UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi**
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR ISI

**HALAMAN PENGESAHAN** ..... **i**
**PERYATAAN KEASLIAN** ..... **ii**
**KATA PENGANTAR** ..... **iii**
**INTISARI** ..... **v**
**ABSTRACT** ..... **vi**
**DAFTAR ISI** ..... **vii**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **x**
**DAFTAR TABEL** ..... **xvi**
**I. PENDAHULUAN** ..... **1**
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Tujuan Penelitian ..... 3
1.4 Manfaat Penelitian ..... 4
1.5 Keaslian Penelitian ..... 4
**II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI** ..... **6**
2.1 Tinjauan Pustaka ..... 6
2.1.1 Penyakit Busuk Batang Kelapa Sawit ..... 7
2.1.2 *Ganoderma boninense* ..... 9
2.1.2.1 Morfologi *Ganoderma boninense* ..... 9
2.1.2.2 Mekanisme Infeksi *Ganoderma boninense* ..... 10
2.1.2.3 Faktor Penyebab Infeksi *Ganoderma boninense* ..... 14
2.1.2.4 Mekanisme Penyebaran *Ganoderma boninense* ..... 16
2.1.3 *Eumorphus* sp. ..... 17
2.1.3.1 *Behavior* dan Reproduksi *Eumorphus* sp. ..... 18
2.1.3.2 Sebaran *Eumorphus* sp. ..... 18
2.2 Landasan Teori ..... 19
2.3 Hipotesis ..... 20
**III. METODE PENELITIAN** ..... **21**
3.1 Bahan dan Alat Penelitian ..... 21
3.1.1 Bahan ..... 21
3.1.2 Alat ..... 21
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian ..... 21
3.3 Rancangan Penelitian ..... 22

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi**
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

3.4 Prosedur Penilitian ..... 24
3.4.1 Pengambilan Sampel ..... 24
3.4.2 Pengamatan Morfologi *Ganoderma* sp. ..... 25
3.4.2.1 Pengamatan Basidiokarp dan Struktur Spora ..... 25
3.4.2.2 Isolasi Basidiokarp dan Pengamatan Miselium ..... 26
3.4.3 Identifikasi Molekuler Isolat *Ganoderma* sp. ..... 26
3.4.3.1 Ekstraksi DNA Total Isolat *Ganoderma* sp. ..... 26
3.4.3.2 Desain Primer untuk *Sequencing Ganoderma* sp. ..... 27
3.4.3.3 *Sequencing* DNA Isolat *Ganoderma* sp. ..... 28
3.4.4 Identifikasi Morfologi Serangga Eumorphus sp. ..... 29
3.4.5 Identifikasi Molekuler Serangga *Eumorphus* sp. ..... 29
3.4.5.1 Ekstraksi DNA Serangga *Eumorphus* sp. ..... 29
3.4.5.2 Desain Primer untuk *Sequencing* DNA *Eumorphus* sp. ..... 29
3.4.5.3 *Sequencing* DNA Serangga *Eumorphus* sp. ..... 30
3.4.6 Identifikasi Mikroskopis dan Molekuler Basidiospora Terbawa Serangga *Eumorphus* sp ..... 30
3.4.7 Identifikasi Molekuler DNA *Ganoderma* sp. pada Internal Tubuh *Eumorphus* sp ..... 31
3.4.8 Insidensi dan Keparahan Penyakit Busuk Pangkal Batang ..... 32
3.4.9 Uji Korelasi ..... 33
3.4.10 Analisis Data ..... 33
**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 35**
4.1 Hasil Pengamatan Morfologi *Ganoderma* sp. ..... 35
4.2 Identifikasi Molekuler Kultur Murni *Ganoderma* sp. ..... 43
4.3 Filogenetik Hasil *Sequencing* Kultur Murni *Ganoderma* sp. ..... 43
4.4 Bioekologi *Eumorphus* sp. ..... 45
4.5 Morfologi Serangga *Eumorphus* sp. ..... 45
4.3.1 Karakteristik Caput ..... 46
4.3.2 Karakteristik *Toraks* ..... 47
4.3.3 Karakteristik *Abdomen* ..... 47
4.6 Identifikasi Molekuler Serangga *Eumorphus* sp. ..... 48
4.7 Identifikasi Mikroskopis dan Molekuler Basidiospora Terbawa Serangga *Eumorphus* sp. ..... 51
4.8 Identifikasi Molekuler DNA *Ganoderma* sp. pada Internal Tubuh *Eumorphus* sp. ..... 54

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi**
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

4.9 Insidensi dan Keparahan Penyakit BPB ..... 56
4.10 Uji Korelasi antar Parameter..... 62
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 67**
5.1 Kesimpulan ..... 67
5.2 Saran..... 67
**DAFTAR PUSTAKA ..... 68**
**LAMPIRAN ..... 79**
**Lampiran 1.** Kondisi lingkungan *sampling*..... 79
**Lampiran 2.** Perhitungan *Disease Incidence* dan *Disease Severity Index*..... 83
**Lampiran 3.** Perhitungan Uji Korelasi Pearson ..... 84
**Lampiran 4.** Hasil BLAST *Sequence* di NCBI ..... 86
**Lampiran 5.** *Accession Numbers* DDBJ *sequence Ganoderma* sp. (ITS) dan *Eumorphus* sp. (COI)..... 90

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi**
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR GAMBAR

**Gambar 2.1** Gejala eksternal yang teramati pada kelapa sawit yang terkena BPB di Sulawesi. (A) Kelapa sawit dengan gejala layu dan klorosis, (B) Daun tombak yang tidak terbuka, (C) Pembusukan pada pangkal batang, (D) Basidiokarp khas *Ganoderma boninense* pada kelapa sawit yang terkena BPB (Dokumentasi pribadi). ..... 7

**Gambar 2.2** Akar yang terinfeksi jamur *Ganoderma boninense*. (A) sklerotium semu yang berwarna kecokelatan menutupi permukaan akar yang terhubung dengan Basidiokarp yang muncul dari pangkal batang. (B) Transmisi elektronmikrograf dari sel sklerotium semu yang mengalami melanisasi, beberapa hifa memiliki dinding sel yang sangat tebal, berwarna putih, lamelar, (*) dengan sedikit atau tanpa nukleoplasma, sementara yang lain memiliki dinding dan sitoplasma yang tipis (panah) (Rees *et al.,* 2009). ..... 9

**Gambar 2.3** Morfologi Basidiokarp *Ganoderma boninense* (Tsai *et al.,* 2018) 10

**Gambar 2.4** Bentuk basidiospora Ganoderma boninense yang diamati secara mikroskopis, menunjukkan spora berbentuk elips-ovoid dengan dinding spora tebal dan permukaan halus. Skala batang = 10 µm (Khairi et al., 2023). ..... 10

**Gambar 2.5** Siklus penyakit *Ganoderma boninense* (dibuat dengan biorender.com). ..... 11

**Gambar 2.6** Interaksi molekuler *G. boninense* dengan akar kelapa sawit (Bharudin *et al.,* 2022). ..... 13

**Gambar 2.7** Habitus *Eumorphus* sp. (A) *E. costatus* jantan, (B) *E. costatus*, betina, (C) E. wegneri jantan. Scale bar: 5,0 mm (Yashimoto dan Sogoh, 2019). ..... 18

**Gambar 3.1** Lokasi pengambilan sampel serangga yang berasosiasi dengan tubuh buah *Ganoderma* sp. (Dibuat dengan software QGIS). ..... 22

**Gambar 3.2** Bagan alir penelitian. ..... 24

**Gambar 3.3** Desain pengambilan sampel eksperimental di perkebunan kelapa sawit (Dibuat dengan *software* canva.com). ..... 25

**Gambar 4.1** Morfologi *Ganoderma* sp. (SS4-A). (A) Permukaan atas basidiokarp matang, (B) Permukaan bawah basidiokarp matang, (C, D) Kultur setelah inkubasi pada suhu 25°C selama 14 hari pada media *Potato*

Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa
Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

*Dextrose Agar* (PDA), (E) Karakteristik pori pada permukaan bawah basidiokarp, (F) Jaringan kontekstual (bagian dalam) basidiokarp yang menunjukkan pita melanoidin, (G–J) Basidiospora, (K) Hifa dengan percabangan, (L) Hifa generatif berdinding tipis yang tidak bercabang, (M) Hifa generatif berdinding tipis hingga tebal dan hifa rangka yang lentur. Skala: 1 cm (A, B), 1 cm (C, D), 500 µm (E, F), 7 µm (G–M). ..... 38

**Gambar 4.2** Morfologi *Ganoderma* sp. (SS4-B). (A) Permukaan atas basidiokarp matang, (B) Permukaan bawah basidiokarp matang, (C, D) Kultur setelah inkubasi pada suhu 25°C selama 10–14 hari pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA), (E) Karakteristik pori pada permukaan bawah Basidiokarp, (F) Jaringan kontekstual (bagian dalam) basidiokarp yang menunjukkan pita melanoidin, (G–J) Basidiospora, (K) Hifa dengan percabangan, (L) Hifa generatif berdinding tebal bercabang, (M) Hifa generatif berdinding tipis hingga tebal dan hifa rangka yang lentur. Skala: 1 cm (A, B), 1 cm (C, D), 500 µm (E, F), 7 µm (G–M). ..... 39

**Gambar 4.3** Morfologi *Ganoderma* sp. (SB4-A). (A) Permukaan atas basidiokarp matang, (B) Permukaan bawah basidiokarp matang, (C, D) Kultur setelah inkubasi pada suhu 25°C selama 14 hari pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA), (E) Karakteristik pori pada permukaan bawah basidiokarp, (F) Jaringan kontekstual (bagian dalam) basidiokarp yang menunjukkan pita melanoidin, (G–J) Basidiospora, (K) Hifa dengan percabangan, (L) Hifa generatif berdinding tipis bercabang, (M) Hifa generatif berdinding tebal. Skala: 1 cm (A, B), 1 cm (C, D), 500 µm (E, F), 7 µm (G–M). ..... 40

**Gambar 4.4** Morfologi *Ganoderma* sp. (SB4-B). (A) Permukaan atas basidiokarp matang, (B) Permukaan bawah basidiokarp matang, (C, D) Kultur setelah inkubasi pada suhu 25°C selama 14 hari pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA), (E) Karakteristik pori pada permukaan bawah basidiokarp, (F) Jaringan kontekstual (bagian dalam) basidiokarp yang menunjukkan pita melanoidin, (G–J) Basidiospora, (K) Hifa dengan percabangan, (L) Hifa generatif berdinding tebal bercabang, (M) Hifa generatif berdinding tipis hingga tebal dan hifa

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi**
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

rangka yang lentur. Skala: 1 cm (A, B), 1 cm (C, D), 500 µm (E, F), 7 µm (G–M). ..... 41

**Gambar 4.5** Morfologi *Ganoderma* sp. (SB2). (A) Permukaan atas basidiokarp matang, (B) Permukaan bawah basidiokarp matang, (C, D) Kultur setelah inkubasi pada suhu 25°C selama 14 hari pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA), (E) Karakteristik pori pada permukaan bawah basidiokarp, (F) Jaringan kontekstual (bagian dalam) basidiokarp yang menunjukkan pita melanoidin, (G–J) Basidiospora, (K) Hifa dengan percabangan, (L) Hifa generatif berdinding tebal bercabang, (M) Hifa generatif berdinding tipis hingga tebal dan hifa rangka yang lentur. Skala: 1 cm (A, B), 1 cm (C, D), 500 µm (E, F), 7 µm (G–M). ..... 42

**Gambar 4.6** Identifikasi molekuler kultur murni *Ganoderma* sp. menggunakan primer ITS1-F dan ITS2-R. Keterangan: SS= Isolat Sulawesi Selatan, SB= Isolat Sulawesi Barat. ..... 43

**Gambar 4.7** Pohon filogenetik *Maximum Likelihood* (ML) berdasarkan gabungan urutan region ITS dari isolat *Ganoderma* sp.. Dendogram tersebut dibangun menggunakan metode *Maximum Likelihood* dengan model Kimura 2-*parameter model* dan *gamma distribution* (K2+G). Nilai dukungan *bootstrap* (≥50%) ditunjukkan pada ruas-ruas. Isolat yang di*higlight* dengan warna jingga merupakan sampel yang dikumpulkan dari Sulawesi Barat, sedangkan yang di*higlight* dengan warna hijau merupakan sampel dari Sulawesi Selatan. . 44

**Gambar 4.8** Morfologi eksternal Eumorphus sp. betina (A) dan jantan (B) yang ditampilkan pada tampak dorsal, caput, dan lateral. Perbedaan jenis kelamin ditunjukkan oleh variasi pada proporsi tubuh, perkembangan antena, dan struktur kepala, yang merupakan karakter diagnostik dalam identifikasi genus Eumorphus. Skala batang = 5 mm. ..... 46

**Gambar 4.9** Morfologi larva *Eumorphus* sp.. (A) dorsal dan (B) ventral. *Scale bar*: 0,1 mm. ..... 48

**Gambar 4.10** Identifikasi molekuler spesimen serangga menggunakan gen *Cytochrome c Oxidase Subunit I* (kanan). Catatan: $C^+$ = kontrol positif; LAA-SB4 = larva serangga dari lokasi SB4; IM1-SB4 = serangga imago dari lokasi SB4, DNA diekstraksi dari segmen

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi**
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

abdomen; IM2-SS4 = serangga dewasa dari lokasi SS4, DNA diekstraksi dari segmen abdomen. ..... 48

**Gambar 4.11** Pohon filogenetik Eumorphus sp. yang dibangun menggunakan metode Maximum Likelihood (ML) dengan model Tamura-Nei 93 (TN93) dan distribusi gamma berdasarkan gen COI. Nilai dukungan bootstrap ≥50% ditampilkan pada tiap node cabang. Spesies Tribolium castaneum (XM_969159.5) digunakan sebagai outgroup dari ordo Coleoptera. ..... 49

**Gambar 4.12** Hasil analisis BLAST tiga sekuens gen COI dari spesimen Eumorphus sp. terhadap database NCBI GenBank: (A) sekuens IM1 (B) IM2 dan (C) LAA1. Ketiga sekuens menunjukkan kemiripan tertinggi dengan spesies Eumorphus yang telah terdaftar, dengan persentase identitas 80–88% mengindikasikan kedekatan pada tingkat genus namun berbeda dari spesies yang telah tersedia di GenBank. ..... 51

**Gambar 4.13** Basidiospora *Ganoderma* sp. yang terbawa oleh serangga *Eumorphus* sp. hasil pengamatan mikroskopis, (A) Basidiospora yang terdeteksi pada spesimen larva dari Sulawesi Barat (SB4), (B) Basidiospora yang terdeteksi pada spesimen imago dari Sulawesi Barat (SB4), (C) Basidiospora yang terdeteksi pada spesimen imago dari Sulawesi Selatan (SS4). ..... 51

**Gambar 4.14** Identifikasi molekular basidiospora *Ganoderma boninense* yang terbawa serangga *Eumorphus* sp. menggunakan primer GB-ITS1 dan GB-ITS2. Ket.: C+= Kontrol positif, LAA1= Spesimen larva dari Sulawesi Barat, IM1= Spesimen imago dari Sulawesi Selatan, IM2= Spesimen imago dari Sulawesi Selatan. ..... 52

**Gambar 4.15** Identifikasi molekular basidiospora *Ganoderma boninense* yang terbawa serangga *Eumorphus* sp. menggunakan primer ITS1-F dan ITS2-R. Ket.: IM1= Spesimen imago dari Sulawesi Selatan, IM2= Spesimen imago dari Sulawesi Selatan, LAA1= Spesimen larva dari Sulawesi Barat, C+= Kontrol positif. ..... 52

**Gambar 4.16** Pohon filogenetik basidiospora *Ganoderma* sp. yang terbawa serangga *Eumorphus* sp. (eskternal), yang dibangun menggunakan metode *Maximum Likelihood* (ML) dengan model Kimura 2-parameter, *Gamma distribution*, dan *Invariant sites* (K2+G+I). Nilai

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi**
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

dukungan *bootstrap* ≥50% ditampilkan pada tiap *node* cabang. Spesies *Boletus edulis* (HM579925.1) digunakan sebagai *outgroup* dari divisi Basidiomycota.....53

**Gambar 4.17** Identifikasi molekular DNA *Ganoderma* sp. yang terbawa serangga *Eumorphus* sp. (jaringan internal) menggunakan primer GB-ITS1 dan GB-ITS2. Ket.: C+= Kontrol positif, LAA1= Spesimen larva dari Sulawesi Barat, IM1= Spesimen imago dari Sulawesi Selatan, IM2= Spesimen imago dari Sulawesi Selatan. .....55

**Gambar 4.18** Identifikasi molekular DNA *Ganoderma* sp. yang terbawa serangga *Eumorphus* sp. (jaringan internal) menggunakan primer ITS1-F dan ITS2-R. Ket.: IM1= Spesimen imago dari Sulawesi Selatan, IM2= Spesimen imago dari Sulawesi Selatan. .....55

**Gambar 4.19** Pohon filogenetik DNA *Ganoderma* sp. yang terbawa serangga *Eumorphus* sp. (internal) yang dibangun menggunakan metode *Maximum Likelihood* (ML) dengan model Kimura 2-parameter dan *Gamma distribution* (K2+G). Nilai dukungan *bootstrap* ≥50% ditampilkan pada tiap *node* cabang. Spesies *Trametes versicolor* (XM_008041708.1) digunakan sebagai *outgroup* dari divisi Basidiomycota. .....56

**Gambar 4.20** Gejala penyakit busuk pangkal batang (*Basal Stem Rot*) pada kelapa sawit berdasarkan skala keparahan penyakit. (A) Skala 0: Tanaman sehat tanpa gejala (asimptomatik) dengan kanopi sempurna., (B) Skala 1: Gejala awal dengan 1–2 pelepah tombak belum membuka dan daun mulai menguning, tanpa adanya tubuh buah *Ganoderma*, (C) Skala 2: Gejala sedang dengan 3–5 pelepah tombak belum membuka, daun menguning disertai nekrosis dan kanopi mengecil, tanpa tubuh buah *Ganoderma*, (D) Skala 3: Gejala parah dengan pelepah tombak tidak membuka, nekrosis luas, serta adanya tubuh buah *Ganoderma* pada pangkal batang, (E) Skala 4: Gejala berat, sebagian besar daun patah atau mengering, pembusukan batang (muncul lubang besar di pangkal batang), adanya tubuh buah *Ganoderma* (*mature*). .....57

**Gambar 4.21** Insidensi penyakit (DI) dan indeks keparahan penyakit (DSI) penyakit BPB pada pohon kelapa sawit di lokasi pengambilan sampel yang berbeda. (A) Persentase insidensi penyakit yang

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi**
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

diamati di delapan lokasi pengambilan sampel, (B) Persentase indeks keparahan penyakit di lokasi pengamatan. Ket: SS1–SS=Sulawesi Selatan, SB1-SB4= Sulawesi Barat. ..... 59

**Gambar 4.22** Violin plot insidensi penyakit *Ganoderma* pada tanaman kelapa sawit di dua zona geografis yang berbeda. Data menunjukkan sebaran persentase insidensi penyakit di Sulawesi Selatan (Zona Pedalaman) dan Sulawesi Barat (Zona Pesisir). ..... 60

**Gambar 4.23** Violin plot indeks keparahan penyakit *Ganoderma* pada tanaman kelapa sawit di dua zona geografis, yaitu Sulawesi Selatan (Zona Pedalaman) dan Sulawesi Barat (Zona Pesisir). ..... 61

**Gambar 4.24** Korelasi antara insidensi penyakit (DI), tingkat keparahan penyakit (DSI), jumlah serangga *Eumorphus* sp., dan jumlah basidiokarp *Ganoderma* pada kelapa sawit. Warna biru menunjukkan hubungan positif dengan tingkat kekuatan korelasi ditunjukkan oleh intensitas warna dan bentuk elips. ..... 63

**Gambar 4.25** Interaksi *Eumorphus* sp. dengan *G. boninense* di Perkebunan Kelapa Sawit Luwu Utara, Sulawesi Selatan. (A) Batang kelapa sawit terinfeksi *G. boninense* (panah merah), (B) Basidiokarp *G. boninense* pada batang, (C) *Eumorphus* sp. ditemukan di sekitar basidiokarp, (D) Hymenium basidiokarp yang dihuni oleh serangga, (E) Kondisi lingkungan perkebunan kelapa sawit yang terkena penyakit busuk pangkal batang akibat infeksi *G. boninense.* ..... 64

**Gambar 4.26** Interaksi *Eumoprhus* sp. dengan *G. boninense* di Perkebunan Kelapa Sawit Pasangkayu, Sulawesi Barat. (A) Batang kelapa sawit terinfeksi *G. boninense* (panah merah), (B) Basidiokarp *G. boninense* pada batang, (C) *Eumorphus* sp. ditemukan di sekitar basidiokarp, (D) Hymenium basidiokarp yang dihuni oleh serangga, (E) Kondisi lingkungan perkebunan kelapa sawit yang terserang penyakit busuk pangkal batang akibat infeksi *G. boninense.* ..... 65

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Ekologis dan Molekuler Eumorphus sp. dalam Penyebaran Ganoderma Boninense di Perkebunan Kelapa Sawit Zona Pesisir dan Pedalaman Sulawesi**
Rivaldi Pratama, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR TABEL

**Tabel 1.1** Publikasi Penelitian Sebelumnya ..... 4
**Tabel 3.1** Primer ITS1-F dan ITS2-R *Sequencing* Isolat *Ganoderma* sp. ..... 28
**Tabel 3.2** Reaksi PCR ITS1-F dan ITS2-R ..... 28
**Tabel 3.3** Kondisi PCR ITS1-F dan ITS2-R ..... 28
**Tabel 3.4** Primer LCO1490 dan HCO2198 untuk *Sequencing* DNA Serangga ..... 30
**Tabel 3.5** Reaksi PCR LCO1490 dan HCO2198 ..... 30
**Tabel 3.6** Kondisi PCR LCO1490 dan HCO2198 ..... 30
**Tabel 3.7** Primer Spesifik GB-ITS1 dan GB-ITS2 untuk Deteksi *G. boninense* ..... 31
**Tabel 3.8** Reaksi PCR GB-ITS1 dan GB-ITS2..... 31
**Tabel 3.9** Kondisi PCR GB-ITS1 dan GB-ITS2..... 31
**Tabel 3.10** Skala Penyakit yang Dinilai (Izzati & Abdullah, 2008) ..... 33
**Tabel 4.1** Hasil Pengamatan Morfologi *Ganoderma* sp. ..... 37
**Tabel 4.2** Identifikasi Bioekologi Serangga *Eumorphus* sp. ..... 45
**Tabel 4.3** Informasi Geospasial dan Agronomi Kelapa Sawit Lokasi Pengambilan Sampel..... 57
**Tabel 4.4** Nilai rataan Disease Incidence (DI) dan Disease Severity Index (DSI) penyakit BPB kelapa sawit pada delapan lokasi pengamatan di Sulawesi Barat (SB) dan Sulawesi Selatan (SS)..... 58
**Tabel 4.5** Analisis Statistik DI dan DSI antara Zona Pesisir (SB4) dan Pedalaman (SS4)..... 60