

SKRIPSI

EVALUASI EKSTRAK DAUN *Chromolaena odorata* SERTA *Ageratum conyzoides* TERHADAP *Lasiodiplodia pseudotheobromae* SECARA IN VITRO DAN IN VIVO PADA KAKAO

Disusun dan diajukan oleh

**ADELVIA
G011171311**



**DEPARTEMEN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

EVALUASI EKSTRAK DAUN *Chromolaena odorata* SERTA *Ageratum conyzoides* TERHADAP *Lasiodiplodia pseudotheobromae* SECARA IN VITRO DAN IN VIVO PADA KAKAO

OLEH

**ADELVIA
G011171311**

**Laporan Praktik Lapang dalam Mata Ajaran Minat Utama
Hama dan Penyakit Tumbuhan
Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian**

Pada

**Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

EVALUASI EKSTRAK DAUN *Chromolaena odorata* SERTA *Ageratum conyzoides* TERHADAP *Lasiodiplodia pseudotheobromae* SECARA IN VITRO DAN IN VIVO PADA KAKAO

ADELVIA

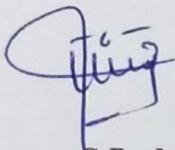
G011171311

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 14 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Asman S.P., M.P

Nip. 19811114 201404 1 001



Muhammad Junaid, S.P., M.P., Ph. D

Nip. 19761231 200812 1 004

Ketua Departemen Hama Penyakit Tumbuhan,



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti. M. Sc.

Nip. 196503161989032002

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

EVALUASI EKSTRAK DAUN *Chromolaena odorata* SERTA *Ageratum conyzoides* TERHADAP *Lasiodiplodia pseudotheobromae* SECARA IN VITRO DAN IN VIVO PADA KAKAO

Disusun dan diajukan oleh:

ADELVIA

G011171311

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

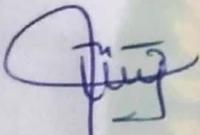
pada tanggal 14 Februari 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

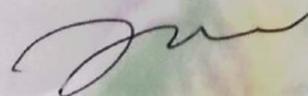
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Asman S.P., M.P.

Nip. 19811114 201404 1 001



Muhammad Junaid, S.P., M.P., Ph. D

Nip. 19761231 200812 1 004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si

NIP. 19670811199403003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Adelvia
NIM : G011171311
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

“EVALUASI EKSTRAK DAUN *Chromolaena odorata* SERTA *Ageratum conyzoides* TERHADAP *Lasiodiplodia pseudotheobromae* SECARA IN VITRO DAN IN VIVO PADA KAKAO”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 Februari 2022

Yang Menyatakan,


Adelvia

ABSTRAK

ADELVIA (G011171311) “EVALUASI EKSTRAK DAUN *Chromolaena odorata* SERTA *Ageratum conyzoides* TERHADAP *Lasiodiplodia pseudotheobromae* SECARA IN VITRO DAN IN VIVO PADA KAKAO”
Dibimbing oleh: Asman dan Muhammad Junaid

Lasiodiplodia pseudotheobromae A.J.L. Phillips, A. Alves & Crous merupakan patogen penting dari berbagai macam tanaman yang mencakup distribusi geografis yang luas, dan menyebabkan kerugian besar di bidang pertanian dan juga kehutanan, termasuk tanaman kakao. Disekitar pertanaman kakao keberadaan *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson dan *Ageratum conyzoides* (L.) cukup melimpah dan dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin; di Laboratorium Balai Besar Karantina Pertanian Makassar; dan di *Greenhouse Cocoa Research Group*. Penelitian ini berlangsung dari bulan Maret sampai November 2021. Metode yang digunakan ada dua yaitu In vitro, dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial 2 Faktor (RAL F2F); dan In vivo, dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) F2F. Hasil penelitian in vitro menunjukkan pada media PDA bahwa *A. conyzoides* lebih signifikan menekan pertumbuhan *L. pseudotheobromae* yaitu konsentrasi 5% (100%), diikuti 3% (93.9%) and 1% (78.7%). Pada media PDB bahwa *C. odorata* lebih signifikan menekan pertumbuhan *L. pseudotheobromae* yaitu berat basah pada konsentrasi 1%, 3% dan 5% (88.7, 94.0, 98.3%), dan berat kering pada konsentrasi 1%, 3% dan 5% (86.7, 88.3, 95.7%). Pada uji in vivo Insidensi Penyakit di empat klon, hasil menunjukkan bahwa semua klon memiliki respon yang sama terhadap patogen dan jenis ekstrak *C.odorata* dan *A.conyzoides*. pada pengamatan ke 56, ekstrak *A.conyzoides* lebih efektif dalam menghambat gejala Nekrotik penyebaran *L. pseudotheobromae* pada klon S1, S2, MCC01 dan MCC02 (29.86, 14.95, 27.18, dan 11.41%), Klorotik (4.17, 7.07, 16.86, dan 0.00%). Dibandingkan dengan jenis ekstrak *C. odorata* pada 56 meningkatkan gejala Nekrotik *L. pseudotheobromae* pada klon S1, S2, MCC01 dan MCC02 (50.49, 52.28, 66.71 dan 47.56 %), pada Klorotik (0.00, 1.59, 3.33, dan 3.89 %).

Kata Kunci: *Ageratum conyzoides* L., *Chromolaena odorata* L., Ekstrak, Kakao, *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, Mati Ranting.

ABSTRACT

ADELVIA (G011171311) "EVALUATION OF LEAF EXTRACTS OF *Chromolaena odorata* And *Ageratum conyzoides* AGAINST *Lasiodiplodia pseudotheobromae* IN VITRO AND IN VIVO ON COCOA" Supervised by Asman dan Muhammad Junaid

Lasiodiplodia pseudotheobromae A.J.L. Phillips, A. Alves & Crous is an important pathogen of a wide variety of crops that cover a wide geographical, and causes great losses in agriculture and forestry, including cocoa. Around cocoa plantations, the presence of *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson and *Ageratum conyzoides* L. is quite abundant and can be used as organic pesticides. THSI research was conducted at the Laboratory of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University; at the Laboratory of Makassar Agricultural Quarantine Center; and at the Greenhouse Cocoa Research Group. Starts from March to November 2021. There were two methods used, In vitro, with a 2-Factorial Completely Randomized Design (CRD 2F); and In vivo, with a Randomized Block Design (RBD) 2F. The results of in vitro test on PDA media showed that *A. conyzoides* significantly suppressed the growth of *L. pseudotheobromae* at a concentration of 5% (100%), followed by 3% (93.9%) and 1% (78.7%). On PDB media, *C. odorata* significantly suppressed the growth of *L. pseudotheobromae*, namely wet weight at concentrations of 1%, 3% and 5% (88.7, 94.0, 98.3%), and dry weight at concentrations of 1%, 3% and 5% (86.7, 88.3, 95.7%). In the in vivo disease incidence test in four clones, the results showed that all clones had the same response to the pathogen and the types of extracts applied *C.odorata* and *A.conyzoides*. *A. conyzoides* at 8 weeks after inoculation extract was more effective in inhibiting the necrotic spread of *L. pseudotheobromae* in clones S1, S2, MCC01 and MCC02 (29.86, 14.95, 27.18, and 11.41%), Chlorotic (4.17, 7.07, 16.86, and 0.00%). Compared to the type of extract *C. odorata* increased the necrotic symptoms of *L. pseudotheobromae* in clones S1, S2, MCC01 and MCC02 (50.49, 52.28, 66.71 and 47.56 %), in Chlorotic (0.00, 1.59, 3.33, and 3.89 %).

Keywords: *Ageratum conyzoides* L., *Chromolaena odorata* L., Extract, Cocoa, Dieback disease, *Lasiodiplodia pseudotheobromae*.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tugas akhir dengan judul “**EVALUASI EKSTRAK DAUN *Chromolaena odorata* SERTA *Ageratum conyzoides* TERHADAP *Lasiodiplodia pseudotheobromae* SECARA IN VITRO DAN IN VIVO PADA KAKAO**”, terselesaikan dengan waktu yang terbaik dari-Nya. Skripsi ini disusun sebagai tugas akhir penulis dalam menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Selama penulisan skripsi ini tentunya penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Orang Tua** terkasih, Bapak **Manta** dan Ibu **Martina Pasoloran** sebagai sosok yang paling berjasa bukan hanya dalam penyusunan skripsi melainkan dalam kehidupan, jiwa yang cintanya tidak akan pernah hilang, menuntun dan mendoa selalu dengan ikhlas tanpa berpikir budinya akan dibalas. Terimakasih ma' & pa'. Bukan anak yang hebat tetapi doa orangtua-lah yang kuat. Juga kepada saudara terkasih penulis, Fransiska Pasoloran, Aprilia Manta Patimang, Yofraim Tohar, Frinto Hari, Julian Topan, Novaria, dan Hari Patimang yang selalu memberikan *support* dan bantuan satu dengan yang lainnya, terlebih kepada penulis. Harapan membawa kita pada tujuan, iman menguatkan, dan cinta akan memulangkan. Salam cinta kasih selalu untuk kalian. *Love you Forever*.
2. Bapak **Asman S.P, M.P**, sebagai dosen pembimbing pertama skripsi dan juga sebagai dosen pembimbing dalam kegiatan selama penulis menjadi

mahasiswa. Salah satu sosok *role model* penulis dalam perjalanan mewujudkan mimpi, yang selalu memancarkan aura positif ke semua orang. Dengan tulus ikhlas membantu, meluangkan waktu dan energi untuk mahasiswanya termasuk penulis, serta selalu memberi *support* ke penulis untuk terus maju. Juga kepada dosen pembimbing kedua, bapak **Muhammad Junaid, S.P., M.P, Ph. D**, penulis mengucapkan terimakasih untuk setiap bantuan dan keikhlasan yang diberikan oleh beliau. Penulis merasa sangat beruntung dapat menerima ilmu dari kedua pribadi yang menginspirasi.

3. Bapak: **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana; Prof. Dr. Ir. Nur Amin; Ir. Fatahuddin, M.P** selaku dosen penguji skripsi, yang meluangkan waktu dan energinya untuk perkembangan tugas akhir penulis. Juga tak lupa memberikan masukan berupa saran dan kritikan yang membangun bagi penulis selama penyusunan skripsi
4. Ibu **Prof. Dr. Ir. Nurariaty Agus, MS** (Almh.), sebagai salah satu penguji proposal penelitian dan Pembimbing Akademik penulis selama menjadi mahasiswa. Beliau yang selalu memberikan arahan menjadi mahasiswa yang seharusnya disetiap pertemuan, juga tak segan meluangkan waktu dan memberikan kritikan membangun dan saran bagi penulis. Karya dan nasehat beliau akan selalu hidup untuk generasi selanjutnya.
5. Ir. Fatahuddin, MP; Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, SP., M.Si; dan Muh. Junaid, SP., MP. selaku Panitia Seminar dan Ujian Skripsi Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

6. Kepada seluruh dosen yang pernah mengajar penulis, bapak Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin dan Ibu Dr. Ir. Novaty Eny Dunga, M.P yang selalu berupaya menyalurkan ilmu dan kebaikannya. Juga kepada staff/pejabat baik di rektorat, fakultas, dan jurusan yang melayani dengan sigap dan menjalankan tanggungjawabnya dengan baik, sehingga penulis mampu menjalankan kegiatan kampus, pengurusan administrasi, dan penelitian dengan lancar. Terkhusus kepada Bapak Fahrul (Lab karantina pertanian), Pak Ardan; Pak Kamaruddin; Pak Ahmad; dan Ibu Rahmatia, SH., yang banyak membantu dan mengarahkan dalam penelitian dan administrasi di jurusan.
7. Kepada teman terdekat penulis Nurul Khotimah, Anugrah Julia, Siti Ihza Arsella Kasim, Pupin Astuti, Syamsulmarlin, Rosnita Sari, Putri Amaliyah Jasman. yang menjadi tempat penulis berbagi mimpi dan keluh kesah selama menjadi mahasiswa. Banyak yang telah dan akan terjadi, hingga aku berharap tidak akan pernah melupa, meski semuanya akan hilang pada akhirnya. Namun aku berdoa kita akan sampai pada tujuan kita masing-masing, dan biarlah Tuhan yang akan selalu mengingat kita.
8. Kepada PMK Fapertahut Unhas, UKM KPI Unhas, FMA, Agroteknologi17, Arella17, HMPT, Akademi Mawapres Faperta, Mosaik XVII, grup PAI Cs, grup Indekos, grup Free Talk, Siloam, tim Lasiodiplodia research, Balai karantina Pertanian Makassar, Zero Hunger Community Indonesia, KPAJ, Kawan SD/SMP/SMA, teman PPGT, kawan Pendampingan Kedelai, teman KKN Tamlan 6, kawan PILAR, Beasiswa Bidikmisi, kawan seperjuangan di

laboratorium Penyakit Tumbuhan, kak Yoel William George, kak Suryadi Pappa, kak Vietgar Membalik, dan semua yang pernah penulis temui yang secara sadar maupun tidak telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis.

9. Terimakasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan kepada semua yang sudah terlibat dari awal perencanaan penelitian sampai akhir skripsi, yang tidak mampu saya sebutkan namanya satu-satu dikarenakan ruang catatan ini tidak cukup untuk menulis kebaikan kalian. Kebaikan, bantuan dan ketulusan kalian sangat berjasa bagi pribadi penulis. Manusia tidak mampu membalas kebaikan semua, namun Semesta akan selalu bersama orang-orang yang baik.
10. Semua pihak yang luput disebutkan oleh penulis, di ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya. Ruang ini bukan untuk mencatat semua kebaikan, namun biarlah kebaikan itu dicatat oleh Semesta dan kembali ke pribadi masing-masing dengan cara yang sama ataupun berbeda.

Penulis telah melakukan usaha yang sebaik-baiknya dalam penyusunan skripsi, namun disadari bahwa skripsi ini tidaklah sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pengembangan karya ini, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Tuhan Yesus Memberkati.

Makassar, 7 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3 Hipotesis.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
1.1 Tanaman Kakao (<i>Theobromae cacao</i> L.).....	5
1.2 Klon Unggul Sulawesi.....	6
1.2.1 Klon Sulawesi 1 (S1).....	6
1.2.2 Klon Sulawesi 2 (S2).....	7
1.2.3 Klon Masamba Cocoa Clone (MCC) O1.....	8
1.2.4 Klon Masamba Cocoa Clone (MCC)O2.....	9
1.3 Cendawan <i>Lasiodiplodia Pseudothebromae</i>	9
1.4 Potensi Gulma.....	12
1.4.1 Gulma <i>A. conyzoides</i> (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	12
1.4.2 Gulma <i>C. odorata</i> (<i>Chromolaena odorata</i> L.).....	14
BAB III.....	17
METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Tempat dan Waktu.....	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Rancangan Penelitian.....	17
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	18

3.3.1	Penyiapan Tanaman Kakao.....	18
3.3.2	Pembuatan Ekstraksi Gulma	18
3.3.3	Pembuatan Media Tumbuh Cendawan	19
3.3.4	Perbanyak Cendawan Patogen <i>L. pseudotheobromae</i>	20
3.3.5	Inokulasi Patogen <i>L. pseudotheobromae</i> pada Kakao	20
3.3.6	Pengujian Ekstrak Gulma Terhadap Patogen <i>L. pseudotheobromae</i> seccara in vitro	20
3.3.7	Pengujian Ekstrak Gulma Terhadap Patogen <i>L. pseudotheobromae</i> seccara in vivo.....	21
3.4	Parameter Pengamatan In Vitro	21
3.5	Parameter Pengamatan In Vivo.....	22
3.5.1	Insidensi Penyakit	22
3.5.2	Severitas Penyakit	22
3.5.3	Jumlah Daun.....	23
3.5.4	Tinggi Tanaman	23
3.5.5	Mortalitas Tanaman	23
3.6	Analisis Data	23
BAB IV	.....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	24
4.1	Hasil	24
4.1.1	Pengujian In-Vitro.....	24
4.1.2	Pengujian In-Vivo	27
4.1.3	Pembanding Klon S1 dengan Perlakuan Ekstrak.....	39
4.2	Pembahasan.....	43
4.2.1	Pengujian In-Vitro.....	43
4.2.2	Pengujian In-Vivo	44
4.2.3	Pembanding Pengaruh Kontrol Ekstrak	48
BAB V	.....	49
PENUTUP	.....	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	.....	51
LAMPIRAN	.....	56

DAFTAR TABEL

Table 1. Penghambatan pertumbuhan miselium <i>L. pseudotheobromae</i> oleh ekstrak gulma pada media PDA	24
Table 2. Penghambatan pertumbuhan miselium <i>L. pseudotheobromae</i> oleh ekstrak gulma pada media PDB	26
Table 3. Insidensi penyakit Nekrotik oleh <i>L. pseudotheobromae</i> pada bibit kakao selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	27
Table 4. Severitas penyakit Nekrotik oleh <i>L. pseudotheobromae</i> pada bibit kakao selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	29
Table 5. Insidensi gejala penyakit Klorotik oleh <i>L. pseudotheobromae</i> pada bibit kakao selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	31
Table 6. Severitas gejala penyakit Klorotik oleh <i>L. pseudotheobromae</i> pada bibit kakao selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	33
Table 7. Rerata jumlah daun pada bibit kakao cendawan <i>L. pseudotheobromae</i> selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI) pengamatan	35
Table 8. Rerata Tinggi Tanaman bibit kakao pada cendawan <i>L. pseudotheobromae</i> selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI) pengamatan	36
Table 9. Perbandingan insidensi gejala penyakit Nekrotik oleh <i>L. pseudotheobromae</i> perlakuan ekstrak pada bibit kakao selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	39
Table 10. Perbandingan severitas gejala penyakit Nekrotik oleh <i>L. pseudotheobromae</i> perlakuan ekstrak pada bibit kakao selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	40
Table 11. Perbandingan insidensi gejala penyakit Klorotik oleh <i>L. pseudotheobromae</i> perlakuan ekstrak pada bibit kakao selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	40
Table 12. Perbandingan severitas gejala Klorotik oleh <i>L. pseudotheobromae</i> perlakuan ekstrak pada bibit kakao selama 56 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	41

DAFTAR GAMBAR

Figure 1. Tanaman kakao (a) Cabang ramping, daun dan buah elips, polong merah. (b) Polong hijau menguning, (Lim, 2012).	5
Figure 2. Kakao klon S1, (a) pohon dengan buah matang, (b) pohon dengan buah muda, (c) bunga, (d) daun muda, (ICCRI, 2019).....	6
Figure 3. Kakao klon S2, (a) pohon klon S2, (b) bunga, (c) daun muda, (ICCRI, 2019)	7
Figure 4. Klon MCC01 (ICCRI, 2019)	8
Figure 5. Klon MCC02 (ICCRI, 2019)	9
Figure6. Colony, hyphal and conidial morphology of <i>Lasiodiplodia pseudotheobromae</i> , (Ahmed et al., 2020).....	10
Figure 7. Disease symptoms on naturally and artificially infected coffee plants, and morphological characteristics of the fungus. Dieback in a coffee plant in a growing area (a, b) and a branch section showing pycnidia (c). Pathogenicity of <i>Lasiodiplodia pseudo</i>	11
Figure 8. <i>Ageratum conyzoides</i> L., (A) Plant in its habitat; (B) root (ro) of fasciculate type; (C) Single leaves (le), abaxial (ab) and adaxial (ad) faces; (D) detail of flower-head (flo), which are purple; (E) Stem (ste) and leaves (le) in opposite position. Bars: B, C, and D = 2 cm; E = 5 cm, (Santos <i>et al.</i> , 2020).	13
Figure 9. <i>Chlomolaena odorata</i> L. in its habitat.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Media Padat <i>L. pseudotheobromae</i>	61
Lampiran 2. Media Cair <i>L. pseudotheobromae</i>	65
Lampiran 3. Dokumentasi Ekstrak.....	72
Lampiran 4. Dokumentasi Klon Kakao	74
Lampiran 5. Pengamatan pada saat pengaplikasian ekstrak	75
Lampiran 6 Pengamatan Minggu ke-1	76
Lampiran 7. Pengamatan pada Minggu ke-8	77
Lampiran 8. Dokumentasi Data Penelitian	78
Lampiran 9. Data Uji In Vitro.....	84
Lampiran 11. Data Uji In Vivo	97
Lampiran 12. Data Pembanding Kontrol Ekstrak	103

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya kakao di belahan bumi mengalami banyak upaya pengembangan, salah satunya yaitu kakao sebagai tanaman *agroforestry* yang dibudidayakan di bawah pohon peneduh atau diantara semak belukar dan dikelola dengan atau tanpa bahan kimia seperti pupuk, pestisida dan herbisida. Sistem kakao bersertifikat organik menggunakan integrasi beragam spesies pohon peneduh. Sehingga ekstrak dan pupuk organik sangat dibutuhkan untuk menjaga kesuburan tanah, pengolahan tanah, pengendalian hama penyakit dan menekan gulma yang merugikan. Selain dalam pengembangan teknologi budidaya, upaya pengembangan juga didorong dari segi kualitas klon unggul yang digunakan, guna untuk mendukung peningkatan produksi, bukan hanya di Indonesia tetapi juga di dunia.

Dilain sisi, menurut Badan Pusat Statistik (2019) impor kakao Indonesia mengalami peningkatan 7,20% dari 288,935 ton tahun 2018 menjadi 309,737 ton tahun 2019. Hal ini menunjukkan produksi kakao belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Menurut Kementerian Pertanian (2020), produksi kakao Indonesia masih jauh lebih rendah dibandingkan produksi kakao dunia yang mencapai 4,8 juta ton, yang mana produksi kakao Indonesia hanya sekitar 16% dari produksi dunia. Selain luas lahan yang menurun, rendahnya produksi kakao juga disebabkan oleh serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). Penurunan produktivitas oleh OPT sebesar 40% atau 660 kg/ha/tahun dari produktivitas yang pernah dicapai yaitu 1.100kg/ha/tahun, sehingga total kehilangan hasil secara nasional sebesar 198.000 ton/tahun (Manggabarani 2011).

Cendawan *Lasiodiplodia pseudotheobroma* A.J.L. Phillips, A. Alves & Crous termasuk jenis cendawan yang berperan dalam menurunkan kualitas dan kuantitas dari kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *L. pseudotheobromae* ialah anggota dari *Botryosphaeriaceae* yang ditemukan menyerang melalui bekas luka di ujung batang buah atau bagian tanaman yang luka yang kemudian menyebar ke seluruh tubuh tanaman.

L. pseudotheobromae merupakan patogen penting dari berbagai macam tanaman yang mencakup distribusi geografis yang luas, dan menyebabkan kerugian besar di bidang pertanian dan juga kehutanan. Berdasarkan penelitian dari Wei *et al.* (2014) dan Kwon *et al.* (2017) bahwa cendawan *L. pseudotheobroma* merupakan jenis kosmopolitan yang memiliki jangkauan inang yang luas dan menunjukkan sifat patogen atau saprofit (sifat endofit) pada tanaman inang. Melalui berbagai penelitian, *L. pseudotheobroma* termasuk ke dalam patogen umum tumbuhan tropis dan subtropis termasuk *Acacia confusa*, *Albizia falcataria*, *Eucalyptus sp.*, *Mangifera sylvatica* and, *Paulownia*, *Theobroma cacao* dan *Vitis vinifera*, (Chen *et al.* 2021). Menurut Mvondo *et al.* (2018) bahwa *L. pseudotheobromae* sebagai salah satu cendawan yang bertanggung jawab terhadap penurunan produksi dan kematian kakao di Ghana dan Nigeria. Dalam jurnal Dissanayake *et al.* (2015), Pengujian patogenesisitas dan postulat Koch membuktikan bahwa cendawan menyebabkan tangkai buah dan pedisel pada tandan buah anggur mengalami perubahan warna. Gejala yang muncul adalah nekrotik coklat yang meluas dan kemudian menjadi kering dan mati. Di Sulawesi Selatan berdasarkan Asman *et al.* (2018), *L. pseudotheobroma* telah diidentifikasi terdapat pada perkebunan kakao yang terdapat pada bagian batang, tangkai daun dan daun.

Petani Indonesia masih menggunakan budidaya konvensional dengan pengaplikasian pestisida sintetis dengan dosis yang berlebihan dalam mengendalikan penyakit pada tanaman. Penggunaan pestisida juga meninggalkan residu dalam tanah, air dan dalam tubuh tanaman. Tingginya residu pestisida sintetis ini mengakibatkan bukan hanya organisme OPT yang menjadi sasaran tetapi juga organisme yang menguntungkan bagi tanaman (Tampubolon *et al.* 2018). Di lain sisi, Indonesia kaya akan keanekaragaman tumbuh-tumbuhan, salah satunya adalah gulma. Gulma dianggap sebagai tumbuhan pengganggu, namun terdapat beberapa gulma yang memiliki kandungan metabolit sekunder yang sangat tinggi, seperti daun *Chromolaena odorata* L. dan daun *Ageratum conyzoides* L.

Telah dilaporkan bahwa gulma memiliki senyawa penghambat (alelopati) yang dapat menghambat pertumbuhan hama, nematode, rayap, bakteri, jamur dan gulma lainnya (Tampubolon *et al.* 2018). Senyawa metabolit sekunder dalam gulma dapat berupa tannin, saponin, terpenoid, dan flavonoid, azadirachtin, salanin, meliantriol, nimbin dan nimbidin. Senyawa ini berfungsi sebagai pengganggu pertumbuhan sel jamur hingga mengakibatkan kematian (Syamsudin, 2007 *as cited in* Ningsih *et al.* 2013). Senyawa metabolit sekunder pada daun *C. odorata* berdasarkan hasil uji pada daun kering adalah saponin, flavonoid, fenol dan tannin (Andika *et al.* 2020), sementara hasil uji daun segar *C. odorata* terdapat senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, saponin, flavonoid, fenol, tanin (Frastika *et al.* 2017 dan Andika *et al.* 2020), glikosida dan steroid/triterpenoid (Hidayahtullah, 2018) yang berfungsi menghambat penyakit tanaman dan sebagai *antifeedant* dan *repellent*. Dalam penelitian Anggraini dan Islami (2020) bahwa metabolit sekunder yang terkandung dalam *A. conyzoides* adalah alkaloid, flavonoid, fenolik, dan terpenoid, tambahan senyawa lainnya adalah kromena, benzofiran (Okunade, 2002 *as cited in* Sari dan Jainal, 2020), kumarine, eugenol, hydrogen, sianida dan minyak atsiri (Katuuk *et al.* 2019), kandungan fitokimia ini dapat memiliki aktivitas farmakologis, pestisida dan juga termasuk alelokimia yang dapat berperan sebagai bioherbisida.

Gulma memiliki keunggulan untuk dimanfaatkan sebagai salah satu upaya pengendalian pada serangan penyakit kakao dikarenakan keberadaannya yang melimpah. Gulma dengan mudah ditemui di disekitar wilayah pertanaman kakao. Keberadaannya yang tidak menguntungkan bagi tanaman utama menjadikan gulma secara ekonomis tidak digunakan oleh petani dan menjadi sasaran penggunaan herbisida.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang Evaluasi Ekstrak Daun *Chromolaena odorata* Serta *Ageratum conyzoides* Terhadap *Lasiodiplodia pseudotheobromae* Secara In Vitro Dan In Vivo Pada Kakao.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh ekstrak daun *Chromolaena odorata* L. dan *Ageratum conyzoides* L. terhadap perkembangan *L. pseudotheobromae* secara in vitro berdasarkan empat konsentrasi
2. Mengetahui pengaruh ekstrak daun *Chromolaena odorata* L. dan *Ageratum conyzoides* L terhadap *L. pseudotheobromae* pada kakao secara in vivo berdasarkan empat klon kakao
3. Mengetahui interaksi yang terjadi pada pengujian in vitro dan in vivo

Manfaat dari penelitian ini, yaitu memajukan ilmu pengetahuan dengan memberikan informasi mengenai tingkat keefektifan ekstraksi daun gulma (*C. odorata* dan *A. conyzoides*) baik pengujian skala laboratorium maupun pengujian lapangan, serta interaksi antara ekstrak gulma dengan kakao unggul terhadap pengendalian patogen *L. pseudotheobromae*. Informasi ini diharapkan sebagai upaya pengembangan pengendalian hayati pada tanaman kakao di Sulawesi dengan memanfaatkan tanaman gulma disekitaran pertanaman guna peningkatan produktivitas.

1.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh ekstrak daun *C. odorata* dan *A. conyzoides* terhadap perkembangan *L. pseudotheobromae* secara in vitro
2. Konsentrasi ekstrak daun *C. odorata* dan *A. conyzoides* memiliki tingkat pengaruh yang berbeda-beda terhadap perkembangan *L. pseudotheobromae* secara in vitro
3. Terdapat interaksi antara ekstrak *C. odorata* dengan konsentrasi terhadap perkembangan *L. pseudotheobromae*
4. Terdapat Pengaruh ekstrak daun *C. odorata* dan *A. conyzoides* terhadap perkembangan *Lasiodiplodia pseudotheobromae* secara in vivo pada kakao
5. Terdapat pengaruh empat klon yang berbeda terhadap pengaplikasian ekstrak *C. odorata* dan *A. conyzoides*
6. Terdapat interaksi klon kakao dengan beberapa ekstrak daun gulma terhadap *L. pseudotheobromae*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Tanaman Kakao (*Theobromae cacao L.*)

Kakao adalah komoditas penting dalam ekonomi global modern awal, mulai diproduksi di bagian Amerika, Amerika Tengah, Equador, Karibia dan Venezuela dan diperdagangkan diantara Spanyol-Amerika, dan banyak di ekspor ke Eropa (Meksiko menjadi pasar penting), (Chambouleyron dan Arenz, 2020). Studi tentang genetika kakao menunjukkan bahwa tanaman ini berasal dari atas cekungan amazon dan hulunya di Peru, Equador, Kolombia, dan Brazil. Sementara kakao di Indonesia diperkenalkan dari Karibia dan Amerika Selatan (Lim, 2012).

Selama dua dekade (1995-2015), Indonesia menempati urutan ketiga produsen kakao terbesar di dunia setelah Ghana dan Pantai Gading. Kinerja produksi kakao di Indonesia mengalami penurunan sejak tahun 2016, dan menjadi peringkat kelima dunia. Penurunan ditandai dengan luas lahan yang merosot, diikuti oleh penurunan volume produksi dan ekspor. Selama tahun 2016-2019, peroduksi telah menurun 0,21-3,63% per tahun. Laporan mengatakan bahwa penurunan produksi disebabkan oleh pengurangan luas lahan perkebunan kakao, serangan hama dan penyakit, kualitas biji kakao buruk, penuaan pohon, dan pengolaan sumber daya lahan yang kurang optimal, (Effendy *et al.*, 2019 *ascited in* Leksono *et al.*, 2021).

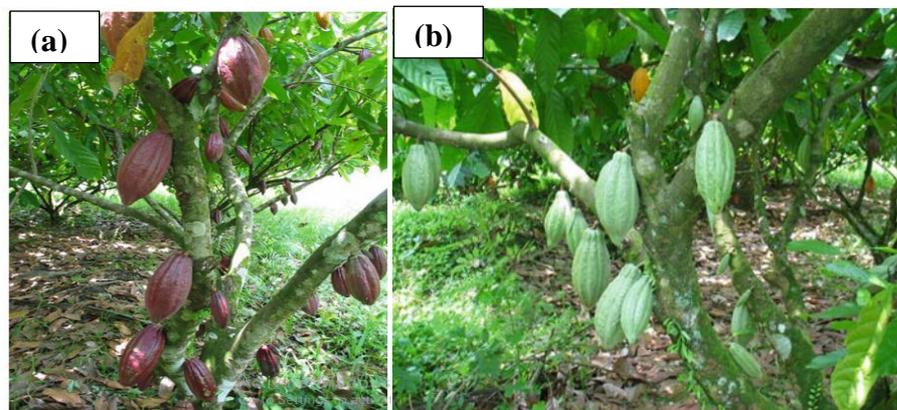


Figure 1. Tanaman kakao (a) Cabang ramping, daun dan buah elips, polong merah. (b) Polong hijau menguning, (Lim, 2012).

Warna kulit buah merupakan penentu karakteristik yang penting untuk nilai buahnya. Plasma nutfah kakao sangat melimpah, dan di klasifikasikan menjadi 10 genetik utama (Motamayor *et al.*, 2008 *as cited in* Li *et al.*, 2021). Sifat keragaman genetik yang paling nampak pada berbagai varietas terdapat pada warna polong. Kakao tumbuh subur di daerah tropis yang panas, basah dan lembab. Di habitat asli, kakao adalah jenis tumbuhan bawah, tumbuh terbaik dengan naungan *overhead parsial* dan kelembaban tinggi yang seragam. Kakao mentolerir periode kemarau yang singkat selama 3 bulan (curah hujan <100 mm), lebih sensitif terhadap stress kelembaban daripada tanaman tropis lainnya, dan juga tidak toleran terhadap angin kencang . selain itu kakao juga tidak mentolerir tergenang air. Pohon tumbuh subur pada tanah yang kaya bahan organik, berdrainase baik, lembab dan tanah yang dalam.

1.2 Klon Unggul Sulawesi

Tanaman unggul kakao memegang peranan sangat penting dalam usaha tani kakao di Indonesia. Produktivitas dan mutu hasil sangat ditentukan oleh kualitas budidaya. Beberapa klon selain berproduksi tinggi juga mempunyai sifat tahan atau toleran hama dan penyakit utama. Seperti klon ICCRI 06, ICCRI 08, ICCRI 07, ICCRI 09, MCC 01, MCC 02, S1, S2, dan S3 (ICCRI, 2019). Pengenalan bahan tanam unggul melalui usaha pengenalan klonnya sangat penting artinya dalam mendorong keberlanjutan budidaya kakao dan industri ikutannya. Identifikasi terhadap keunggulan suatu klon dapat mendorong perluasan tanaman sekaligus memberi informasi penting terkait tantangan budidayanya berdasarkan karakteristik yang ada pada klon tanaman (Junaedi *et al.*, 2016).

1.2.1 Klon Sulawesi 1 (S1)

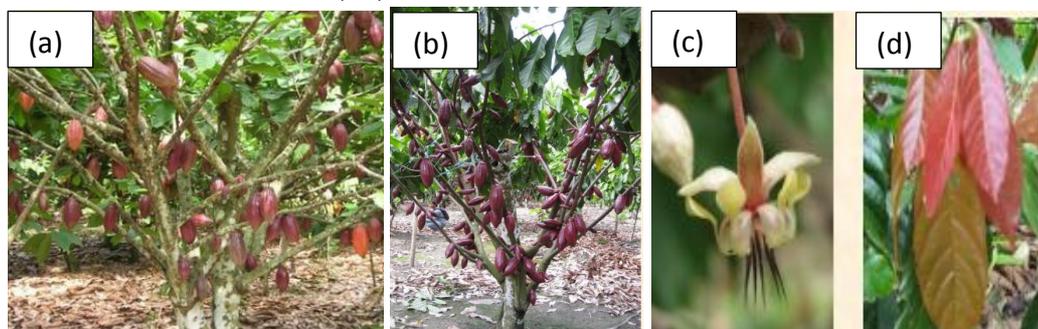


Figure 2. Kakao klon S1, (a) pohon dengan buah matang, (b) pohon dengan buah muda, (c) bunga, (d) daun muda, (ICCRI, 2019)

Deskripsi dari klon S1 berdasarkan ICCRI (2019), yaitu produktivitas hasil tinggi 2,5 ton/ha, dengan karakter mutu biji: berat kering 1,10 g, kadar kulit ari 11.3%, kadar lemak biji 48-50%, agak rentan terhadap hama penyakit busuk buah, rentan hama PBK, dan tahan penyakit VSD. Menurut Junaedi *et al.*, (2016), morfologi buah klon S1 memiliki bentuk buah Lonjong, ujung buah runcing, pangkal buah bulat, warna buah jika muda berwarna merah dan buah masak berwarna orange/ jingga, kulit buah agak kasar dan mempunyai alur buah. Karakteristik daun klon kakao berbentuk panjang, ujung daun runcing, pangkal daun bulat, warna daun dewasa hijau tua, flush berwarna merah jambu, tangkai daun berwarna hijau kecoklatan, dan permukaan kulit daun halus. Sedangkan karakteristik bunga kakao warna tangkai berwarna merah keputihan, warna sepala berwarna merah pucat, warna staminodia berwarna coklat dan keadaan staminodia mekar atau terbuka. Menurut Asrul (2004) *as cited in* Junaedi *et al.*, (2016), bentuk buah, pangkal buah, kulit buah, alur buah dan tebal kulit buah merupakan faktor ketahanan terhadap hama PBK. Sehingga klon S1 cukup toleran terhadap serangan hama dan penyakit dan dapat menggambarkan bahwa klon ini memiliki sifat dalam memacu peningkatan produksi.

1.2.2 Klon Sulawesi 2 (S2)

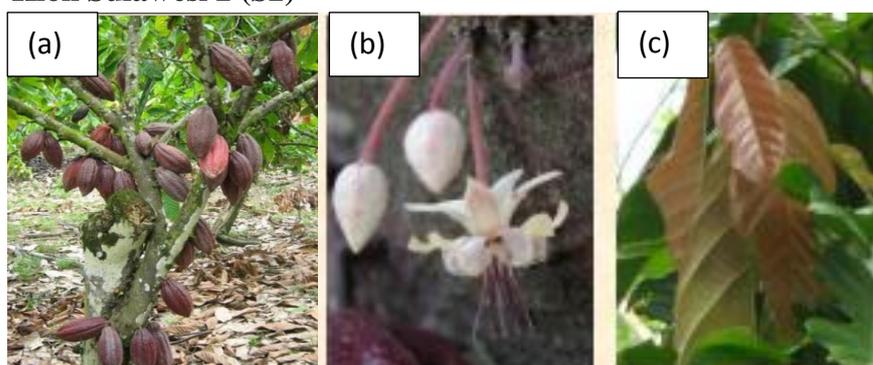


Figure 3. Kakao klon S2, (a) pohon klon S2, (b) bunga, (c) daun muda, (ICCRI, 2019)

Deskripsi dari klon S2 berdasarkan ICCRI (2019), produktivitas hasil tinggi 2,75 ton/ha, dengan karakteristik biji: berat biji kering 1,00 g/biji, kadar kulit biji 11,65%, kadar lemak 45-57%, dengan moderat tahan terhadap penyakit busuk buah kakao, moderat tahan terhadap penyakit VSD, dan moderat tahan terhadap hama PBK. Deskripsi morfologi S2 yaitu alur buah jelas, ujung buah

runcing, berbuah hampir sepanjang tahun, permukaan kulit kasar, warna flush merah kuning, waktu panen pendek, buah mastang warna orange, dan pangkal buah tumpul. Klon Sulawesi 02 memiliki hubungan genetik yang lebih dekat dengan klon Sulawesi 01 dan Sca 6 bila dibandingkan dengan klon MCC 01 dan MCC 02. Klon Sulawesi 01 dan Sulawesi 02 termasuk ke dalam *cluster* yang sama berdasarkan hasil analisis kekerabatan genetik, dan sebagai batang atas keduanya memiliki daya hidup dan pertumbuhan yang tergolong sedang (AnitaSari dan Susilo, 2012 *as cited in* Pranowo dan Wardiana, 2015). Kedua klon tersebut merupakan hasil introduksi, pemiliknya adalah pemerintah daerah Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Tengah (Ditjenbun, 2013 *as cited in* Pranowo dan Wardiana, 2015).

1.2.3 Klon Masamba Cocoa Clone (MCC) O1



Figure 4. Klon MCC01 (ICCRI, 2019)

Deskripsi dari klon MCC01 berdasarkan ICCRI (2019), produktivitas hasil tinggi 3,6 ton/ha, penyerbukan sendiri (self-kompatibel), karakteristik mutu biji: berat biji kering 1,75 g, kadar kulit ari 15,91%, kadar lemak biji 49,67%, moderat tahan penyakit busuk buah, moderat tahan VSD, moderat tahan hama PBK. Deskripsi dari morfologi adalah memiliki tipe pertumbuhan tajuk yang berukuran besar, percabangan tegak, bentuk daun elips memanjang, pangkal daun bulat dengan ujung runcing, tekstur bergelombang, permukaan kasar, warna flush kuning, kuning kemerahan, dan warna daun muda kuning cerah, pembungaan lebat dengan buah yang besar, bentuk elips bulat, dengan ujung buah runcing, permukaan kasar, alur dangkal, warna hijau muda, alur sama dengan kulit buah,

warna buah matang hijau kekuningan, dan bentuk biji pipih, (Junaedi *et al.*, 2018).

1.2.4 Klon Masamba Cocoa Clone (MCC)O2



Figure 5. Klon MCC02 (ICCRI, 2019)

Deskripsi dari klon MCC02 berdasarkan ICCRI (2019), produktivitas hasil tinggi 3,1 ton/ha, tahan hama penyakit utama, karakteristik mutu biji: berat biji kering 1,61 g, kadar kulit ari 12,0%, kadar lemak biji 49,2%, tahan penyakit busuk buah, tahan penyakit VSD, Tahan hama PBK. Menurut Junaedi *et al.*, (2016), karakteristik tanaman dewasa menunjukkan perbedaan nyata pada bentuk buahnya, yaitu berbentuk oval, ujungnya tumpul dan pangkal buah bulat, warna buah muda merah dan buah matang orange, kulit buah lebih halus jika dibandingkan dengan MCC01. Karakteristik daun klon berbentuk panjang, ujung daun runcing, pangkal daun bulat, warna daun dewasa hijau tua, flush berwarna merah, tangkai berwarna hijau kecoklatan, permukaan kulit daun agak kasar dan memiliki bekas daun yang tidak nampak, sedangkan morfologi bunga yaitu warna tangkai bunga merah anggur, sepala berwarna merah keputihan, staminodia coklat, struktur kulit buah yang halus mengakibatkan buah MCC02 kurang disukai oleh PBK untuk meletakkan telur, sehingga berpotensi mencapai produksi maksimal.

1.3 Cendawan *Lasiodiplodia Pseudotheobromae* A.J.L. Phillips, A. Alves & Crous

Cendawan *Lasiodiplodia pseudotheobromae* adalah anggota keluarga *Botryosphaeriaceae*, pertama kali dideskripsikan pada tahun 2008 sebagai spesies baru (Alves *et al.*, 2008 as cited in Luoye *et al.*, 2020). Sulit untuk membedakan

L. pseudotheobromae dan *L. theobromae* hanya dengan melihat karakteristik morfologi, dikarenakan kemiripan dari kedua cendawan ini. Sehingga untuk mengidentifikasi spesies ini maka urutan DNA ITS dan gen *EFI- α* biasanya yang digunakan (Alves et al., 2008; Dou et al., 2017; Xue et al. 2019; *as cited in* Luoye et al., 2020; Zhang et al., 2019)

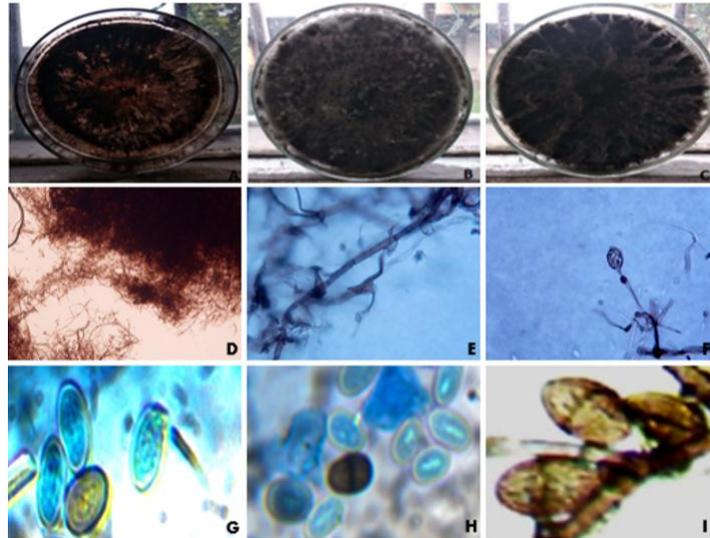


Figure 6. Colony, hyphal and conidial morphology of *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, (Ahmed et al., 2020).

Penampakan morfologi dari *L. pseudotheobromae* yaitu berupa jamur dengan miselium terbenam dan dangkal dalam media PDA, pertama putih dan kemudian gelap kehijauan hingga hitam keabu-abuan secara konsisten diisolasi setelah 7 hari, mengembangkan piknidia dengan konidia awalnya hialin, lalu kemudian menjadi 1-septa, gelap coklat dengan lurik memanjang dan berdinding tebal (Monteiro et al., 2020). Kultur jamur dengan miselium keabu-abuan hingga hitam dan hifa udara lurus padat yang banyak, konidia berwarna hitam, awalnya hialin, uniseluler, ellipsoidal, dan berkembang menjadi dinding tebal, septum sentral, dan lurik memanjang seiring bertambah usianya (Ahmed et al., 2020). Memiliki konidia lebih besar dan memiliki ujung orbicular dibanding dengan *L. theobromae* (Liang et al., 2019).



Figure 7. Disease symptoms on naturally and artificially infected coffee plants, and morphological characteristics of the fungus. Dieback in a coffee plant in a growing area (a, b) and a branch section showing pycnidia (c). Pathogenicity of *Lasiodiplodia pseudtheobromae*

L. pseudotheobromae adalah genus *Lasiodiplodia* (*Botryosphaericeae*) yang merupakan patogen penting dari berbagai macam tanaman yang mencakup distribusi geografis yang luas, dan menyebabkan kerugian besar di bidang pertanian dan juga kehutanan. Dalam Xue *et al.*, (2019), patogen ini menyebabkan kanker dan mengakibatkan kematian ranting apel, hingga membunuh tanaman apel tersebut. Mengakibatkan Nekrotik ranting pada blueberry dan mengakibatkan kematian cabang yang terserang dalam waktu 7-10 hari (Wang *et al.*, 2016). Membawa *dieback* pada kenari Inggris, Nekrotik cabang *Bougainvillea spectabilis*, dan perubahan tangkai buah dan tangkai batang pada anggur (Li *et al.*, 2016; Li *et al.*, 2015; Asha *et al.*, 2015; as cited in Luoye *et al.*, 2020), *dieback* pada *Ormosia pinnata* di Guangzhou di China (Luoye *et al.*, 2020), penyebab batang jambu mete kanker gelap, retakan, dan getah seperti resin di Guinea-Bissau (Afrika Barat) (Monteiro *et al.*, 2020). Penyebab batang *Coffea arabica* Brazil bergejala lesi nekrotik dan piknidia hitam di permukaannya (Freitas-Lopes *et al.*, 2019). Gejala penyakit akan muncul dan berkembang dengan cepat ketika tanaman berada pada suhu tinggi dengan kelembaban yang tinggi (Zhang, 2014 as cited in Pipattanapuckdee *et al.*, 2019). Di Thailand, *L. pseudotheobromae* kasus

yang disebabkan berupa kanker, rontok, mati rasa, busuk ujung batang, dan buah membusuk pada berbagai macam tanaman (Farungsang et al. 1992 and Trakunyingcharoen et al. 2013 as cited in Pipattanapuckdee et al., 2019). Bukan hanya di Tailand *L. pseudotheobromae* juga dilaporkan terdapat di beberapa negara seperti untuk pertama kali di selentingan tanaman di Brasil (Correia et al. 2016) dan juga banyak ditemukan di tanaman Afrika, Eropa dan Amerika Latin (Adetunji dan Oloke 2013). *L. pseudotheobromae* juga telah diidentifikasi sebagai agen penyebab penyakit Nekrotik bunga lengkung di Puerto Rico (Serrato-Diaz et al. 2014). Selain itu berdasarkan dari riset para peneliti, telah diidentifikasi *L. pseudotheobromae* adalah patogen pada banyak famili tanaman inang dan juga tercatat sebagai endofit dari banyak famili tumbuhan (Li et al., 2016). Patogen ini menyerang berbagai bagian tanaman seperti ujung batang jeruk penyakit busuk di Bangladesh dan busuk buah pascapanen di Turki (Sultana et al. 2018 dan Awan et al. 2016).

Penyebab petogen ini mampu merusak pada jaringan tanaman dikarenakan bersifat parasite pada tanaman dan dapat menghasilkan metabolit fitotoksik, yang diduga berperan sebagai biologis herbisida (Adetunji et al., 2020). Fokus penelitian pada metabolit serta bioaktivitasnya terhadap *L. pseudotheobromae* baru dilakukan beberapa tahun terakhir, dan metabolit yang diisolasi dari jamur ini dipublikasi sebagai aktivitas fibrinolitik, aktivitas penghambatan xantin oksidase, dan anti-MRSA dan antibakteri (Ismail et al., 2012; Kapoor dan Saxena, 2014; Taufiq et al., 2018; Taufiq et al., 2019; as cited in Liang et al., 2020).

1.4 Potensi Tumbuhan

1.4.1 Tumbuhan *Ageratum conyzoides* L.

Asteraceae adalah famili tumbuhan besar yang terdiri dari 1500 genera dan 25.000 spesies di habitat berbeda yang telah diidentifikasi. Famili ini terdiri dari vegetasi yang cukup berbeda, yang mulai dari herba, subsemak dan perdu hingga pohon. Vegetasi ini ditemukan di habitat yang sangat beragam dikarenakan adaptasi lingkungan yang sangat tinggi (Souza dan Lorenzi, 2012; Joly, 2002; venable dan Levin, 1983; as cited in Santos et al., 2020). *Ageratum* adalah salah satu dari genera di keluarga *Asteraceae* dan memiliki sekitar 30

spesies. Diantara spesies, *Ageratum conyzoides* L. yang telah banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional di berbagai negara di seluruh dunia, sebagai pencahar, penurun panas, anti-inflamasi, analgesic, anestesi, dan dalam pengobatan bisul (Lorenzi and Matos, 2002; Okunade, 2002; Leitão et al., 2014; as cited in Santos et al., 2020) serta di beberapa daerah dapat dikonsumsi sebagai aromatic pada minyak kelapa di Tenggara Polinesia, dan sebagai campuran sup di Nigeria (CINE, 2007; as cited in Lim, 2014). Gulma ini dilaporkan tumbuh di wilayah utara dan timur benua Afrika, beberapa di wilayah Asia, Kepulauan Pasifik Selatan dan Amerika Selatan.

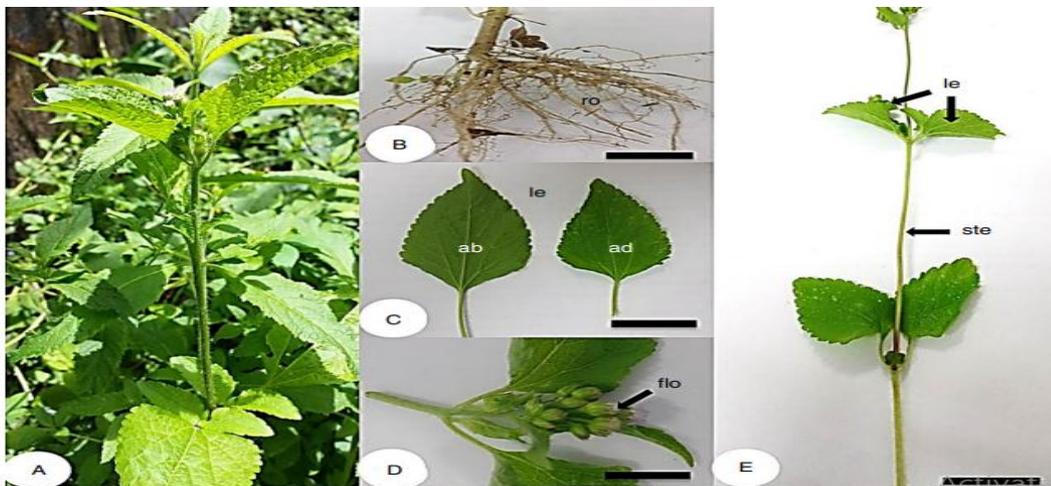


Figure 8. *Ageratum conyzoides* L., (A) Plant in its habitat; (B) root (ro) of fasciculate type; (C) Single leaves (le), abaxial (ab) and adaxial (ad) faces; (D) detail of flower-head (flo), which are purple; (E) Stem (ste) and leaves (le) in opposite position. Bars: B, C, and D = 2 cm; E = 5 cm, (Santos et al., 2020).

Penampakan makroskopis *Ageratum conyzoides* L., (Lim, 2014; Santos et al., 2020), memiliki akar serabut, dengan warna kekuningan sampai coklat dan melekat lemah pada tanah. Batang berwarna hijau saat muda dan berwarna coklat saat tua. Selain itu, batang diklasifikasikan dalam bentuk antenna, memiliki bentuk silinder dan ditutupi oleh trikoma, dengan tangkai 5 celah. Daun sederhana, berhadapan, bentuk lonjong, ujung lancip, pangkal menipis dan margin bergigi, ditutup dengan trikoma atau rambut halus warna putih, dengan tangkai daun lurus serta memiliki kontur cekung cembung. Terminal perbungaan mengandung sekitar 15 kepala bunga ungu, putih atau biru, kuntum sekitar 75 per

kepala, corolla bentuk tabung. Buah bentuk linear lonjong, berwarna hitam, dengan 5 sudut.

Tercatat bahwa *Ageratum conyzoides* L. mengandung nutrisi dalam daun dan asam amino dalam serbuk sari. Selain itu, telah dilaporkan juga mengandung chromenes, chrom-mones, chromanones, benzofuran, flavonoid termasuk flavonoid yang sangat termetoksilasi, turunan farnesene, monoterpen, triterpen, seskuiterpen dan fenilpropanoid, sterol, alkaloid dan rakit senyawa lain-lain dalam ekstrak tumbuhan, volatil dan minyak esensial diekstraksi dari berbagai bagian tanaman (Lim, 2014; Bhattacharjee dan Biswas, 2020)

Kandungan senyawa dalam *A. conyzoides* L. yang telah menjadikan gulma ini sering di uji oleh peneliti, dan dimanfaatkan di berbagai bidang, terutama di bidang pertanian. Contohnya dimanfaatkan sebagai pestisida nabati dan sebagai campuran pupuk kompos atau pupuk daun hijau. Senyawa dalam *A. conyzoides* L berfungsi sebagai pengganggu pertumbuhan sel jamur hingga mengakibatkan kematian (Syamsudin, 2007 *as cited in* Ningsih *et al.* 2013). Selain itu, tercatat bahwa *A. conyzoides* L. memiliki aktivitas penyembuhan, antikanker, antioksidan, antimikroba, antiprotozoa, insektisida, toksisitas, dan masih banyak lagi dibidang farmasi dan kesehatan (Lim, 2014).

1.4.2 Tumbuhan *Chromolaena odorata* L.

Chromolaena odorata L. famili *Asteraceae* sebelumnya dikenal sebagai *Eupatorium odoratum* L., adalah jenis semak asli benua Amerika bagian selatan hingga utara Argentina, lalu pertengahan abad ke -19 menyebar ke daerah tropis dan subtropis, yaitu di Asia dan juga Afrika barat, tengah dan bagian selatan (Zachriades *et al.*, 2009). Gulma ini tumbuh dengan baik pada tempat dengan penyinaran matahari langsung dan dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah (Andika *et al.*, 2020). Pertumbuhan dan perkembangbiakan yang cepat menjadikan gulma ini sebagai tumbuhan yang rapat dan mampu menghambat setiap pertanaman yang ada di sekitarnya (Frastika *et al.*, 2017).



Figure 9. *Chlomolaena odorata* L. in its habitat

Tumbuhan *C. odorata* L. memiliki ciri-ciri sebagai Tumbuhan herba tahunan, semak abadi, dalam situasi lahan terbuka dapat tumbuh setinggi 2-3 meter, dengan maksimum 5-10 m jika didukung oleh vegetasi lain. Morfologi batang berbentuk lurus, bernas, rapuh dan mudah bercabang, dengan daun berurat tiga, bentuk segitiga bulat telur, dengan posisi berlawanan, pinggiran daun bergerigi, sistem perakaran serabut yang dangkal. Beberapa bagian morfologi menunjukkan variabilitas yang nyata seperti warna bunga, bentuk dan bulu daun, bau daun yang dihancurkan, dan arsitektur tanaman. Biotipe di Asia, Oseania, dan Afrika Barat menunjukkan keseragaman dalam bagian morfologi, yaitu memiliki Bunga biru-ungu pucat, cukup berbulu, daun dan batang hijau kusam. Sementara tipe di Afrika Selatan memiliki batang dan daun gundul, sehingga memiliki warna kuning-hijau cerah saat muda, memiliki pertumbuhan yang tegak, bunga putih dan bau daun sangat tajam jika dihancurkan dibanding dengan tipe Asia-Afrika Barat. (Henderson, 2001 *as cited in* Zachariades, 2009).

Berdasarkan dari hasil beberapa riset, *C. odorata* mengandung berbagai jenis senyawa kimia termasuk metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder pada daun *C. odorata* berdasarkan hasil uji pada daun kering adalah saponin, flavonoid, fenol dan tannin (Andika *et al.* 2020), sementara hasil uji daun segar *C. odorata* terdapat senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, saponin, flavonoid, fenol, tanin (Frastika *et al.* 2017 dan Andika *et al.* 2020), glikosida dan steroid/triterpenoid (Hidayahtullah, 2018) yang berfungsi menghambat penyakit tanaman dan sebagai *antifeedant* dan *repellent*. Bukan hanya itu saja, banyak penelitian telah mengungkapkan kandungan senyawa yang terdapat dalam *C.*