



**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI ENDOFIT TANAMAN CABE  
JAWA (*Piper retrofractum* VAHL.) SERTA PEMANFAATANNYA  
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**Diana Pratiwi  
NIM 150210103061**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

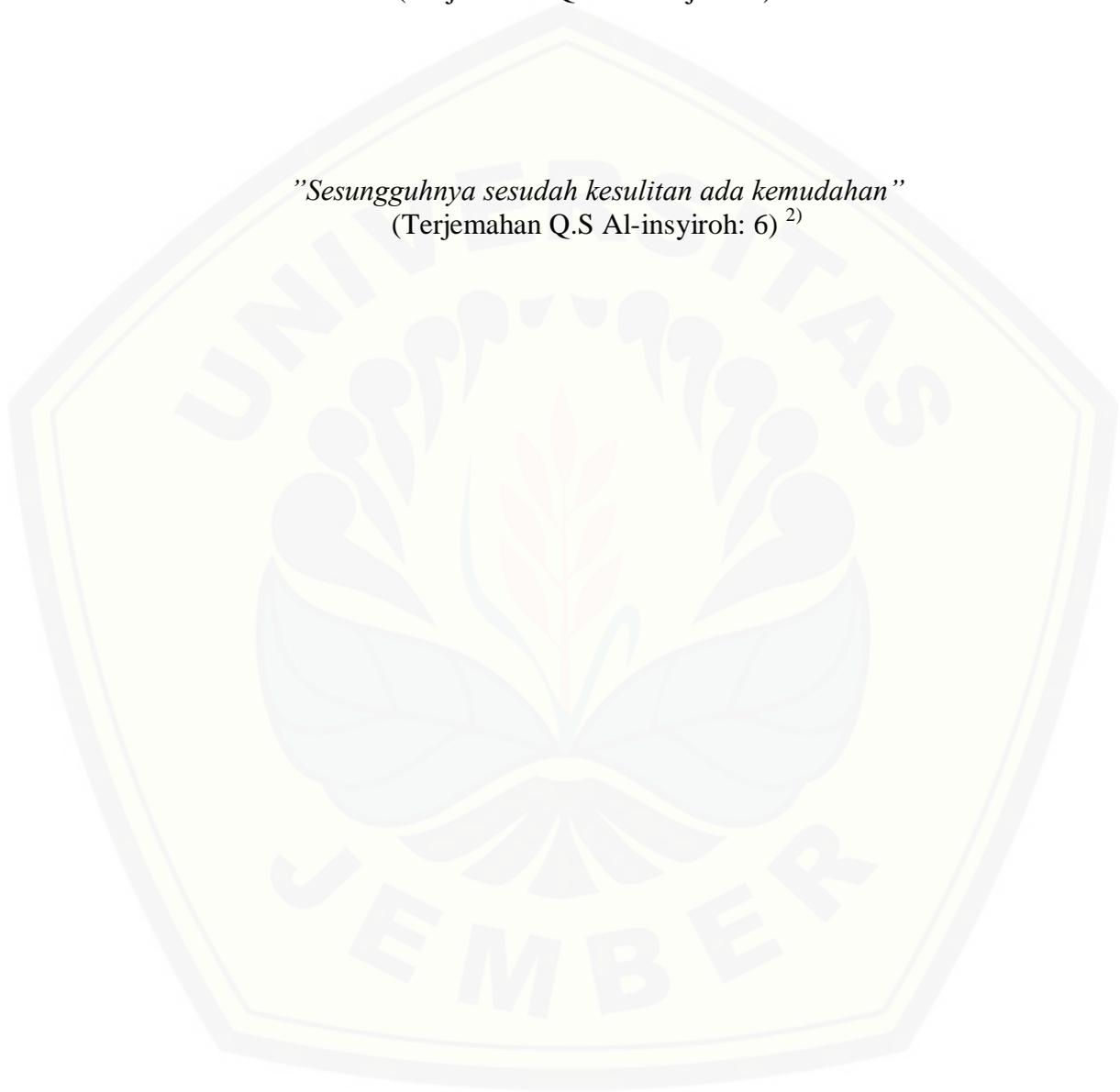
Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, tak lupa sholawat serta salam semoga selalu telimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah berjuang membawa islam menjadi rahmatan lil alamin. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Abah Wandu Sudarmono dan Ibu Asna tercinta yang telah memberikan curahan kasih sayang, limpahan doa beserta dukungan moral dan materi sehingga saya bisa melangkah sampai saat ini;
2. Dosen pembimbing skripsi yakni ibu Erlia Narulita S.Pd.,M.Si.,Ph.D. dan ibu Siti Murdiyah S.Pd.,M.Pd. yang senantiasa memberikan motivasi dan membimbing hingga terselesaikannya skripsi ini;
3. Guru-guru SD, SMP, MA 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;
4. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

**MOTTO**

*“Dan bahwa seorang manusia tidak akan memperoleh sesuatu selain apa yang telah diusahakannya sendiri”*  
(Terjemahan Q.S An-Najm: 39) <sup>1)</sup>

*”Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan”*  
(Terjemahan Q.S Al-insyiroh: 6) <sup>2)</sup>



---

<sup>1 & 2)</sup> Departemen Agama RI Al-Hikmah. 2005. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung : Diponegoro

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diana Pratiwi

Nim : 150210103061

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* VAHL.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer” 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, Januari 2019

Yang bersangkutan

Diana Pratiwi  
NIM. 150210103061

**SKRIPSI**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI ENDOFIT TANAMAN CABE  
JAWA (*Piper retrofractum* VAHL.) SERTA PEMANFAATANNYA  
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

Oleh :

Diana Pratiwi  
150210103061

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Erlia Narulita S.Pd.,M.Si.,Ph.D.  
Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah S.Pd.,M.Pd.

**PERSETUJUAN**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI ENDOFIT TANAMAN CABE  
JAWA (*Piper retrofractum* VAHL.) SERTA PEMANFAATANNYA  
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

**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 : Diana Pratiwi  
NIM : 150210103061  
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA/ P. Biologi  
Angkatan Tahun : 2015  
Daerah Asal : Sumenep  
Tempat, Tanggal Lahir : Sumenep, 12 Juli 1996

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Erlia Narulita S.Pd.,M.Si.,Ph.D.  
NIP. 198007052006042004

Siti Murdiah S.Pd.,M.Pd.  
NIP. 1979050320060402001

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* VAHL.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer” telah diuji dan disahkan pada :

Hari :  
Tanggal :  
Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

**Erlia Narulita S.Pd.,M.Si.,Ph.D.**  
NIP.198007052006042004

**Siti Murdiah S.Pd., M.Pd.**  
NIP. 1979050320060402001

Anggota I,

Anggota II,

**Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si**  
NIP. 196405101990021001

**Mochammad Iqbal, S.Pd., M. Pd.**  
NIP. 198801202012121001

Mengesahkan,  
Dekan FKIP Universitas Jember

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.**  
NIP. 196808021993031004

## RINGKASAN

**Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe Jawa ( *Piper retrofractum* Vahl.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer;** Diana Pratiwi; 150210103061; 2019; 109 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kemampuan tanaman dalam menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat farmakologis menjadikan tumbuhan sebagai pilihan utama dalam pengobatan berbagai jenis penyakit. Salah satu tanaman yang populer digunakan untuk pengobatan adalah cabe Jawa ( *Piper retrofractum* Vahl.). Tanaman ini sering digunakan sebagai bahan baku jamu tradisional oleh masyarakat Jawa dan Madura.

Seiring dengan perkembangan zaman, berkembang pula jumlah maupun jenis penyakit yang dialami oleh masyarakat. Sehingga terjadi kecenderungan peningkatan kebutuhan obat-obatan. Hal ini tentu memberikan dampak terhadap meningkatnya jumlah permintaan bahan baku obat yang sebagian besar masih menggunakan tanaman sebagai sumber penghasil senyawa. Penggunaan tanaman sebagai penghasil senyawa bahan baku obat memiliki kelemahan yakni tidak dapat tersedianya senyawa setiap saat karena tanaman hanya memproduksi senyawa metabolit sekunder pada waktu dan kondisi tertentu. Dampak lain yang ditimbulkan yakni pengambilan senyawa pada tanaman yang bersifat destruktif sehingga berpotensi mengganggu biodiversitas suatu tanaman.

Kemampuan suatu tanaman untuk menghasilkan senyawa berkhasiat obat diduga terjadi karena adanya asosiasi mutualistik dengan mikroorganisme endofit, salah satunya adalah fungi. Fungi endofit suatu tanaman menyimpan potensi besar untuk menggantikan tanaman dalam hal produksi senyawa berkhasiat obat. Penggunaan fungi endofit sebagai penghasil senyawa memberikan beberapa keuntungan yakni pemanenan senyawa yang dapat dilakukan setiap saat dan pengambilan senyawa yang tidak menimbulkan kerusakan pada tanaman inangnya. Tahapan awal dalam mencari sumber senyawa alternatif melalui pemanfaatan fungi endofit adalah tahap isolasi dan identifikasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis fungi endofit yang berada pada akar, batang, daun dan buah tanaman cabe jawa melalui proses isolasi dan identifikasi serta mempublikasikan hasil penelitian melalui produk buku ilmiah populer yang telah melalui tahapan analisis kelayakan. Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi yaitu dengan cara mengisolasi jamur endofit dari akar, batang, daun dan buah masak cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) yang dipeloreh dari Jati Agung Gumuk Mas Jember RT 1/ RW 24.

Berdasarkan hasil isolasi, terdapat 37 isolat fungi endofit yang berhasil diisolasi dari organ daun tua, daun muda, batang tua, batang muda, akar dan buah cabe jawa. Fungi endofit yang didapatkan kemudian diidentifikasi, sehingga didapatkan 19 isolat yang teridentifikasi dan 18 isolat yang belum teridentifikasi. Isolat yang teridentifikasi diantaranya *Arthrimum* sp., *Acremonium* sp., *Acremonium kiliense*, *Colletotrichum* sp., *Gliocladium* sp., *Cladosporium oxysporum*, *Sarocladium* sp., *Sarocladium kiliense*, *Fusarium equiseti*, *Acremonium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium* sp., *Penicillium citrinum*, *Penicillium italicum*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Curvularia lunata* dan *Curvularia hominis*. Isolat yang belum dapat diidentifikasi diantaranya DT 2.1, DT 3.1, DT 3.3, DT 3.4, DT 3.6, DM 1.1, DM 1.3, DM 1.4, DM 2.1, DM 2.2, DM 2.3, BM 1.1, BM 1.2, AT 1.1, B 1.1, B 1.2, B 1.3 dan B.4

Buku ilmiah populer dibuat untuk mempublikasikan hasil penelitian ini. Kelayakan produk buku ilmiah populer ditentukan melalui uji validasi oleh 3 orang validator yakni validator ahli materi, validator ahli media dan pengguna. Skor validasi rata-rata untuk produk buku ilmiah populer yang disusun berdasarkan hasil penelitian Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) adalah 64 dengan prosentase 79,3% dan termasuk dalam kualifikasi layak untuk dijadikan bahan bacaan masyarakat.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* VAHL.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer”. 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. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. 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;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember,
4. Erlia Narulita S.Pd.,M.Si.,Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus dan ikhlas meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. Siti Murdiah S.Pd.,M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah bersedia memberikan saran, perhatian serta motivasi dalam penulisan skripsi ini;
6. Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si. selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
7. Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
8. Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Laboratorium Pendidikan Biologi;

9. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
10. Bapak Tamyis, Enki Dani Nugroho, Mahbubatur Rohmah dan seluruh teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi;
11. Ria Yulian, yang telah memberikan dukungan, menemani dan memberikan banyak bantuan dalam penelitian di laboratorium.
12. Imam Faqih As shiddiqi, terimakasih atas dukungan dan bantuannya demi terselesaikannya skripsi ini;
13. Teman-teman “Kontrakan Hokya” yang telah memberikan semangat, dukungan serta rasa nyaman saat mengerjakan revisian.
14. Teman-teman seperjuangan Biologi 2015 yang telah memberikan semangat dan kenangan yang sangat berkesan dan tak terlupakan;
15. 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, Januari 2019

Penulis

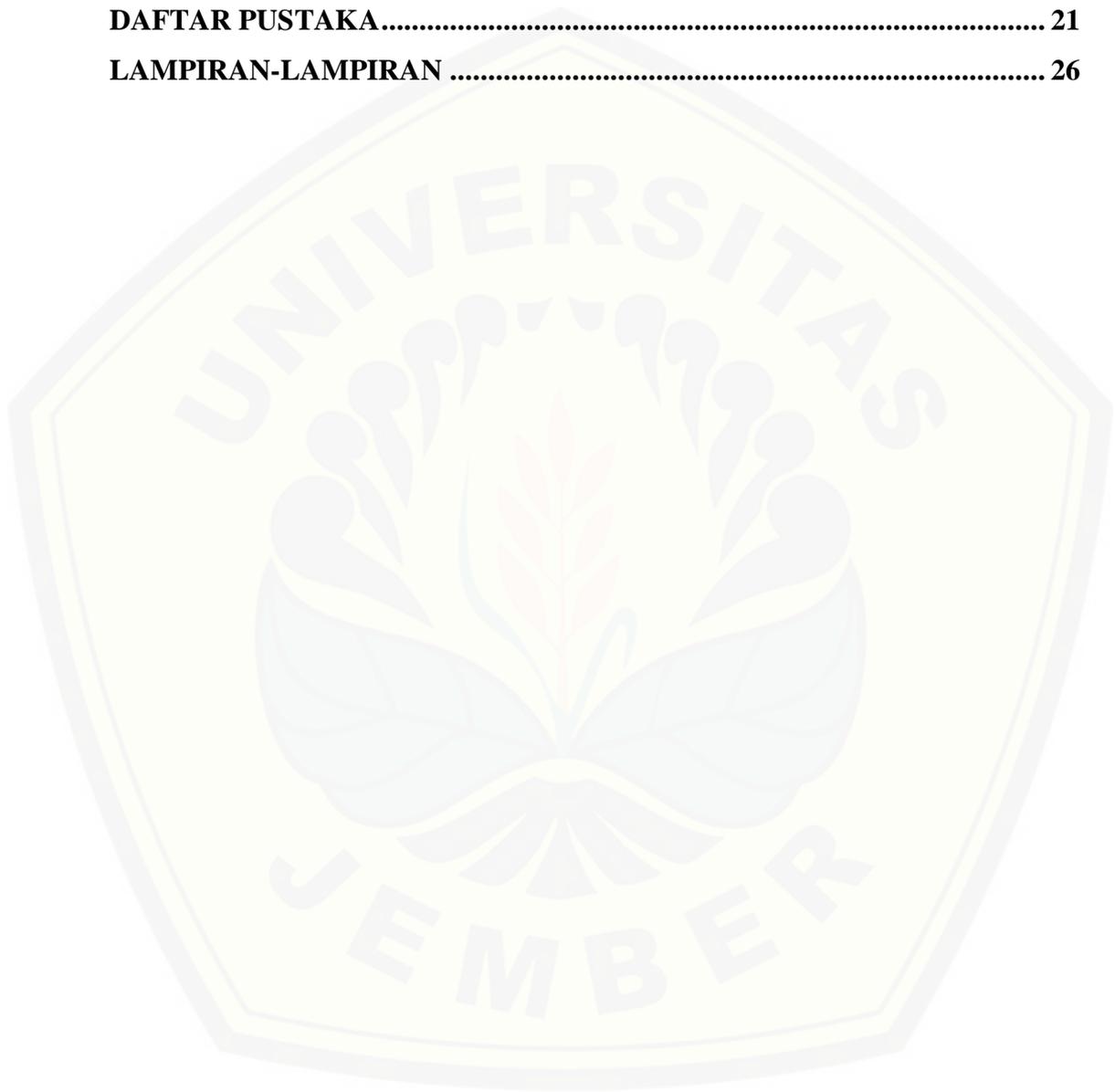
**DAFTAR ISI**

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<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>3</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Fungi Endofit .....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Pengertian dan Peranan Fungi Endofit .....	5
2.1.2 Metabolit Sekunder Fungi Endofit .....	6
<b>2.2 Tanaman Cabe jawa (Piper retrofractum Vahl.) .....</b>	<b>7</b>
2.2.1 Biologi Tanaman Cabe jawa (Piper retrofractum Vahl.) .....	7
2.2.2 Karakteristik Tanaman Cabe jawa (Piper retrofractum Vahl.) .....	7
2.2.3 Manfaat Tanaman Cabe jawa (Piper retrofractum Vahl.).....	9
2.2.3 Beberapa Fungi Endofit Pada Tanaman Obat.....	9

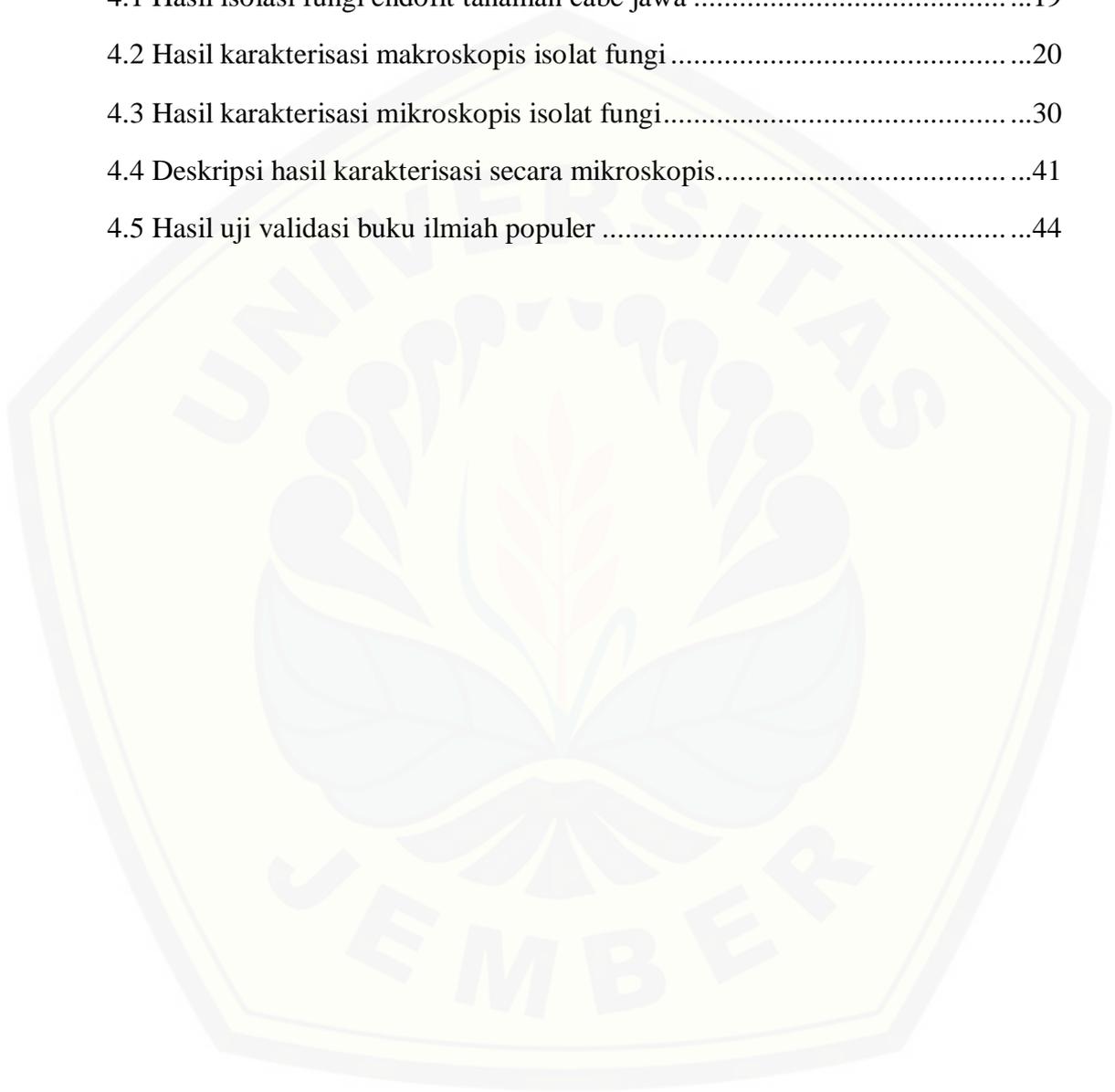
2.3 Buku Ilmiah populer.....	9
2.6 Kerangka Konseptual .....	11
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	12
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.3 Variabel Penelitian.....	12
3.4 Definisi Operasional.....	12
3.5 Alat dan Bahan Penelitian .....	13
3.5.1 Alat Penelitian.....	13
3.5.2 Bahan Penelitian .....	14
3.6 Prosedur Penelitian.....	14
3.6.1 Pengambilan Sampel Tanaman Cabe Jawa ( <i>Piper retrofractum</i> Vahl.)	14
3.6.2 Sterilisasi Alat dan bahan .....	14
3.6.3 Pembuatan Media.....	14
3.6.4 Isolasi dan Pemurnian Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa ( <i>Piper retrofractum</i> Vahl.) .....	15
3.6.5 Identifikasi Fungi Endofit .....	15
3.7 Penyusunan Buku Ilmiah Populer .....	16
3.8 Uji Kelayakan Buku Ilmiah Populer.....	16
3.9 Data dan Analisisnya .....	16
3.9.1 Analisis Data Penelitian .....	16
3.9.2 Analisis Validasi Buku Ilmiah Populer .....	17
3.10 Alur Penelitian .....	18
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Isolat Fungi Cabe jawa .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Identifikasi Isolat Fungi yang Ditemukan .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Isolat Fungi Endofit yang Ditemukan .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Hasil Identifikasi Fungi Endofit yang Ditemukan ...	Error! Bookmark not defined.

4.2.3 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>21</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>26</b>



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
3.2 Kriteria Validasi Buku Ilmiah Populer.....	17
4.1 Hasil isolasi fungi endofit tanaman cabe jawa .....	19
4.2 Hasil karakterisasi makroskopis isolat fungi.....	20
4.3 Hasil karakterisasi mikroskopis isolat fungi.....	30
4.4 Deskripsi hasil karakterisasi secara mikroskopis.....	41
4.5 Hasil uji validasi buku ilmiah populer .....	44



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Morfologi tanaman Cabe jawa.....	8
2.2 Kerangka Konseptual .....	11
3.1 Bagan Alur Penelitian .....	18



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. Matriks Penelitian .....	58
B. Foto Penelitian .....	60
C. Instrumen Uji Produk Buku Ilmiah Populer.....	61
C.1 Instrumen Uji Produk Buku Ilmiah Populer Ahli Materi .....	61
C.2 Instrumen Uji Produk Buku Ilmiah Populer Ahli Media.....	68
C.3 Instrumen Uji Produk Buku Ilmiah Populer Pengguna .....	72
D. Hasil Validasi .....	87
D.1 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer Oleh Ahli Media.....	87
D.2 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer Oleh Ahli Materi .....	90
D.3 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer Oleh Pengguna .....	93

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Potensi farmakologis yang dimiliki oleh satu jenis tumbuhan sangat mungkin disebabkan karena asosiasi mutualistik dengan mikroorganisme endofit, salah satunya adalah fungi (Murdiyah, 2017). Mikroorganisme endofit di dalam bagian tanaman dapat terdiri dari bermacam mikroorganisme, salah satunya yang paling banyak diisolasi yaitu fungi (Ramadhan, 2011). Fungi endofit adalah fungi yang hidup dalam jaringan tanaman pada periode tertentu dan mampu membentuk koloni dalam jaringan tanpa membahayakan inang itu sendiri.

Kemampuan fungi endofit dalam memproduksi senyawa berkhasiat farmakologis dapat menjadi sebuah peluang untuk memproduksi senyawa dalam skala besar dalam waktu yang relatif singkat. Selain itu, kelebihan lain penyediaan senyawa oleh fungi endofit dapat dilakukan setiap saat, berbeda dengan penyediaan senyawa oleh tumbuhan yang tidak dapat dilakukan setiap saat karena pertumbuhan tanaman yang relatif lambat. Oleh sebab itu, penelitian-penelitian untuk mengeksplorasi keanekaragaman jenis serta kandungan zat bioaktif yang diproduksi oleh mikroba endofit khususnya fungi endofit dalam jaringan tanaman perlu dilakukan (Sinaga *et al.*, 2009). Isolasi dan identifikasi merupakan langkah awal untuk mendeteksi keberadaan fungi endofit dalam suatu tanaman.

Indonesia memiliki sekitar 1000 jenis tanaman obat yang teridentifikasi dan lebih dari 300 jenis sangat bermanfaat sebagai bahan baku jamu dan obat tradisional. Manfaat tersebut tidak terlepas dari adanya kandungan senyawa farmakologis yang dikandung tumbuhan. Menurut Rukmana dalam Budianto (2013), senyawa bahan alam yang berasal dari tumbuhan telah banyak terbukti memiliki khasiat untuk pengobatan manusia.

Salah satu tanaman yang dikenal sebagai bahan baku jamu adalah cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.). Cabe jawa merupakan tumbuhan asli Indonesia, ditanam di pekarangan, ladang, atau tumbuh liar di tempat-tempat yang tanahnya tidak lembab dan berpasir seperti di dekat pantai atau di hutan sampai ketinggian 600 m dpl. Cabe jawa memiliki kandungan senyawa bahan alam yang bersifat farmakologis sehingga banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Secara

tradisional cabe jawa digunakan untuk mengobati asma, kejang perut, lemah syahwat dan penyakit infeksi bakteri (Jamal *et al.*, 2013).

Beragam manfaat yang dimiliki cabe jawa tentunya tidak terlepas dari kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki. Cabe jawa diketahui mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, tannin dan saponin (Mulia *et al.*, 2016). Menurut Istiqomah (2009), cabe jawa mengandung senyawa bioaktif dan biofungsional yakni, piperi, cavisin, asam palmetik, piperidin, minyak astiri dan sesamin. Hasil penelitian Chansang (2005) menunjukkan bahwa kandungan bioaktif dan biofungsional cabe jawa memiliki aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *A.aegypti* dan *C. Quinquefasciatus*. Selain itu menurut Agusta (2000) kandungan minyak astiri dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri merugikan seperti *E. Coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella* dan *Pasteurella*.

Selama ini eksploitasi manfaat cabe jawa hanya berkisar pada penggunaan sebagai jamu tradisional dan belum menyentuh eksplorasi pada fungi endofitnya yang berpotensi sebagai penghasil senyawa farmakologis sehingga peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian. Hasil penelitian terhadap mikroorganisme endofit tanaman cabe jawa akan menambah kekayaan pada bidang penyediaan sumber obat-obatan farmakologis. Hasil penelitian ini perlu dipublikasikan secara tertulis untuk memberikan informasi tambahan kepada masyarakat. Publikasi secara tertulis dapat dilakukan menggunakan buku ilmiah populer. Buku ilmiah populer adalah buku bacaan yang mengandung unsur ilmiah, berdasarkan fakta dan bersifat mendidik untuk masyarakat awam (Sujarwo, 2006). Buku ilmiah populer dapat menjadi buku bacaan yang relatif mudah dipahami bagi masyarakat awam serta dapat menjadi sumber informasi tentang hasil penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer”.

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Apa saja jenis fungi endofit yang dapat ditemukan pada akar, batang, daun dan buah tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) ?
- b. Bagaimana kelayakan buku ilmiah populer hasil penelitian isolasi dan identifikasi fungi endofit tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) ?

## 1.3 Batasan Masalah

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

- a. Fungi endofit diisolasi dari bagian akar, batang daun serta buah cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.).
- b. Tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) yang digunakan berasal dari kawasan Jati Agung Gumuk Mas Jember RT 1/ RW 24.

## 1.4 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui jenis fungi endofit yang berada pada akar, batang, daun dan buah tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)
- b. Untuk mengetahui kelayakan buku ilmiah populer hasil penelitian Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)

## 1.5 Manfaat Penelitian

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

- a. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan mengenai jenis fungi endofit yang terdapat pada akar, batang, daun dan buah tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)
- b. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang jenis fungi endofit yang terdapat pada akar, batang, daun dan buah tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)

- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai aktifitas antagonisme fungi endofit cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) serta potensinya sebagai agen produksi senyawa aktif.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Fungi Endofit

#### 2.1.1 Pengertian dan Peranan Fungi Endofit

Fungi endofit adalah fungi yang hidup dalam jaringan tanaman pada periode tertentu dan mampu membentuk koloni dalam jaringan tanpa membahayakan inang itu sendiri (Murdiyah, 2017). Hubungan yang terbentuk antara fungi endofit dan dengan tumbuhan inangnya merupakan simbiosis mutualisme (Kanti, 2005). Manfaat yang diperoleh dari tanaman inang yakni meningkatkan laju pertumbuhan tanaman inang, tahan terhadap serangan hama, penyakit dan kekeringan.

Penelitian lain mengatakan dalam simbiosis ini, fungi dapat membantu proses penyerapan unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk proses fotosintesis serta melindungi tanama inang dari serangan penyakit dan hasil fotosintesis dapat digunakan oleh fungi untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Worang, 2003). Berbagai senyawa yang bersifat farmakologi dapat dihasilkan oleh fungi endofit. Senyawa yang dihasilkan oleh fungi endofit dapat berupa senyawa anti kanker, antivirus, antibakteri, antifungi, hormon pertumbuhan tanaman, insektisida dan lain-lain (Strobel *et al.*, 2004).

Fungi endofit yang dihasilkan dari tumbuhan inang dapat menghasilkan jenis isolat yang berbeda-beda dan bervariasi. Hal ini merupakan mekanisme adaptasi dari endofit terhadap mikroekologi dan kondisi fisiologis yang spesifik dari tumbuhan inang. Bahkan dari satu jaringan hidup suatu tumbuhan dapat diisolasi lebih dari satu jenis fungi endofit (Noverita *et al.*, 2009). Dari berbagai macam eksplan yang ditanam dalam media PDA, fungi endofit hanya tumbuh dari eksplan daun, buah, batang, dan akar.

Keragaman jenis mikroba endofit yang berhasil diisolasi dari tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.) diantaranya *Colletotrichum* sp. yang telah melalui proses identifikasi secara molekuler (Widowati *et al.*, 2016). *Colletotrichum* merupakan genus fungi yang bersimbiosis dengan tanaman sebagai endofit atau fitopatogen (Rodriguez & Redman, 2008). Mikroba endofit yang berhasil diisolasi dari suatu

tanaman diduga juga memiliki kemampuan untuk memproduksi jenis senyawa bioaktif yang mirip seperti inangnya seperti yang ditunjukkan oleh hasil penelitian Tianpanich *et al.*, (2011) yang berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi 5 senyawa turunan *isocoumarins* dan *phtalide* baru dari fungi endofit *Colletotrichum* sp. CRI535-02 yang menunjukkan aktifitas antioksidan, sitotoksik dan radikal bebas. Potensi-potensi yang dimiliki oleh fungi endofit tersebut diduga tidak terlepas dari adanya koevolusi antara fungi endofit bersama tanaman inangnya (Murdiyah, 2017).

### 2.1.2 Metabolit Sekunder Fungi Endofit

Fungi endofit dapat memproduksi senyawa metabolit sekunder sesuai dengan jenis tanaman inang, hal ini merupakan peluang untuk memproduksi metabolit sekunder dari fungi endofit tersebut. Dengan demikian kita dapat mengambil kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh fungi tersebut tanpa harus melakukan panen dari tanaman inang untuk diambil sebagai simplisia yang kemungkinan membutuhkan waktu untuk dipanen (Radji,2005). Menurut Sunarmi (2010), menambahkan bahwasanya mikroorganisme endofit akan mengeluarkan suatu metabolit sekunder yang merupakan senyawa antibiotik itu sendiri. Metabolit sekunder adalah suatu molekul atau produk metabolit yang dihasilkan oleh proses metabolisme sekunder mikroorganisme dimana produk metabolit tersebut bukan merupakan kebutuhan pokok mikroorganisme untuk hidup dan tumbuh (Pratiwi, 2008).

Fungsi utama metabolit sekunder bagi tumbuhan belum diketahui secara pasti. Tetapi, produk metabolit sekunder dikenal berperan dalam hal berinteraksi dan berkompetisi, termasuk menjadi bahan untuk melindungi diri dari gangguan pesaingnya (Kardinan, 2003). Metabolit sekunder banyak bermanfaat bagi manusia dan makhluk hidup lain karena banyak diantaranya bersifat obat, pigmen, vitamin ataupun hormon (Pratiwi, 2008).

## 2.2 Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)

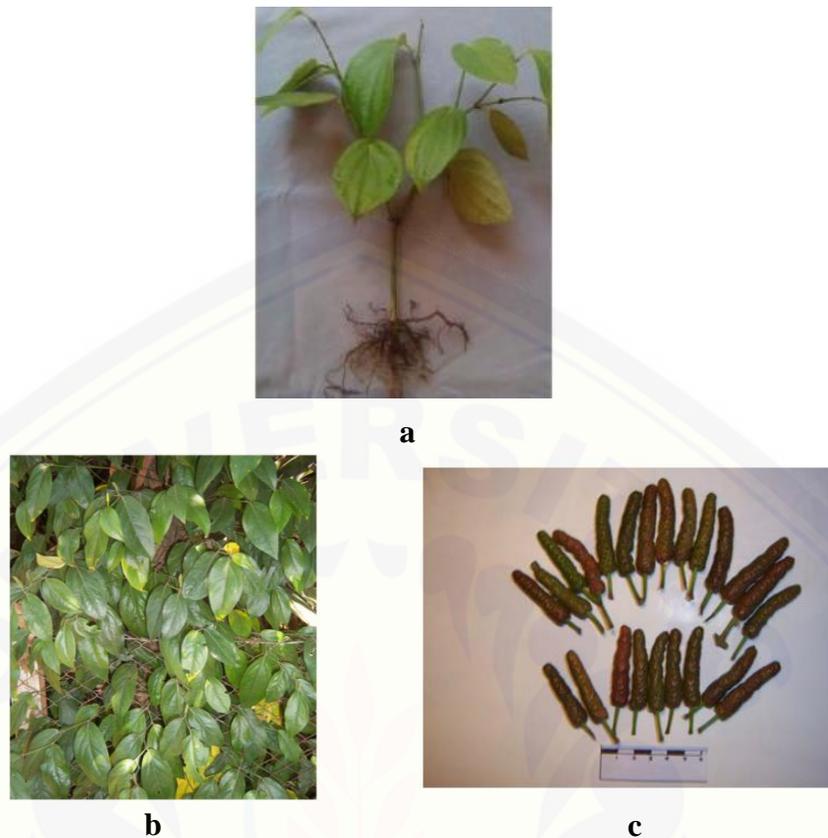
### 2.2.1 Biologi Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)

Klasifikasi tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) menurut ITIS (2011) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplante
Infra kingdom	: Streptophyta
Super division	: Embryophyta
Division	: Tracheophyta
Subdivision	: Spermatophyta
Class	: Magnoliopsida
Superorder	: Magnolianae
Order	: Piperales
Family	: Piperaceae
Genus	: <i>Piper</i>
Spesies	: <i>Piper retrofractum</i> Vahl.

### 2.2.2 Karakteristik Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)

Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) termasuk famili Piperaceae, yang tumbuh memanjat dan merupakan salah satu jenis tanaman obat yang banyak digunakan di Indonesia. Di Indonesia Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) banyak ditemukan terutama di Jawa, Sumatra, Bali, Nusatenggara dan Kalimantan. Menurut Haryudin (2009) dalam penelitiannya organ-organ dari tanaman Cabe jawa terdiri atas Batang, Daun, Buah dan Akar. Morfologi tanaman cabe jawa dapat dilihat pada gambar 1 dan 2 dibawah ini.



Gambar 2.2 a. Tanaman cabe jawa., b. Buah cabe jawa., c. Buah cabe jawa  
(Sumber : Zuchri, 2008)

Batang cabe jawa tumbuh memanjat pada tiang panjat dan berbuku-buku (ruas) dengan bentuk bulat dan besar, berdiameter  $\pm$  5-7 cm, panjang ruas batang utama 2,93-9,82 cm, warna batang bervariasi dari hitam, coklat sampai coklat kehitaman. Batang cabe jawa menyerupai batang tanaman lada yaitu mempunyai pembuluh tipis (Haryudin, 2009). Jumlah daun tanaman cabe jawa antara 3,95-14,46 per cabang. Menurut Rostiana *et al.* (2005) jumlah daun yang terbentuk pada sulur buah berkorelasi positif dengan peluang pembentukan buah cabe jawa, sehingga pertumbuhan jumlah daun dapat digunakan untuk memprediksi produksi buah. Daun tunggal umumnya berwarna hijau tua, bentuk daun membulat, lebar, dan lanset. Duduk daun tunggal dan berseling, bentuk pertulangan daun menyirip, dan bentuk pangkal daun berlekuk dan tidak sejajar. Bentuk buah cabe jawa cukup beragam :

bulat panjang (*conical*), bulat pendek (*globular*), panjang pipih (*filiform*), dan panjang kecil (*cylindrical*) dengan ukuran juga bervariasi (Haryudin, 2009).

### 2.2.3 Manfaat Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)

Manfaat utama cabe jawa yaitu buahnya sebagai bahan campuran ramuan jamu. Di Madura cabe jawa digunakan sebagai ramuan penghangat badan yang dapat dicampur dengan kopi, teh, dan susu. Menurut Burkill *et al.* dalam Haryudin and Oti (2009) cabe jawa juga dapat digunakan sebagai obat luar, diantaranya untuk pengobatan penyakit beri-beri dan reumatik. Menurut Mardjodiswojo and Sudarso dalam Haryudin and Oti (2009) cabe jawa dapat dimanfaatkan untuk mengobati tekanan darah rendah, influenza, cholera, sakit kepala, lemah sahwat, bronchitis menahun dan sesak napas. Penggunaan buah cabe jawa dalam bentuk seduhan menurut Sa'roni *et al.* dalam Haryudin and Oti (2009) cukup aman karena termasuk jenis simplisia yang tidak berbahaya (*relatively harmless*).

### 2.2.3 Beberapa Fungi Endofit Pada Tanaman Obat

Beberapa fungi endofit sebelumnya telah banyak ditemukan dari sejumlah tanaman obat dan mampu menghasilkan beberapa senyawa aktif yang dapat dijadikan sebagai anti bakteri maupun antifungi. Penelitian Dreyfuss *et al.* dalam Worang (2003), menunjukkan aktifitas yang tinggi dari penisilin N, sporiofungin A, B, beserta C yang dihasilkan oleh isolat-isolat endofit *Pleurophomopsis* sp. dan *Crytosporiopsis* sp. yang diisolasi dari tumbuhan *Cardamin heptaphylla* Schulz. Menurut Petrini dalam Worang (2003), terdapat fungi endofit yang berasosiasi dengan tanaman berkayu diantaranya *Xylotropik*.

## 2.3 Buku Ilmiah populer

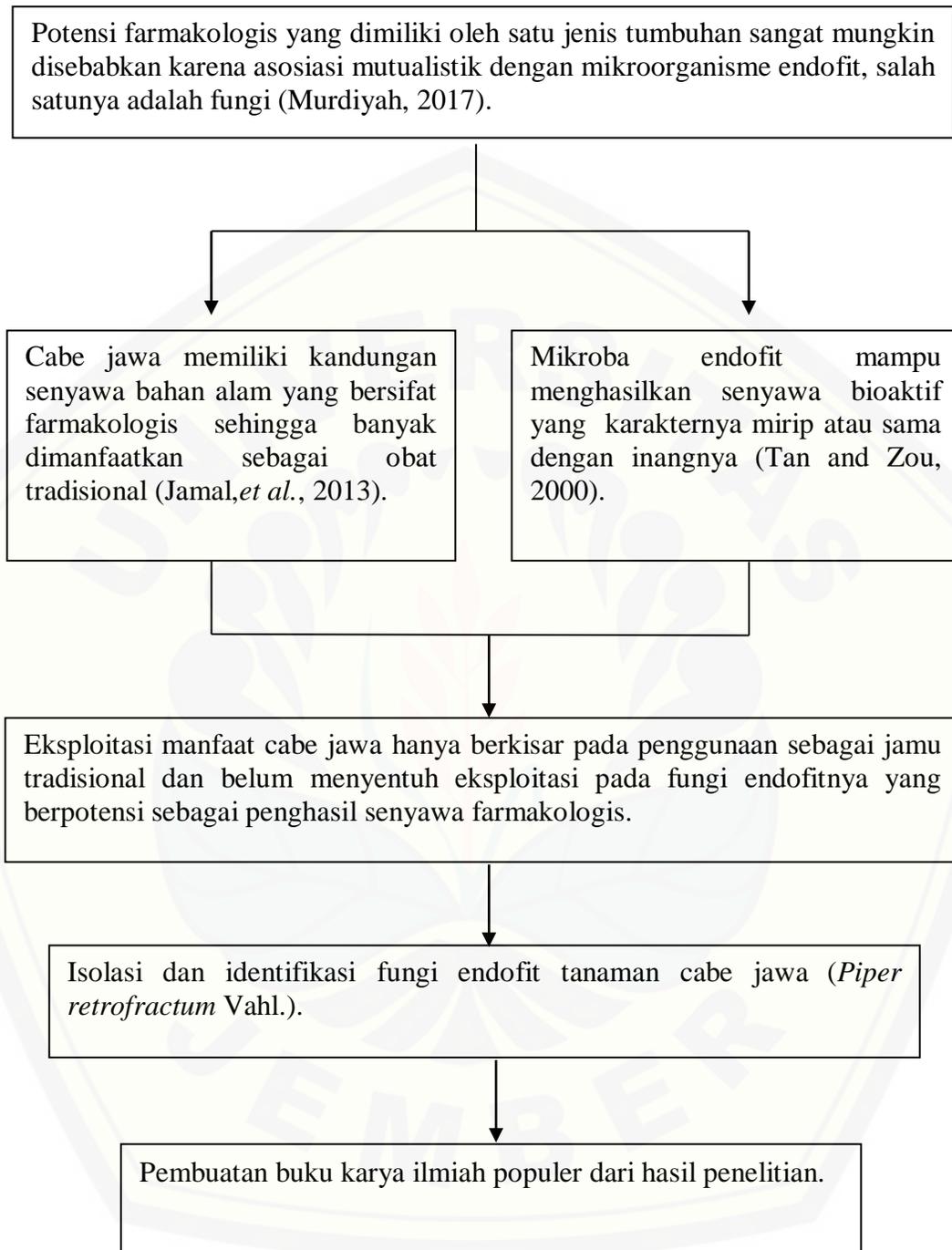
Karya ilmiah atau tulisan ilmiah merupakan karya seorang ilmuwan (yang berupa hasil pengembangan) yang ingin mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang diperoleh melalui kepustakaan, kumpulan pengalaman,

penelitian dan pengetahuan orang lain sebelumnya (Soeharto, 2015 : 52). Karya ilmiah populer memiliki karakteristik penggunaan bahasa yang lebih luwes dan umum sehingga mudah dipahami oleh masyarakat. Salah satu bentuk karya ilmiah populer adalah buku ilmiah populer. Buku ilmiah populer adalah suatu tulisan sebagai hasil kajian dengan metode ilmiah (Lubis, 2004). Karya ilmiah populer ini nantinya akan disebarakan kepada masyarakat luas dengan bahasa sederhana, singkat dan jelas sehingga akan memudahkan pembaca untuk memahaminya (Sujarwo, 2006).

Publikasi ilmiah yang berupa karya ilmiah populer dapat dinilai sekurang-kurangnya harus memenuhi persyaratan sebagai berikut .

- a. Isi sajiannya berupa pengetahuan populer yang ditandai oleh tema/topik yang sedang aktual dan berkenaan dengan masalah kependidikan.
- b. Langkah sajiannya dijiwai dengan cara berfikir ilmiah (ada hal yang dipermasalahkan, adanya dukungan teori yang terkait, pembahasan yang menunjukkan adanya gagasan penulis dan simpulan), atau dapat diterima nalar secara benar dan runtut.
- c. Alur penyajiannya tidak kaku sehingga enak dibaca, mudah dicerna oleh pembaca tanpa menuntut upaya yang berat untuk memahaminya.
- d. Menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dipahami isinya oleh pembaca dari segala tingkat pendidikan (Soeharto, 2015).

## 2.6 Kerangka Konseptual



### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi yaitu dengan cara mengisolasi jamur endofit dari akar, batang dan daun cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) yang dipeloreh dari Jati Agung Gumuk Mas Jember RT 1/ RW 24, kemudian melakukan identifikasi isolat jamur yang didapat.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember dan laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Jember untuk isolasi dan identifikasi pada bulan Oktober 2018 – Desember 2018 .

#### 3.3 Variabel Penelitian

Isolat fungi endofit yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari akar, batang muda, batang tua, daun muda, daun tua dan buah matang tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) serta kelayakan hasil penelitian Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) sebagai buku ilmiah populer yang meliputi kelayakan isi dan kelayakan penyajian.

#### 3.4 Definisi Operasional

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

- a. Fungi endofit adalah fungi yang hidup dalam jaringan tanaman pada periode tertentu dan mampu membentuk koloni dalam jaringan tanpa membahayakan inang itu sendiri (Murdiyah,2017). Dalam penelitian ini fungi endofit yang digunakan adalah fungi endofit yang diisolasi dari daun, batang, akar dan buah tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)
- b. Tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) merupakan tanaman obat indonesia yang dapat tumbuh pada dataran rendah (dekat pantai) hingga bukit

dataran tinggi. Menurut Diratpahgar (2008) tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian 1-600 m diatas permukaan laut. Tanaman ini memiliki habitus tumbuh menjalar di atas permukaan tanah/ batuan dan memanjat pada tegakan pepohonan (Zuchri, 2008). Bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah akar didalam tanah, batang muda, batang tua, daun muda, daun tua, buah mentah dan buah matang.

- c. Isolasi adalah mengambil mikriorganisme yang terdapat di alam dan menumbuhkannya dalam suatu medium buatan (Alam, 2013). Dalam penelitian ini isolasi dilakukan untuk isolat fungi endofit yang berasal dari akar didalam tanah, batang muda, batang tua, daun muda, daun tua, buah mentah dan buah matang cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.).
- d. Identifikasi merupakan penentuan atau penetapan nama suatu makhluk hidup berdasarkan karakteristik persamaan dan perbedaan yang dimiliki oleh masing-masing makhluk hidup Wiluyandari (2013). Dalam penelitian ini identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku kunci identifikasi H.L. Barnet dan Barry B. Hunter (1972) dan Alexopoulos, Mims dan Blackwell (1996).
- e. Buku ilmiah populer adalah buku bacaan yang mengandung unsur ilmiah, berdasarkan fakta dan bersifat mendidik untuk masyarakat awam (Sujarwo, 2006 : 6).

### **3.5 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.5.1 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu autoklaf, neraca analitik, cawan petri, gelas ukur, jarum ose, Laminar Air Flow (LAF), bunsen, inkubator, shaker, vortex, pinset, pipet, mikropiper dan tip, beaker glass, erlenmeyer, pengaduk, spatula, rak tabung reaksi, labu evaporator, inkubator, mikroskop, jarum ose, kaca penutup, kaca benda, pipet tetes, tusuk gigi, kertas kayu, tisu, kertas label, cawan petri, dan lemari pendingin.

### 3.5.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) yang dipeloreh dari Jati Agung Gumuk Mas Jember RT 1/ RW 24. Bahan yang digunakan adalah Medium Potato Dextrose Agar (PDA), kapas, plastic wrap, larutan hipoklorit, *Lactofenol cotton blue*, alkohol 70 %, dan aquadest.

## 3.6 Prosedur Penelitian

### 3.6.1 Pengambilan Sampel Tanaman Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)

Pengambilan sampel dilakukan pada kebun milik warga yang berada di daerah Jati Agung Gumuk Mas Jember RT 1/ RW 24. Bagian yang diambil berupa bagian akar, batang, daun dan buah. Buah yang digunakan merupakan buah matang yang memiliki warna merah. Daun yang digunakan berupa daun muda dan daun tua. Batang yang digunakan merupakan batang tua yang dekat dengan akar dan batang muda. Akar yang digunakan merupakan akar yang berada didalam tanah. Pengambilan sample dilakukan dengan menggunakan linggis, gunting dan pisau. Sampel yang diambil dibungkus terpisah antar setiap bagian dengan menggunakan kertas koran dan plastik bersih.

### 3.6.2 Sterilisasi Alat dan bahan

Sterilisasi alat dan bahan dengan cara membungkus alat-alat dengan aluminium foil, kemudian memasukkannya kedalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (*per square inci*) selama 15 menit.

### 3.6.3 Pembuatan Media

Medium yang digunakan berupa PDA (*Potato Dextrose Agar*) dalam bentuk medium cawan. Medium PDA dibuat dengan cara mencampurkan 5,8 gr serbuk PDA instan dan 200 ml aquades steril, kemudian diletakkan di atas penangas listrik sampai mendidih sambil dilakukan pengadukan secara perlahan. Medium yang telah homogen kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu

121°C. Medium yang sudah disterilisasi kemudian ditunggu hingga dalam keadaan hangat, kemudian menambahkan kloramfenikol sebagai antibiotik. Medium kemudian dituang kedalam cawan petri, setiap cawan berisi 15 ml medium.

#### **3.6.4 Isolasi dan Pemurnian Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)**

Isolasi fungi endofit dari jaringan tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) sehat meliputi bagian daun muda, daun tua, batang, akar dan buah yang masak berwarna merah. Isolasi fungi endofit menggunakan metode Kusumawardani (2015) yang telah dimodifikasi. Bagian daun, batang, akar dan buah dicuci menggunakan air mengalir dan direndam selama 10 menit kemudian dipotong menjadi bagian berukuran 2-3 cm. Potongan batang tanaman disterilisasi dengan cara direndam dalam larutan alkohol 70% selama 1 menit, larutan Sodium hipoklorit (NaOCl) 5,3% selama 1 menit dan alkohol 70% selama 1 menit. Potongan jaringan tanaman cabe jawa selanjutnya dikeringkan menggunakan tisu srteril, kemudian bagian permukaan organ disayat dengan menggunakan silet steril. Organ kemudian diletakkan langsung pada permukaan cawan petri yang berisi medium *Potato Dextrose Agar* (PDA), kemudian dilakukan inkubasi selama 20 hari.

Koloni fungi yang sudah tumbuh dimurnikan dengan memindahkan bagian miselium secara aseptik ke dalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA) baru menggunakan teknik goresan kuadran. Koloni diinkubasi pada suhu ruang selama 72 jam. Koloni terpisah dan tumbuh dengan baik selanjutnya ditanam pada medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis.

#### **3.6.5 Identifikasi Fungi Endofit**

Fungi endofit yang telah diinkubasi selama 3 hari sampai 4 minggu diidentifikasi secara makroskopis, dan mikroskopis. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan cara membuat slide kultur yang telah diinkubasi selama 3-7 hari. Pengamatan makroskopis dilakukan untuk melihat kecepatan pertumbuhan koloni,

warna permukaan atas dan permukaan bawah koloni, bentuk koloni, tipe permukaan, tipe miselium dan ciri khusus yang dimiliki isolat fungi endofit. 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. Barnett dan Barry B. Hunter (1972) dan Alexopoulos, Mims dan Blackwell (1996).

### **3.7 Penyusunan Buku Ilmiah Populer**

Hasil penelitian ini dipublikasikan dalam bentuk skripsi dan buku ilmiah populer. Penyusunan buku ilmiah populer melalui 4 tahapan. Keempat tahap tersebut adalah pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*) (Hobri, 2010 : 12). Tahap penyebaran (*disseminate*) tidak dilakukan karena hanya dilakukan sampai pada uji validasi oleh validator.

### **3.8 Uji Kelayakan Buku Ilmiah Populer**

Uji kelayakan dilakukan setelah buku ilmiah populer selesai dibuat. Uji kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan hasil penelitian isolasi dan identifikasi fungi endofit tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dapat dimanfaatkan menjadi buku bacaan bagi masyarakat. Uji kelayakan buku ilmiah populer ini dilakukan dengan penilaian 3 validator yaitu 1 validator ahli materi (dosen), 1 validator ahli media (dosen) dan 1 validator pengguna.

### **3.9 Data dan Analisisnya**

#### **3.9.1 Analisis Data Penelitian**

Data hasil penelitian berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif meliputi jumlah spesies hasil isolasi pada setiap organ tanaman. Data kualitatif terdiri dari hasil pengamatan makroskopis meliputi kecepatan pertumbuhan koloni, warna permukaan atas dan permukaan bawah koloni, bentuk koloni, tipe

permukaan, tipe miselium dan ciri khusus yang dimiliki isolat fungi endofit, data mikroskopis meliputi bentuk ada tidaknya spora, tipe hifa, rhizoid, bentuk spora dan konidia.

### 3.9.2 Analisis Validasi Buku Ilmiah Populer

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

$$\text{Persentase skor (P)} = \frac{\text{Skor}}{\text{Maksimum Skor}} \times 100 \%$$

Data persentase skor penilaian yang telah diperoleh selanjutnya dikonversi menjadi data kuantitatif deskriptif dengan menggunakan beberapa kriteria validasi seperti pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Kriteria validasi buku ilmiah populer

Kualifikasi	Skor (%)	Keterangan
Kurang layak	51-60	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Cukup layak	61-70	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit atau banyak kekurangan pada produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Layak	71-80	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran pada produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Sangat layak	81-100	Semua item pada item yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan karya ilmiah populer sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat

(Dimodifikasi dari Sujarwo, 2006)

**BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**



## DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Andria. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung : ITB Press
- Akmalasari, I., Endang, S. P., And Ratna, S. D. 2013. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana* L.) . *Biosfera*. Vol.30, No.2
- Alam, M.S, Sarjono P.R, Aminin, A.L.N. 2013. Isolasi Bakteri Selulolitik Termofilik Kompos Pertanian Desa Bayat, Klaten, Jawa Tengah. *Chem Info*. No.1(1) : 190-195.
- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W & Blackwell, M. 1996. *Introductory Mycologi*. John Wiley & Sons, Singapore. p. 244 - 324.
- Arifah, H.R. 2016. Potensi Fungi Endofit Asal Daun Kenikir (*Cosmos sulphureus* Cav.) sebagai Antagonis Terhadap *Fusarium Oxysporum* Penyebab Pokahbung pada Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malam
- Bacon C.W. and D.M. Hinton. 2002. Endophytic and Biological Control Potential of *Bacillus mojavensis* and Related Species. *Biological Contro*. Vol. 23, Hal. 274-284
- Barnett, H.L., Hunter, Barry B. 1972. *Illustrated genera Of Imperfect Fungi* Fourth edition. U.S.A : The american phytopathological society.
- Bensch, K., U. Braun., J.Z Groenewald dan P.W. Crous. 2012. The Genus *Cladosporium*. *Studies In Mycology*. Vol.72
- Budianto, I.M., Ahmad, A And Suhartono. 2013. Pertumbuhan Stek Cabe Jamu (*Piper Retrofractum*. Vahl) Pada Berbagai Campuran Media Tanam Dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F. *AGROVIGOR*. Vol. 6, No. 2
- Bumeister, G. A., Bennett,, R. F. Vesonder, dan C. W. Hesseltine. 2000. Antibiotic Produced by *Fusarium equiseti* NRRL 5537. Vol.5(6)
- Chansang, U., Zahiri, N. S., Bansiddhi, J., Boonruad, T., Thongsrirak, P., Mingmuang, J., Benjapong, N., and Mulla, M. S. (2005). Mosquito larvicidal activity of aqueous extracts of long pepper (*Piper retrofractum* Vahl.) from Thailand. *Journal of Vector Ecology*, Vol. 30(2): 195-200.
- Chehri, K., B, Salleh., T. Yli-Mattila., K.R.N, Reddy dan S, Abbasi. 2011. Molecular characterization of pathogenic *Fusarium* species in cucurbit

plants from Kermanshah province, Iran. *Saudi Journal of Biological Sciences*. Vol.18

Domsch K.H., Gams W. & Anderson T.-H. 2007. Compendium of Soil Fungi. 2nd ed., IHW Verlag, Eching bei München, 672 p.

EMLab P&K. Tanpa tahun. *Acromonium* sp.  
<https://www.emlab.com/resources/fungal-library/acromonium-sp/>.  
[Diakses pada tanggal 28, Januari 2019]

Fourie, G., E.T. Steenkamp,, R.C. Ploetz., T.R. Gordon dan A. Viljoen. 2011. Infection, *Genetics and Evolution*. Vol.11

Guo, H., Hejiao, H., Shuchun, L dan Xingzhong, Liu. 2007. Bioactive p - Terphenyl Derivatives from a Cordyceps -Colonizing Isolate of Gliocladium sp. *Journal of Natural Products*. Vol. 7(9)

Hafsari,A.R And Isma A. 2013. Isolasi Dan Identifikasi Kapang Endofit Dari Tanaman Obat Surian (*Toona Sinensis*). *ResearchGate*. Vol.7, No.4

Hartanti, D. 2015. Isolasi Dan Identifikasi Primer Jamur Endofit Dari Tumbuhan Obat Nagasari (*Mesua ferrea*). *PHARMACY*. Vol. 12, No. 1

Haryudin, W. And O. Rostiana. 2009. Karakteristik morfologi tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) di beberapa sentra produksi. *Bul. Littro*. 20(1): 1-10.

Heo, Y.M., Kyeongwon, K., Seung, M.R., Sun, L.K., Min, Y.P., Ji, E.K., Joo-Hyun, H., Young, W.L., Changmu, K., Beom, S.K., Dongho, L., dan Jae-Jin, K. 2018. Diversity and Ecology of Marine Algicolous Arthrinium Species as a Source of Bioactive Natural Products. *Marine drugs*. Vol.16

Herrera. 2000. Zygomycetes/ *Mucor* Sp.  
<http://show.wnmu.edu/microfungi/showGalleryphpdiv=Zygomycetes&gen=Mucor&spec=sp&id=977>[Diakses pada tanggal 28, Januari 2019]

Hobri.2010.*Metodologi Penelitian Pengembangan [Aplikasi Pada penelitian Pendidikan Matematika]*. Jember : Pena Salsabila

INSPQ. 2016. *Penicillium* Spp. <https://www.inspq.qc.ca/en/moulds/factsheets/penicillium-spp>[Diakses pada tanggal 28, Januari 2019] Jamal, Y., P. Irawati, A. Fathoni, A. Agusta. 2013. Chemical constituents and antibacterial effect of essential oil of javaness pepper leaves (*Piper retrofractum* Vahl.). *Media Litbangkes* 23(2): 65-72

Jeffrey, L.S.H., A.M. Sahilah., R. Son dan S. Tosiah J. Trop. 2007. Isolation and screening of actinomycetes from Malaysian soil fortheir enzymatic and antimicrobial activities. *Research Gate*. Vol. 35 (1)

- Jensen, Sandra. 2012. Anthracnose (Colletotrichum sp.) Corda. <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5461613>[Dikses pada tanggal 28, Januari 2019]
- Jiang, N., J. Li., C.M. Tian. 2018. Arthrinium species associated with bamboo and reed plants in China. *Fungal Systematics and Evolution*. Vol.2
- Kanti, A. 2005. Actinomycetes selulolitik dari tanah hutan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi. *Biodiversitas*, 6(2):85-89.
- Kardinan, A. 2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Khan, Z., Khaled, A., Suhail, A., Amal, G., Leena, J dan Rachel, C. 2010. Acremonium kiliense : Reappraisal Of Its Clinical Significance. *Journal Of Clinical Microbiology*. Vol. 49(6)
- Kuncoro, H dan Noor, E.S. 2011. JAMUR ENDOFIT, BIODIVERSITAS, POTENSI DAN PROSPEK PENGGUNAANNYA SEBAGAI SUMBER BAHAN OBAT BARU. *Research Gate*. Vol.1 (3)
- Kuswardani, Y., Liliek, S And Abdul, C. 2015. Potensi Antagonis Jamur Endofit Pada Tanaman Lada (*Piper Nigrum L.*) Terhadap Jamur *Phytophthora Capsici Leonian* Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang. *Jurnal HPT*. Vol.3, No.1
- Madrid, H. K.C., da Cunha., J. Gené2, J., Dijksterhuis, J., Cano2, D.A., Sutton, J., Guarro, P.W dan Crous. 2014. Novel Curvularia Species from Clinical Specimens. *Persoonia*. Vol. 33
- Manamgoda, D.S., Lei, C., Eric, H. C., McKenzie. 2012. A phylogenetic and taxonomic re evaluation of the Bipolaris - Cochliobolus Curvularia Complex. *Fungal Diversity*. Vol.2
- Manimegalai, K., N.K. Asha, D dan S.Padmavarhy. 2013. Marine Fungi as a Source of Secondary Metabolites of Antibiotics. *International Journal of Biotechnology and Bioengineering Research*. Vol. 4(3)
- Mukherjee dan A. Mittal. 2005. Bioremediation of Endosulfan Using Aspergillus terreus and Cladosporium oxysporum. *Enviromantal Contamination and Toxicology*. Vol.75
- Murdiyah,Siti.2017. Fungi Endofit Pada Berbagai Tanaman Berkhasiat Obat di Kawasan Hutan Evergreen Taman Nasional Baluran dan Potensi Pengembangan Sebagai Petunjuk Parktikum Mata Kuliah Mikologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*.Vol.3,No.1.p-ISSN: 2442-3750; e-ISSN: 2527-6204

- Noverita., Dinah, F And Ernawati, S. 2009. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Jamur Endofit Dari Daun Dan Rimpang *Zingiber Ottensii* Val . *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol.4, No.4
- Posangi, J.,Bara, R. 2014. Analisis Aktivitas dari Jamur Endofit yang terdapat dalam Tumbuhan Bakau *Avicennia marina* di Tasik Ria Minahasa. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis* 1(1): 30-38.
- Pratiwi ST. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Radji, M. 2005. Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal. Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi. Departemen Farmasi, FMIPA-UI. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol. II, No.3. Desember 2005 p.113-126.
- Rodriguez, R. & Redman, R. (2008). More than 400 million years of evolution and some plant still can't make it on their own: plant stress tolerance via fungal symbiosis. *Journal of ExperimentBotany*. 59(5), 1109-1114. DOI:10.1093/jxb/erm342
- Rukmana, R. 2003. "Cabai Jawa : Potensi dan Khasiatnya Bagi Kesehatan". Kanisius. Yogyakarta. 43 hal.
- Soenartiningih., Nurasih, D., dan M. Sujak, S. 2013. Efektivitas *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. sebagai Agen Biokontrol Hayati Penyakit Busuk Pelepah Daun pada Jagung. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol.33(2)
- Strobel, G., B. Daisy, U. Castillo and J. Harper.2004. Natural Products From Endophytic Microorganism. *Journal of Natural Products*. Vol 67, Hal. 257-268
- Sugijanto, NE. Indrayanto dan G. Zaini, N.C (2004). Isolasi dan Determinasi Berbagai Jamur Endofit dari Tanaman *Aglaia elliptica*, *Aglaia eusideroxylon*, *Aglaia odorata* dan *Aglaia odoratissima*. *Jurnal Penelitian Medika Eksakta*. Vol. 5, No. 2
- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer*. <http://staff.uny.ac.id/site/default/file/pengabdian/sujarwo-mpd/penyusunan-karya-tulis-ilmiahpopuler.pdf> [17 Agustus 2018]
- Sumera, A.K., Muhammad, H., dan Hyeokjun, Y. 2008. Plant growth promotion and *Penicillium citrinum*. *BMC Microbiology*. Vol.8
- Tan RX, Zou WX. 2001. Endophytes: a rich source of functional metabolites. *Nat Prod Rep* 18:448-459.

- The University Of Adelaide. 2016. Macroconidia Fusarium. <https://mycology.adelaide.edu.au/virtual/2006/ID2-Jun06.html#pagetop> [Diakses pada tanggal 28, Januari 2019]
- Tianpanich, K., Prachya, S., Wiyakrutta, S., Mahidol, C., Ruchirawat, S. & Kittakoop, P. (2011). Radical Scavenging and Antioxidant Activities of Isocoumarins and a Phthalide from the Endophytic Fungus *Colletotrichum* sp. *Journal of Natural Product*. 74, 79- 81.
- Tomita, F. (2003). Endophytes in Southeast Asia and Japan: their taxonomic diversity and potential applications. *Fungal Diversity*. 14, 187-204.
- Varma,GB., Fatope, MO., Marwah, RG., Deadman, ME dan Al-Rawahi, FK. 2006. Production of phenylacetic acid derivatives and 4-epiradicinol in culture by *Curvularia lunata*. *Phytochemistry*. Vol.67(17)
- Widowati, T., Bustanussalam., Harmastini, S And Partomuan, S. 2016. The Isolation and Identification of Endophyte Fungi from Turmeric (*Curcuma longa* L.) as an Antioxidant Producer . *BIOPROPAL INDUSTRI*. Vol. 7, No.1
- Worang R.L. 2003. *Fungi endofit sebagai penghasil antibiotika*. Institut Pertanian Bogor.
- Yunasfi., Soetrisno, H., Gayuh, R dan Teguh, S. 2009. Fungi Pada Batang Pohon *Paraserianthes falcataria* dan Asosiasinya dengan *Xystrocera festiva* (Coleoptera : Cerambycidae). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol.6(4)
- Zuchri, A. 2008. Habitus Dan Perincian Tanaman Cabe Jamu (*Piper rectrofractum* Vahl.) Spesifik Madura. *AGROVIGOR*. Vol. 1, No. 1

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

## Lampiran A : Matrix Penelitian

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa ( <i>Piper retrofractum</i> Vahl.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Senyawa bahan alam yang berasal dari tumbuhan telah banyak terbukti memiliki khasiat untuk pengobatan manusia. Cabe jawa memiliki kandungan senyawa bahan alam yang bersifat farmakologis sehingga banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Secara tradisional cabe jawa digunakan untuk mengobati asma, kejang perut, lemah syahwat dan penyakit infeksi bakteri (Jamal <i>et al.</i>, 2013).</li> <li>Penggunaan senyawa bahan alam terus mengalami peningkatan dan dalam skala besar tidak diimbangi dengan ketersediaannya yang melimpah. Hal ini disebabkan karena proses isolasi senyawa bahan alam sebagian besar berasal dari simplisia tanaman secara langsung.</li> <li>Isolasi senyawa bahan alam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apa saja jenis fungi endofit yang dapat ditemukan pada akar, batang, daun dan buah tanaman cabe jawa (<i>Piper retrofractum</i> Vahl.) ?</li> <li>Bagaimana kelayakan buku ilmiah populer hasil penelitian isolasi dan identifikasi fungi endofit tanaman cabe jawa (<i>Piper retrofractum</i></li> </ul>	Isolat fungi endofit yang diisolasi dari akar, batang, daun dan buah tanaman cabe jawa ( <i>Piper retrofractum</i> Vahl.)	Adanya isolat fungi endofit yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari akar, batang, daun dan buah tanaman cabe jawa ( <i>Piper retrofractum</i> Vahl.)	<p><b>a. Data primer :</b> Data primer diperoleh dari hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis isolat fungi endofit tanaman cabe jawa (<i>Piper retrofractum</i> Vahl.)</p> <p><b>b. Data sekunder :</b> Data sekunder diperoleh dari jurnal dan buku sebagai pendukung hasil penelitian yang telah dilakukan.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pengambilan sampel tanaman cabe jawa (<i>Piper retrofractum</i> Vahl.)</li> <li>Sterilisasi alat dan bahan</li> <li>Pembuatan medium</li> <li>Isolasi fungi endofit</li> <li>Pemurniaan isolat</li> <li>Identifikasi fungi endofit secara makroskopis dan mikroskopis</li> <li>Pembuatan buku ilmiah populer</li> <li>Validasi buku ilmiah populer</li> </ol>

	<p>dari tanaman membutuhkan waktu yang relatif lama dengan pengambilan sampel yang bersifat destruktif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungi endofit dapat menjadi sumber produksi senyawa bahan alam. Fungi endofit memiliki kelebihan untuk produksi senyawa alam dalam jumlah besar dengan waktu relatif singkat.</li> </ul>	<p>Vahl.) ?</p>				
--	---	-----------------	--	--	--	--

## Lampiran B : Foto penelitian



Gambar 1. a. Tanaman Cabe Jawa usia produktif dan sehat; b. Sampel organ yang telah diambil dari tanaman; c. Medium PDA yang sudah di sterilisasi; d. Proses isolasi Fungi Endofit; e. Beberapa isolat Fungi Endofit hasil isolasi; f. Hasil pemurnian.

**Lampiran C1 : Instrumen Validasi Buku Ilmiah Populer Ahli Materi****LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER****AHLI MATERI**

**Judul Penelitian** : Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer

**Nama Penyusun** : Diana Pratiwi

**Nim** : 150210103061

**Instansi** : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

Dengan Hormat,

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang digunakan penulis menggunakan buku ilmiah populer sebagai produk pengembangan. Sehubungan dengan adanya produk pengembangan berupa buku ilmiah populer tersebut, penulis memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap buku yang telah dibuat penulis. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku ini. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik penelitian. Penulis mengucapkan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang penulis ajukan.

Hormat saya,

Penulis

Diana Pratiwi

**IDENTITAS VALIDATOR**

Nama : .....

Alamat : .....

No. Telepon : .....

Pekerjaan : .....

**PETUNJUK**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check list* (√) pada kolom 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/Ibu 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. ASPEK KELAYAKAN ISI**

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku				
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi				
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi				
	4. Kejelasan materi				
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data				
	6. Akurasi konsep teori				

	7. Akurasi Gambar dan ilustrasi				
C. Kemutakhir an	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan				
	9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional				
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>					

## II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	10. Kosistensi sistematika sajian				
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				
B. Pendukung Penyajian Materi	12. Kesesuaian penyajian dan keruntutan konsep				
	13. Pembangkit motivasi pembaca				
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan Gambar				
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian</b>					
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk (2013))

### Komentar Umum:

.....

.....

.....

.....

**Saran:**

.....

.....

.....

.....

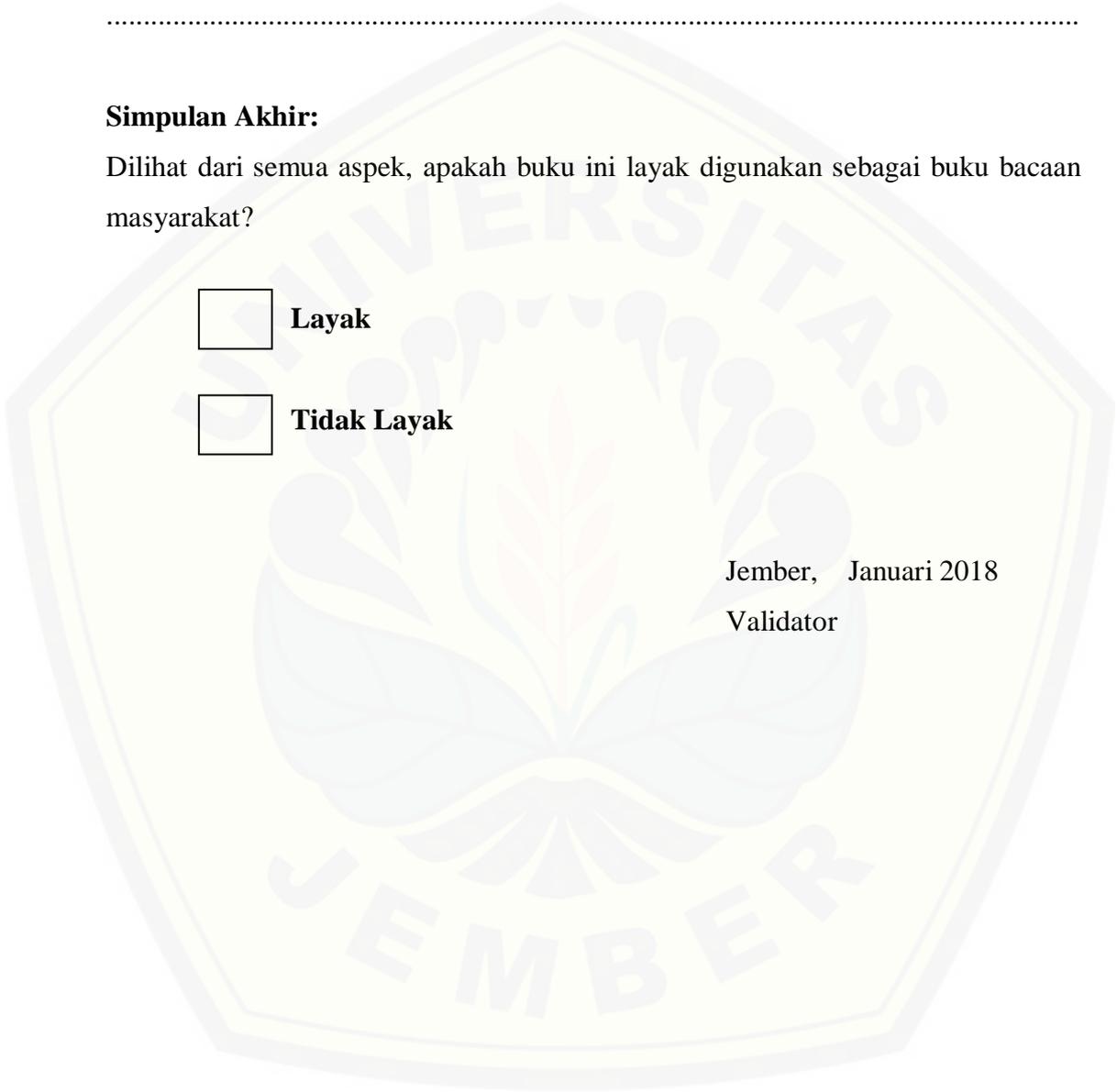
**Simpulan Akhir:**

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

**Layak**

**Tidak Layak**

Jember, Januari 2018  
Validator



## **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 penggunaannya.

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

Penjelasan:

Materi yang disajikan minimal mencerminkan jабaran 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**

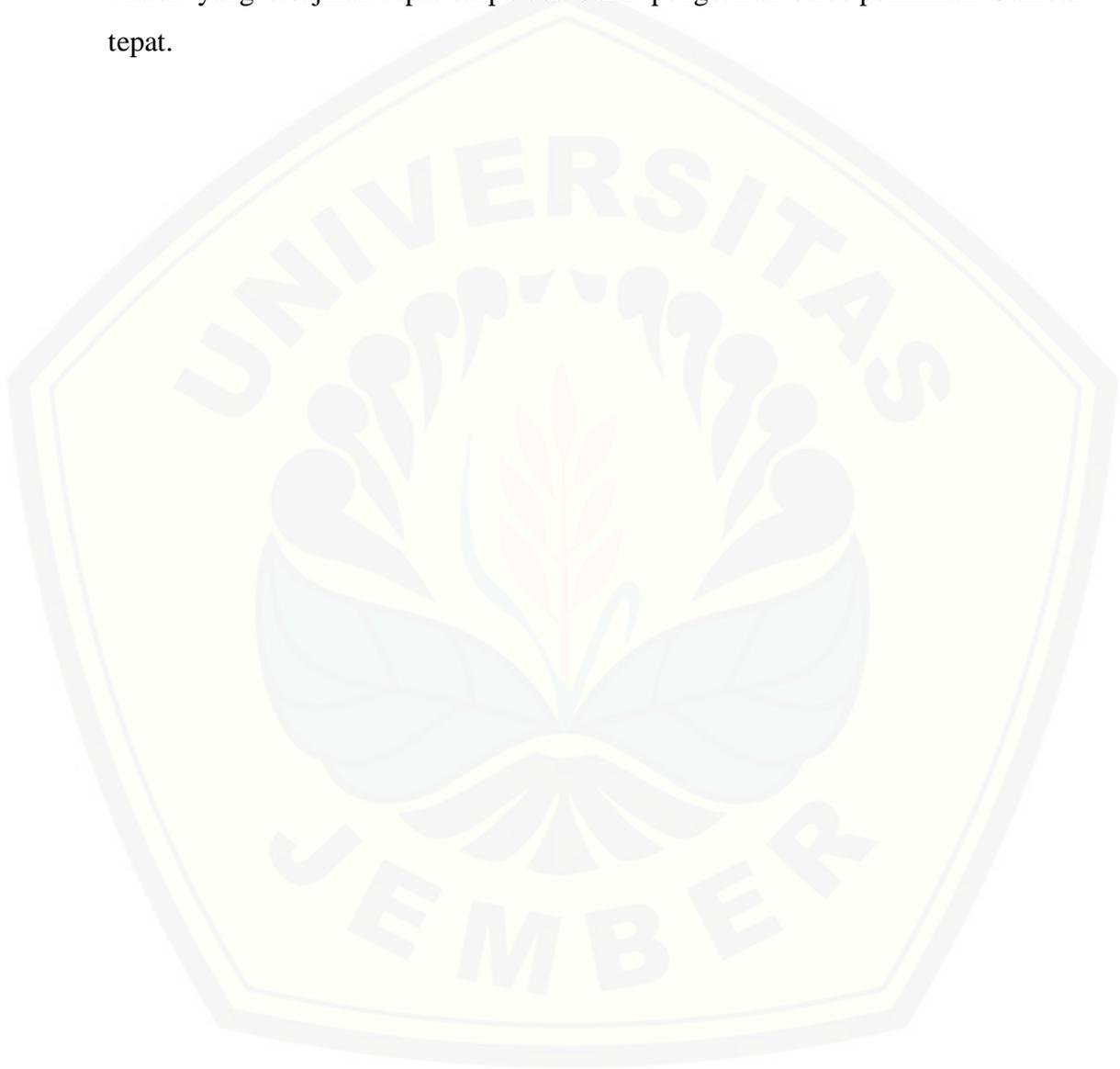
Penjelasan:

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

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

Penjelasan:

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



**Lampiran C2 : Instrumen Validasi Buku Ilmiah Populer Ahli Media****LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER****AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN**

**Judul Penelitian** : Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer

**Nama Penyusun** : Diana Pratiwi

**Nim** : 150210103061

**Instansi** : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

Dengan Hormat,

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang digunakan penulis menggunakan buku ilmiah populer sebagai produk pengembangan. Sehubungan dengan adanya produk pengembangan berupa buku ilmiah populer tersebut, penulis memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap buku yang telah dibuat penulis. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku ini. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik penelitian. Penulis mengucapkan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang penulis ajukan.

Hormat saya,

Penulis

Diana Pratiwi

**IDENTITAS VALIDATOR**

Nama : .....

Alamat : .....

No. Telepon : .....

Pekerjaan : .....

**PETUNJUK**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check list* (√) pada kolom 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/Ibu 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****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. Kecerahan teks dan grafis				
B. Fungsi keseluruhan	6. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				
	7. Produk bersifat informatif				

	kepada pembaca				
	8. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				
<b>II. KOMPONEN PENGEMBANGAN</b>					
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 ketepatan 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 KESELURUHAN</b>					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk (2013))

**Komentar Umum:**

.....

.....

.....

**Saran:**

.....  
.....

**Simpulan Akhir:**

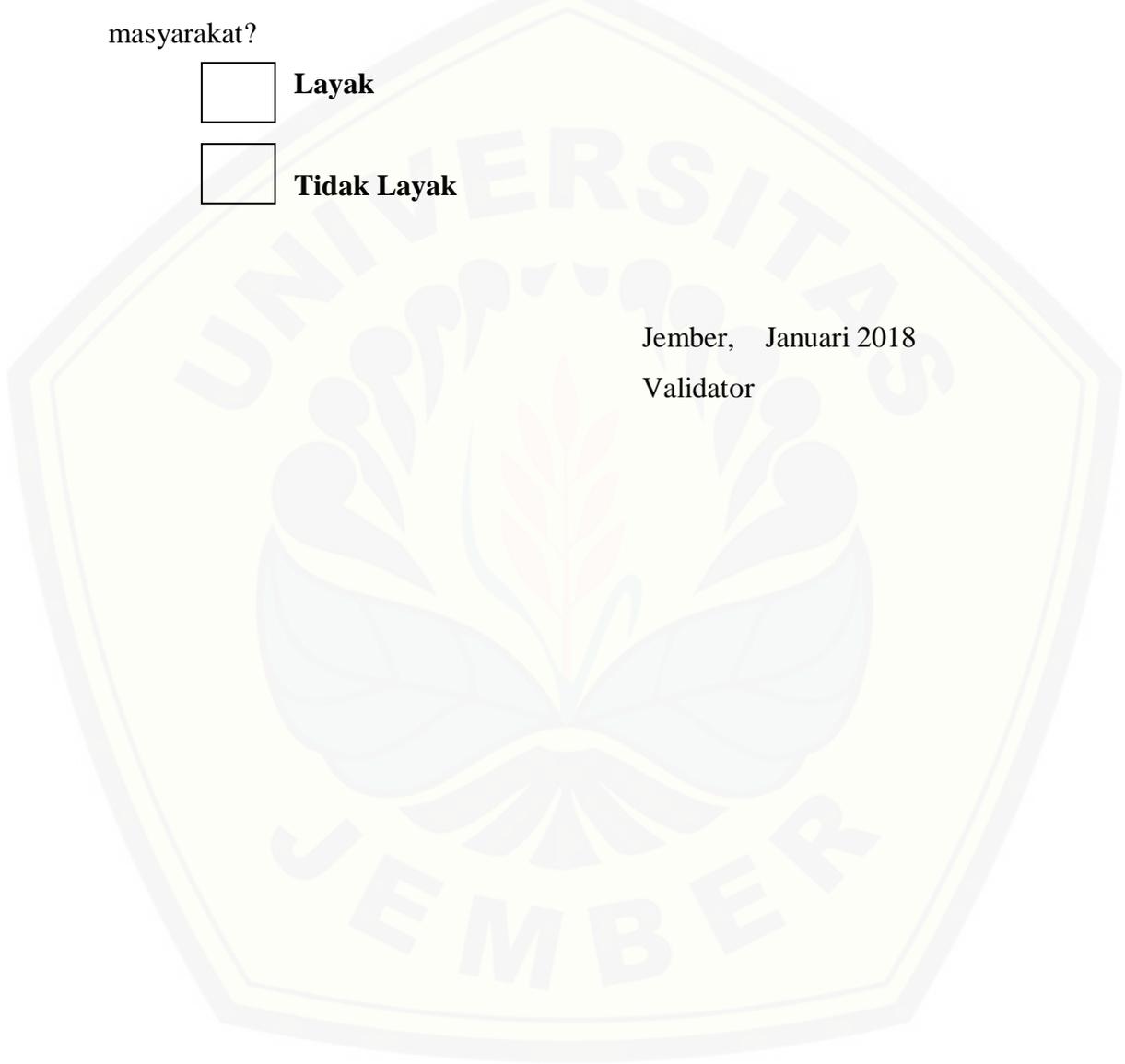
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

**Layak**

**Tidak Layak**

Jember, Januari 2018

Validator



**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. Kemerarikan *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 C3 : Instrumen Validasi Buku Ilmiah Populer Pengguna****LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER****PENGGUNA**

**Judul Penelitian** :  
**Nama Penyusun** : Diana Pratiwi  
**Nim** : 150210103061  
**Instansi** : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

Dengan Hormat,

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang digunakan penulis menggunakan buku ilmiah populer sebagai produk pengembangan. Sehubungan dengan adanya produk pengembangan berupa buku ilmiah populer tersebut, penulis memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap buku yang telah dibuat penulis. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku ini. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik penelitian. Penulis mengucapkan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisisioner yang penulis ajukan.

Hormat saya,

Penulis

Diana Pratiwi

**IDENTITAS VALIDATOR**

Nama : .....

Alamat : .....

No. Telepon : .....

Pekerjaan : .....

**PETUNJUK**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check list* (√) pada kolom 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/Ibu 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**

NO	URAIAN	SKOR			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>KETENTUAN DASAR</b>				
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor				
<b>B</b>	<b>CIRI KARYA ILMIAH POPULER</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)				
2	Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)				
3	Aktualisasi tidak mengikat				
4	Bersifat objektif				

5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi ataupun tesis				
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak berlaku berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan				
<b>C</b>	<b>KOMPONEN BUKU</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Ada bagian awal (prakata/pengantar dan daftar isi)				
2	Ada bagian isi atau materi				
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glossarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)				
<b>D</b>	<b>PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Materi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari				
2	Menunjukkan <i>value added</i>				
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru				
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih dan akurat				
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM				
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas dan mudah dipahami oleh masyarakat awam				
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, dan kemampuan berinovasi				
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh				
9	Ilustrasi (Gambar, foto, diagram dan tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional				
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku				
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan tepat, lugas dan jelas sehingga dipahami				

masyarakat awam				
-----------------	--	--	--	--

(Sumber : (Sujarwo, 2016))

**Komentar Umum:**

.....  
.....  
.....

**Saran:**

.....  
.....

**Simpulan Akhir:**

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

**Layak**

**Tidak Layak**

Jember, Januari 2018

Validator

**RUBRIK PENILAIAN MASING-MASING SKOR DALAM PENILAIAN  
LEMBAR KUESIONER UJI PRODUK**

<b>No.</b>	<b>SKOR</b>	<b>KRITERIA</b>	<b>RUBRIK PENILAIAN</b>
1	4	Sangat valid/ sangat baik	Semua item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan karya ilmiah populer sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
2	3	Valid/ baik	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan sehingga perlu pembenaran dengan produk tersebut, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
3	2	Kurang valid/ cukup	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk tersebut sehingga perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
4	1	Tidak valid/ kurang	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk tersebut sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

**PENJELASAN INSTRUMEN PRASELEKSI BUKU ILMIAH POPULER****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 1. 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 suatu hal.

**Butir 2. Berisi informasi kuat, 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 pembaca.

**Butir 3. 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 4. Bersifat objektif**

Penjelasan:

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

**Butir 5. Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi maupun tesis**

Penjelasan:

Sumber tulisan berasal dari 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 masyarakat awam.

**Butir 6. Menyisipkan unsure kata-kata humor namun tidak berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan**

Penjelasan:

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

### **C. Komponen Buku**

**Butir 1. 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 buku berisi tujuan penulisan, cara belajar yang harus diikuti, ucapan terima kasih, 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.

**Butir 2. 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 3. 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 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 yang diikuti nomor halaman kemunculan.

#### **D. Penilaian Karya Ilmiah Populer**

##### **Butir 1. Materi/ isi mengaitkan dengan kondisi actual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari**

Penjelasan:

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

##### **Butir 2. Menyajikan *value added***

Penjelasan:

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

##### **Butir 3. Isi buku memperkenalkan temuan baru**

Penjelasan:

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

##### **Butir 4. Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu mutakhir, sah 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 multi tafsir dari pihak pembaca.

**Butir 5. Materi/isi menghindari masalah SARA, bias gender dan 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 yang terdapat di dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan sesuatu yang membiaskan (mendiskreditkan) jenis kelamin laki-laki atau perempuan.
- c. Bahasa dan/atau Gambar yang terdapat di dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan hal-hal yang diduga bertentangan dengan HAM.

**Butir 6. Penyajian materi/isi dilakukan secara runtut, sistematis, 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 prasyarat harus disajikan mendahului materi pokok yang berkaitan dengan materi prasyarat yang bersangkutan.
- d. Penyajian materi harus lugas sehingga materi/ isi mudah dipahami dan menyenangkan pembaca (tidak membuat bosan).

**Butir 7. Penyajian materi/ isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas dan kemampuan berinovasi**

Penjelasan:

Penyajian materi harus membuat permasalahan yang dapat merangsang tumbuhnya berpikir kritis, kreatif dan 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 8. 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 9. 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 10. Istilah menggunakan bahasa ilmiah dan baku**

Penjelasan:

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

**Butir 11. 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.
- c. Pesan atau materi yang disajikan harus dalam paragraf yang mencerminkan kesatuan tema/ makna.

## Lampiran D1 : Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer Oleh Ahli Materi

## IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Dr. W. Nur Asyiah, SP., MP  
 Alamat :  
 No. Telepon :  
 Pekerjaan : Dosen Prodi Pendidikan Biologi

## PETUNJUK

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom 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/Ibu 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. ASPEK KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku			✓	
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi			✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi			✓	
	4. Kejelasan materi			✓	
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data			✓	
	6. Akurasi konsep teori		✓		

	7. Akurasi Gambar dan ilustrasi			✓	
C. Kemutakhir an	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan			✓	
	9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional		✓		
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>					

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

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 keruntutan konsep			✓	
	13. Pembangkit motivasi pembaca			✓	
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan Gambar			✓	
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian</b>					
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>					40

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk (2013))

**Komentar Umum:**

- Penempatan penulis tentang konsep simbiosis juga & fan. dalam sejarah nya benar tergambar di penyajian di Bab 1. → konsep cfs. gejala di Bab 1 perlu diperbaiki
- Gambar besutan mikroskopis meshing di Bab 1
- gambar di Bab 4 diperbaiki
- Beberapa konsep di Bab 3 masih perlu perbaikan
- text farmakologi banyak ke Bab glossari

**Saran:**

.....  
.....  
.....  
.....

**Simpulan Akhir:**

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

Layak

Tidak Layak

Jember, 14 Januari 2018

Validator



Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP  
NIP.197306142008012008.

## Lampiran D2 : Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer Oleh Ahli Media

## IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd  
 Alamat :  
 No. Telepon :  
 Pekerjaan : Dosen Prodi Pendidikan biologi

## PETUNJUK

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

## 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. Keserasian teks dan grafis		✓		
B. Fungsi keseluruhan	6. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓	
	7. Produk bersifat informatif			✓	

	kepada pembaca				
	8. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓	
<b>II. KOMPONEN PENGEMBANGAN</b>					
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 ketepatan 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 KESELURUHAN</b>					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk (2013))

**Komentar Umum:**

- Cover tampak seperti lama, entah pengaruh printer atau desain
- Layout terlalu menonjol, silahkan pilih yg pas
- Huruf dan gambar terlalu kecil

**Saran:**

- Setiap gambar perlu ada perbesaran berupa .....
- Gambar terlalu kecil kalau perlu silahkan tulis mana bagian spora/konidia .....
- Kaplan bagian deskripsi .....

**Simpulan Akhir:**

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

Layak

Tidak Layak

Jember, Januari 2018

Validator



Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd  
NIDK. 8863040017.

## Lampiran D3 : Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer Oleh Pengguna

## IDENTITAS VALIDATOR

Nama : RIKO ANDRIAS JULIANTO  
 Alamat : Jalan Jawa 2 no.12  
 No. Telepon : 085748192598  
 Pekerjaan : Mahasiswa

## PETUNJUK

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom 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/Ibu 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

NO	URAIAN	SKOR			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>KETENTUAN DASAR</b>				
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor				✓
<b>B</b>	<b>CIRI KARYA ILMIAH POPULER</b>	1	2	3	4
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)				✓
2	Berisi informas akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)			✓	
3	Aktualisasi tidak mengikat			✓	
4	Bersifat objektif				✓

5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi ataupun tesis				✓
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak berlaku berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan		✓		
<b>C</b>	<b>KOMPONEN BUKU</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Ada bagian awal (prakata/pengantar dan daftar isi)				✓
2	Ada bagian isi atau materi				✓
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glossarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)				✓
<b>D</b>	<b>PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Materi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari			✓	
2	Menunjukkan <i>value added</i>				✓
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru				✓
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih dan akurat			✓	
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM				✓
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas dan mudah dipahami oleh masyarakat awam				✓
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, dan kemampuan berinovasi				✓
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh			✓	
9	Ilustrasi (Gambar, foto, diagram dan tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional				✓
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku				✓
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan tepat, lugas dan jelas sehingga dipahami			✓	

masyarakat awam				
-----------------	--	--	--	--

(Sumber : (Sujarwo, 2016))

**Komentar Umum:**

Konten buku sudah bagus dan layak untuk dibaca dari berbagai kalangan

**Saran:**

lay out nya terlalu memcolok

**Simpulan Akhir:**

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

Layak

Tidak Layak

Jember, 24 Januari 2018

Validator

Riko Andrias J  
150210103059