



**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI ENDOFIT TANAMAN
TIN (*Ficus carica* L.) SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU NONTEKS**

SKRIPSI

Oleh:

**Inneke Winda Wardani
NIM 150210103018**

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



**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI ENDOFIT TANAMAN
TIN (*Ficus carica* L.) SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU NONTEKS**

SKRIPSI

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

Oleh:

**Inneke Winda Wardani
NIM 150210103018**

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd

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

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, tidak lupa sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa islam menjadi rahmatan lil alamin. Saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta kasih kepada :

1. Orang tua tercinta, Ayahanda Heri Purwito Adi dan Ibunda Nasibah Ismi Harir yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil serta dukungan doa yang tiada henti.
2. Dosen pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan motivasi, membimbing dan membantu terselesaikannya skripsi ini, yaitu Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si dan Ibu Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd.
3. Bapak dan ibu guru dari SD, SMP, SMA serta seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember yang telah memberikan bekal ilmu dan bimbingan dengan sepenuh hati.
4. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kebanggakan.

MOTTO

“Dan bahwa seorang manusia tidak akan memperoleh sesuatu selain apa yang telah diusahakannya sendiri”

(Terjemahan Q.S An-Najm : 39)¹



¹ Departemen Agama RI Al-Hikmah. 2005. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung : Diponegoro

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Inneke Winda W.

NIM : 150210103018

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) serta Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan 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, 12 November 2019

Yang bersangkutan,

Inneke Winda W.

NIM. 150210103018

SKRIPSI

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI ENDOFIT TANAMAN TIN
(*Ficus carica* L.) SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU
NONTEKS**

Oleh:

**Inneke Winda Wardani
150210103018**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd.

PERSETUJUAN

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI ENDOFIT TANAMAN TIN
(*Ficus carica* L.) SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU
NONTEKS**

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 : Inneke Winda W.
NIM : 150210103018
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA/ P. Biologi
Angkatan Tahun : 2015
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 9 Mei 1996

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si
NIP. 19571028 198503 1 001

Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd
NIP. 19790503 200604 2 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Jum’at

Tanggal : 22 November 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.

NIP.19571028 198503 1 001

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

NIP. 19790503 200604 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes

NIP.19600309 198702 2 002

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

NIP.19880120 201212 1 001

Mengesahkan,
Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Tanaman obat memiliki potensi farmakologi yang berguna untuk penyembuhan penyakit baik secara fisiologis maupun yang disebabkan oleh patogen. Tanaman obat yang memiliki potensi farmakologi salah satunya adalah tanaman tin atau lazimnya disebut dengan tanaman ara. Tanaman tin (*Ficus carica* L.) ini merupakan salah satu tanaman famili Moraceae yang banyak tersebar luas di daerah tropis maupun subtropis. Organ daun dan buahnya sangat berguna bagi pengobatan. Potensi antioksidan yang sangat kuat juga dihasilkan dari ekstrak daun tin dengan beberapa pelarut seperti metanol dan air. Ekstraksi yang dihasilkan ini dapat mengobati penyakit jantung. Kandungan flavonoid, polifenol dan beberapa senyawa bioaktif pada buah tin juga dapat berguna sebagai antibakteri dan penekan kanker. Kandungan dari flavonoid inilah yang mampu menghambat transport nutrisi yang dibutuhkan oleh parasit sehingga mampu menjadi antibakteri. Berbagai potensi farmakologis tanaman tin tersebut sangat terkait dengan keberadaan fungi endofit yang hidup didalam jaringannya.

Salah satu cara terbaru dalam memproduksi senyawa metabolit sekunder sejenis yang terdapat dalam tanaman adalah dengan memanfaatkan mikroba endofit yang hidup dalam jaringan tanaman. Isolasi dan identifikasi merupakan tahapan awal untuk mencari sumber senyawa alternatif melalui pemanfaatan fungi endofit. Fungi endofit dapat diisolasi dari jaringan akar, batang dan daun. Banyak senyawa biokatif yang dapat dihasilkan oleh fungi endofit. Fungi endofit telah dilaporkan untuk menghasilkan antibakteri baru, antivirus, anti-inflamasi, dan antitumor. Golongan senyawa antimikroba dari fungi endofit antara lain yaitu alkaloid, peptide, steroid, terpenoid, fenol, kuinon dan flavonoid.

Sehubungan dengan hal tersebut maka peneliti perlu melakukan penelitian mengenai isolasi dan identifikasi fungi endofit pada tanaman yang memiliki potensi farmakologis guna mendapatkan cara baru dalam memproduksi senyawa metabolit sekunder sejenis yang terdapat dalam jaringan tanaman dengan memanfaatkan fungi endofit yang hidup dalam jaringan tanaman tersebut sehingga meminimalkan eksploitasi tanaman besar-besaran secara langsung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis fungi endofit yang berada pada daun, buah dan akar tanaman tin melalui proses isolasi dan identifikasi serta mempublikasikan hasil penelitian melalui produk buku nonteks yang telah melalui tahapan analisis dan validasi kelayakan oleh 3 validator. Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi yaitu dengan cara mengisolasi fungi endofit dari organ daun, buah dan akar tanaman tin (*Ficus carica* L.) yang dipeloreh dari Kawasan Patrang Jember.

Tahap sterilisasi permukaan sampel akar, daun dan buah dilakukan menggunakan metode Saramanda (2016) dengan mencuci sampel selama 5 menit, kemudian sampel-sampel tersebut direndam pada larutan etanol 70% selama 1 menit, larutan natrium hipoklorit selama 5 menit, dan aquades steril selama 1 menit sebanyak 2 kali. Tahap isolasi fungi endofit sendiri dilakukan dengan menggunakan metode Tomita (2003) yang telah dimodifikasi dan dilanjutkan dengan tahap pemurniaan dan pembuatan slide kultur. Hasil identifikasi makroskopis dan mikroskopis dicocokkan dengan buku kunci identifikasi H.L. Barnett dan Barry B. Hunter (1972), Alexopoulos, Mims dan Blackwell (1996) dan John I. Pitt (2009).

Hasil isolasi, terdapat 13 isolat fungi endofit yang berhasil diisolasi dari organ akar, daun dan buah tanaman tin. Fungi endofit yang didapatkan kemudian diidentifikasi, sehingga didapatkan 11 isolat yang teridentifikasi dan 2 isolat yang belum teridentifikasi. Isolat yang teridentifikasi diantaranya *Fusarium solani*, 3 *Fusarium* sp., *Penicillium citrinum*, *Curvularia lunata*, *Penicillium italicum*, *Sarocladium kiliense*, *Curvularia* sp., *Acremonium* sp., dan *Colletotrichom* sp. Isolat yang belum dapat diidentifikasi diantaranya D1a dan D1b.

Buku nonteks dibuat untuk mempublikasikan hasil penelitian ini. Kelayakan produk buku nonteks ditentukan melalui uji validasi oleh 2 orang validator yakni validator ahli materi dan validator ahli media yang merupakan dosen Pendidikan Biologi. Skor validasi rata-rata untuk produk buku nonteks yang disusun berdasarkan hasil penelitian Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) adalah dengan prosentase 90,95 % 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 Tin (*Ficus carica* L.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks”. 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. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si. 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. Dwi Wahyuni, M. Kes. 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. Seluruh 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. Orang tua saya, Heri Purwito Adi, S.Pd dan Nasibah Ismi Harir yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil serta dukungan doa yang tiada henti.
12. Kepada Berilinda Jepatrika DB, dan sahabat-sahabat “NKC” Anggie Setia Rini, Dwi Astiti Maghfirotul Irsyam, Irma Suryaningsih, Selly Octavia Ayu Puspitasari, Vela Doviyan, Ahmad Masduki, Muhammad Nailul Abror, Naufal Fa’iq Hilmi, Purwoyudho Hadi Novyanto, Riko Andrias Julianto dan Mohammad Khoirul Anam yang selalu memberikan dukungan, motivasi, bantuan serta semangat yang tiada henti.
13. Teman-teman seperjuangan Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan dan kenangan yang tidak akan terlupakan.
14. Semua pihak terkait, yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Terima kasih untuk semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, bimbingan serta semangat dalam penyelesaian skripsi ini. 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 kita semua

Jember, 12 November 2019

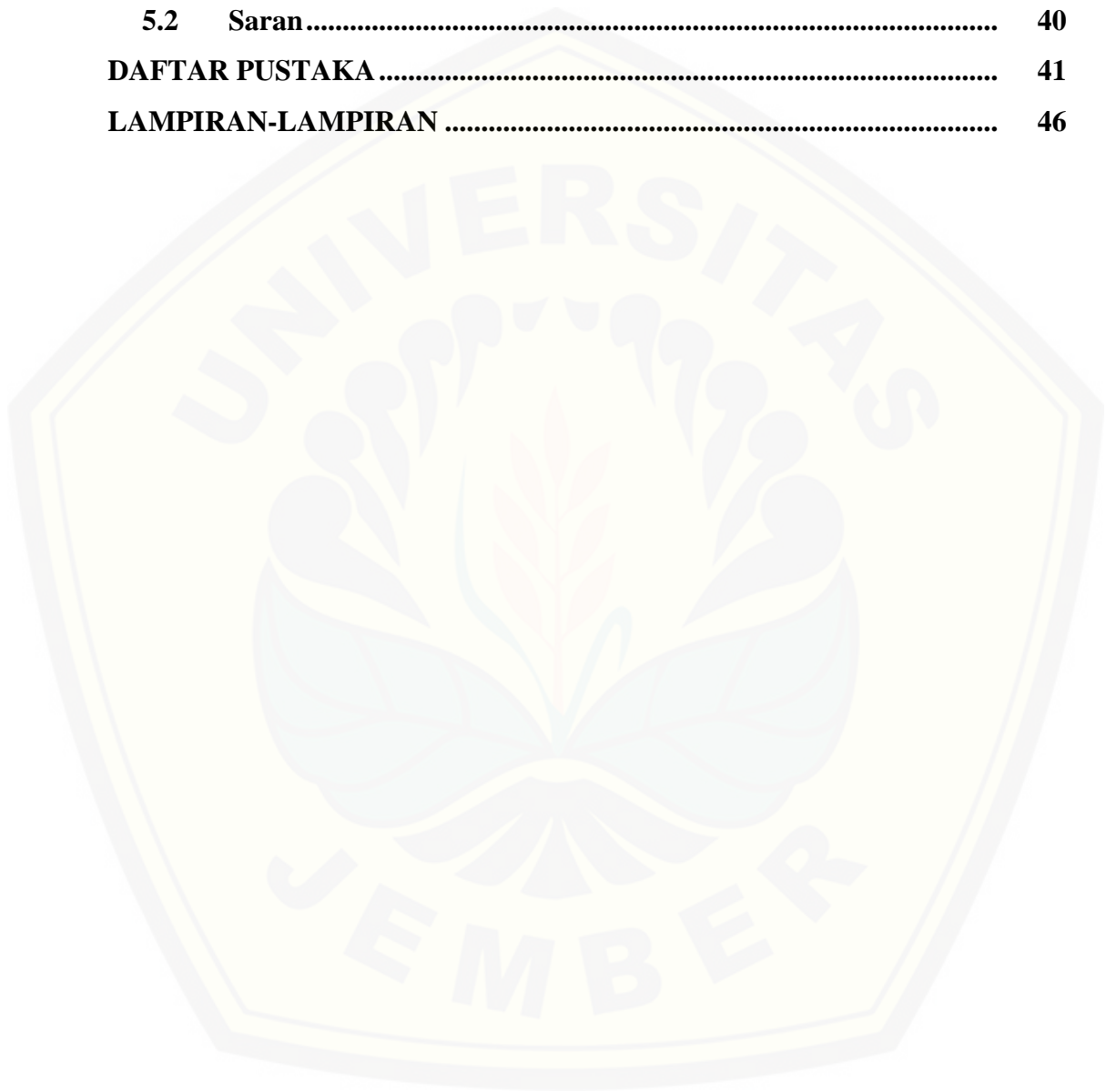
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> L.)	6
2.1.1 Biologi Tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> L.).....	6
2.1.2 Karakteristik dan Morfologi Tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> L.).....	6
2.1.3 Kegunaan Tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> L.).....	7
2.1.4 Kandungan Tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> L.)	8
2.2 Fungi Endofit.....	9
2.2.1 Pengertian Fungi Endofit	9
2.2.2 Metabolit Sekunder Fungi Endofit	10

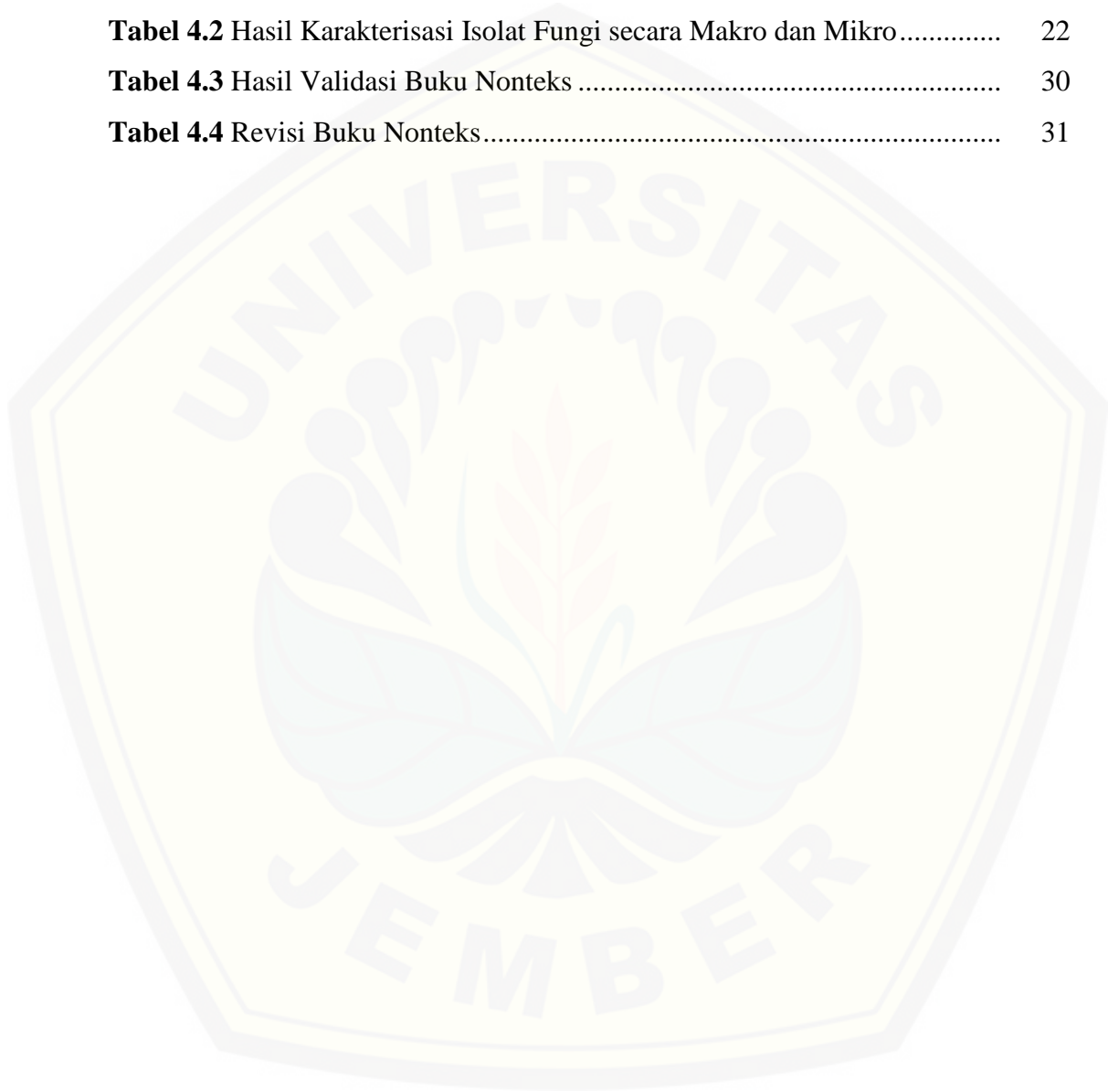
2.3	Buku Nonteks	11
2.4	Kerangka Berfikir.....	12
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		13
3.1	Jenis Penelitian	13
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.3	Variabel Penelitian	13
3.4	Definisi Oprasional.....	13
3.5	Alat dan Bahan Penelitian	14
3.5.1	Alat Penelitian	14
3.5.2	Bahan Penelitian	14
3.6	Prosedur Penelitian	15
3.6.1	Persiapan Alat dan Bahan	15
3.6.2	Pengambilan Sampel.....	15
3.6.3	Sterilisasi Permukaan Sampel.....	15
3.6.4	Pembuatan Medium	16
3.6.5	Isolasi Fungi Endofit.....	16
3.6.6	Pemurnian Fungi Endofit.....	16
3.6.7	Pembuatan Slide Kultur	16
3.6.8	Pengamatan Morfologi Fungi	17
3.6.9	Identifikasi dan Karakterisasi Fungi Endofit	17
3.7	Penyusunan Buku Nonteks	17
3.8	Analisis Data	18
3.8.1	Analisis Hasil Penelitian	18
3.8.2	Analisis Validasi Buku Nonteks	18
3.9	Alur Penelitian	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		21
4.1	Hasil Penelitian	21
4.1.1	Identifikasi Isolasi Fungi Endofit Tanaman Tin	21
4.1.2	Hasil Validasi Buku Nonteks.....	30
4.2	Pembahasan	32

4.2.1 Hasil Isolasi Fungi Endofit Tanaman Tin yang Ditemukan	32
4.2.2 Kelayakan Buku Nonteks.....	39
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN-LAMPIRAN	46



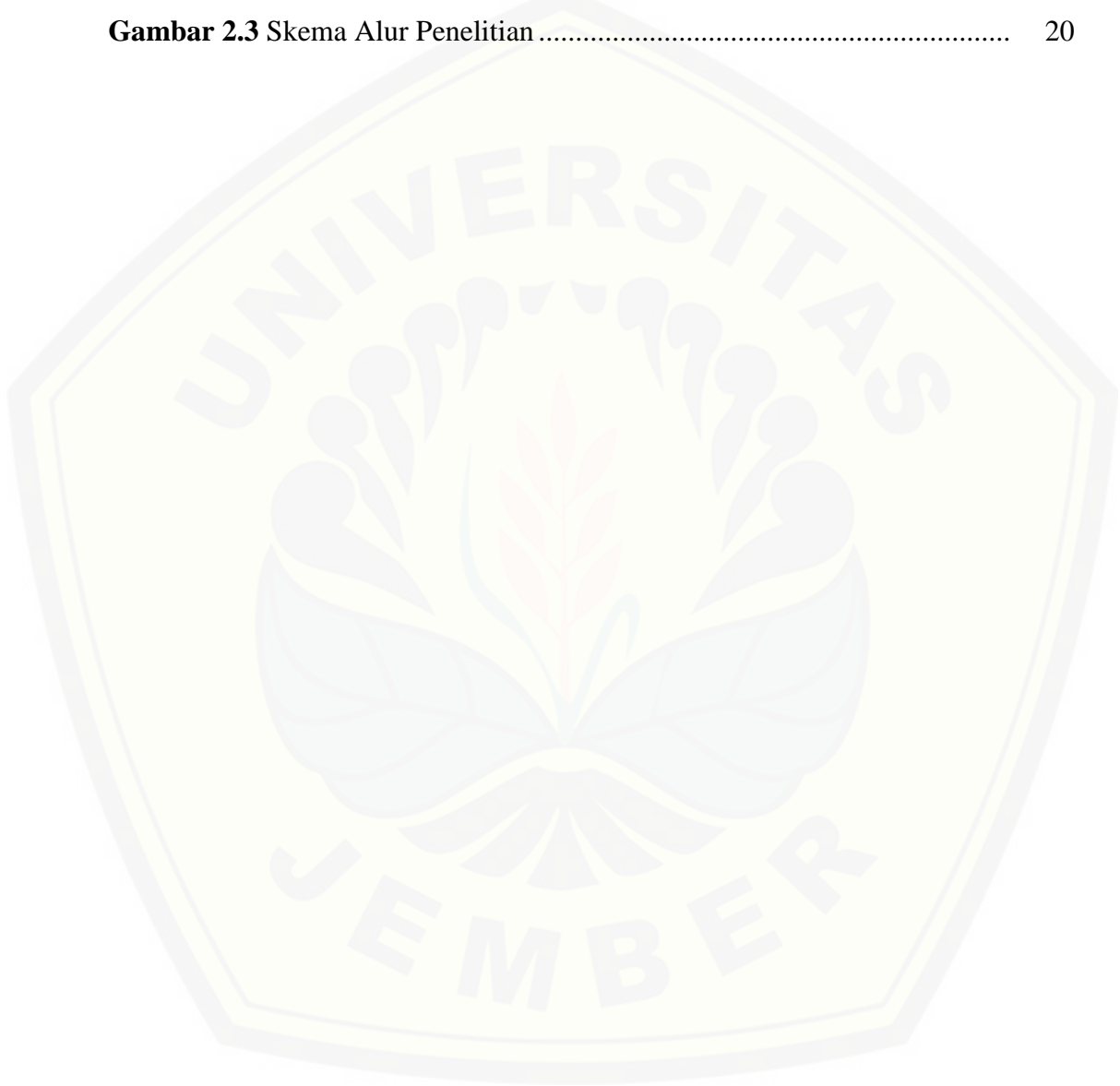
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kriteria Validasi Buku Nonteks	19
Tabel 4.1 Hasil Isolasi Fungi Endofit.....	21
Tabel 4.2 Hasil Karakterisasi Isolat Fungi secara Makro dan Mikro.....	22
Tabel 4.3 Hasil Validasi Buku Nonteks	30
Tabel 4.4 Revisi Buku Nonteks.....	31



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pohon dan buah tin (<i>Ficus carica</i> L.)	7
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir	12
Gambar 2.3 Skema Alur Penelitian	20



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	46
Lampiran B. Identifikasi dengan buku Barnet dan Alexopolus	48
Lampiran C. Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis Literatur	51
Lampiran D. Foto Penelitian	55
Lampiran E. Surat Rekomendasi Validator Buku Nonteks	56
Lampiran F. Lembar Validasi oleh Ahli Materi.....	57
Lampiran G. Lembar Validasi oleh Ahli Media	61
Lampiran H. Lembar Konsultasi Pembimbing Utama.....	66
Lampiran I. Lembar Konsultasi Pembimbing Anggota	67

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan flora dan fauna yang berlimpah di Indonesia harus dilestarikan terkait banyaknya manfaat yang diberikan terutamanya pada tanaman obat. Tanaman obat memiliki potensi farmakologi yang berguna untuk penyembuhan penyakit baik secara fisiologis maupun yang disebabkan oleh patogen. Lebih dari 1000 spesies tanaman sangat bermanfaat sebagai bahan baku jamu dan obat tradisional (Radji, 2005). Penggunaan obat tradisional dinilai memiliki efek samping yang lebih sedikit dari pada obat modern (Sari, 2006). Tanaman obat juga mudah diperoleh karena dapat ditanam sendiri di pekarangan rumah sehingga dapat dilestarikan agar tidak mengalami kepunahan.

Tanaman obat yang memiliki potensi farmakologi salah satunya adalah tanaman tin atau lazimnya disebut dengan tanaman ara. Tanaman tin (*Ficus carica* L.) ini merupakan salah satu tanaman famili Moraceae yang banyak tersebar luas di daerah tropis maupun subtropis. Organ dari tanaman tin yang dapat digunakan sebagai obat untuk mengatasi berbagai macam penyakit adalah daun, buah dan akar. Akar dari tanaman tin sendiri digunakan dalam pengobatan leucoderma dan ringworms secara tradisional (Joseph, 2011). Tidak hanya akarnya yang dapat digunakan dalam pengobatan tradisional, secara empiris dimasyarakat organ yang paling sering digunakan sebagai obat adalah bagian buahnya. Menurut Joseph (2011) bagian buah ara kering memiliki serat yang kaya, serta mengandung tembaga, mangan dan kalium yang berguna bagi kesehatan. Selain unsur nutrisi pada buah kering tin tersebut, buahnya yang manis juga memiliki antipiretik dan telah terbukti berguna dalam pengobatan radang serta kelumpuhan. Bagian daging buah, kulit buah dan daunnya memiliki aktivitas antikoksidan (Oliveira, et al., 2009).

Potensi antioksidan yang sangat kuat juga dihasilkan dari ekstrak daun tin dengan beberapa pelarut seperti metanol dan air (Agustina, 2017). Menurut Allahyari (2014) ekstrak yang dihasilkan ini dapat mengobati penyakit jantung. Ekstraksi daun tin dengan metanol, etil asetat dan n-heksana juga memiliki aktivitas antimalaria yang sangat baik (Annisa, 2016). Ekstrak etil asetat daun tin (*Ficus carica* L.) ini mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, fenol, monoterpenoid, seskuiterpenoid serta steroid dan triterpenoid. Kandungan flavonoid, polifenol dan beberapa senyawa bioaktif pada buah tin juga dapat berguna sebagai antibakteri dan penekan kanker. Kandungan dari flavonoid inilah yang mampu menghambat transport nutrisi yang dibutuhkan oleh parasit sehingga mampu menjadi antibakteri (Kirk, 2004). Berbagai potensi farmakologis tanaman tin tersebut sangat terkait dengan keberadaan fungi endofit yang hidup didalam jaringannya.

Fungi endofit yang berasal dari tanaman obat merupakan sumber metabolit sekunder (Widowati, 2016). Salah satu cara terbaru dalam memproduksi senyawa metabolit sekunder sejenis yang terdapat dalam tanaman adalah dengan memanfaatkan mikroba endofit yang hidup dalam jaringan tanaman. Fungi endofit merupakan fungi yang hidup dalam jaringan tanaman dengan periode tertentu dan memiliki kemampuan untuk membentuk koloni dalam jaringan tanpa membahayakan inangnya. Fungi endofit hidup intraseluler didalam jaringan tanaman sehat yang menginduksi inang untuk menghasilkan senyawa metabolit sekunder (Murdiyah, 2017). Fungi endofit dapat diisolasi dari jaringan akar, batang dan daun (Noverita et al., 2009). Banyak senyawa bioaktif yang dapat dihasilkan oleh fungi endofit. Senyawa-senyawa bioaktif baru yang dihasilkan oleh fungi endofit tidak hanya penting dari perspektif sistem ekologi tetapi juga dari sudut pandang biokimia dan molekuler. Banyak fungi endofit telah dilaporkan untuk menghasilkan antibakteri baru, antivirus, anti-inflamasi, dan antitumor (Kumar, 2016). Golongan senyawa antimikroba dari fungi endofit antara lain yaitu alkaloid, peptide, steroid, terpenoid, fenol, kuinon dan flavonoid (Yu et al., 2010). Senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh fungi endofit berpotensi untuk dikembangkan sebagai produser bahan baku obat. Penelitian mengenai

isolasi dan identifikasi fungi endofit pada tanaman obat sudah pernah dilakukan. Ezraet *al.*, (2004) telah berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi fungi endofit yaitu *Muscodo albus* dari *Cinnamomum zeylanicum* yang diketahui dapat menghasilkan campuran senyawa organik volatil yang mempunyai aktivitas antimikroba dengan spektrumnya yang luas. Selanjutnya *Taxomyces andreane* kapang endofit dari tanaman *Taxus brevifolia* juga menghasilkan senyawa aktif berupa paclitaxel (taksol) yaitu obat antikanker (Strobel et al., 2003). Berbagai jenis tanaman utamanya tanaman obat dapat digunakan sebagai sumber isolat fungi endofit.

Permasalahan yang timbul adalah bagaimana menjaga produksi obat tradisional dengan bahan baku obat herbal yang semakin terbatas dan sedikit langka keberadaannya. Hal tersebut dapat terjadi karena terlalu banyak dieksploitasi dalam jumlah banyak namun proses pemulihan membutuhkan waktu yang sangat lama. Fungi endofit yang akan diisolasi dan identifikasi juga memiliki manfaat bagi manusia dan masih banyak masyarakat yang belum mengetahui akan hal tersebut. Sehubungan dengan hal tersebut maka peneliti perlu melakukan penelitian mengenai isolasi dan identifikasi fungi endofit pada tanaman yang memiliki potensi farmakologis guna mendapatkan cara baru dalam memproduksi senyawa metabolit sekunder sejenis yang bermanfaat bagi manusia dan juga meminimalkan eksploitasi tanaman besar-besaran secara langsung, sehingga perlu dilakukan penelitian isolasi dan identifikasi fungi endofit pada tanaman tin.

Hasil penelitian ini nantinya juga akan dimanfaatkan sebagai buku nonteks. Penggunaan buku non teks ini ditujukan sebagai upaya dalam meningkatkan nilai ekonomis tanaman tin. Namun, sebelum beredar dikalangan masyarakat perlu dilakukan uji validasi terhadap buku tersebut sehingga buku dirasa valid dan layak beredar dikalangan masyarakat (Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Berdasarkan latar belakang di atas peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul **Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* Linn.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks.**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Apa sajakah genus fungi endofit yang dapat ditemukan pada akar, daun, dan buah tanaman tin (*Ficus carica* L.)?
- b. Bagaimana kelayakan buku nonteks yang disusun berdasarkan hasil penelitian tentang isolasi dan identifikasi fungi endofit pada tanaman tin (*Ficus carica* L.)?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pemahaman dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian ini, maka permasalahan dibatasi sebagai berikut :

- a. Penelitian ini menggunakan tanaman tin (*Ficus carica* L.) yang berumur 3 bulan diambil dari Patrang Jember.
- b. Karakteristik fungi endofit yang didapatkan dari hasil isolasi organ akar, daun dan buah tanaman tin (*Ficus carica* L.) berdasarkan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis.
- c. Identifikasi makroskopis dan mikroskopis dilakukan sampai tahap genus.
- d. Tahap penyusunan buku nonteks dilakukan hanya sampai pada tahap validasi oleh ahli media, dan materi.

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui genus fungi endofit yang dapat ditemukan pada akar, daun, dan buah tanaman tin (*Ficus carica* L.).
- b. Untuk mengetahui kelayakan buku nonteks yang disusun berdasarkan hasil penelitian tentang isolasi dan identifikasi fungi endofit pada tanaman tin (*Ficus carica* L.).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan mengenai karakteristik fungi endofit yang didapat dari hasil isolasi pada akar, daun dan buah dari tanaman berkhasiat obat tin (*Ficus carica* L.).
- b. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan mengenai karakteristik fungi endofit yang didapat dari hasil isolasi pada akar, daun dan buah dari tanaman berkhasiat obat tin (*Ficus carica* L.).
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian lanjutan mengenai aktifitas antagonisme fungi endofit tin (*Ficus carica* L.) serta potensinya sebagai agen produksi senyawa aktif.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tin (*Ficus carica* L.)

2.1.1 Biologi Tanaman Tin (*Ficus carica* L.)

Klasifikasi tanaman tin (*Ficus carica* L.) menurut ITIS (2011) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Division	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Rosales
Family	: Moraceae
Genus	: <i>Ficus</i> L.
Spesies	: <i>Ficus carica</i> L.

2.1.2 Karakteristik dan Morfologi Tanaman Tin (*Ficus carica* L.)

Tanaman tin tanaman khas Timur Tengah yang saat ini tengah dibudidayakan di Indonesia meskipun masih tergolong langka, tanaman ini telah dikenal sebagai tanaman yang mempunyai banyak khasiat. Tanaman tin merupakan tanaman yang tergolong dalam tanaman semak tinggi atau pohon kecil yang tingginya bisa mencapai 10 m. Perakaran dari tanaman tin ini sendiri merupakan perakaran dangkal yang relatif sensitif akan kekeringan (Swadaya, 2016). Batang dari tanaman ini merupakan batang lunak dengan warna abu kecoklatan dan memiliki banyak getah. Daunnya berwarna hijau dan terdiri atas 3-7 cuping yang bagian permukaan atasnya memiliki bulu-bulu kasar sedangkan permukaan bawah berbulu halus. Umumnya daun pada tanaman tin ini tumbuh berselang-seling, agak tebal, memiliki panjang yang mencapai 30 cm dan bergerigi bagian pinggirnya. Bagian buah adalah bagian yang memiliki cukup banyak khasiat. Buah pada tanaman tin ini memiliki warna hijau ketika masih muda dan berwarna ungu kehitaman bila sudah matang. Buah tin sendiri merupakan buah yang mengandung sedikit air dan berbiji banyak. Pertumbuhan buah biasanya pada pertengahan musim panas hingga musim gugur. Gambar pohon dan buah tin dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Pohon tin dan buah tin (*Ficus carica* L.)
Sumber : Encyclopedia of life, 2012.

2.1.3 Kegunaan Tanaman Tin (*Ficus carica* L.)

Organ dari tanaman tin yang berguna sebagai obat untuk mengatasi berbagai macam penyakit adalah daun, buah dan akarnya. Akar dari tanaman sendiri dapat berguna dalam pengobatan leucoderma dan ringwoms secara tradisional (Joseph, 2011). Menurut khasiatnya, beberapa organ tanamannya kecuali batangnya memiliki kegunaan yang berbeda-beda dalam mengatasi berbagai penyakit. Secara empiris daun pada tanaman tin digunakan dalam pengobatan batu ginjal. Kandungan senyawa diuretik pada daun tin yang membantu dalam menggerus batu yang mengendap di saluran kemih dan ginjal dan kandungan anti radangnyalah yang mengurangi rasa nyeri (Swadaya, 2016). Rebusan dari daun tanaman tin juga berguna untuk mengobati penyakit diabetes karena diyakini dapat mengurangi jumlah asupan insulin. Ekstraksi daun tin yang dihasilkan juga dapat mengobati penyakit jantung dan dapat berguna sebagai anti malaria.

Kandungan kalium, omega 3 dan omega 6 bersama fenol dan magnesium pada buah tin / ara membantu untuk menurunkan tekanan darah tinggi dan menjaga seseorang dari serangan jantung koroner. Buah tin/ara baik untuk wanita pasca-menopause dan perlindungan dari kanker payudara (Swadaya, 2016). Buah tin yang manis ini memiliki anti piretik dan telah terbukti berguna dalam radang dan kelumpuhan (Joseph, 2011). Buah tin mengandung zat sejenis alkalin yang mampu menghilangkan kemasaman pada tubuh, mengobati luka luar, merangsang pembentukan hemoglobin darah, serta mengandung kadar glukosa yang cukup tinggi tanpa menyebabkan diabetes (Sobir, 2011). *F. carica* telah dilaporkan termasuk antioksidan, antibakteri, dan penekan kanker (Joseph, 2011:8).

2.1.4 Kandungan Tanaman Tin (*Ficus carica* L.)

Tin ini sangat berkhasiat dari daun hingga pada buahnya, namun yang paling banyak manfaatnya adalah buah dari tin sendiri (Sobir, 2011). Kandungan fitokimia tanaman ini terutama buahnya sudah banyak diteliti oleh para peneliti di beberapa 8ias8m Timur Tengah, Eropa, dan Amerika Serikat. Buah tin merupakan sumber penting komponen aktif seperti fenol, benzaldehida, terpenoid, flavonoid, dan alkaloid yang memiliki sifat antioksidan. Sementara daun tin mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan polifenol. Alfa tokoferol teridentifikasi dalam jumlah yang sama pada seluruh bagian buah tin dan tokoferol asetat juga teridentifikasi di seluruh bagian buah (Zaenur, 2013:26). Buah Tin kering mengandung beberapa sumber nutrisi yaitu karbohidrat dan mineral diantaranya strontium, kalsium, magnesium, fosfor dan besi sedangkan protein dan serat relatif rendah. Kandungan fotokimia dari buah tin kering adalah fenolik, flavonoid, alkaloid dan saponin yang dapat digunakan sebagai antioksidan. Senyawa lain yang terkandung adalah vitamin E, β -amirin, stigmasterol, kampesterol, asam oleik isoamil laurat dan toksoferol (Soni, et al., 2014). Ekstraksi buah Tin dengan etanol juga memiliki aktivitas antioksidan dan anti kolagen yang tinggi sehingga baik digunakan untuk anti kerut pada kulit (Ghimeray, 2015).

Potensi anti oksidan yang sangat kuat juga dihasilkan dari ekstrak daun tin dengan beberapa pelarut seperti metanol dengan air (Agustina, 2017). Ekstrak etil asetat daun tin mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, fenol, monoterpenoid, seskuiterpenoid, serta steroid. Kandungan dari flavonoid inilah yang mampu menghambat transportasi nutrisi yang dibutuhkan oleh parasit sehingga mampu menjadi anti bakteri (Krik, 2004).

2.2 Fungi Endofit

2.2.1 Pengertian Fungi Endofit

Istilah endofit diambil dari “*endo*” yang berarti di dalam dan “*phyte*” yang berarti tumbuhan, yang berarti merupakan mikoba (jamur dan bakteri) yang hidup

di dalam jaringan tumbuhan (Rohdjatun, 2015). Fungi endofit hidup didalam jaringan tanaman yang berada pada periode tertentu dan mampu membentuk koloni dalam jaringan tanpamembahayakan inangnya sendiri (Murdiyah,2017). Menurut Gandjar (2006), bagian tumbuhan yang akan diambil fungsinya dapat diisolasi dari biji, daun, buah, ranting, batang dan akar. Mikroba endofit ini mendapatkan nutrisi dari tubuh tanaman inang dan sebaliknya tanaman inang memperoleh proteksi terhadap 9ias9m9l dari senyawa yang dihasilkan mikroba endofit. Fungi endofit yang berasal dari tanaman obat merupakan sumber metabolit sekunder (Widowati, 2016). Kandungan nutrisi serta kelimpahan organisme yang berada dalam tanah menyebabkan tumbuhnya jamur didalam jaringan tanaman (Hafsari, 2013).

Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh fungi endofit sama dengan yang dihasilkan oleh tanaman inangnya (Radji, 2005). Senyawa-senyawa bioaktif baru yang dihasilkan oleh fungi endofit tidak hanya penting prespektif sistem ekologi tetapi juga dari sudut pandang biokimia dan molekuler. Senyawa bioaktif yang dihasilkan fungi endofit sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat. Beberapa penelitian mengenai fungi endofit pada tanaman obat sudah pernah dilakukan. *Muscodo albus* dari *Cinnamomum zeylanicum* yang diketahui dapat menghasilkan campuran senyawa organik volatil yang mempunyai aktivitas anti mikroba dengan spektrum yang luas (Ezra *et al.*, 2004). Selanjutnya *Taxomyces brevifolia* juga menghasilkan senyawa aktif berupa taksol yaitu obat anti kanker merupakan salah satu fungi yang telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi (Kuncoro, 2011).

Mikroba ini hidup bersimbiosis saling menguntungkan, dalam hal ini mikroba endofitik mendapatkan nutrisi dari hasil tanaman dan memproteksi tanaman melawan, serangga, atau jaringan yang pathogen, sedangkan tanaman mendapatkan derivat nutrisi dan senyawa aktif yang diperlukan selama hidupnya (Simarmat, 2007:86-87).

2.2.2 Metabolit Sekunder Fungi Endofit

Senyawa alami secara umum adalah molekul kimia berupa mineral, metabolit primer, dan metabolit sekunder. Secara famili besar, metabolit primer dan metabolit sekunder adalah senyawa organik. Metabolit sekunder merupakan senyawa yang tidak begitu esensial bagi pertumbuhan organisme dan pada setiap spesies satu dengan yang lain memiliki bentuk yang berbeda-beda (Anggita, 2018). Penggolongan utama metabolit sekunder yaitu terpenoid, fenil propanoid, poliketida, dan alkaloid merupakan metabolit sekunder yang pemanfaatannya oleh manusia sebagai obat, parfum, aroma, bumbu, bahan rekreasi dan relaksasi (Saifudin, 2012).

Kapang endofit sendiri memiliki kemampuan sebagai penghasil metabolit sekunder diantaranya sebagai senyawa antimikroba, antibakteri dan antifungi. Golongan senyawa antimikroba sendiri dari fungi endofit antara lain yaitu alkaloid, peptida, steroid, terpenoid, fenol, kuinon dan flavonoid (Yu *et al.*, 2010).

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder terbesar dan memiliki kemampuan sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Astuti, 2013). Senyawa ini dapat diperoleh dari ekstraksi kulit kayu, akar, daun, batang dan buah-buah pada tumbuhan. Alkaloid sendiri merupakan senyawa dengan sifat alami basa dan bereaksi dengan asam mineral membentuk garam larut air. Adanya sifat basa ini disebabkan oleh adanya atom nitrogen.

b. Peptida

Peptida merupakan serangkaian asam amino yang dihubungkan ikatan peptida. Sifat peptida selain sebagai antibakteri, peptida ini dapat pula sebagai penghambat angiotensin converting enzyme, antioksidan, immunomodulator, antiinflamasi atau dapat diaplikasikan untuk pengawetan makanan atau pakan. Peptida yang memiliki efek sinergi seperti isracidin, casosidin, casecidin dan lactofericin B (Kusumaningtyas, 2013).

c. Flavonoid

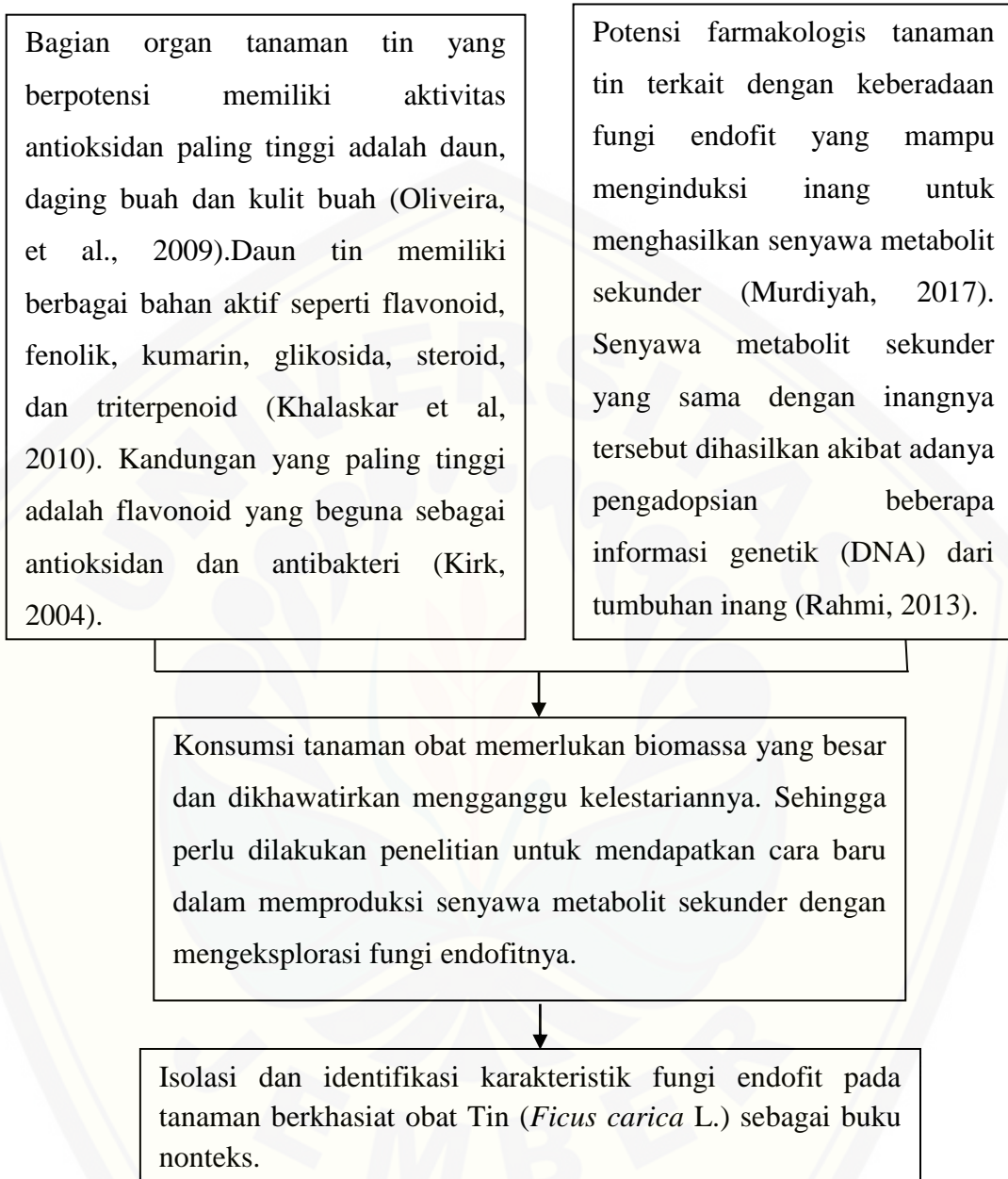
Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenolterbesar yang ditemukan di alam. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagian zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzene (C6) terikat pada suatu rantai propan (C3) sehingga membentuk suatu susunan C6-C3-C6. Susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur, yakni 1,3-diarilpropan atau neoflavonoid. Senyawa-senyawa flavonoid terdiri dari beberapa jenis tergantung pada tingkat oksidasi dari rantai propane dari 1,3-diarilpropana (Andersen,2006). Flavon, flavonol dan antosianidin adalah jenis yang banyak ditemukan di alam sehingga sering disebut sebagai flavonoida utama. Banyaknya senyawa flavonoida ini disebabkan oleh berbagai tingkat hidroksilasi, alkoksilasi atau glikosilasi dari struktur tersebut. Pelarut polar seperti etanol, etilasetat, atau campuran dari pelarut tersebut dapat digunakan untuk mengekstrak flavonoid dari jaringan tumbuhan (Chon, 2008). Flavonoid merupakan bahan aktif yang mempunyai anti inflamasi, anti virus, antioksidan, anti bakteri, menguatkan kekebalan tubuh, dan merangsang pembentukan sel (Irdawati, 2017:62).

2.3 Buku Nonteks

Buku nonteks ini adalah sejenis buku pengayaan pengetahuan yang digunakan oleh masyarakat umum maupun sekolah, akan tetapi buku ini bukan merupakan buku pegangan utama yang digunakan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Buku nonteks dengan jenis buku pengayaan pengetahuan memiliki fungsi diantaranya sebagai pengayaan pengetahuan, yaitu dapat meningkatkan pengetahuan (knowledge) dan menambah wawasan pembaca tentang ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (Widyaningrum, 2015).

Buku nonteks pelajaran terdiri atas buku-buku pengayaan, buku-buku referensi, dan buku panduan pendidik. Buku pengayaan merupakan buku yang dapat memperkaya dan meningkatkan penguasaan ipteks, keterampilan, dan membentuk kepribadian peserta didik, pendidik, pengelola pendidikan dan masyarakat lainnya (Rofiah, 2015).

2.4 Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif yang bertujuan untuk mengisolasi fungi endofit dari tanaman tin (*Ficus carica* L.) yang berumur 3 bulan dan dipeloreh dari Patrang Jember, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi karakteristik isolat fungi yang didapat.

Hasil penelitian kemudian akan dibuat buku nonteks. Buku yang sudah dibuat akan diuji validasi oleh validator dan diuji keterbacaan oleh responden.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Genetika Mikrobiologi dan Bioteknologi (GeMBio) Pendidikan Biologi Universitas Jember untuk isolasi dan identifikasi pada bulan Oktober 2018 – Juli 2019.

3.3 Variabel Penelitian

Jenis fungi endofit yang berhasil diisolasi dari akar, daun dan buah tanaman tin (*Ficus carica* L.) serta kelayakan hasil penelitian Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) sebagai buku nonteks yang meliputi kelayakan isi dan kelayakan penyajian.

3.4 Definisi Operasional

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

- a. Isolasi adalah suatu cara untuk memisahkan mikrobia tertentu dari lingkungannya, sehingga diperoleh suatu biakan yang tidak tercampur dengan jenis mikrobia lain.

- b. Identifikasi merupakan kegiatan meneliti, mencatat data dan informasi atau mengelompokkan suatu makhluk hidup berdasarkan persamaan atau perbedaan yang dimiliki tiap individu. Identifikasi fungi endofit menggunakan buku identifikasi.
- c. Fungi endofit adalah mikroorganisme yang hidup dalam jaringan tanaman dan bersimbiosis untuk menghasilkan metabolit sekunder serta mampu hidup dengan membentuk koloni dalam jaringan tanaman tersebut tanpa membahayakan inangnya. Fungi Endofit yang diisolasi pada penelitian ini diambil dari organ akar, daun dan buah tanaman tin (*Ficus carica* L.)
- d. Tanaman tin (*Ficus carica* L.) ini merupakan salah satu tanaman famili Moraceae yang banyak tersebar luas di daerah tropis maupun subtropis. Bagian organ dari tanamannya yang dapat digunakan sebagai obat adalah akar, daun dan buah.
- e. Buku nonteks ini adalah sejenis buku pengayaan pengetahuan yang bisa digunakan oleh masyarakat umum maupun sekolah, akan tetapi buku ini bukan merupakan buku pegangan utama yang digunakan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Laminar Air Flow (LAF), autoklaf, neraca analitik, rak tabung reaksi, tabung reaksi, cawan petri, inkubator, mikroskop, spatula, kaca benda, kaca penutup, jarum ose, pinset, pipet, mikropipet dan tip, tabung erlenmeyer, beaker glass, gunting, kertas label, kertas kayu, dan spidol.

3.5.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanaman tin (*Ficus carica* L.) bagian organnya akar, daun dan buah yang dipeloreh dari kawasan Patrang Jember, medium *Potatto Dextrose Agar* (PDA), kapas, kloramfenikol 1%, alkohol 70 %, etanol 70%, plastic wrap, spirtus, tissue dan aquadest steril.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Persiapan Alat dan Bahan

Menyiapkan cawan petri, beaker glass, gelas ukur, tabung erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pengaduk, ose, pipet, pinset, mikropipet dan tip, kaca benda, kaca penutup, gunting, dan kertas label. Alat-alat yang akan digunakan disterilisasikan terlebih dahulu menggunakan autoklaf dengan cara membungkus alat-alat dengan alumunium foil kemudian dimasukkan kedalam suhu 121°C dengan tekanan 15 psi selama 15 menit. Bahan yang harus disiapkan untuk membuat medium yaitu Potatto Dextrose Agar, kapas, kloramfenikol 1%, alkohol 70%, plastic wrap, spirtus, tissue dan aquades steril.

3.6.2 Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Patrang Jember. Bagian organ tanaman yang diambil berupa akar, daun dan buah. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan alat berupa gunting dan pisau. Sampel tersebut dibungkus terpisah antara bagian daun, buah, dan akar dengan menggunakan plastik dan di bawa ke Laboratorium Genetika, Mikrobiologi dan Bioteknologi (GeMBio) Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember untuk dilakukan sterilisasi permukaan pada sampel dan kemudian diisolasi dan identifikasi.

3.6.3 Sterilisasi Permukaan Sampel

Bagian organ tanaman akar, daun dan buah dicuci menggunakan air mengalir selama 5 menit kemudian dikeringkan. Potongan organ tanaman berupa akar, daun dan buah disterilisasi dengan cara direndam menggunakan larutan etanol 70% selama 1 menit, larutan sodium hipoklorit (NaOCl) 5,3% selama 5 menit, dan aquades steril 1 menit sebanyak 2x. Kemudian potongan-potongan organ tanaman yang telah disterilisasi permukaan dikeringkan menggunakan tissue.

3.6.4 Pembuatan Medium

Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah medium PDA. Medium PDA dibuat dengan cara mencampurkan 200 ml aquades steril dan 4 gr serbuk PDA instan dan campuran ini diletakkan diatas penangas listrik dan diaduk hingga mendidih serta homogen. Kemudian ditambahkan 5 ml antibiotik kloramfenikol. Setelah medium selesai dibuat medium ini disterilisasikan dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

3.6.5 Isolasi Fungi Endofit

Tahap isolasi dilakukan dengan menggunakan metode Tomita (2003) yang sudah dimodifikasi. Potongan-potongan organ tanaman yang telah disterilisasi permukaan dikeringkan menggunakan tisu dan mulai menanamnya dalam cawan petri yang berisikan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). Isolat fungi diinkubasi selama 4 minggu setelah menanam.

3.6.6 Pemurnian Fungi Endofit

Pemurnian fungi endofit dilakukan dengan cara memindahkan bagian miselium secara aseptik ke dalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang diletakkan didalam tabung reaksi dengan menggunakan teknik streak. Kemudian koloni tersebut diisolasi selama 72 jam.

3.6.7 Pembuatan Slide Kultur

Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan cara pembuatan *slide* kultur yang meliputi pengamatan terhadap hifa, bentuk dan ukuran konidia. *Slide* kultur dibuat dengan menginokulasi kaca benda steril yang telah diberi satu tetes medium *Saboraud Agar* (SA) dengan fragment hifa. Setelah itu ditutup dengan kaca penutup, kaca benda diletakkan dalam cawan petri yang telah dialasi dengan tissue steril. Diantara tissue dan kaca benda dibatasi oleh tusuk gigi steril untuk mencegah uap air menempel pada kaca benda. Tisu kemudian ditetesi dengan aquadest steril dan diinkubasi. Setelah 2-7 hari, *slide* kultur siap diamati dengan mikroskop.

3.6.8 Pengamatan Morfologi Fungi

Pengamatan morfologi fungi dilakukan dengan dua cara, yaitu :

a. Morfologi Makroskopis

Indikator pengamatan makroskopis dengan mengamati warna permukaan koloni fungi atas dan bawah, tipe permukaan koloni, diameter, dan ciri khusus seperti ada tidaknya droplet atau lingkaran konsentris.

b. Morfologi Mikroskopis

Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan cara pembuatan *slide* kultur yang meliputi pengamatan tipe hifa, ada tidaknya spora/konidia, bentuk spora dan struktur reproduksi seksual/aseksual dengan menggunakan mikroskop.

3.6.9 Identifikasi dan Karakterisasi Fungi Endofit

Hasil pengamatan identifikasi makroskopis dan mikroskopis dicocokkan dengan buku kunci identifikasi H.L. Barnett dan Barry B. Hunter (1972) , Alexopoulos, Mims dan Blackwell (1996) dan John I. Pitt (2009).

3.7 Penyusunan Buku Nonteks

Buku yang sudah dibuat akan diuji validasi oleh validator. Uji validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan bahwa hasil penelitian tentang isolasi dan identifikasi tanaman tin (*Ficus carica* L.) dan pemanfaatannya sebagai buku berguna untuk menambah pengetahuan masyarakat akan manfaat dari kandungan farmakologis tanaman tin dan dari fungsi endofit itu sendiri. Buku nonteks yang akan disusun dirancang dan dikembangkan dengan outline sebagai berikut :

- 1) Sampul buku
- 2) Kata pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) Daftar Gambar
- 5) Bagian 1. Pendahuluan
- 6) Bagian 2. Tanaman Tin (*Ficus carica* L.)
- 7) Bagian 3. Fungi Endofit

- 8) Bagian 4. Fungi Endofit Tanaman Tin
- 9) Bagian 5. Potensi Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* L.)
- 10) Bagian 6. Penutup
- 11) Daftar Pustaka
- 12) Glossarium
- 13) Index
- 14) Biodata Penulis

3.8 Analisis Data

3.8.1 Analisis Hasil Penelitian

Analisis data dari hasil penelitian fungi endofit berupa data kuantitatif yang meliputi hasil pengamatan morfologi makroskopis dan mikroskopis yang dihasilkan dari isolasi dan identifikasi pada isolat fungi endofit dari organ daun, akar dan buah tanaman tin. Indikator pengamatan makroskopis berupa kecepatan pertumbuhan, warna permukaan atas dan bawah koloni, bentuk permukaan koloni, tekstur permukaan koloni dan pola penyebaran koloni fungi endofit. Pengamatan mikroskopis meliputi indikator ukuran hifa, tipe hifa, dan ada tidaknya struktur reproduksi seksual/aseksual dengan menggunakan mikroskop.

3.8.2 Analisis Validasi Buku Nonteks

Buku suplemen yang telah jadi nantinya akan divalidasi oleh 2 orang dosen ahli media dan ahli materi. Analisis data yang diperoleh dari validator berupa data kuantitatif hasil perkalian antara skor dan bobot yang terdapat pada setiap aspek tetapi sebagian bersifat deskriptif berupa saran dan komentar tentang kelebihan dan kekurangan buku. Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrumen pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data persentase. Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan:

$$\text{Persentase skor (P)} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

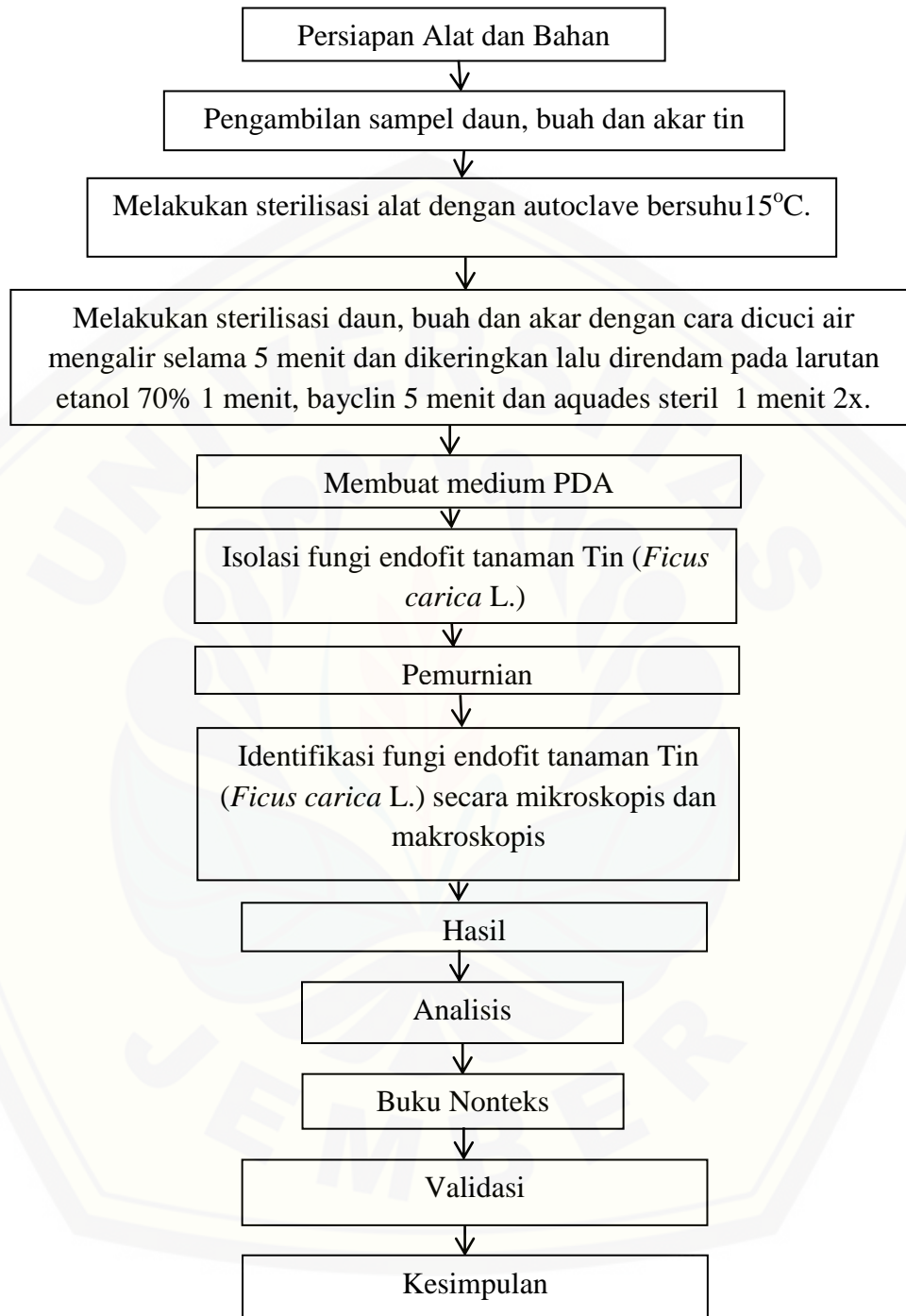
Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria validitas seperti pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Kriteria Validasi Buku Nonteks

Kriteria	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
A	$84 \geq SB \leq 100$	Sangat Baik	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran tanpa adanya revisi.
B	$68 \geq B \leq 84$	Baik	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu luas.
C	$52 \geq C \leq 68$	Cukup	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan.
D	$36 \geq K \leq 52$	Kurang	Merevisi secara mendasar tentang isi produk yang cukup kurang dengan melakukan penambahan secara garis besar terhadap produk.
E	$20 \geq G \leq 36$	Gagal	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk serta produk belum layak dimanfaatkan untuk kegiatan pembelajaran.

(Arikuntoro, 2010), dengan modifikasi.

3.9 Alur Penelitian



Gambar 2.3 Skema Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Tahapan isolasi fungi endofit dari tanaman tin (*Ficus carica* L.) menghasilkan 11 isolat yang teridentifikasi. Isolat tersebut diantaranya adalah *Fusarium solani*, 3 *Fusarium* sp., *Penicillium citrinum*, *Curvularia lunata*, *Penicillium italicum*, *Sarocladium kiliense*, *Curvularia* sp., *Acremonium* sp., dan *Colletotrichum* sp.
- b. Buku nonteks yang dibuat berdasarkan hasil penelitian ini berjudul “Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* L). Buku ini termasuk dalam kategori layak dijadikan sebagai media informasi untuk publikasi hasil penelitian kepada masyarakat.

5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan uji aktivitas pada setiap isolate fungi endofit yang ditemukan pada tanaman tin (*Ficus carica* L.) guna mengetahui manfaat bagi manusia.
- b. Perlu dilakukan identifikasi jenis metabolit sekunder yang terkandung dalam isolat fungi endofit tanaman tin (*Ficus carica* L.)
- c. Perlu ditemukan metode yang lebih tepat agar tidak terjadi kontaminan sehingga memunculkan fungi patogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E. 2017. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan Dari Ekstrak Daun Tin (*Ficus Carica L.*) Dengan Pelarut Air, Metanol Dan Campuran Metanol-Air. *Klorofil*. Vol 1 (1): 38-47.
- Akmalasari, I., S. P. Endang., and S. D. Ratna. 2013. Isolasi dan Identifikasi fungi Endofit Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana L.*) . *Biosfera*. Vol 30 (2).
- 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*. Vol 2 (1) : 51–60.
- Andersen, O., K. Markham. 2006. *Flavonoids Chemistry, Biochemistry, And Application*. New York (Us): Taylor & Francis.
- Annisa, N., S. P. Fitrianiingsih., R. Choesrina., dan F. Hermawan. 2017. Uji Aktivitas Antimalaria Ekstrak Daun Tin (*Ficus carica L.*) secara In Vitro. *J. Farmasi*. Vol 3 (2): 224-229.
- Anonim. 2008. *Fusarium oxyporum*. ([http://www.doctor fungus.org/the_fungi/Fusarium_oxyporum.htm](http://www.doctorfungus.org/the_fungi/Fusarium_oxyporum.htm)).
- Chehri, K., B. Salleh., T. Yli-Mattils., K. R. N. Redy., S. Abbasi. 2011. Molecular Characterization of Pathogenic *Fusarium* Species in Cucurbit Plants From Kermanshah Province, Iran. *Saudi Journal of Biological Sciences*. Vol 18: 341-351.
- Chon, S., K. Di., dan K. Kang. 2008. Insecticidal Potential Of Methanol Extract And Its Fraction From Fig (*Ficus Carica L.*) Leaves. *Jmicrobiol Biotechnol*. 17: 858-864.
- Darwis, D. 2000. Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati. Workshop Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Dalam Bidang Kimia Organik Bahan Alam Hayati. Fmipa Unand, Padang.
- Ebrahimi, L. 2016. Identification of some fungi accompanying the scab symptoms in Iran. *Mycologia Iranica*. Vol 3(1): 25-37.
- Gandjar, I. 2009. *Glosarium Mikologi*. Jakarta : Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Giraldo, A., J. Gene and J. Cano. 2014. *Acremonium* with catenate elongate conidia: phylogeny of *Acremonium fusidioides* and related species. *Mycologia*. Vol 106 (2): 13-158.

- Irdawati. 2017. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Endofit Dari Daun Salam (*Syzygium Polyanthum Wight*) . *Bioscienc.* Vol 1(2):63-70.
- Ilyas, M. 2006. Isolasi Dan Identifikasi Kapang Pada Relung Rizosfir Tanaman Di Kawasan Cagar Alam Gunung Mutis, Nusa Tenggara Timur. *Biodiversitas.* Vol 7. No.3.
- Jin, H., G. L. Hartman., C. D. Nickell., dan J. M. Widholm. 1996. Characterization and Purification of a Phytotoxin Produced by *Fusarium solani*, Causal Agent of Soybean Sudden Death Syndrome. *J. Phytopathology.* Vol 86: 277–282.
- Joseph, B. 2011. Pharmacognostic And Phytochemical Properties Of *Ficus Carica Linn-An* Overview. *Int J Pharmtech Res* 3:8-12.
- Kambey, D. Fatimali., Manampiring. 2016. Isolasi bakteri resisten merkuri dalam urin pasien dengan tumpatan amalgam di Puskesmas Bahu Manado. *Jurnal e-Biomedik.* Volume 4 (2) : 1-9.
- Krizsan, K., T. Papp., P. Manikandan., C. Subramanian., S. Muthusamy., and Chandrasekaran. 2015. Clinical Importance of the Genus *Curvularia*. (<https://www.researchgate.net/publication/281637315>).
- Kumar, S. 2016. Antibacterial Activity Of Some Isolated Endophytic Fungi From *Menthe Viridis*. *International Journal Of Applied Biology And Pharmaceutical Technology.* Vol 7(1):239-245.
- Kuncoro, H dan N. E. Sugijanto. 2011. Mini Review: Jamur Endofit, Biodiversitas, Potensi Dan Prospek Penggunaannya Sebagai Sumber Bahan Obat Baru. *Journal Tropical Pharmacy and Chemistry.* Vol 1(3): 247-262.
- Kusumaningtyas, E. 2013. Peran Peptida Susu Sebagai Antimikroba Untuk Meningkatkan Kesehatan. *Jurnal Wartazoa.* Volume 23(2) : 63-75.
- Manamgoda, D.S., C. Lei., H. Eric., dan M. Kenzie. 2012. A Phylogenetic and Taxonomic re Evaluation of The Bipolaris-Cochliobolus *Curvularia* Complex. *Fungal Diversity.* Vol 2.
- Manimegalai, K., N. K. Asha., dan S. Padmavarhy. 2013. Marine Fungi as a Source of Secondary Metabolites of Antibiotics. *International Journal of Biotechnology and Bioengineering Research.* Vol 4(3).
- Murdiyah, S. 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.

- Muharni, F., M. O. Susanti., and D. A. Elfita., 2014. Di(2-Ethylhexyl)(phthalate and pyranon derivated from endophytic fungi *Penicillium* sp the leave of kunyit putih (*Curcuma zedoaria*). *Indonesian Journal of Chemistry*. Vol 14 (3): 290–296.
- Mohammed, G. J., A. Fauzi Al-Rubaye., and I. H. Hameed. 2018. Using GC-MS Technique for Analysis of Bioactive Chemical Compounds of *Penicillium italicum* and Determination of its Anti-Microbial Activity. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. Vol 9(3) : 353-357.
- Noverita, F., and E. Sinaga. 2009. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Jamur Endofit Dari Daun Dan Rimpang (*Zingiber Ottensi* Val.). *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol. 4, No. 4.
- Noveriza, R. 2008. Kontaminasi Cendawan dan Mikotoksin pada Tumbuhan Obat. *Perspektif*. Vol 7 (1) : 35-46.
- Ningsih, H., U. S. Hastuti., dan D. Listyorini. 2016. Kajian Antagonis *Trichoderma* Spp. terhadap *Fusarium Solani* Penyebab Penyakit Layu Pada Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) Secara in Vitro. *Proceeding Biology Education Conference* (ISSN: 2528-5742). Vol 13 (1) : 814-817.
- Purba, R., E. Tangke Arung., T. Tranoto. 2014. Uji Bioaktivitas Pada Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi N-Heksan, Etil Asetat Dan Etanol-Air Dari Daun Andong (*Cordyline Terminalis* Kunth). *Jurnal Kimia Mulawarman*. Vol 11 (2): 88-93.
- Posangi, J., dan R. Bara. 2014. Analisis Aktivitas dari fungi Endofit yang terdapat dalam Tumbuhan Bakau *Avicennia marina* di Tasik Ria Minahasa. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*. Vol 1 (1): 30-38.
- Radji, M. 2005. Peranan Bioteknologi Dan Mikroba Endofit Dalam Pengembangan Obat Herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol. 2 (3) : 113 – 126.
- Rahmi, H. A., dan Isma. 2013. Isolasi dan Identifikasi Kapang Endofit dari Tanaman Obat Suriana (*Toona sinensis*). *Jurnal Penelitian*. Vol. 1(1): 175-191.
- Ramadhan, M. 2011. Skrining Dan Uji Aktivitas Penghambatan Aglukosidase Dari Kapang Endofit Daun Johar (*Cassia Siamea* Lank). [Skripsi]. Depok : Universitas Indonesia.

- Saifudin, A. 2012. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sari, L. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat Dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol 3 (1): 1-7.
- Saramanda, G., J. Kaparapu., N. R. Kumar., dan B. Reddy. 2016. Antimicrobial Activity of Endophytic Fungi Isolated From *Ficus religiosal* L. *ejpmr*. Vol 3(9) : 307-311.
- Simarmat, R. 2007. Isolasi Mikroba Endofitik Dari Tanaman Obat Sambung Nyawa (*Gynura Procumbens*) Dan Analisis Potensinya Sebagai Antimikroba. *Berk Penel Hayati*. Vol(13)1:85–90.
- Sobir, A. 2011. *20 Buah Koleksi Eksklusif*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Strobel, G., and B. Daisy. 2003. Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Product. *Microbiol and Molecular Biology Rev*. Vol 67(4) : 491-502.
- Sutejo, A., M. A. Priyatmojo., dan A. Wibowo. 2008. Identifikasi Morfologi Beberapa Spesies Jamur *Fusarium*. *J. Perlindungan Tanaman Indonesia*. Vol 14 (1):7-13.
- Sundaramoorthy, S. 2012. Combinatorial Effect of Endophytic & Plant Growth Promoting Rhizobacteria Against Wilt Disease of *Capsicum annum* L. Caused by *Fusarium solani*. *Biological Control Journal*. Vol 60 (1): 59-67.
- Suryanti. B. Hadisutrisno., Mulyadi., dan J. Widada. 2017. Interaksi *Meloidogyne incognita* dan *Fusarium solani* pada Penyakit Kuning Lada. *J. Perlindungan Tanaman Indonesia*. Vol. 21 (2) : 127–134.
- Susanto, A., dan A. E. Prasetyo. 2013. Respons *Curvularia lunata* Penyebab Penyakit Bercak Daun Kelapa Sawit terhadap Berbagai Fungisida. *J. Fipatologi Indonesia*. Vol 9 (6) : 165–172.
- Summerbell, R.C., C. Gueidan., H. J. Schroers., G. S. Hoog., M. Starink., Y. A. Rosete., J. Guarro., and J.A. Scott. 2011. *Acremonium* phylogenetic overview and revision of *Gliomastix*, *Sarocladium*, and *Trichothecium*. *Studies in Mycology*. Vol 68: 139–162.
- Varma, G., B. Fatope., M. O. Marwah., R. G. Deadman., dan F. K. Al-Rawahi. 2006. Production of phenylacetic acid derivatives and 4-epiradicinol in culture by *Curvularia lunata*. *Phytochemistry*. Vol 67(17).

- Vinale., F. Sivasithamparam., K. Ghisalberti., E. L. Woo., S. L. Nigro., M. Marra., R. Lorito. 2014. Trichoderma secondary metabolites active on plants and fungal pathogens. *The Open Mycology J.* Vol 8(Suppl-1, M5): 127–139.
- Widyaningrum, E., Sulifah., dan M. Iqbal. 2015. Pengembangan Produk Penelitian Berupa Buku Nonteks Sebagai Buku Pengayaan Pengetahuan. *Artikel Ilmiah Siswa1(1)*.
- Widowati, T., Bustanussalam., H. Sukiman., dan P. Simanjuntak. 2016. Isolasi Dan Identifikasi Kapang Endofit Dari Tanaman Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Sebagai Penghasil Antioksidan. *Biopropal Industri.* Vol 7 (1): 9-16.
- Yunasfi, S., H. Gayuh., dan S. Teguh. 2009. Fungi pada Batang Pohon *Paraserianthes falcataria* dan Asosiasinya dengan *Xystrocera festiva* (Coleoptera: Cerambycidae). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman.* Vol 6(4).
- Yu, H., L. Zhang., L. Li., C. Zheng., L. Guo., W. & L. Qin. 2010. Recent Development and Future Prospect of Antimicrobial Metabolites Produced by Endophytes. *Microbial Research.* Vol 165(6) : 437-449.

Lampiran A Matrik

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
<p>Isolasi Dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> Linn.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks</p>	<p>Tanaman obat sering digunakan untuk pemanfaatan jamu dan obat tradisional. Tanaman obat yang memiliki potensi farmakologi salah satunya adalah tanaman tin (<i>Ficus carica</i> L.). Organ dari tanaman tin yang dapat digunakan sebagai obat untuk mengatasi berbagai macam penyakit adalah daun, buah dan akar. Akar dari tanaman tin sendiri digunakan dalam pengobatan leucoderma dan ringworms secara tradisional (Joseph, 2011). Secara empiris dimasyarakat organ yang paling sering digunakan sebagai obat adalah bagian buahnya. Buahnya yang manis juga memiliki antipiretik dan telah terbukti berguna dalam pengobatan radang serta kelumpuhan. Berbagai potensi farmakologis tanaman tin tersebut sangat terkait dengan keberadaan fungi endofit yang hidup didalam jaringannya. Fungi endofit yang berasal dari tanaman obat merupakan sumber metabolit sekunder (Widowati, 2016). Fungi endofit hidup intraseluler didalam jaringan tanaman sehat yang menginduksi inang untuk menghasilkan senyawa metabolit sekunder (Murdiyah, 2017). Banyak fungi endofit telah dilaporkan untuk menghasilkan antibakteri baru, antivirus, anti-inflamasi, dan antitumor (Kumar, 2016). Bahan baku obat yang sebagian besar diambil dari tanaman induk, dikhawatirkan akan menyebabkan sumberdaya</p>	<p>c. Apa sajakah genus fungi endofit yang dapat ditemukan pada akar, daun, dan buah tanaman tin (<i>Ficus carica</i> L.)? d. Bagaimana kelayakan buku nonteks yang disusun berdasarkan hasil penelitian tentang isolasi dan identifikasi fungi endofit pada tanaman tin (<i>Ficus</i></p>	<p>a. Isolat fungi endofit hasil isolasi. b. Kelayakan buku nonteks.</p>	<p>Fungi endofit hasil isolasi dan identifikasi dari tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> L.)</p>	<p>• Data Primer : Data primer didapatkan berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan saat isolasi dan identifikasi fungi endofit pada tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> L.) • Data Sekunder : Data sekunder didapatkan dari buku, jurnal, internet dan berbagai literatur sebagai pendukung informasi yang dibutuhkan pada penelitian.</p>	<p>1. Jenis penelitian adalah penelitian eksploratif. 2. Menentukan bagian akar, daun dan buah yang akan diisolasi dan diidentifikasi. 3. Mengisolasi fungi endofit dari bagian-bagian tanaman dengan terlebih dahulu mensterilkan alat dan bahan. 4. Proses isolasi diawali dengan pemotongan sampel, perendaman dengan beberapa larutan, dan</p>

	<p>hayati akan musnah dan mengganggu kelestarian alam karena adanya kendala dalam budidaya. Hal tersebut dapat terjadi karena terlalu banyak dieksploitasi dalam jumlah banyak namun proses pemulihan membutuhkan waktu yang sangat lama. Sehubungan dengan hal tersebut maka peneliti perlu melakukan penelitian mengenai isolasi dan identifikasi fungi endofit pada tanaman yang memiliki potensi farmakologis guna mendapatkan cara baru dalam memproduksi senyawa metabolit sekunder sejenis yang terdapat dalam jaringan tanaman dengan memanfaatkan fungi endofit yang hidup dalam jaringan tanaman tersebut sehingga meminimalkan eksploitasi tanaman besar-besaran secara langsung. Hasil penelitian ini nantinya juga akan dimanfaatkan sebagai buku nonteks. Penggunaan buku non teks ini ditujukan sebagai upaya dalam meningkatkan nilai ekonomis tanaman tin. Namun, sebelum beredar dikalangan masyarakat perlu dilakukan uji validasi terhadap buku tersebut sehingga buku dirasa valid dan layak beredar dikalangan masyarakat (Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Berdasarkan latar belakang di atas peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> Linn.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks.</p>	<p><i>carica</i> L.)?</p>				<p>pengeringan. Isolasi fungi endofit dilakukan dengan metode tanama langsung.</p> <p>5. Karakterisasi isolat fungi endofit dilakukan dengan pengamatan mikroskopis yang meliputi morfologi, warna hifa, bentuk, ukuran, dan konidia.</p> <p>6. Penyusunan buku nonteks</p>
--	--	---------------------------	--	--	--	---

Lampiran B. Identifikasi dengan Buku Barnett dan Alexopolus

A1a (*Fusarium solani*)

1a. Koloni berwarna putih, kuning kemerah-merahan, teradang kehijauan. Konidia besekat memiliki bentuk seperti pisang.....*Fusarium* (p.84)

1a. Mikrokonidia dan makrokonidia dalam miselium udara.....2

1b. Tidak ada konidia atau makrokonidia di miselium udara.....17

2a. Mikrokonidia dalam miselium udara bulat, pyriform atau citiform.....3

2b. Mikrokonidia dalam miselium udara oval, reniform, clavate, atau fusiform.....5

5a. Fusiform mesoconidia diproduksi di miselium udara, ada polifialida tetapi kadang-kadang sulit dideteksi.....6

5b. Tidak ada konidia fusiform yang diproduksi di miselium udara, ada atau tidak adanya polifialida.....9

9a. Mikrokonidia diproduksi dalam rantai.....

9b. Mikrokonidia diproduksi di kepala palsu.....11

11a. Mikrokonidia dihasilkan dari monophialides.....

11b. Mikrokonidia dihasilkan dari monophialides.....12

12a. Makrokonidia tidak berbentuk sabit.....13

12b. Mikrokonidia tidak berbentuk sabit.....14

14a. Mikrokonidia medium, lurus (tipe 4); kladospora sering berpasangan.....15

14b. Makrokonidia bukan tipe 4 ; kladospora ada atau tidak ada.....16

15a. Mikrokonidia diproduksi pada phialides panjang; makrokonidia dengan sel apikal tumpul.....*Fusarium solani*

D3b (*Penicillium italicum*)

1b.Koloni putih (atau hijau keabu-abuan sangat pucat.....	2
1b.Koloni dibeberapa bagian berwarna hijau, terkadang dengan miselium diudara berwarna kekuningan.....	3
3a.Koloni pada czapek tumbuh dan tidak berspora, konidiofor pendek dengan phialides besar yang berbeda (15-20 mm).....	3
3b.Konidiofor terlihat panjang, tegak dan phialid kecil (5-12 μm).....	4
4a.Konidiofor formonovercillate (sederhana, tidak bercabang).....	
4b.Konidiofor bercabang.....	5
5a.Phialid acerose (lanceolate), konidiofor terutama dengan terminal whorl metula dan phialids (biverticillate), kadang-kadang juga terverticillate.....	
5b.Phialid berbentuk botol, pola percabangan konidiofor biverticillate, terverticillate, quaterverticillate.....	8
8a.Konidiofor sebagian besar berupa bivertisilat.....	9
8b.Konidiofor terverticillate atau quaterverticillate.....	10
10a.Konidiofor menempel halus pada dinding agar-agar czapek dan MEA, kadang-kadang kasar pada MEA.....	11
11a.Konidiofor besar, kompak dengan lebar 4-6mm, sebagian besar koloni dibatas.....	
11b.Konidiofor dengan garis-garis selebar 2,5-4,0 mm, koloni tumbuh relatif cepat.....	12
12a.Koloni halus, seringkali dengan eksudat kuning dan terbalik, konidia globose sampai ellipsoid.....	12
12b.Koloni dengan konidiofor agregat (fasikulasi), eksudat kuning sebagian besar : konidia subglobosa, ellipsoid hingga silindris.....	13
13a. Phialid pendek, kurang dari 6,5mm, konidiofor sering quaterverticillate.....	
13b. Phialid lebih panjang dari 6,5mm konidiofor terverticillate.....	14
14a.Koloni berdiameter 4-5 cm dalam waktu 14 hari, konidia subglobosa menjadi eliipsoid.....	4
14b.Koloni berdiameter 2-2,5 cm dalam 14 hari, konidia ellipsoid ke silindris.....	<i>Penicillium italicum</i>

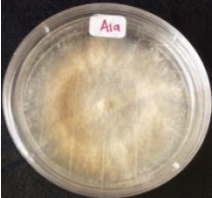
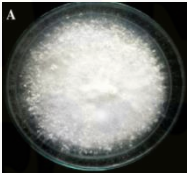
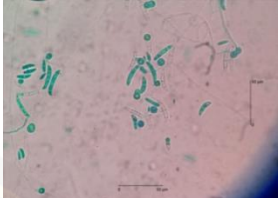
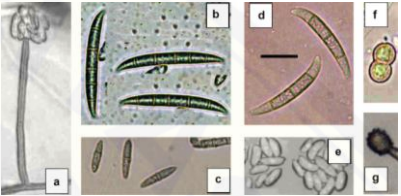
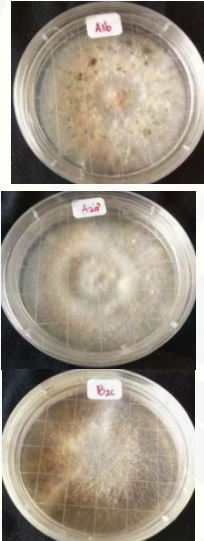
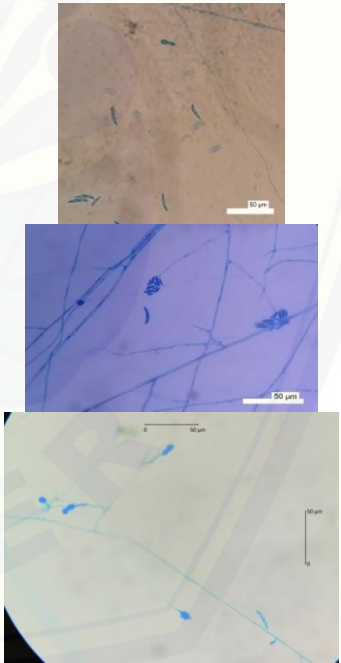
D2a (*Penicillium citrinum*)

1a. Koloni berwarna putih.....	2
1b. Koloni dibeberapa bagian berwarna hijau, terkadang dengan miselium di udara berwarna kekuningan.....	3
3a. Koloni pada czapek tumbuh dan tidak berspora, konidiofor pendek dengan phialid besar yang berbeda (15-20mm).....	
3b. Konidiofor terlihat panjang, tegak dan phialid kecil (5-12mm).....	4
4a. Konidiofor monoverticillate (sederhana, tidak bercabang.....	4
4b. Konidiofor bercabang.....	5
5a. Phialid acerose (lanceolate), konidiofor terutama dengan terminal whorl metula dan phialids (biverticillate), kadang-kadang juga terverticillate.....	
5b. Phialid berbentuk botol, pola percabangan konidiofor biverticillate, terverticillate, quaterverticillate.....	8
8a. Konidiofor sebagian besar berupa biverticillate.....	9
8b. Konidiofor gerverticillate atau quaterverticillate.....	
9a. Koloni dibatasi pada MEA, sebagian besar tumbuh kurang dari 1,5 cm dalam 1 minggu.....	<i>Penicillium citrinum</i>

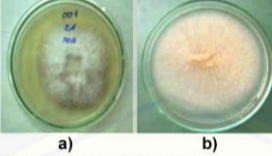
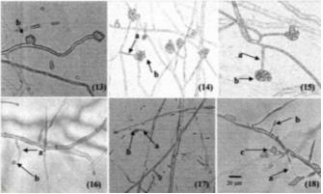
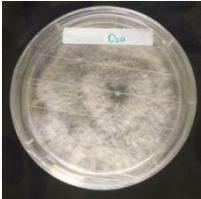
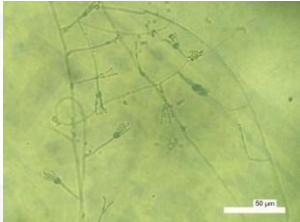


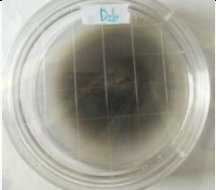
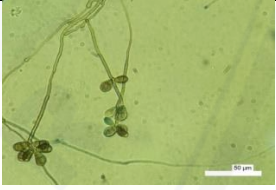
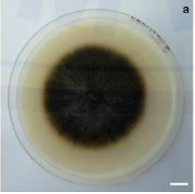

D2b (*curvularia lunata*).

Miselium pada CYA dan MEA berwarna abu-abu gelap dan permukaan bawah berwarna hitam, konidia dengan sel sentral dan dindingnya gelap.....	<i>Curvularia lunata</i>
--	---------------------------------

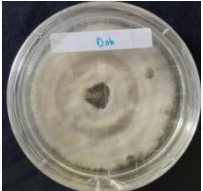
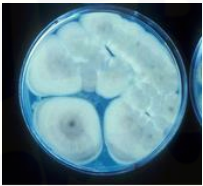

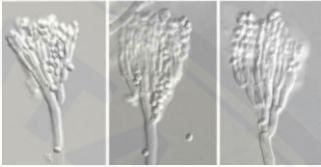
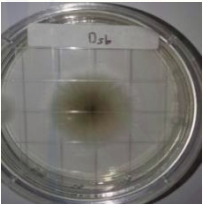
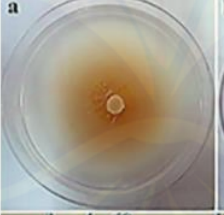
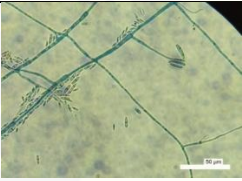

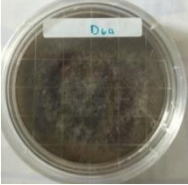
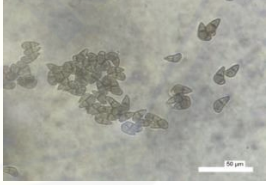
Lampiran C. Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis oleh Literatur

Kode dan Nama Isolat	Makroskopis	Mikroskopis
<p>A1a <i>Fusarium solani</i></p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p> <p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : researchgate.net)</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p> <p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : Chehri, 2011)</p>
<p>A1b, A2a, dan B2c <i>Fusarium</i> sp.</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p>

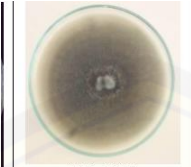
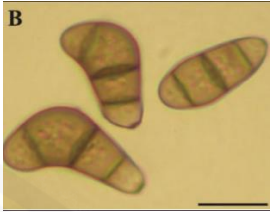
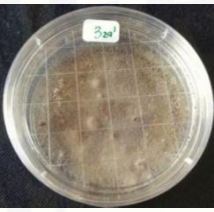
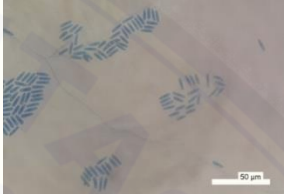


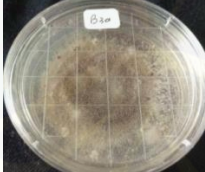
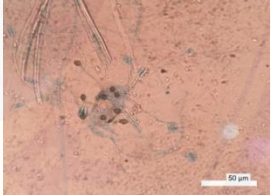
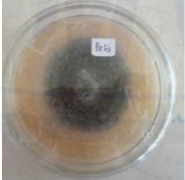

Lanjutan..

Kode dan Nama Isolat	Makroskopis	Mikroskopis
A1b, A2a, dan B2c <i>Fusarium</i> sp.	Literatur :  <p>Figure 2. Colonies of <i>Fusarium</i> sp. (a) PDA, (b) Czapek agar.</p> (Sumber : omicsonline.org)	Literatur :  (Sumber : Sutejo, 2008)
D2a <i>Penicillium citrinum</i>	 (Sumber : Dok. Pribadi)	 (Sumber : Dok. Pribadi)
	Literatur :  (Sumber : Int. J. Mol. Sci. 2008. DOI: 10.3390/ijms9091676)	Literatur :  <p>FIG. 2. Septate branching hyphae of <i>P. citrinum</i> showing ampulliform phialides and spherical conidia (lactophenol blue). Magnification, ca. $\times 100$.</p> (Sumber : Koehler, 2010).
D2b <i>Curvularia lunata</i>	 (Sumber : Dok. Pribadi)	 (Sumber : Dok. Pribadi)
	Literatur :  (Sumber : researchgate.net)	Literatur :  (Sumber : Manamgoda, 2012)

Lanjutan..

Kode dan Nama Isolat	Makroskopis	Mikroskopis
<p>D3b <i>Penicillium italicum</i></p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p> <p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : ipmimages.org)</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p> <p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : Pitt, 2009)</p>
<p>D5b <i>Sarocladium kiliense</i></p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p> <p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : Ebrahimi, 2016)</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p> <p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : Ebrahimi, 2016)</p>
<p>D6a <i>Curvularia</i> sp.</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p>

Lanjutan..

Kode dan Nama Isolat	Makroskopis	Mikroskopis
<p>D6a <i>Curvularia</i> sp.</p>	<p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : Eris, 2018).</p>	<p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : Krizsan, 2016)</p>
<p>B2a <i>Acremonium</i> sp.</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p>
<p>B2a <i>Acremonium</i> sp.</p>	<p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : Akmalasari, 2013)</p>	<p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : Yunasfi, 2009)</p>
<p>B3a <i>Colletotrichum</i> sp.</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi)</p>
<p>B3a <i>Colletotrichum</i> sp.</p>	<p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : Akmalasari, 2013)</p>	<p>Literatur :</p>  <p>(Sumber : forestryimages.org)</p>

Lampiran D. Foto Penelitian



Gambar 1. a. Tanaman Tin; b. Medium PDA; c. Hasil isolasi fungi endofit; d. Proses pemurnian fungi endofit; e. Proses sterilisasi permukaan dan isolasi fungi endofit; f. Pengamatan makroskopis; g. Pengamatan mikroskopis

Lampiran E. Surat Rekomendasi Validasi Buku Nonteks



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121 Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-334988 Laman: www.fkip.unej.ac.id

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

Yang bertanda tangan di bawah ini saya selaku Dosen Pembimbing skripsi mahasiswa:

Nama : Inneke Winda Wardani
NIM : 150210103018
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks

Selanjutnya untuk melengkapi instrumen dalam penelitian tersebut diperlukan validator untuk memvalidasi instrumen-instrumen tersebut, karena itu saya merekomendasikan bapak/ibu agar kiranya berkenan sebagai validator:

No	Nama Validator	Bidang/Ahli
1.	Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd	Ahli Materi
2.	Dr. Bea Hana Siswati, M.Pd	Ahli Media

Demikian atas bantuan dan kerjasama yang baik bapak/ibu disampaikan terimakasih.

Jember, 18 September 2019
Dosen Pembimbing Anggota,

Siti Murdiah, S.Pd., M. Pd
NIP. 19790503 200604 2 001

Keterangan:

Dibuat rangkap 3 : masing-masing untuk Kombi, Dosen Pembimbing dan, Mahasiswa.

*) Segala yang terkait dengan akomodasi validator ditanggung mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran F. Lembar Validasi Buku Nonteks oleh Ahli Materi

Lampiran F. Lembar Validasi Buku Nonteks untuk Ahli Materi

I. Identitas Penulis

Nama : Inneke Winda Wardani
NIM : 150210103018
Program Studi : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

II. Identitas Validator

Nama : Mochammad Labal, s.pd., M.Pd.
Alamat : Jl. Sriyaya 28, perumahan Sriyaya Land 2 c-18
Pekerjaan : Dosen

III. Pengantar

Buku nonteks ini ditujukan untuk memenuhi tugas akhir penulis sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Adapun penelitian yang dilakukan berjudul: Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) serta Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks.

Berkenaan dengan tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai buku nonteks dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan terima kasih atas perhatian serta kerja sama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi produk buku yang penulis ajukan.

Hormat saya,

Inneke Winda Wardani

IV. Rubrik Penilaian Buku Nonteks

No	Skor	Kriteria	Rubrik Penilaian
1	5	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku.
2	4	Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dengan produk buku.
3	3	Cukup	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk buku.
4	2	Kurang	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk buku.
5	1	Gagal	Jika semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai

Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan melingkari kolom skor pada instrumen penilaian.
2. Jika dirasa perlu ada revisi, mohon Bapak/Ibu menuliskannya pada kotak saran di akhir lembar instrumen ini.

V. Instrumen Penilaian Buku Nonteks

NO	URAIAN	SKOR
A	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 4 5
B	CIRI BUKU NON-TEKS	

VI. Komentar dan Saran

- materi perlu di per luas supaya fit to be fullu 'festival'.
- Aspek evolusi dan identifikasi (metode) sbarnya cukup dalam, bab present; Soalnya epur dgn judul
- cek kembali bahasa pmbaca dan/atau / (khusus) -

VII. Kesimpulan

Dilihat dari seluruh aspek yang dinilai, apakah buku ini layak atau tidak layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

Layak

Tidak Layak

Jember, 26 September 2019

Validator Ahli Materi,

Mochammad Iqbal, M.pd.

NIP. 1980020201212021

1	Bukan merupakan buku acuan wajib bagi peserta didik dalam mengikuti mata pelajaran tertentu	1 2 3 4 (5)
2	Materi buku tidak dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk pertanyaan, tes atau bentuk lainnya	1 2 3 4 (5)
4	Dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua lapisan masyarakat	1 2 3 (4) 5
C	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi)	1 2 3 4 (5)
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 4 (5)
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium)	1 2 3 4 (5)
D	PENILAIAN ISI BUKU/KONTEN BUKU	
1	Sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir disahih dan akurat	1 2 3 (4) 5
2	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis	1 2 3 4 (5)
3	Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 3 4 (5)
4	Materi/isi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 (3) 4 5
5	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami	1 2 3 (4) 5
6	Penyajian materi/isi mengembangkan kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 (4) 5
7	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4 (5)
8	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1 2 3 (4) 5
9	Istilah yang digunakan baku	1 2 3 4 (5)
10	Bahasa (ejaan, kata, kalimat dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas	1 2 3 4 (5)
11	Menyajikan value added	1 2 3 (4) 5

Lampiran G. Lembar Validasi Buku Nonteks oleh Ahli Media

Lampiran E. Lembar Validasi Buku Nonteks untuk Ahli Media

I. Identitas Penulis

Nama : Inneke Winda Wardani
NIM : 150210103018
Program Studi : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

II. Identitas Validator

Nama : Dr. Bea Hana S., S.Pd., M.Pd
Alamat : Puri Bunga Nirwana
Pekerjaan : Dosen P.Bio FKIP UNEJ

III. Pengantar

Buku nonteks ini ditujukan untuk memenuhi tugas akhir penulis sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Adapun penelitian yang dilakukan berjudul: Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) serta Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks.

Berkenaan dengan tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai buku nonteks dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan terima kasih atas perhatian serta kerja sama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi produk buku yang penulis ajukan.

Hormat saya,

Inneke Winda Wardani

IV. Rubrik Penilaian Buku Nonteks

No	Skor	Kriteria	Rubrik Penilaian
1	5	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku.
2	4	Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dengan produk buku.
3	3	Cukup	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk buku.
4	2	Kurang	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk buku.
5	1	Gagal	Jika semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai

Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan melingkari kolom skor pada instrumen penilaian.
2. Jika dirasa perlu ada revisi, mohon Bapak/Ibu menuliskannya pada kotak saran di akhir lembar instrumen ini.

V. Instrumen Penilaian Buku Nonteks

Komponen	Butir	Skor
Artistik dan Estetika	Penggunaan teks dan grafis proporsional	1 2 3 4 (5)
	Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak	1 2 3 (4) 5
	Tata letak unsur grafika estetik, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperjelas pemahaman materi/isi buku	1 2 3 (4) 5
	Pemilihan warna yang menarik	1 2 3 (4) 5
Fungsi keseluruhan	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca	1 2 3 4 (5)
	Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca	1 2 3 4 (5)
	Produk bersifat informative	1 2 3 4 (5)
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam bab	1 2 3 (4) 5
	Keseimbangan substansi antar bab	1 2 3 (4) 5
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian gambar dan keterangan	1 2 3 4 (5)
	Adanya rujukan/sumber acuan	1 2 3 4 (5)
Total Skor Keseluruhan		

Sumber: Pusat Kurikulum dan Perbukuan (2014)

VI. Komentar dan Saran

- ✓ Perhatikan gambar pohon dgn gambar dlm lingkaran! Sebaliknya pohon & background dibuat lebih transparan agar tdk tertutup!
- ✓ Pastikan gambar pd sub bab/bab berhubungan dgn tema! Misalnya pada Bab 5, coba perhatikan lagi apakah sudah sesuai!
- ✓ Pada Gambar yang makroskopis, apa tdk perlu juga di sertakan ukuran medianya? Seperti yg gambar mikroskopis.
- ✓ Gambar 2.1 → lebih gambar diperhatikan! Sesuaikan dgn deskripsi jadi pohon letakkan di sebelah kiri, buah di kanan.
- ✓ Kalimat yg merujuk ke gambar 2.1, sebelah mana? Liris ada gambar seharusnya ada kalimat yg mengantararkannya.... Begitu jg gambar yg lain.

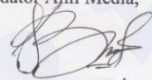
VII. Kesimpulan

Dilihat dari seluruh aspek yang dinilai, apakah buku ini layak atau tidak layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

 Layak Tidak Layak

Jember, 27 September 2019

Validator Ahli Media,


Dr. Bea Hana Siswati

NIP. 19900401 2019032025

Komentar Umum:

Produk yang dihasilkan sudah cukup baik & lengkap.
Tinggal memperbaiki pada bagian tertentu (pada lembar saran
sebelumnya), agar produk lebih siap digunakan.

Saran:

Produk bisa segera digunakan di lapangan dengan melakukan
beberapa perbaikan!

Simpulan Akhir:

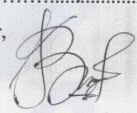
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak digunakan sebagai
buku bacaan masyarakat?

Layak

Tidak Layak

Jember, 27 Sept 2019

Validator,


Dr. Bea Hana Siswati

Lampiran H. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi Pembimbing Utama



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-334988
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
 Dosen Pembimbing Utama

Nama : Ineke Winda Wardani
 NIM : 150210103018
 Jurusan / Program Studi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi
 Judul : Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit pada Tanaman Tin
 (*Ficus carica* L.) serta Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/ Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	26 Juli 2018	Penentuan Judul	
2.	22 Oktober 2018	Pengajuan BAB 1 dan 2	
3.	29 Oktober 2018	Revisi BAB 1 dan 2	
4.	30 November 2018	Pengajuan BAB 1,2 dan 3	
5.	11 Desember 2018	Revisi BAB 1,2 dan 3	
6.	26 Desember 2018	Pengajuan BAB 1,2, 3 dan Lampiran	
7.	27 Desember 2018	Revisi BAB 1, 2 3 dan Lampiran	
8.	28 Desember 2018	ACC Seminar Proposal	
9.	12 Februari 2019	Seminar Proposal	
10.	10 Juni 2019	Konsultasi Hasil Penelitian	
11.	18 Juli 2019	Penyerahan Hasil Penelitian dan Revisi BAB 1,2,3	
12.	4 September 2019	Penagajuan BAB 1, 2, 3, 4, 5 dan lampiran	
13.	8 September 2019	Revisi BAB 1,2,3,4,5, lampiran dan artikel	
14.	19 September 2019	ACC Ujian Skripsi	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

Lampiran I. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi Pembimbing Anggota



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-334988
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Dosen Pembimbing Anggota

Nama : Inneke Winda Wardani
 NIM : 150210103018
 Jurusan / Program Studi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi
 Judul : Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit pada Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) serta Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks
 Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd
 Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/ Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	26 Juli 2018	Penentuan Judul	
2.	15 Oktober 2018	Pengajuan BAB 1 dan 2	
3.	22 Oktober 2018	Revisi BAB 1 dan 2	
4.	05 November 2018	Pengajuan BAB 1,2, dan 3	
5.	23 November 2018	Revisi BAB 1,2 dan 3	
6.	26 November 2018	Pengajuan BAB 1,2, 3 dan lampiran	
7.	20 Desember 2018	Revisi BAB 1,2,3 dan lampiran	
8.	14 Januari 2019	ACC Seminar Proposal	
9.	12 Februari 2019	Seminar Proposal	
10.	10 Juni 2019	Konsultasi hasil penelitian	
11.	24 Juni 2019	Konsultasi hasil penelitian	
12.	11 Juli 2019	Penyerahan hasil penelitian dan pengajuan BAB 1,2,3,dan 4	
13.	15 Agustus 2019	Revisi BAB 1,2,3,dan 4	
14.	24 September	Pengajuan BAB 1,2,3,4,5, lampiran dan artikel.	
15.	19 Oktober 2019	ACC ujian skripsi	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi