi dengan Beberapa Literatur**


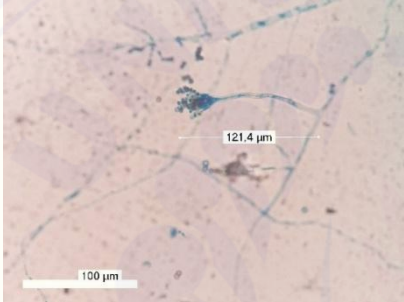

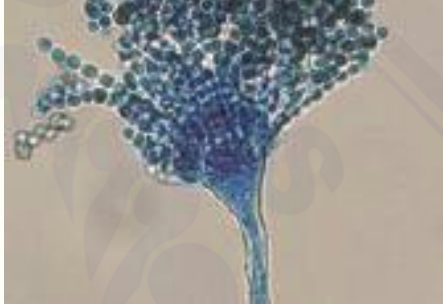

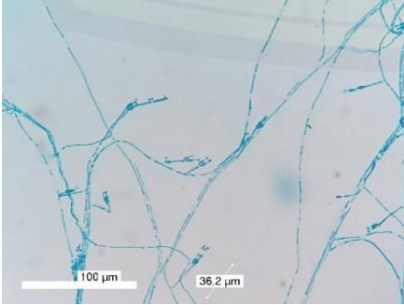

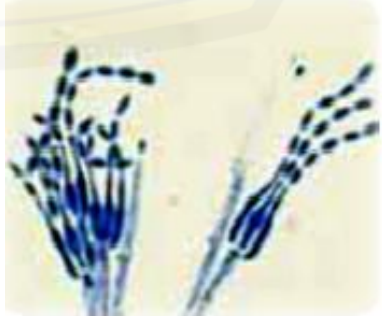
Isolat Hasil Penelitian	Jurnal
<p>Isolat SA M1 1.2 (<i>Aspergillus</i> sp.) Makroskopis</p>  <p>Mikroskopis</p> 	<p>Makroskopis</p>  <p>(a) (Sari, 2016).</p> <p>Mikroskopis</p>  <p>(mycology.adelaide.edu.au)</p>
Isolat Hasil Penelitian	Jurnal
<p>Isolat SA M1 2.1 (<i>Trichoderma</i> sp.). Makroskopis</p>  <p>Mikroskopis</p> 	<p>Makroskopis</p>  <p>(Berlian <i>et al.</i>, 2016).</p> <p>Mikroskopis</p>  <p>(Berlian <i>et al.</i>, 2016).</p>

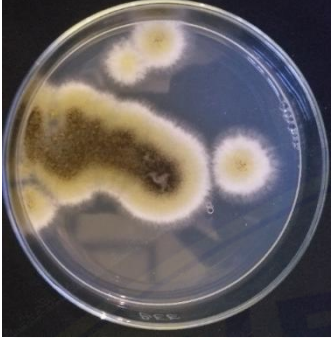
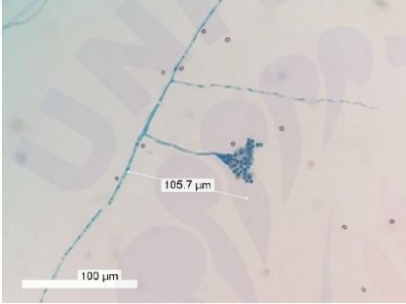
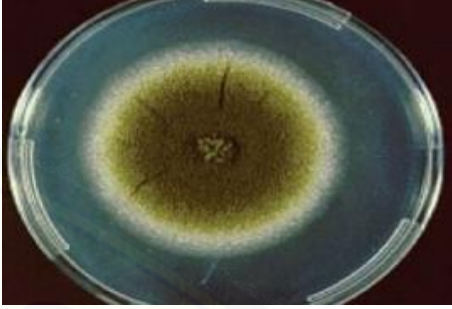
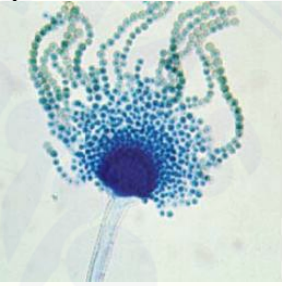

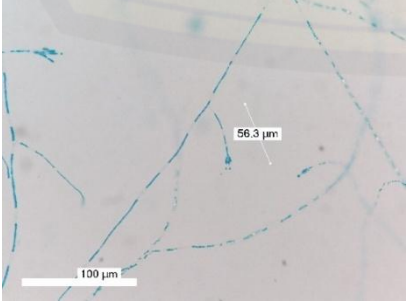

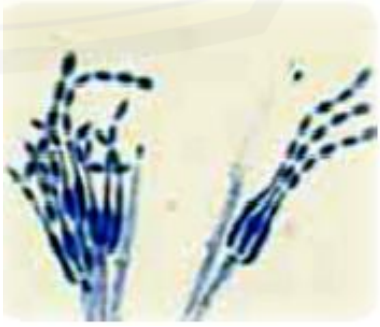
Isolat Hasil Penelitian	Jurnal
<p data-bbox="316 342 726 409">Isolat SA M1 3.1 (<i>Aspergillus</i> sp.) Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 781 469 815">Mikroskopis</p> 	<p data-bbox="847 376 1007 409">Makroskopis</p>  <p data-bbox="970 725 1230 763">(Miranti <i>et al.</i>, 2014).</p> <p data-bbox="847 792 1000 826">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="970 1120 1230 1158">(Miranti <i>et al.</i>, 2014).</p>
<p data-bbox="437 1155 703 1189">Isolat Hasil Penelitian</p> <p data-bbox="316 1193 726 1261">Isolat SA M1 3.2 (<i>Penicillium</i> sp.) Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 1599 469 1632">Mikroskopis</p> 	<p data-bbox="1059 1155 1142 1189">Jurnal</p> <p data-bbox="847 1227 1007 1261">Makroskopis</p>  <p data-bbox="946 1599 1254 1637">(Kusdarwati <i>et al.</i>, 2016).</p> <p data-bbox="847 1637 1000 1671">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="946 1964 1254 2002">(Kusdarwati <i>et al.</i>, 2016).</p>


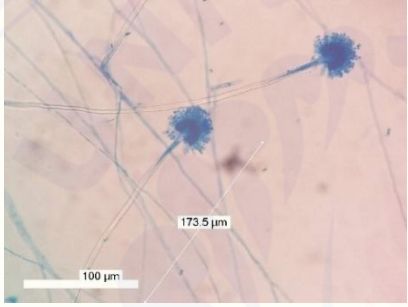

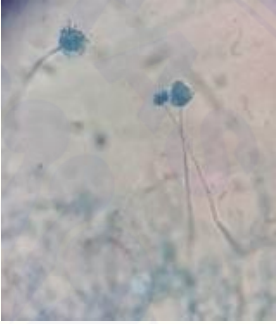

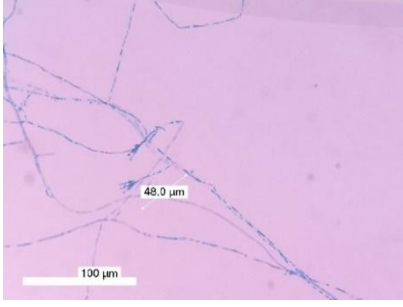
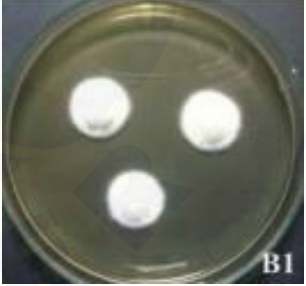

Isolat Hasil Penelitian	Jurnal
<p data-bbox="316 344 821 412">Isolat SA M2 2.1 (<i>Trichoderma hamatum</i>). Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 786 469 815">Mikroskopis</p> 	<p data-bbox="876 383 1034 412">Makroskopis</p>  <p data-bbox="975 752 1225 781">(Amaria <i>et al.</i>, 2013)</p> <p data-bbox="863 786 1016 815">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="975 1122 1225 1151">(Amaria <i>et al.</i>, 2013)</p>
<p data-bbox="437 1162 703 1191">Isolat Hasil Penelitian</p> <p data-bbox="316 1196 724 1263">Isolat SA M2 3.2 (<i>Aspergillus</i> sp.) Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 1637 469 1666">Mikroskopis</p> 	<p data-bbox="1059 1162 1142 1191">Jurnal</p> <p data-bbox="847 1234 1000 1263">Makroskopis</p>  <p data-bbox="986 1603 1214 1632">( Tam <i>et al.</i>, 2014)</p> <p data-bbox="847 1637 1000 1666">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="986 1977 1214 2007">( Tam <i>et al.</i>, 2014).</p>

Isolat Hasil Penelitian	Jurnal
<p data-bbox="316 344 727 412">Isolat SA M3 1.3 (<i>Penicillium</i> sp.) Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 752 469 786">Mikroskopis</p> 	<p data-bbox="847 378 1007 412">Makroskopis</p>  <p data-bbox="951 752 1251 786">(Ikhsanudin et al., 2019).</p> <p data-bbox="847 786 1000 819">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="951 1088 1251 1122">(Ikhsanudin et al., 2019).</p>
<p data-bbox="437 1128 703 1162">Isolat Hasil Penelitian</p> <p data-bbox="316 1167 727 1234">Isolat SA M3 3.3 (<i>Penicillium</i> sp.) Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 1608 469 1641">Mikroskopis</p> 	<p data-bbox="1059 1128 1142 1162">Jurnal</p> <p data-bbox="847 1200 1007 1234">Makroskopis</p>  <p data-bbox="951 1574 1251 1608">(Ikhsanudin et al., 2019).</p> <p data-bbox="847 1608 1000 1641">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="951 1910 1251 1944">(Ikhsanudin et al., 2019).</p>



Isolat Hasil Penelitian	Jurnal
<p data-bbox="316 342 726 409">Isolat SA M4 1.2 (<i>Aspergillus</i> sp.) Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 781 469 815">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="464 1155 671 1189">Hasil Penelitian</p>	<p data-bbox="850 342 1005 376">Makroskopis</p>  <p data-bbox="967 692 1233 725">(Rambey <i>et al.</i>, 2018).</p> <p data-bbox="850 763 1003 797">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="933 1104 1267 1137">(mycology.adelaide.edu.au) Jurnal</p>
<p data-bbox="316 1193 759 1261">Isolat SA M5 1.2 (<i>Paecilomyces</i> sp.). Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 1608 475 1641">Makroskopis</p> 	<p data-bbox="850 1227 1010 1261">Makroskopis</p>  <p data-bbox="967 1563 1230 1597">(Ahmad <i>et al.</i>, 2013).</p> <p data-bbox="850 1597 1005 1630">Makroskopis</p>  <p data-bbox="967 1960 1230 1993">(Ahmad <i>et al.</i>, 2013)</p>










Isolat Hasil Penelitian	Jurnal
<p data-bbox="316 344 726 412">Isolat SA M5 2.2 (<i>Aspergillus</i> sp.) Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 786 472 815">Makroskopis</p> 	<p data-bbox="847 378 1003 407">Makroskopis</p>  <p data-bbox="963 719 1238 748">(Hedayati <i>et al.</i>, 2007).</p> <p data-bbox="847 786 1003 815">Makroskopis</p>  <p data-bbox="963 1099 1238 1128">(Hedayati <i>et al.</i>, 2007).</p>
<p data-bbox="316 1167 759 1234">Isolat SA M5 3.1 (<i>Paecilomyces</i> sp.). Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 1603 472 1632">Mikroskopis</p> 	<p data-bbox="847 1234 1010 1263">Makroskopis</p>  <p data-bbox="963 1570 1238 1599">(Ahmad <i>et al.</i>, 2013).</p> <p data-bbox="847 1603 1003 1632">Makroskopis</p>  <p data-bbox="963 1962 1238 1991">(Ahmad <i>et al.</i>, 2013)</p>







Isolat Hasil Penelitian	Jurnal
<p data-bbox="316 344 821 412">Isolat SA M5 3.3 (<i>Aspergillus fumigatus</i>). Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 786 469 819">Mikroskopis</p> 	<p data-bbox="847 378 1007 412">Makroskopis</p>  <p data-bbox="970 752 1230 786">(Fusvita <i>et al.</i>, 2019).</p> <p data-bbox="847 786 1007 819">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="970 1137 1230 1171">(Fusvita <i>et al.</i>, 2019).</p>
<p data-bbox="437 1176 703 1209">Isolat Hasil Penelitian</p> <p data-bbox="316 1211 762 1279">Isolat SA M5 3.4 (<i>Paecilomyces</i> sp.). Makroskopis</p>  <p data-bbox="316 1653 469 1686">Mikroskopis</p> 	<p data-bbox="1059 1176 1142 1209">Jurnal</p> <p data-bbox="847 1245 1007 1279">Makroskopis</p>  <p data-bbox="986 1563 1214 1597">(Dong <i>et al.</i>, 2012)</p> <p data-bbox="847 1630 1000 1664">Mikroskopis</p>  <p data-bbox="986 1944 1214 1977">(Dong <i>et al.</i>, 2012)</p>

Lampiran D. Cover *Book Chapter*



**Lampiran E. Gambar Sampel Serasah *Sonneratia alba***

Pengambilan Sampel Hari Ke 15 Pada Titik Ke-1		
1	2	3
		
Pengambilan Sampel Hari Ke 30 Pada Titik Ke-2		
1	2	3
		
Pengambilan Sampel Hari Ke 45 Pada Titik Ke-3		
1	2	3
		

Pengambilan Sampel Hari Ke 60 Pada Titik Ke-4		
1	2	3
		
Pengambilan Sampel Hari Ke 75 Pada Titik Ke-5		
1	2	3
		

JEMBER

**Lampiran F. Gambar Proses Sterilisasi Air Laut**

Gambar 1. Penyaringan air laut dengan menggunakan kertas saring halus



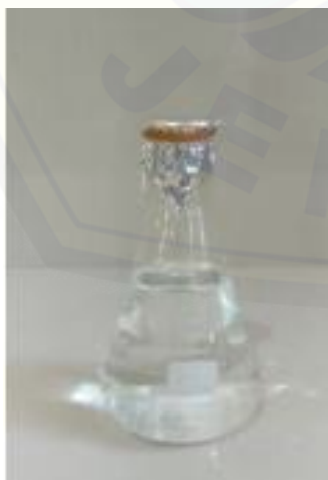
Gambar 2. Penambahan kaporit 20ppm



Gambar 3. Air laut dibiarkan selama 24 jam



Gambar 4. Penambahan Na Thiosulfat



Gambar 5. Air laut diaerasi kuat selama 30 menit



Gambar 6. Air laut diautoklaf dengan suhu 121°C, 15 psi, 15 menit

**Lampiran G. Gambar Proses Preparasi dan Pengambilan Sampel**



Gambar 1. Pengambilan serasah dari lantai hutan mangrove



Gambar 2. Peletakan serasah pada litter bag



Gambar 3. Peletakan litter bag di titik 1



Gambar 4. Peletakan litter bag di titik 2



Gambar 5. Peletakan litter bag di titik 3



Gambar 6. Pengambilan serasah



Lampiran H. Gambar Penelitian di Laboratorium



Gambar 1. Pembuatan medium



Gambar 2. Sterilisasi alat dan bahan



Gambar 3. Pemotongan serasah *Sonneratia alba*



Gambar 4. Isolasi Potongan serasah *Sonneratia alba*



Gambar 5. Pengamatan makroskopis



Gambar 6. Pengamatan mikroskopis

**Lampiran I. Instrumen Validasi *Book Chapter*****Lampiran I.1: Instrumen Validasi Book Chapter Ahli Materi****PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK BUKU ILMIAH  
POPULER AHLI MATERI****I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI****A. CAKUPAN MATERI****Butir 1. Kejelasan tujuan penyusunan buku**

Penjelasan:

Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan penyusunan dan memperhatikan keterbacaan sasaran penggunanya.

**Butir 2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku**

Penjelasan:

Materi yang disajikan minimal mencerminkan jabaran substansi materi yang perlu diketahui oleh pembaca.

**Butir 3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku**

Penjelasan:

Materi mencakup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep dengan memperhatikan penyusunan buku.

**Butir 4. Kejelasan materi**

**Penjelasan:**

Materi yang tertulis di dalam buku telah benar dan sesuai dengan literature yang ada.

**B. AKURASI MATERI****Butir 5. Akurasi fakta dan data**

Penjelasan:

Fakta dan data yang disajikan berdasarkan hasil penelitian dan studi literatur yang sudah dilakukan.

**Butir 6. Akurasi konsep/ teori**

Penjelasan:

Konsep/teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku.

**Butir 7. Akurasi Gambar atau ilustrasi**

Penjelasan:

Gambar dan ilustrasi yang disajikan dapat diterapkan dengan benar.

**C. KEMUTAKHIRAN MATERI****Butir 8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini**

Penjelasan: Materi yang disajikan up to date, sesuai dengan perkembangan keilmuan biologi saat ini.

**Butir 9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional**

Penjelasan: Uraian dan contoh yang disajikan dapat berasal dari lingkungan pembaca baik di Indonesia, Asia Tenggara maupun dunia.

**II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN****A. TEKNIK PENYAJIAN****Butir 10. Konsistensi sistematika sajian**

Penjelasan:

Materi yang disajikan konsisten.

**Butir 11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep**

Penjelasan:

Materi yang disajikan logis dan runtut.

**B. PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI****Butir 12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi**

Penjelasan:

Materi dan ilustrasi yang disajikan sesuai dan tepat.

**Butir 13. Pembangkit motivasi pembaca**

Penjelasan:

Materi yang disajikan dapat membangkitkan motivasi pembaca untuk mendapatkan pengetahuan baru.

**Butir 14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan Gambar**

Penjelasan:

Materi yang disajikan tepat tanpa ada salah pengetikan serta pemilihan Gambar tepat.

## **Lampiran I.2: Instrumen Validasi *Book Chapter* Ahli Media dan Pengembangan**

### **PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK BUKU ILMIAH POPULER AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN**

#### **I. KOMPONEN KELAYAKAN GRAFIKAN**

##### **A. ARTISTIK DAN ESTETIKA**

###### **Butir 1. Komposisi buku dengan tujuan penyusunan buku**

Penjelasan:

Tampilan buku dengan teks dan banyak contoh berupa Gambar sesuai dengan materi meningkatkan ketertarikan pembaca untuk mendapatkan pengetahuan baru.

###### **Butir 2. Penggunaan teks dan grafis proporsional**

Penjelasan:

Rancangan isi dan desain media meliputi penggunaan teks dan grafis yang proporsional.

###### **Butir 3. Kemenarikan layout dan tata letak**

Penjelasan:

Layout dan tata letak media yang dipilih menarik dan dapat meningkatkan motivasi pembaca.

###### **Butir 4. Pemilihan warna menarik**

Penjelasan:

Pemilihan dan perpaduan warna yang digunakan sudah bagus dan menarik sehingga meningkatkan motivasi pembaca.

###### **Butir 5. Keserasian teks dan grafis**

Penjelasan:

Rancangan isi dan desain media meliputi penggunaan teks dan grafis sudah serasi dan dapat menumbuhkan motivasi pembaca.

##### **B. FUNGSI KESELURUHAN**

###### **Butir 6. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca**

Penjelasan:

Buku yang disusun merupakan buku bacaan bagi masyarakat awam untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya.

**Butir 7. Produk bersifat informatif**

Penjelasan:

Buku yang disusun bersifat informative, artinya memberikan informasi baru kepada pembaca untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya.

**Butir 8. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca**

Penjelasan:

Buku yang disusun dapat memberikan motivasi pembaca untuk terus mendapatkan pengetahuan-pengetahuan yang baru.

## **II. KOMPONEN PENGEMBANGAN**

### **A. TEKNIK PENYAJIAN**

**Butir 9. Konsistensi sistematika dan sajian dalam bab**

Penjelasan:

Sistematika penyajian dalam bab konsisten

**Butir 10. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep**

Penjelasan:

Penyajian materi logis dan runtut sesuai dengan konsep dari hal yang mendasar.

**Butir 11. Koherensi substansi antar bab**

Penjelasan:

Penyajian materi antar bab dalam satu buku menunjukkan kesatuan pemikiran.

**Butir 12. Keseimbangan substansi antar bab**

Penjelasan:

Uraian substansi antar bab dalam satu buku proporsional dengan mempertimbangkan tingkat keterbacaan oleh pembaca.

### **B. PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI**

**Butir 13. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi**

Penjelasan:

Penggunaan ilustrasi tepat dan sesuai dengan materi

**Butir 14. Kesesuaian Gambar dan keterangan**

Penjelasan:

Gambar dan keterangan yang disajikan dalam buku sudah sesuai.

**Butir 15. Adanya rujukan/ sumber acuan**

Penjelasan:

Terdapat daftar rujukan/ sumber acuan untuk teks dan Gambar yang diambil dari sumber-sumber yang digunakan.

**C. PENGEMBANGAN PRODUK**

**Butir 16. Analisis kebutuhan pengembangan buku**

Penjelasan:

Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan (need assessment) kepada masyarakat (calon pembaca).

**Butir 17. Analisis model pengembangan yang digunakan**

Penjelasan:

Model pengembangan yang digunakan sesuai dengan jenis produk yang disusun.

**Butir 18. Penyusunan outline materi**

Penjelasan:

Penyusunan produk didahului dengan penyusunan outline yang berupa garis besar tentang apa saja yang akan ditulis.

**Butir 19. Pemilihan media**

Penjelasan:

Pemilihan media sesuai dengan kebutuhan dan target penggunaan produk.

**Butir 20. Pemilihan bentuk penyajian**

Penjelasan:

Pemilihan bentuk penyajian sesuai dengan kebutuhan dan target penggunaan produk.

**Butir 21. Penyusunan buku**

Penjelasan:

Produk yang dihasilkan berupa buku bacaan untuk masyarakat awam yang disusun dengan pertimbangan analisis-analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

**Butir 22. Simulasi penyajian kepada validator ahli**

Penjelasan:

Sebelum disebarluaskan kepada masyarakat secara luas, produk terlebih dahulu diuji cobakan kepada beberapa validator untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebagai buku bacaan masyarakat awam. Simulasi penyajian ini melibatkan 5 validator, yaitu 1 dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember sebagai ahli materi, 1 dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember sebagai ahli media dan pengembangan, dan 3 orang (masyarakat umum) sebagai sampel uji keterbacaan produk.

**Lampiran I.3 Instrumen Validasi *Book Chapter* Pengguna****PENJELASAN BUTIR LEMBAR VALIDASI BUKU ILMIAH POPULER  
PENGGUNA****A. KETENTUAN DASAR****Butir 1. Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor**

Penjelasan:

Di dalam cover dicantumkan nama pengarang/penulis dan/atau editor.

**B. CIRI KARYA ILMIAH POPULER****Butir 2. Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)**

Penjelasan:

Di dalam buku tidak mementingkan keindahan bahasa namun lebih menekankan pada proses pemberian informasi, mengajarkan atau menerangkan tentang sesuatu hal.

**Butir 3. Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)**

Penjelasan:

Di dalam buku tidak terdapat soal latihan yang digunakan untuk mengetahui prestasi belajar atau pemahaman pembacanya.

**Butir 4. Aktualisasi tidak mengikat**

Penjelasan:

Informasi yang dimiliki dari kejadian nyata (misalnya hasil penelitian) dan akurat, jadi informasinya ditulis sesuai data yang ada (tidak mengikat) penulis sebaiknya menuliskan sesuatu yang benar-benar penulis kuasai, jangan sampai mengajarkan sesuatu yang ternyata salah kepada pembaca.

**Butir 5. Bersifat objektif**

Penjelasan:

Dalam karya ilmiah populer lebih ditekankan unsur mendidiknya bukan opini dari penulis, jadi sangat menghindari diri (penulis) dari unsur subjektifitas yang kental.

**Butir 6. Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis 108**



Penjelasan:

Sumber tulisan berasal dari karya-karya ilmiah yang kaku, hasil-hasil penelitian di bidang akademik, paper, skripsi, ataupun tesis hendaknya disebarluaskan pada masyarakat dalam bahasa yang sederhana, singkat dan jelas sehingga mudah dipahami oleh masyarakat awam.

**Butir 7. Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan**

Penjelasan:

Penulis dapat menyisipkan humor tidak berlebihan agar pembaca tidak bosan, tapi tetap tidak meninggalkan unsur mendidiknya. Jangan sampai terjebak pada penulisan feature yang menitikberatkan pada unsur menghibur dan sisi kemanusiaannya.

### **C. KOMPONEN BUKU**

**Butir 8. Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi)**

Penjelasan:

Di bagian awal buku terdapat prakata dan/atau pengantar dan daftar isi.

- a. Prakata dan/atau pengantar pada awal buku berisi tujuan penulisan, cara belajar yang harus diikuti, ucapan terimakasih, kelebihan buku, keterbatasan buku dan hal lain yang dianggap penting.
- b. Daftar isi berisi struktur buku secara lengkap yang memberikan gambaran tentang isi buku secara umum. Dibuat dalam bentuk pointer dan halaman materi ajar.

**Butir 9. Ada bagian isi atau materi**

Penjelasan:

Di dalam buku terdapat isi materi yang dapat memberikan tambahan wawasan pengetahuan dari hasil penelitian ilmiah, paper, skripsi, ataupun tesis.

**Butir 10. Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)**

Penjelasan:

Di bagian akhir buku terdapat daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan.

- a. Daftar pustaka merupakan daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan. Penulisan buku tersebut yang diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbit, judul buku, tempat, dan nama penerbit.
- b. Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut, dan disusun alfabetis.
- c. Lampiran adalah segala sesuatu yang diperlukan untuk memberikan kejelasan isi/materi buku yang tidak tepat jika disampaikan di dalam isi buku.
- d. Indeks merupakan daftar kata-kata penting diikuti nomor halaman kemunculan.

#### **D. PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER**

##### **Butir 11. Materi/isi mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari**

Penjelasan:

Pemilihan topik dalam menulis karya ilmiah populer sangat menentukan kualitas dan bobot hasil tulisan seseorang. Hendaknya menyajikan ide dan pengalaman aktual (baru dan sedang menarik dibicarakan publik). Contohnya kegiatan dalam kehidupan sehari-hari merupakan topik yang sangat menarik dan diminati oleh pembaca.

##### **Butir 12. Menyajikan value added**

Penjelasan:

Materi tulisan yang disajikan diusahakan dapat memberikan nilai tambah bagi penulisan pembaca, dan masyarakat pada umumnya.

##### **Butir 13. Isi buku memperkenalkan temuan baru**

Penjelasan:

Ilmiah populer sering mengangkat topik yang berkaitan dengan masyarakat awam. Memperkenalkan ilmu atau temuan baru serta mengaitkan dengan masyarakat adalah salah satu tugas penulis karya ilmiah populer.

##### **Butir 14. Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat**

Penjelasan:

- a. Materi/isi buku harus dengan konsep ilmuwan dan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, perkembangan seni, dan budaya mutakhir.

- b. Materi/isi buku harus berupa paparan keilmuan yang dapat dipercaya dan dilengkapi keilmuan.
- c. Materi/isi buku harus berupa pengetahuan yang tidak menimbulkan multitafsir dari pihak pembaca.

**Butir 15. Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM**

Penjelasan:

- a. Bahasa dan/atau gambar yang terdapat di dalam buku harus tidak menimbulkan masalah suku, agama, ras, dan antargolongan.
- b. Bahasa dan/atau gambar dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan sesuatu yang membiaskan (mendiskreditkan) jenis kelamin laki-laki atau perempuan
- c. Bahasa dan/atau gambar dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan hal-hal yang diduga bertentangan dengan HAM.

**Butir 16. Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami**

Penjelasan:

- a. Penyajian materi/isi harus sesuai dengan alur berpikir induktif (khusus ke umum) untuk membuat dugaan-dugaan (konjektor) atau deduktif (umum ke khusus) untuk menyatakan kebenaran suatu proposisi.
- b. Konsep harus disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang sederhana ke kompleks, dan mampu mendorong pembaca terlihat aktif.
- c. Materi/isi buku harus berupa pengetahuan yang tidak menimbulkan multitafsir dari pihak pembaca.
- d. Penyajian materi harus lugas sehingga materi/isi mudah dipahami dan menyenangkan pembaca (tidak membuat bosan).

**Butir 17. Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, dan kemampuan berinovasi**

Penjelasan: Penyajian materi harus membuat permasalahan yang dapat merangsang tumbuhnya berpikir kritis, kreatif, atau inovatif. Sajian materinya juga dapat mengembangkan kecakapan akademik yaitu membuat pembaca tidak lekas percaya, selalu berusaha menemukan kesalahan atau kekeliruan, atau tajam analisisnya dalam menguji kebenaran jawaban. Sajian materi juga dapat menumbuhkan kreativitas pembaca ditandai oleh dimilikinya daya cipta atau kemampuan mencipta. Setelah itu, penyajian materi juga dapat menumbuhkan inovasi pembaca ditandai oleh adanya pembaharuan kreasi baru dalam gagasan atau metode.

**Butir 18. Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh**

Penjelasan:

Penyajian materi harus mendorong pembaca untuk memperoleh informasi lebih lanjut dari berbagai sumber lain seperti internet, buku, artikel, dan sebagainya.

**Butir 19. Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional**

Penjelasan:

- a. Ukuran gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus proporsional jika dibandingkan dengan ukuran aslinya dan menimbulkan minat baca.
- b. Bentuk gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus sesuai dengan bentuk aslinya dan menimbulkan minat baca.
- c. Warna gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus sesuai dengan peruntukan pesan atau materi yang disampaikan dan menimbulkan minat baca.
- d. Setiap ilustrasi harus diberi keterangan secara lengkap sehingga mempermudah pembaca untuk memahaminya.
- e. Setiap tabel diberi judul dan dilengkapi dengan sumbernya.

**Butir 20. Istilah yang menggunakan bahasa ilmiah dan buku**

Penjelasan:

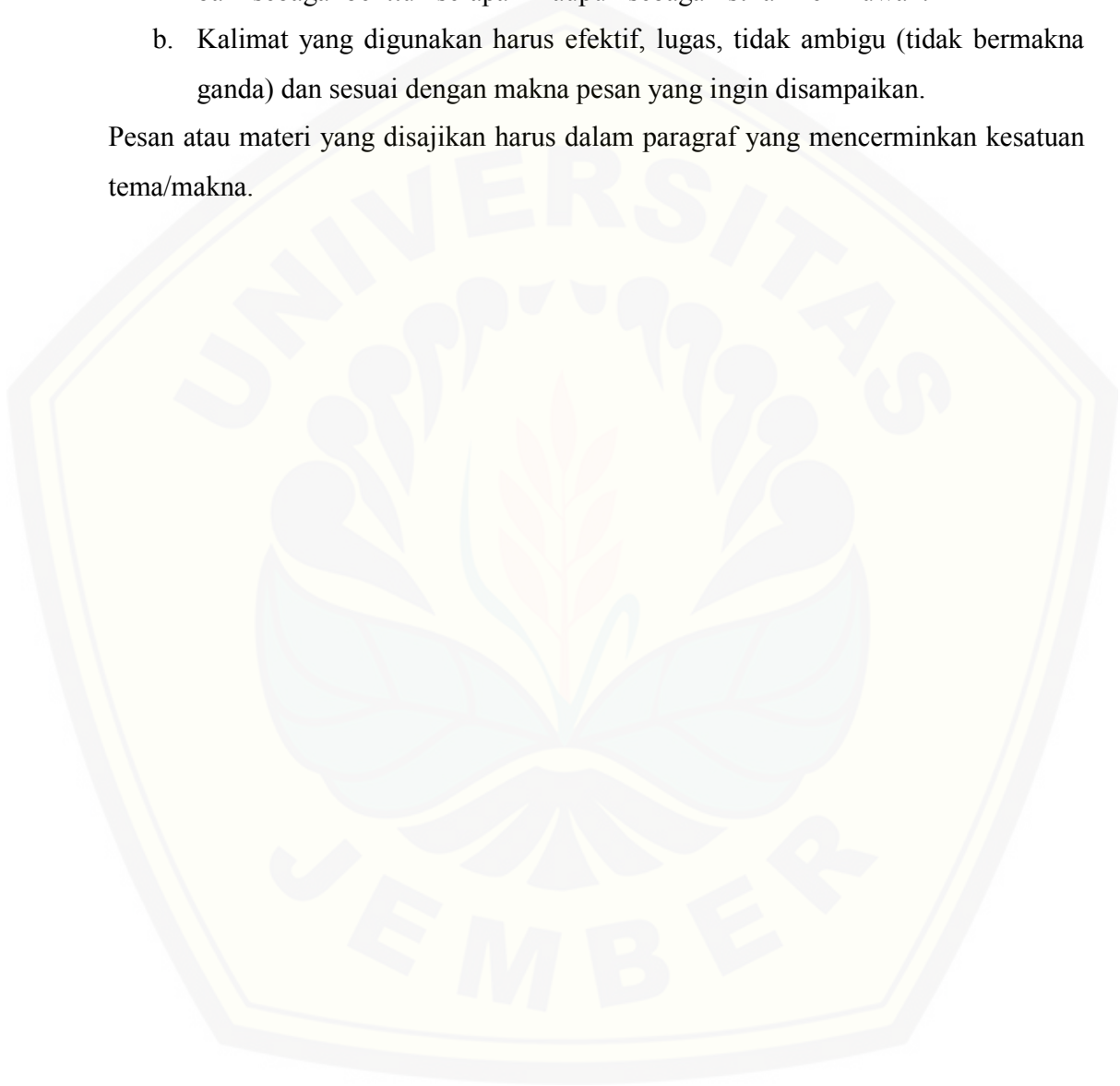
Istilah (penulisan huruf dan tanda baca) yang digunakan harus sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar (EYD).

**Butir 21. Bahasa (ejaan, kata, kalimat, paragraf) yang digunakan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam**

Penjelasan:

- a. Ejaan, kata atau istilah (keilmuwan atau asing) yang digunakan harus benar baik sebagai bentuk serapan maupun sebagai istilah keilmuwan.
- b. Kalimat yang digunakan harus efektif, lugas, tidak ambigu (tidak bermakna ganda) dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.

Pesan atau materi yang disajikan harus dalam paragraf yang mencerminkan kesatuan tema/makna.



Lampiran J. Hasil Validasi *Book Chapter*Lampiran J.1. Hasil Validasi *Book Chapter* oleh Ahli Media

## III. IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd  
 Alamat Rumah : Perumahan Puri Bunga Nirwana Blok Jimbaran B 16  
 No. Telpn : 085655947871  
 Pekerjaan : Dosen

## IV. PETUNJUK

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk *book chapter* yang telah disusun
4. Keterangan penilaian:
  - 1 = Sangat Kurang
  - 2 = Kurang
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

I KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Artistik dan estetika	1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	2. Penggunaan teks dan grafis proposional			✓	
	3. Kemenarikan <i>layout</i> dan tata letak			✓	
	4. Pemilihan warna yang menarik				✓

	5. Kecerdasan teks dan grafis				√
B. Fungsi Keseluruhan	6. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			√	
	7. Produk bersifat informatif kepada pembaca			√	
	8. Secara keseluruhan produk buku menubuhkan rasa ingin tahu pembaca			√	
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>		<b>26</b>			
<b>II. KOMPONEN PENGEMBANGAN</b>					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	9. Konsistensi sistematika sajian dalam bab			√	
	10. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				√
	11. Koherensi substansi antar bab			√	
	12. Keseimbangan substansi antar bab			√	
B. Pendukung Penyajian Materi	13. Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dengan materi				√
	14. Kesesuaian gambar dan keterangan				√
	15. Adanya rujukan/ sumber acuan			√	
C. Pengembangan produk	Tahap <i>define</i>				
	16. Analisis kebutuhan			√	
	17. Analisis model pengembangan			√	

	Tahap <i>design</i>			√	
	18. Penyusunan outline materi			√	
	19. Penilaian media			√	
	20. Pemilihan bentuk penyajian			√	
	Tahap <i>develop</i>			√	
	21. Penyusunan buku			√	
	22. Simulasi penyajian kepada validasi ahli			√	
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian</b>				<b>45</b>	
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>				<b>71</b>	

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk (2013))

$$\text{nilai} = \frac{71}{88} \times 100 = 80,68$$

#### Komentar Umum :

1. Konsisten dalam memuliskan kode pada keterangan gambar (pakai tanda kurung, apa tidak). Cek di buku.
2. Untuk Genus *Aspergillus* s sp., gambar lebih dari satu gambar, tapi tidak ada sub numbering. Perlu dibuatkan agar tidak bingung.
3. Silahkan atur ulang agar tidak terlalu banyak ruang kosong di bagian bawah.
4. Tulisan dengan background tidak kontras di bagian belakang buku.

#### Saran :

Perbaiki sesuai catatan di buku.

#### Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?



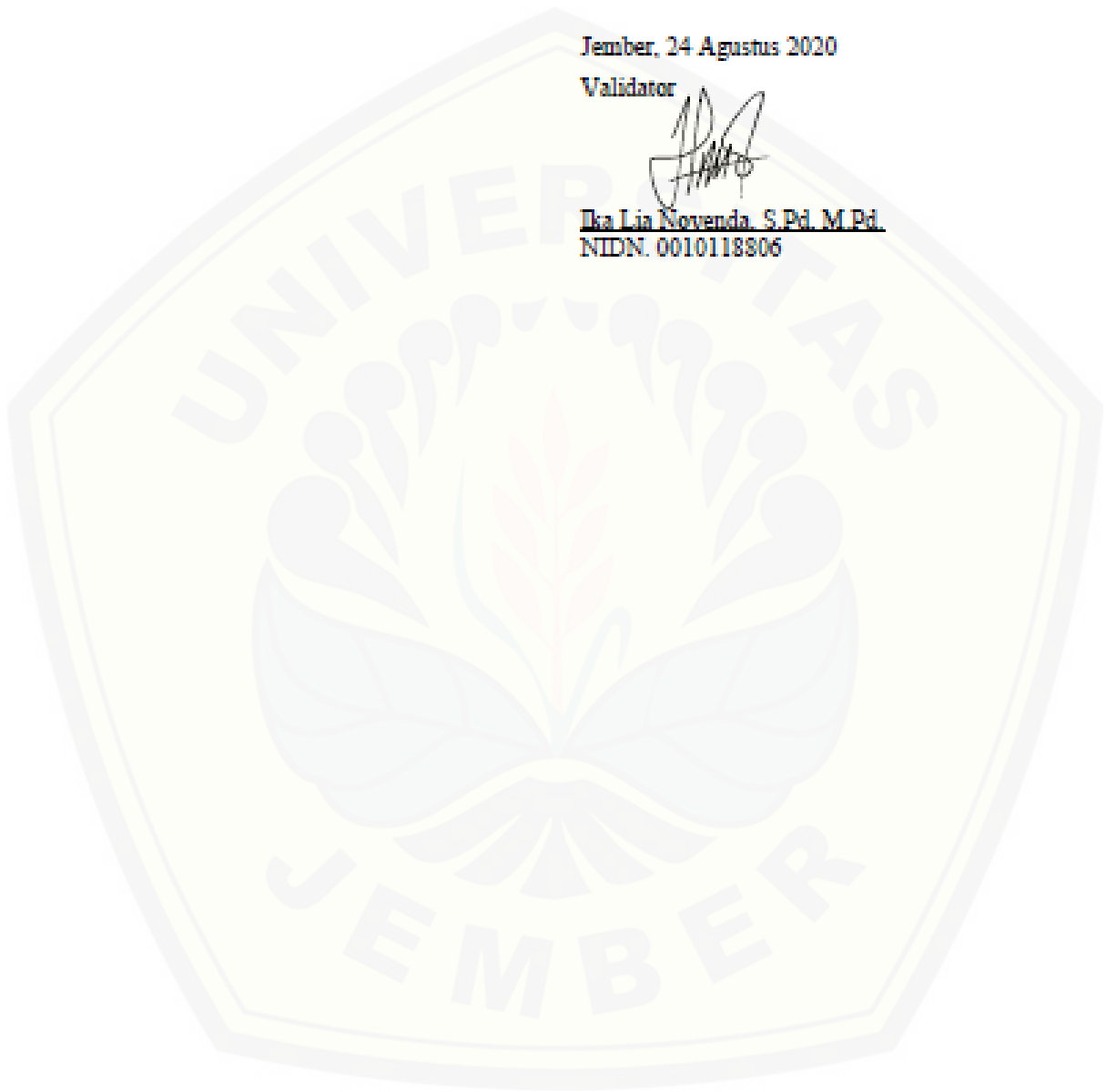
- Layak dengan revisi
- Tidak Layak

Jember, 24 Agustus 2020

Validator



Ika Lia Novenda, S.Pd, M.Pd.  
NIDN. 0010118806



Lampiran J.2. Hasil Validasi *Book Chapter* oleh Ahli Materi**III. IDENTITAS VALIDATOR**

Nama : Dr. Bea Hana Siswati, S.Pd., M.Pd.  
 Alamat : Puri Bunga Nirwana, Cluster Menteng E19  
 No. Telepon : 081249699749  
 Pekerjaan : Dosen

**IV. PETUNJUK**

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk *book chapter* yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian:
  - 1 = Sangat Kurang
  - 2 = Kurang
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cangkupan materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku			√	
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			√	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan penyusunan buku			√	
	4. Kejelasan materi			√	
B. Akurasi materi	5. Akurasi fakta dan data				√
	6. Akurasi konsep/materi			√	

	7. Akurasi gambar/ilustrasi			√	
C. Kemuktahiran	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			√	
	9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/ nasional/ regional/ internasional			√	
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>		28			
<b>KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian				√
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				√
B. Pendukung Penyajian Materi	12. Kesesuaian penyajian dan kerututan konsep			√	
	13. Pebangkit motivasi pembaca				√
	14. Ketetapan pengetikan dan pemilihan gambar				√
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian</b>		19			
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>		<b>83,92</b>			

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk (2013))

**Komentar Umum :**

Buku sudah di susun dengan baik dan terstruktur. Buku ini sudah layak dijadikan buku bacaan masyarakat, dan harap diperhatikan masukan terkait isi teknis di lembar saran.

**Saran :**

Secara umum sudah baik sebagai tambahan ada beberapa hal terkait masukan untuk buku yang di buat.

1. Di buku dijelaskan 3 macam tumbuhan mangrove, padahal tumbuhan mangrove ada banyak. Mungkin sebelum menjelaskan 3 macam tumbuhan itu bisa dijelaskan terlebih dahulu alasan pemilihan 3 macam tumbuhan untuk di deskripsikan.
2. Kemudian juga bisa di buat pengantar atau semacam penjelasan terkait kenapa di bab 5 menjelaskan fungi yang mendekomposisi serasah *S. Alba*. Karena yang dijelaskan di Bab sebelumnya terdapat 3 tumbuhan mangrove.
3. Gambar dimasukkan ke paragraf sehingga tidak tiba-tiba muncul gambar. Misalnya "Mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dengan kemampuan beradaptasi terhadap lingkungannya yang berbeda-beda. Gambar 2.1. memperlihatkan contoh mangrove yang ada di .....". Jadi ada cantolan gambar yang di munculkan dengan penjelasan di paragraf.
4. Kemudian untuk gambar isolat, gambarnya sudah bagus, apakah tidak sebaiknya di berikan keterangan ukuran.
5. Pada gambar mikroskopis coba dikonsistenkan apakah perlu menggunakan perbesaran atau tidak, jika satu gambar menggunakan maka gambar berikutnya perlu menyesuaikan.
6. Pada bagian deskripsi isolat, apakah tidak sebaiknya diberikan keterangan referensi yang digunakan.

#### Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

Layak

Tidak Layak

Jember, 25 Agustus 2020

Validator



Dr. Bea Hana Siswati, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 199004012019032025

Lampiran J.3. Hasil Validasi *Book Chapter* oleh Pengguna

**LEMBAR VALIDASI *BOOK CHAPTER*  
OLEH MASYARAKAT UMUM**

**IDENTITAS VALIDATOR**

Nama : Jamilatul Hasanah  
 Alamat : Jl. Jawa 4A No. 19  
 No. Telepon : 081294531706  
 Pekerjaan : Mahasiswa

**PETUNJUK**

1. Mohon Bapak/ibu memberikan tanda *check list* (√) pada skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu dilakukan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang di validasi.
3. Mohon Bapak/Tbu memberikan tanggapan pada bagian simpulan akhir dengan tanda *check list* (√) pada salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan skor penilaian
  - 1 = Sangat Kurang
  - 2 = Kurang
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

**I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI**

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Ketentuan dasar	1. Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor.				√
B. Ciri karya ilmiah	2. Keterangan				√

populer	mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)				
	3. Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penuli)				√
	4. Aktualisasi tidak mengikat			√	
	5. Bersifat objektif			√	
	6. Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi ataupun tesis				√
	7. Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak berlaku berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan		√		
C. Komponen buku	8. Ada bagian awal (prakata/pengantar dan daftar isi)				√
	9. Ada bagian isi atau materi				√

	10. Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)				√
A. Penilaian karya ilmiah populer	11. Materi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari				√
	12. Menunjukkan <i>Value added</i>				√
	13. Isi buku memperkenalkan temuan baru				√
	14. Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat			√	
	15. Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM				√
	16. Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik,			√	

	keaktivitas, kemampuan berinovasi				
	17. Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh			√	
	18. Ilustrasi (gambar, foto, diagram dan tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional				√
	19. Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku				√
	20. Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan tepat, lugas dan jelas sehingga dipahami masyarakat awam				√
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>		<b>73</b>			



**Saran dan Komentar Umum:**

Secara umum, buku telah disusun secara sistematis. Penggunaan kata dalam buku mudah dipahami. Masih ada beberapa kesalahan penulisan dan terdapat penyusunan kalimat yang kurang tepat .

**Simpulan Akhir:**

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

**Layak**

**Tidak Layak**

Jember, 03 September 2020

Validator

Jamilatal hasanah