

BUKU MONOGRAF

**CENDAWAN PATOGENIK
DI PEMBIBITAN PRE NURSERY
KELAPA SAWIT (*ELAEIS GUINEENSIS* JACQ.)**

**DR. IR. HELDA SYAHFARI, MP.
JUMSAR SAHERUDIN, SP.
IR. ABDUL FATAH, M. AGR.**

Email: helda_syahfari@yahoo.co.id

DESEMBER, 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis persembahkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan kepada penulis sehingga buku monograf yang berjudul **Cendawan Patogenik di Pembibitan Kelapa Sawit** ini telah selesai dilaksanakan.

Kepada semua pihak yang telah memberikan bantuannya selama kegiatan penelitian dan penulisan ini, penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya yaitu kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Helda Syahfari, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
2. Ibu Ir. Hj. Puji Astuti M.P. dan Bapak Jumani, S.Hut, M.P. selaku Dosen yang telah memberikan masukan-masukan dalam penulisan buku ini.
3. Bapak Edy sebagai pimpinan *Seed Processing Unit* PT. London Sumatera Kecamatan Sungai Keledang yang telah memberikan izin atas pemakaian lahan pembibitannya sebagai objek penelitian.
4. Bapak Syamsu Alam, S.P, M.Si. selaku pimpinan penulis di SKP Kelas I Samarinda yang telah memeberikan dukungan untuk penyelesaian penelitian penulis.

5. Bapak Alimuddin, S.P,M.P. selaku koordinator fungsional penulis di SKP Kelas I Samarinda yang telah bersedia akan mendampingi sekaligus memberikan masukan-masukan di dalam pelaksanaan penelitian ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang membantu penulis baik selama penelitian serta penulisan buku ini.

Penulis menyadari bahwa buku monograf ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat memperbaiki sangat diharapkan. Penulis berharap semoga yang ditulis dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukannya. Akhir kata penulis mengucapkan semoga Allah SWT dapat memberkati kita semua. Aamiin

Samarinda, 2 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
ABSTRAC	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN.....	11
A. Latar Belakang.....	11
B. Perumusan Masalah.....	12
C. Tujuan Penelitian.....	13
II. TINJAUAN PUSTAKA	14
A. Tanaman Kelapa Sawit.....	14
B. Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit.....	19
C. Pembibitan Kelapa Sawit.....	23
D. Cendawan Patogenik Tanaman Kelapa Sawit Di Pembibitan Pre Nursery.....	27
E. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit	38

F.	Ciri Tanaman yang Sehat	41
III.	METODE PENELITIAN.....	42
A.	Waktu dan Tempat Penelitian	42
B.	Bahan Dan Alat Penelitian.....	42
C.	Pelaksanaan Penelitian.....	43
D.	Data Penunjang (Faktor-faktor Lingkungan Di lapangan).....	45
E.	Analisa Data	45
IV.	HASIL PENELITIAN	
A.	Keadaan Umum Lokasi Penelitian	46
B.	Identifikasi Cendawan Patogenik.....	46
C.	Frekuensi Serangan Cendawan Patogenik	49
D.	Intensitas Serangan	52
V.	PEMBAHASAN	57
A.	Keadaan tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guinensis</i> Jack).....	57
B.	Gejala dan Tanda Serangan	57
C.	Frekuensi Serangan	60
D.	Intensitas Serangan	61
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN	64
A.	Kesimpulan	64
B.	Saran	64

DAFTAR PUSTAKA 66

DAFTAR TABEL

No	Tubuh Utama	Halaman
1.	Klasifikasi Slope atau Kemiringan yang Ideal untuk Pembukaan Kelapa sawit.....	
2.	Klasifikasi Jamur	10
3.	Tally Sheet untuk Mencatat Data Gejala dan Tanda Serangan Penyakit pada Setiap Tanaman.....	15
4.	Cara Menentukan Nilai Skor Penyakit pada Setiap Tanaman.....	
5.	Kriteria Penentuan Kondisi Tanaman Akibat Cendawan Patogenik Berdasarkan Intensitas Serangan.....	26
6.	Data Hasil Pengamatan Di Lapangan Pembibitan Kelapa Sawit <i>Pre-Nursery</i>	26

DAFTAR GAMBAR

No	Tubuh Utama	Halaman
1.	Gambar Gejala Serangan Cendawan <i>Botryodiplodia</i> sp. ...	18
	Gambar Gejala Serangan Cendawan <i>Colletotrichum</i> sp.	19
3.	Gambar Gejala Serangan Cendawan <i>Curvularia</i> sp.	20
4.	Gambar Gejala Serangan Cendawan <i>Drehslera</i> sp.	21
5.	Gambar Gejala Serangan Cendawan <i>Pestalotia</i> sp.	21

ABSTRACT

This research aims to inventory and calculate the frequency and intensity of attacks as well as pathogenic fungi attacks on oil palm plantations in nurseries Pre-Nursery PT. London Sumatera in Samarinda.

This research was conducted for three months. The data collection method by means of random / random modest 250 seedlings of oil palm plantations Pre-Nursery in oil palm nursery in PT. London Sumatera Sungai Keledang Samarinda. Descriptive analysis of data by counting the frequency of oil palm seedlings pests and pathogens intensity of their attacks. Results of the field studies showed that the disease on the leaves of palm oil plants at Pre-Nursery is a fungal leaf spot: *Curvularia clavate*, *Colletotrichum gloesporoides* and *Drechslera halodes*. The amount of the frequency of attacks in Pre-Nursery seedlings as many as 146 of the 250 palm seedlings with a frequency of 58.04%, and the frequency is high because the nursery area consisted of only one crop only. While the intensity of the attacks on the Pre-Nursery seedlings are 28% consisting of minor damage to oil palm seedlings were 44 (17.6%), moderate impairment of oil palm seedlings as many as 68 (27.2%) and weigh as much as 34 damage oil palm seedlings (13.6%), and the dead seedling was not exist.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisir dan menghitung frekuensi serta intensitas serangan cendawan patogenik pada tanaman kelapa sawit di pembibitan Pre-Nursery PT.London Sumatera di Samarinda.

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan dari bulan Agustus sampai bulan September. Metode pengambilan data dengan cara random/acak sederhana sebanyak 250 bibit tanaman kelapa sawit di pembibitan Pre-Nursery kelapa sawit PT.London Sumatera di Kota Samarinda. Analisa data dengan cara deskriptif yaitu menghitung frekuensi bibit kelapa sawit yang terserang hama patogen dan intensitas serangannya.

Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa penyakit pada daun tanaman kelapa sawit di pembibitan Pre-Nursery adalah bercak daun akibat serangan jamur: *Curvularia clavate*, *Colletotrichum gloesporoides* dan *Drechslera halodes*. Jumlah frekuensi serangan pada pembibitan Pre-Nursery sebanyak 146 dari 250 bibit kelapa sawit dengan frekuensi serangan 58,04 %, dan frekuensi ini termasuk kategori tinggi karena area pembibitan Pre Nursery terdiri hanya satu jenis tanaman saja. Sedangkan Intensitas serangan pada pembibitan Pre-Nursery adalah 28 % yang terdiri dari kerusakan ringan sebanyak 44 bibit kelapa sawit (17,6 %), kerusakan sedang sebanyak 68 bibit kelapa sawit (27,2 %) dan kerusakan berat sebanyak 34 bibit kelapa sawit (13,6 %), dan yang mati tidak ada.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq.) merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang sedang digalakan. Produk bahan makanan seperti minyak goreng, mentega, creamer dan es krim adalah beberapa contoh bahan makanan yang berasal dari kelapa sawit. Produk non pangan seperti sabun, bahan kosmetik, deterjen dan alkohol juga merupakan produk turunan dari kelapa sawit.

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil *Crude Palm Oil* (CPO) terbesar di dunia. Sebanyak 85% lebih, pasar dunia Kelapa Sawit dikuasai oleh Indonesia dan Malaysia (Pahan, 2007)

Pada tahun 2009, Kalimantan Timur memprogramkan pengembangan sektor perkebunan Kelapa Sawit dengan Program Revitalisasi Sejuta Hektar melalui Surat Keputusan Kesepahaman Bersama antara Gubernur dengan Bupati/Walikota se-Kalimantan Timur Nomor : 119/KSWP/2009, tanggal 15 April 2009 tentang Program Pengembangan Kelapa Sawit Sejuta Hektar. Adanya program revitalisasi tersebut tentu akan mendorong percepatan pembangunan perkebunan Kelapa Sawit (Anonim, 2010).

Menurut Semangun (2000), cendawan patogenik merupakan jenis penyakit yang paling dominan terutama pada stadia pembibitan Kelapa Sawit. Presentase serangannya bervariasi tergantung lingkungan serta baik buruknya perawatan pembibitan. Umumnya penyakit ini tidak menimbulkan kerugian yang berarti jika pembibitan Kelapa Sawit di kelola dengan baik.

Berbagai macam cendawan patogenik di pembibitan sering di sebut dengan antraknose bibit yang merupakan nama kolektif dari beberapa penyakit daun. Penyakit tersebut paling sedikit disebabkan oleh *Melanconium* dan *Glomerella*

Pengaruh berbagai penyakit ini terhadap presentase tumbuh berdasarkan teori tersebut penulis merasa perlu untuk menginventarisir cendawan patogenik di pembibitan khususnya pada tahap pembibitan Pre-Nursery.

B. Perumusan Masalah

Dari uraian sebelumnya, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut: Jenis cendawan patogenik apa sajakah yang ditemukan pada tanaman Kelapa Sawit di pembibitan Pre-Nursery milik PT. London Sumatera di Samarinda, serta berapa frekuensi dan intensitas serangan cendawan patogenik tersebut.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisir (menghitung) frekuensi serta intensitas serangan cendawan patogenik pada tanaman Kelapa Sawit di pembibitan PT. London Sumatera Kecamatan Samarinda Seberang, Kota Samarinda.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq.) termasuk ke dalam Divisi: Embryophyta; Kelas: Angiospermae; Ordo: Monocotyledonae; Famili: Araceae (Palmae); Subfamili: Coccoideae; Genus: *Elaeis*; Spesies *Elaeis guineensis* Jacq., *Elaeis oleifera* dan *Elaeis odora*. Tanaman kelapa sawit diusahakan secara komersial di Afrika, Amerika Selatan, Asia Tenggara, Pasifik Selatan serta beberapa daerah lain dalam skala yang lebih kecil.

Tanaman Kelapa Sawit berasal dari Afrika dan Amerika Selatan tepatnya Brasilia. Spesies *E.oleifera* dan *Elaeis.odora* merupakan tanaman asli Amerika Selatan, sedangkan Spesies *Elaeis. guineensis* yang umumnya ditanam di kawasan Asia Tenggara (Malaysia, Indonesia, Thailand) dan Papua New Guinea diklasifikasikan oleh Jacquin pada tahun 1973 adalah merupakan tanaman asli dari Afrika (Pahan, 2007).

Kelapa Sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah Kolonial Belanda pada tahun 1848. Ketika itu ada empat batang bibit kelapa sawit yang dibawa dari Mauritius dan Amsterdam dan ditanam di Kebun Raya

Bogor, selanjutnya tanaman Kelapa Sawit mulai diusahakan dan dibudidayakan secara komersial pada tahun 1911.

Perintis usaha perkebunan di Indonesia adalah Adrien Hallet, seorang Belgia yang telah belajar banyak tentang kelapa sawit di Afrika lalu mendirikan perkebunan Kelapa Sawit di Asahan (Sumatra Utara) dan di Sungai Liput (Aceh Timur) yang sekarang bernama PT. Socfin Indonesia (Socfindo). Budidaya yang dilakukan perusahaan tersebut diikuti oleh Schadt yang menandai lahirnya perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia. Sejak saat itu perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia mulai berkembang (Fauzi, 2002)

1. Jenis Kelapa sawit

Spesies *Elaeis. guineensis* adalah jenis yang umum di tanam di Indonesia. Spesies *Elaeis melanococca* (*Elaeis olivera*) ada di tanam tetapi dalam jumlah yang sedikit, sedangkan spesies *Elaeis odora* tidak pernah dilaporkan ditanam di Indonesia.

Varietas Kelapa Sawit yang dibudidayakan pada awalnya adalah varietas *Dura* dan *Pisivera*. Varietas *Dura* memiliki mesocarp (daging buah) yang tipis tetapi memiliki cangkang yang tebal. Sebaliknya varietas *Pisivera* memiliki daging buah yang cukup tebal tetapi memiliki kernel (inti sawit) terlalu kecil dan kandungan CPO yang kurang maksimal.

Akhirnya hasil persilangan *Dura* x *Pisivera* menghasilkan varietas *Tenera* yang memiliki cangkang tipis, mesocarp dan kernel cukup ideal dan memiliki kandungan CPO sangat optimum. Dari ketiga varietas ini yang dikembangkan untuk perkebunan sebagai produksi CPO dan karnel adalah varietas *Tenera*. Adapun varietas *Dura* dan *Pisivera* lebih banyak dibudidayakan untuk produksi benih (Hartley, 1988).

2. Morfologi

Morfologi Kelapa Sawit secara umum terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah.

a. Akar

Akar tanaman Kelapa Sawit berfungsi sebagai penyerap unsur hara dalam tanah. Selain itu akar juga berfungsi sebagai penyangga berdirinya tanaman sehingga mampu menyokong tegaknya tanaman pada ketinggian mencapai puluhan meter hingga tanaman berumur 25 tahun.

Kecambah Kelapa Sawit yang baru tumbuh memiliki akar tunggang, tetapi akar ini mudah mati dan segera diganti dengan akar serabut. Akar serabut memiliki sedikit percabangan dan membentuk anyaman rapat dan tebal. Sebagian akar serabut tumbuh lurus ke bawah (vertikal) dan sebagian lagi tumbuh mendatar ke arah samping (Fauzi, 2002).

b. Batang

Batang Kelapa Sawit tumbuh tegak lurus (*fototropi*) dan dibungkus oleh pangkal pelepah daun. Batang berbentuk silindris berdiameter 0,5 m pada tanaman dewasa. Bagian bawah umumnya lebih besar disebut batang bonggol. Sampai umur 3 tahun, batang belum terlihat karena masih terbungkus pelepah daun yang belum dipangkas.

Karena sifatnya *fototropi* dan *heliotropi* (menuju cahaya dan arah matahari) maka pada keadaan terlindung, tumbuhnya akan lebih cepat tetapi diameter batang akan lebih kecil. Tanaman Kelapa Sawit secara alami bisa mencapai umur 100 tahun, namun harus di remajakan sebelum mencapai umur tersebut, karena produksi buahnya sudah menurun (Sastrosayono, 2004).

c. Daun

Daun (*folium*) pertama yang ke luar pada stadia bibit adalah berbentuk *lanceolate*, kemudin muncul *bifurcate* dan menyusul bentuk *pinnate*. Pada bibit berumur 5 bulan akan dijumpai 5 *lanceolate*, 4 *bifurcate* dan 3 *pinnate*. Pada 12 bulan akan dijumpai 5 *lanceolate*, 4 *bifurcate*, dan 10 *pinnate* (Fauzi, 2002).

d. Bunga

Tanaman Kelapa Sawit dilapangan pertama kali berbunga pada umur 12-14 bulan atau 21-23 bulan sejak

pembibitan awal, tetapi ekonomis untuk dipanen pada umur 2,5 tahun atau 3-4 tahun sejak pembibitan awal. Dari setiap pelepah daun akan ke luar satu bunga jantan dan betina, dengan demikian pada tahap awal produksi jumlah pelepah sama dengan tandan bunga.

Jenis bunga jantan atau betina dapat dikenali setelah bunga menonjol diantara ketiak pelepah daun, sebelum selundung bunga terbuka. Ciri-ciri bunga jantan adalah berbentuk ramping (lonjong) memanjang. Ujung kelopak bunga agak meruncing dan diameter bunga lebih kecil dari pada bunga betina (International Contact Business System Inc., 1998).

e. Buah

Bunga betina setelah dibuahi (diserbuki) akan berkembang menjadi buah yang bersusun dua lapis dalam tiap tandan. Buah yang sangat muda kelihatan berwarna hijau pucat, makin tua berubah menjadi hijau hitam, kemudian pada saat mengkal berwarna kuning muda dan sesudah matang berwarna kuning oranye yang mulai rontok dan berjatuhan ke piringan yang disebut dengan buah leles (brondol).

Lama waktu dari sejak diserbuki sampai buah matang adalah 5-6 bulan. Kelapa Sawit mulai berbuah pada umur 25 bulan sejak di tanam atau umur antara 3-4 tahun sejak

pembibitan awal. Dalam setahun, setiap pohon dapat menghasilkan 15-25 tandan pohon⁻¹.

Berat rata-rata satu tandan pada panen tahun pertama berkisar 3-6 kg dan semakin tua akan semakin berat menjadi 25-35 kg tandan⁻¹ tahun⁻¹ (International Contact Business System Inc., 1998).

B. Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit

Daerah pengembangan tanaman Kelapa Sawit yang sesuai berada pada 15 °LU-15°LS. Ketinggian tempat Kelapa Sawit yang ideal berkisar antara 0-500 m di atas permukaan laut dengan curah hujan sebesar 2.000-2.500 mm tahun⁻¹ dan suhu optimum untuk pertumbuhan adalah 29-30°C.

Lama penyinaran matahari sekitar 5-7 jam hari⁻¹ dengan kelembapan optimum yang ideal sekitar 80-90%. Kelapa sawit dapat tumbuh pada jenis tanah *podzolik*, *latosol*, *hidromorfik*, *alluvial* atau *regosol* dengan nilai pH optimum 5,0-5,5 dan menghendaki tanah yang gembur, subur, datar, berdrainase baik serta memiliki lapisan solum yang dalam (Duke, 1983).

Persyaratan lokasi atau areal pembibitan tanaman kelapa sawit untuk tujuan langsung ditanam menurut Duke (1983), idealnya harus memenuhi kriteria berikut:

1. Lokasi datar, rata, dekat dengan sumber air dan dilengkapi instalasi penyiraman.
2. Lokasi pembibitan sedapat mungkin berada di tengah areal yang akan ditanami.
3. Areal pembibitan harus bersih dari segala macam gulma serta dilengkapi dengan jalan dan parit drainase yang baik.

Kelapa Sawit adalah tanaman daerah tropis yang tumbuh baik antar garis lintang 13° Lintang Utara dan 12° Lintang Selatan, terutama di kawasan Afrika, Asia dan Amerika Latin.

1. Curah Hujan

Curah hujan rata-rata per tahun untuk budidaya tanaman Kelapa Sawit adalah 1500-1400 mm, dan curah hujan yang optimal yaitu 2000-3000 mm per tahun. Seperti di kawasan Sumatra Utara curah hujan 2000- 4000 mm per tahun dengan kemarau jatuh pada bulan Juni sampai September, tetapi masih ada hujan yang turun untuk menyediakan kebutuhan air bagi tanaman.

Sehingga dengan iklim demikian mendorong kelapa sawit membentuk bunga dan buah terus menerus, sehingga diperoleh hasil yang tinggi.

Dalam pembukaan areal tanaman Kelapa Sawit harus diperhatikan adanya sumber air (sungai), hal ini di manfaatkan

dalam proses penyiraman pada areal bibitan, apabila tidak ada hujan pada malam hari, maka dilakukan penyiraman sebanyak dua kali yaitu pada pagi hari dilakukan dari jam 07-11.00 dan pada sore hari dari jam 14.00-17.00 (Anonim, 2006)

2. Suhu dan tinggi tempat

Suhu merupakan faktor yang penting untuk pertumbuhan dan hasil Kelapa Sawit. Karena suhu dipengaruhi oleh tinggi tempat, maka selalu ada hubungan antara suhu dan ketinggian tempat bagi suatu lokasi penanaman kelapa sawit.

Secara umum suhu optimal untuk tanaman kelapa sawit yaitu sekitar 28°C. Ketinggian tempat yang optimal adalah 0-500 meter diatas permukaan laut. Berdasarkan tinggi tempat, klasifikasi kemiringan atau slope yang digunakan untuk budidaya tanaman Kelapa Sawit disajikan pada Tabel 1. Tabel 1. Klasifikasi Slope atau Kemiringan yang Ideal Untuk Pembukaan Lahan Tanaman Sawit (Anonim, 2006)

Kemiringan/Slope		Kebutuhan
(%)	0	
0 % - 2 %	0° - 1°	Tidak perlu teras/tegak lurus
3 % - 8 %	0° - 1°	Perlu tapak kuda pada tempat tertentu
9 % - 25 %	0° - 1°	Harus ada tapak kuda
26 % - 36 %	0° - 1°	Harus ada tapak kuda
37 % - 84 %	0° - 1°	Harus ada tapak kuda

3. Sinar Matahari

Intensitas optimum cahaya matahari yang diperlukan oleh tanaman Kelapa Sawit bervariasi menurut jenis tanaman. Salah satu akibat dan pengaruh kualitas dan intensitas serta lama penyinaran adalah perubahan morfologi dan fisiologi tanaman (Hartley, 2007).

Sinar matahari mendorong pembentukan bunga pertumbuhan vegetatif dan pertumbuhan buah. Sedangkan menurut Syahrudin (1985), berkurangnya lama penyinaran matahari akan mengurangi asimilasi (karbohidrat) dan mengurangi jumlah bunga dan betina.

4. Tanah

Tanaman Kelapa Sawit dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, akan tetapi jenis tanah yang cocok untuk kelapa sawit adalah jenis tanah latosol, podsolik merah kuning dan aluvial yang kadang-kadang meliputi tanah gambut, dataran pantai dan muara sungai.

Sifat fisik dan kimia tanah yang ideal untuk pertumbuhan tanaman Kelapa Sawit adalah dreainase yang baik. Tidak berbatu agar perkembangan akar tidak terganggu dan pH tanah antara 4 – 6.

Untuk jenis tanah ini hanya terdapat di Sumatra Utara, terutama bagian Timur dan Aceh. Sedangkan kebun pengembangan di luar Sumatra Utara seperti Riau dan Kalimantan Timur pada umumnya didominasi tanah podsolik merah kuning dengan sifat kesuburan tanah rendah (Anonim, 2002).

C. Pembibitan (persemaian)

Tahap pembibitan Kelapa Sawit dimulai dari penyemaian kecambah didalam polybag kecil, kemudian diletakkan pada bedengan yang lebarnya 120 cm dengan panjang secukupnya. Ukuran polybag yang umum digunakan adalah 12 cm x 23 cm atau 15 cm x 23 cm (*lay flat*). Tanah yang digunakan sebaiknya tanah yang telah diayak dengan

jumlah 1,5-2,0 kg polybag⁻¹. Polybag juga harus diberi lubang untuk drainase.

Penanaman kecambah sebaiknya dilakukan pada kedalaman ± 2 cm dari permukaan tanah. Bibit *pre nursery* yang telah berumur 3-4 bulan dan berdaun 4-5 helai sudah dapat dipindahkan ke persemaian utama (*main nursery*). Keadaan tanah di polybag harus selalu dijaga agar tetap lembab tetapi tidak becek.

Polybag yang digunakan untuk bibit *main nursery* umumnya berukuran 40 cm x 50 cm atau 45 cm x 60 cm (*lay flat*), tebal 0,11 mm dan harus diberi lubang pada bagian bawahnya untuk drainase. Tanah yang digunakan sebaiknya juga tanah yang telah diayak sebanyak 15-30 kg polybag⁻¹. Pemeliharaan bibit meliputi penyiraman, penyiangan, pengawasan, seleksi dan pemupukan (Departemen Pertanian, 2008).

a. Proses pembibitan Pre-Nursery

Dalam proses pembibitan tanaman Kelapa Sawit dapat dengan dua cara yaitu : dengan satu tahap (*single stage*) dan pembibitan melalui dua tahap (*double stage*) yang terdiri atas pembibitan Pre-Nursery dan Main-Nursery. Ada beberapa syarat tempat pembibitan Kelapa Sawit di antaranya: area harus datar dan rata, dekat dengan sumber air dan letaknya

sedapat mungkin dekat dengan perumahan agar mudah diawasi (Anonim, 2006)

Ada beberapa tahapan dalam proses pembibitan tanaman Kelapa Sawit menurut Standar Operasional (SOP) untuk pembibitan Pre-Nursery :

1. Pengisian tanah

Pengisian tanah kedalam polibag terlebih dahulu diayak dan menggunakan tanah bagian atas.

2. Pembuatan bedengan

Pembuatan bedengan di pembibitan Pre-Nursery dengan ukuran 1 x 10 m dengan jumlah bibit 100 bibit dalam satu bedeng.

3. Penanaman kecambah

Penanaman kecambah dilakukan setelah semua bedengan siap barulah proses penanaman dapat dilakukan, disamping itu bedengan yang ada terlebih dahulu disiram dengan air sampai basah dan kecambah yang ada terlebih dahulu di rendam dengan air yang dicampur dengan Dithane M45.

Pada saat proses penanaman tanah yang ada dilubangi dengan kayu terlebih dahulu baru kemudian kecambah ditanam. Untuk akar kecambah yang panjangnya melebihi 5 m tidak dapat ditanam (Anonim, 2006)

4. Penyiraman bibit

Untuk penyiraman bibit dapat dilakukan dua kali dalam satu hari dalam pembibitan Pre-Nursery dengan lama penyiraman kurang lebih 30 menit, penyiraman dapat menggunakan mesin air melalui pipa paralon dan selang cirico. Bila hujan pagi hari deras, maka tidak usah disiram (Anonim, 2006).

5. Pemupukan dan penyiangan

Pemupukan Kelapa Sawit Pre-Nursery digunakan seperti NPK 12, NPK 15, Kiesrit dan Buyfalon. Sebelum digunakan terlebih dahulu dicairkan atau dilarutkan dengan menggunakan air. Untuk penyiangan sendiri dilakukan dengan cara manual maupun cara kimia menggunakan herbisida dengan rotasi 3 minggu satu kali.

6. Pengendalian hama dan penyakit

Untuk pengendalian hama dan penyakit pada pembibitan Pre-Nursery dilakukan dengan cara manual yaitu memantau setiap hari keadaan bibit, sedangkan cara kimia dengan menggunakan fungisida seperti Dithane M 45 untuk pengendalian penyakit dan mengendalikan hama dapat digunakan dengan Sevin 80 S.

7. Seleksi bibit

Seleksi bibit dapat dilakukan untuk Pre-Nursery pada umur 3 bulan pada saat tanaman akan dipindah ke pembibitan. Beberapa hal yang harus diseleksi diantaranya: anak daun menggulung, permukaan tajuk rata, bibit terputar, bibit kerdil, anak daun terlalu rapat (Anonim, 2006).

D. Cendawan Patogenik Tanaman Kelapa Sawit di Pembibitan *Pre-Nursery*

Terdapat berbagai jenis cendawan atau jamur penyebab penyakit tanaman Kelapa Sawit di pembibitan muda (*Pre-Nursery*) maupun pembibitan utama (*Main-Nursery*). Penyakit daun bibit muda (*early leaf disease*) pada *Pre-Nursery* yang sering disebut antraknose bibit, adalah nama kolektif dari beberapa penyakit pada daun bibit muda yang paling sedikit disebabkan oleh tiga macam cendawan yaitu *Botryodiplodia*, *Melanconium* dan *Glomerella*, sedangkan jenis *Curvularia*, *Drechslera*, dan *Helminthosporium* umumnya terdapat pada pembibitan utama (*Main-Nursery*).

Umumnya penyakit ini kurang menimbulkan kerugian yang berarti jika pembibitan Kelapa Sawit dikelola dengan

baik, namun besarnya kerugian di berbagai tempat sangat bervariasi (Semangun, 2000).

1. Biologi Cendawan Patogenik Pada Tanaman Kelapa Sawit

Cendawan patogenik adalah mikroorganisme eukariotik berupa filamen (benang), bercabang, menghasilkan spora, tidak mempunyai klorofil, mempunyai dinding sel yang mengandung khitin dan selulosa, memiliki membran inti, kromosom ganda, reproduksi secara seksual dan aseksual serta bersifat multiseluler.

Sebagian besar dari 100.000 spesies cendawan yang telah diketahui bersifat saprofit. Lebih dari 50 spesies menyebabkan penyakit pada manusia. Lebih dari 8.000 spesies cendawan dapat menyebabkan penyakit pada tumbuhan. Semua tumbuhan diserang oleh beberapa jenis cendawan dan setiap jenis cendawan parasit dapat menyerang satu atau banyak jenis tumbuhan.

Sebagian besar cendawan berkembang biak dengan spora. Spora adalah tubuh reproduksi atau pembiakan yang terspesialisasi terdiri atas satu atau beberapa sel. Spora mungkin dibentuk secara aseksual (melalui produksi dengan pemisahan miselium, sel yang terspesialisasi, spora, tanpa melibatkan kariogami dan meiosis) atau sebagai hasil proses seksual (Semangun, 2001)

Jenis cendawan yang ada pada kelapa sawit sebagai berikut menurut: Alexopoulos *et.al* (1996).

Tabel. 1. Klasifikasi Jamur

Klasifikasi	Nama cendawan/jamur			
	Botryodiplodia	Colletotrichum	Curvularia	Drechslera
Kerajaan	Fungi	Fungi	Fungi	Fungi
Filum	Ascomycota	Ascomycota	Ascomycota	Ascomycota
Kelas	Coelomycetes	Coelomycetes	Hyphomycetes	Hyphomycetes
Ordo	Spaeropsidales	Melanconiales	Moniliales	Moniliales
Famili	Spaeropsidaceae	Phyllachoraceae	Dermatiaceae	Dematiaceae
Genus	Botryodiplodia	Colletotrichum	Curvularia	Drechslera
Species	<i>Botryodiplodia</i> sp	<i>Colletotrichum</i> sp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Drechslera</i> sp.

Menurut Barnett dan Hunter (1972), cendawan *Botryodiplodia* sp. bersifat parasit lemah atau saprofit dengan inang yang banyak, termasuk berbagai jenis gulma. Cendawan membentuk spora (konidium) di dalam pinidium. Konidia berbentuk bulat telur, berwarna coklat dan dibatasi oleh sekat melintang. Pada waktu muda konidia bersel satu dan hialin, namun pada konidia dewasa memiliki dua sel dan berwarna agak gelap dengan ukuran 26-28 μm x 12 – 14 μm .

Barnett dan Hunter (1972) menyatakan, jenis cendawan *Colletotrichum sp* ini dapat hidup di alam sebagai saprofit atau parasit. Konidia cendawan biasanya hialin, berbentuk silinder dengan ujung-ujung yang tumpul, kadang-kadang berbentuk agak jorong dengan ujung yang agak membulat, dan pangkal yang agak terpancung, tidak bersekat, berinti satu, panjang sel antara 9-24 X 3-6 μm .

Berdasarkan CAB International (2007), konidia cendawan *Curvularia sp* ini berwarna coklat pucat dengan tiga sampai lima septa melintang. Konidia silinder atau sedikit melengkung dengan salah satu sel pusat lebih besar dan gelap. Konidiofor cendawan berwarna coklat atau gelap dengan sel-sel ujung agak jernih.

Menurut Semangun (2000 dan 2001), jenis cendawan *Drechslera sp.* memiliki 23 jenis inang dari kelompok gulma (rumput-rumputan), dan dapat bertahan lama di dalam tanah. Konidium cendawan ini berukuran cukup besar, dan hanya dapat ditangkap di udara dengan jarak tidak lebih 6 m dari tanaman yang terinfeksi. Adanya penebuh menyebabkan serangan cendawan ini sangat berkurang. Miselium cendawan berwarna coklat kelabu sampai coklat tua.

Konidia lurus atau agak melengkung, jorong atau berbentuk gada terbalik, pucat atau berwarna coklat jerami, berdinding tipis dengan 4-9 sekat palsu (pseudosepta),

biasanya berukuran 144-320 μm x 18-33 μm , namun kadang-kadang ukurannya sampai 390 μm . Konidia berkembang dengan membentuk buluh kecambah, dan ujung buluh kecambah dapat membengkak membentuk apresorium. Konidiofor lurus atau agak bengkok, bersekat, berwarna coklat muda, berukuran 178-387 x 7-13 μm , kadang-kadang pada ujungnya membengkak sampai 15 μm , sering dengan lekukan seperti cawan.

Menurut Alexopoulos *et. al.* (1996) cendawan *Pestalotia* sp. termasuk ke dalam Kerajaan: Fungi; Filum: Deuteromycota; Kelas: Coelomycetes; Ordo: Melanconiales; Famili: Melanconidaceae; Genus: *Pestalotia*; Species: *Pestalotia* sp.

Cendawan biasanya menginfeksi tanaman melalui luka pada tanaman yang pertumbuhannya kurang baik. Cendawan ini juga memiliki inang yang cukup banyak antara lain kelapa sawit, kelapa, pisang, pinang, karet dan teh.

Pemberian peneduh pada tanaman dapat mengurangi penyakit ini. Konidia cendawan biasanya berwarna coklat dan bersel 5 dengan 3 sel yang di tengah berwarna gelap dan berdinding tebal, sedangkan 2 sel pangkal dan ujung hialin dan berdinding tipis. Sel ujung mempunyai 2-3 seta yang panjang.

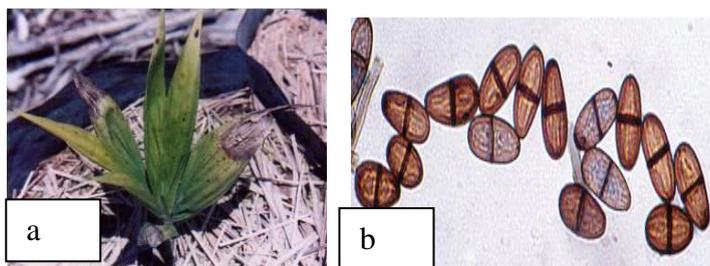
2. Gejala Serangan Cendawan Patogenik di Pembibitan Kelapa Sawit

Gejala serangan cendawan patogenik di persemaian bervariasi, tergantung pada umur dan waktu terjadinya infeksi. Gejala awal muncul pada daun-daun yang paling muda. Pada semaian yang daun-daunnya belum membentuk anak daun, gejala awal berupa *lessio* pada pangkal pucuk, berupa bercak-bercak tak beraturan, pucat dan dikelilingi oleh zona berwarna coklat-jingga. Bercak membesar berwarna coklat tua dan kering. Bercak tampak jelas setelah daun membuka (Surachmat dan Marwanto, 1996). Berikut beberapa cendawan yang menyerang pembibitan Kelapa Sawit.

a. *Botryodiplodia* sp. Biasanya gejala serangan cendawan ini dimulai dari bercak berukuran kecil terang dimulai dari ujung daun, kemudian bercak-bercak membesar berwarna coklat tua dikelilingi oleh jalur *halo* coklat pucat yang diluarnya terdapat zone kekuningan. Bercak-bercak terus meluas sehingga seluruh daun mengering. Bagian tengah dari bercak tampak seperti kertas, berwarna kelabu atau kelabu kecoklatan.

Pada pusat bercak yang kering terdapat banyak titik-titik hitam yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Titik-

titik ini adalah tubuh buah (piknidium) cendawan (CAB International, 2007).

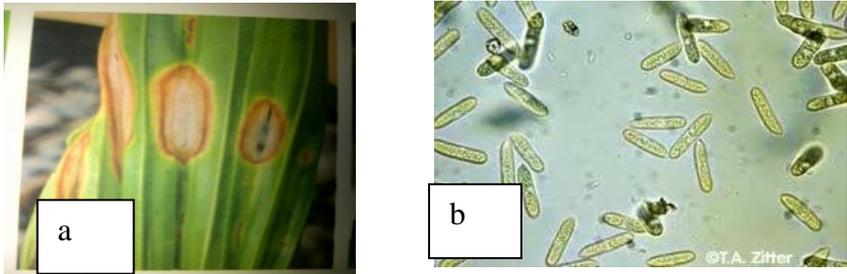


Gambar 1. a) Gejala serangan cendawan *Botryodiplodia* sp. pada tanaman kelapa sawit,
b) Konidia cendawan *Botryodiplodia* sp. pada perbesaran 400x

Sumber: CAB International, 2007.

b. *Colletotrichum* sp. Gejala karena *Colletotrichum* mudah dibedakan dari jenis lainnya. Mula-mula diantara tulang-tulang daun terjadi bercak-bercak kecil coklat kebasahan yang meluas menjadi memanjang, berwarna coklat atau hitam dan dibatasi oleh *halo* kuning pucat. Jaringan di pusat bercak mengering dan rapuh.

Pada jaringan yang mati, cendawan membentuk banyak aservulus berwarna hitam. Setelah masak, tubuh buah membentuk banyak konidium yang tampak seperti masa berlendir dengan warna merah jambu (Departemen Pertanian, 2010).

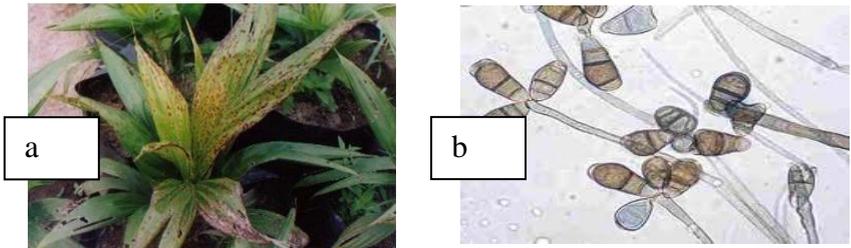


Gambar 2. a) Gejala serangan cendawan *Colletotrichum* sp. pada tanaman kelapa sawit,
 b) Konidia cendawan *Colletotrichum* sp. pada perbesaran 400x
 Sumber: Departemen Pertanian, 2010.

c. ***Curvularia* sp.** Cendawan ini mula-mula menyerang daun yang belum membuka atau dua daun termuda yang sudah membuka. Gejala yang pertama adalah adanya bercak bulat kecil, berwarna kuning tembus cahaya, yang dapat dilihat dikedua permukaan daun. Bercak membesar, bentuknya tetap bulat, warnanya sedikit demi sedikit berubah menjadi coklat muda dan pusat bercak tempat mengendap (melekuk).

Warna bercak menjadi coklat tua dan pada umumnya dikelilingi oleh *halo* jingga kekuningan. Pada infeksi yang berat daun yang tua mengering, mengeriting dan menjadi rapuh, namun pada daun yang mengering ini bercak-bercak *curvularia* tetap terlihat jelas sebagai bercak

coklat tua diatas jaringan yang berwarna coklat pucat. Penyakit ini sangat menghambat pertumbuhan bibit, meskipun tidak mematikannya (CAB Internatinal, 2007).



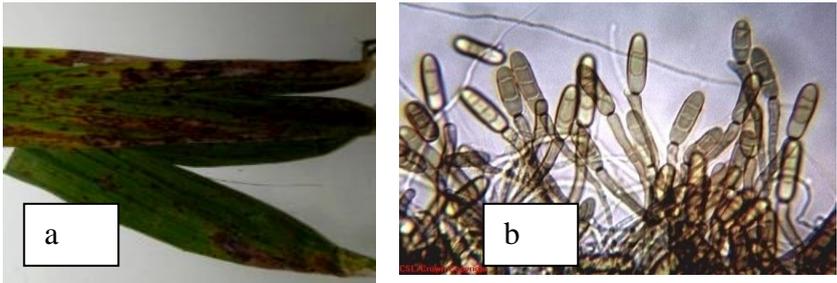
Gambar 3. a) Gejala serangan cendawan *Curvularia* sp. pada bibit tanaman kelapa sawit,
b) Konidia cendawan *Curvularia* sp. pada perbesaran 400x

Sumber: CAB International, 2007.

d. *Drechslera* sp. Gejala akibat serangan cendawan ini mula-mula timbul pada pucuk daun pertama yang baru membuka, berbentuk bercak-bercak kecil hijau pucat, lalu menjadi hijau jernih yang dikelilingi *halo* lebar, hijau kekuningan, dan tidak berbatas tegas. Pada tengah bercak terdapat titik berwarna coklat, mula-mula pucat, akhirnya menjadi coklat tua.

Bercak-bercak primer biasanya bundar, mengendap, dengan pusat warnanya lebih gelap dari tepinya. Dari sisi bawah daun, bercak berwarna coklat pucat. Bercak-bercak

dapat membesar dan bersatu, sehingga terjadi bercak yang bentuknya tidak teratur dan berwarna hitam kelabu (Semangun, 2000).



Gambar 4. a) Gejala serangan cendawan *Drechslera* sp. pada bibit tanaman kelapa sawit,
b) Konidia cendawan *Drechslera* sp. pada perbesaran 400 x.

Sumber: Departemen Pertanian, 2010.

e. ***Pestalotia* sp.** Gejala awal dari bercak daun ini adalah berupa bercak berwarna coklat atau coklat kelabu. Bagian terserang (*lessio*), kemudian meluas dan bagian tengahnya mulai mengering dan berwarna coklat gelap, selanjutnya bagian tengah *lessio* ditutupi oleh struktur-struktur reproduktif cendawan yang disebut aservuli, berukuran kecil dan berwarna hitam.

Pengamatan di bawah mikroskop menunjukkan adanya sejumlah besar konidia khas cendawan *pestalotia*.

Diduga umur jaringan daun berpengaruh besar terhadap perkembangan penyakit ini mengingat *lessio* lebih banyak terdapat pada daun berumur sedang (CAB International, 2007).



Gambar 5. a) Gejala serangan cendawan *Pestalotia* sp. pada bibit tanaman kelapa sawit,
b) Konidia cendawan *Pestalotia* sp. pada perbesaran 400 x
Sumber : CAB International, 2007.

Menurut Sastrosuwigno (2004), penyakit patogenik ada dua bagian yaitu : penyakit yang dapat menular dan penyakit yang tidak dapat menular. Penyakit yang menular adalah penyakit yang penyebab utamanya adalah patogen yang dapat menularkan penyakit ke tumbuhan yang sehat, sedangkan penyakit yang tidak menular adalah penyakit yang tidak dapat menular dari tanaman yang sakit ke tanaman yang sehat.

Pada umumnya penyakit tidak menular disebabkan oleh gangguan faktor lingkungan yang tidak sesuai, antara lain karena suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah,

kekurangan atau kelebihan air tanah, pencemaran udara, defisiensi unsur hara dan keadaan mineral tanah. Hal ini sering disebut penyakit fisiologis.

E. Faktor –Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit.

Berhasil tidaknya penyakit menular, berkembang biak pada suatu pohon atau pertanaman tergantung faktor penunjang perkembangan penyakit seperti yang dikemukakan oleh Hadi (1996) antara lain:

a. Faktor pertumbuhan atau tanaman inang

Tumbuhan yang sehat kuat pertumbuhannya dan resisten dapat terhindar dari serangan patogen atau paling tidak memperkecil serangan. Sebaliknya tumbuhan yang pertumbuhannya kurang sehat apalagi yang peka akan mudah terserang penyakit.

b. Faktor penyebab penyakit (patogen)

Suatu patogen tidak selalu dapat menyerang tumbuhan, ada patogen yang bersifat ganas (virulen) ada juga yang bersifat lemah (avirulen). Patogen yang bersifat virulen biasanya dapat menyerang tumbuhan dan avirulen bila tidak mendapat inangnya.

c. Pengaruh lingkungan hayati

Perkembangan penyakit dapat dipergunakan oleh mikroorganisme lain, baik yang bersifat patogen, parasit

maupun yang saprofit. Hal ini disebabkan adanya persaingan dalam tempat hidup dan makan. Selain itu juga dapat disebabkan oleh banyaknya mikroorganisme yang dapat mengeluarkan zat yang dapat membunuh organisme lain.

Perkembangan suatu penyakit pada suatu tumbuhan dipengaruhi oleh banyak faktor. Dalam hal ini terdapat hubungan timbal balik antara tumbuhan, faktor lingkungan dan patogen. Beratnya serangan patogen ditentukan oleh ketahanan tanaman, jumlah patogen, virulensi (tingkat keganasan) patogen, kesesuaian keadaan lingkungan terhadap perkembangan patogen dan lamanya keadaan yang sesuai untuk patogen.

Dengan demikian timbulnya ledakan penyalit secara luas tergantung dari banyaknya tanaman yang rentan, banyaknya patogen yang virulen dan keadaan lingkungan yang sesuai untuk patogen bertahan dalam jangka waktu lama.

Menurut Sastrosuwignyo (1994), penyebab penyakit dapat menular (patogen) dari satu pohon ke lain melalui tanah, akar, daun yang terbawa oleh angin atau aliran air. Penyakit yang umumnya menyerang tanaman kelapa sawit terutama di areal pembibitan adalah: penyakit daun muda (antraknose), penyakit akar (blast

disease), penyakit garis kuning pada daun, bercak daun, penyakit kuning dan penyakit busuk pangkal batang.

Penyakit pada tanaman kelapa sawit juga disebabkan bekas serangan hama seperti belalang, jangkrik, orong-orong, ulat kantong, tungau merah, dimana hama ini sebagian besar menyerang pada daun tanaman kelapa sawit (Risza, 2001)

Menurut Sastyamijaya (2003) ada beberapa contoh penyakit pada umumnya menyerang tanaman kelapa sawit:

- a. Penyakit bercak daun penyebabnya adalah cendawan *Pestalotia palmarum*
- b. Penyakit daun bibit muda (anthaknose) penyebabnya jamur *Batryodiplodia*
- c. Penyakit garis kuning pada daun penyebabnya cendawan *Fusarium axysporum*, *Melanconium laedis* dan *Glomerella singaluta*.
- d. Penyakit kuning kemungkinan disebabkan *Mycoplasma* dan juga faktor lingkungan yang kurang baik.
- e. Penyakit busuk pangkal batang disebabkan oleh jamur *Ganoderma* sp. seperti: *Basidiomycetes* dan *Polyporaceae*

F. Ciri Tanaman Kelapa Sawit Yang Sehat

Menurut Anonim (2006) ciri dari tanaman kelapa sawit yang sehat sebagai berikut: pangkal batang bagian bawah lebih besar, dan tanaman berwarna hijau kegelapan, anak daun tidak menggulung, tajuk daun tanaman tidak terlalu tegak, tanaman tidak kerdil.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di pembibitan Pre-Nursery Kelapa Sawit PT. London Sumatera di Kelurahan Masjid, Kecamatan Samarinda Seberang. Waktu penelitian selama tiga bulan. Dan pelaksanaan identifikasi dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda dan Badan Karantina Tumbuhan Provinsi Kalimantan Timur.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: Bibit Kelapa Sawit yang berumur 2-3 bulan di pembibitan (Pre-Nursery), bibit asal Medan Sumatera Utara, sampel sebanyak 250 bibit kelapa sawit.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: pisau, gunting, kamera, kertas, alat tulis, kertas label dan mikroskop.

C. Pelaksanaan Penelitian

1. Penentuan Obyek Pengamatan

Jumlah bibit yang diamati dalam penelitian ini sebanyak 250 bibit kelapa sawit umur 3 bulan yang semuanya berada dalam satu hamparan pembibitan komersil milik PT. London Sumatera Kota Samarinda. Cara pengambilan sampel dilakukan dengan metode acak sederhana.

2. Inventarisasi Gejala Serangan Cendawan dan Pengambilan Sampel di Lapangan

Inventarisasi gejala serangan cendawan dan pengambilan sampel tanaman/daun tanaman bergejala serta pengambilan foto dilakukan secara langsung di lapangan.

3. Penghitungan Frekuensi dan Intensitas Serangan Cendawan.

Frekuensi dan Intensitas serangan cendawan patogenik di lapangan dicatat dalam tally sheet seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Tally Sheet untuk Mencatat Data Gejala dan Tanda Serangan Penyakit pada Setiap Tanaman.

Nomor Tanaman	Gejala Serangan	Tingkat Serangan	Skor

Keterangan:

Jenis tanaman : Tanggal tanam/umur:

Jarak tanam : Tanggal pengamatan:

Untuk menentukan nilai (skor) serangan, maka ditentukan dengan melihat gejala serangan atau kondisi tanaman seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Cara Menentukan Nilai (Skor) Penyakit pada Setiap Tanaman

Kondisi tanaman (gejala serangan)	Skor
Sehat (tidak ada gejala serangan atau ada tetapi pada daun kerusakan sangat sedikit	0
Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat.	1
Terserang sedang (Jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak.	2

Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	3
Mati (seluruh daun layu atau rontok atau tidak ada tanda-tanda kehidupan)	4

D. Data Penunjang (Faktor-Faktor Lingkungan di Lapangan)

Faktor lingkungan yang diambil dalam penelitian ini adalah: suhu, kelembaban dan curah hujan.

E. Analisis Data

1. Frekuensi Serangan (F)

Untuk mengetahui frekuensi (F) serangan cendawan patogenik pada tanaman kelapa sawit di pembibitan digunakan rumus James (1974) sebagai berikut:

$$FS = \frac{\text{Jumlah tanaman sakit dan yang mati}}{\text{jumlah seluruh tanaman yang diamat}} \times 100 \%$$

2. Intensitas Serangan (IS)

Intensitas serangan cendawan patogenik dihitung dengan menggunakan rumus de Guzman (1985); Singh dan Mishra (1992) yang di modifikasi oleh Mardji (1994) sebagai berikut:

$$IS = \frac{\{(X_1 Y_1 + X_2 Y_2)\} + X_3 Y_3 + X_4 Y_4}{XY_4} \times 100 \%$$

Keterangan :

X = Jumlah tanaman yang diamati

X₁-X₄ = Jumlah tanaman yang terserang ringan sampai yang mati

Y₁-Y₄ = skor 1 sampai 4

Setelah nilai intensitas serangan diperoleh, selanjutnya ditentukan tingkat kerusakan pada masing-masing tanaman untuk mengetahui seberapa berat serangan cendawan patogenik di area penelitian tersebut.

Kriteria penentuan kondisi tanaman yang terserang berdasarkan intensitas serangan ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Penentuan Kondisi Tanaman Akibat Serangan Cendawan Patogenik berdasarkan Intensitas Serangan

Intensitas Serangan	Kondisi Tanaman
0,0 – 1,0	Sehat
1,1 – 25,0	Rusak Ringan
25,1 – 50,0	Rusak Sedang
50,1 – 75,0	Rusak Berat
75,0-100	Rusak sangat Berat

III. HASIL PENELITIAN

A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

1. Tata Letak Lokasi Penelitian

Kawasan areal pembibitan Kelapa Sawit PT. London Sumatera terletak di Jl. Mas Penghulu, Kelurahan Masjid, Kecamatan Sungai Keledang Samarinda Seberang dengan luas areal 3 hektar.

Pembibitan PT. London Sumatera di batasi oleh:

- Sebelah Selatan : Tempat penimbunan besi tua
- Sebelah Utara : SD Negeri 017 Samarinda Seberang
- Sebelah Timur : Gang 13
- Sebelah Barat : Jalan Mas Penghulu

2. Fisiografi dan Tofografi

Secara umum tofografi lahan PT. London Sumatera adalah merupakan daerah rawa pasang surut (*tidal swamp*) yaitu daerah dataran rendah di tepi sungai yang selalu dipengaruhi pasang surut air laut dan ditumbuhi teki. Bentuk wilayah datar dengan variasi lereng kurang dari 2 % dan perbedaan tinggi kurang dari 2 meter.

Tofografi lahan pada areal PT. London Sumatera merupakan tanah flat atau datar berada kurang dari 10 meter dari permukaan laut (dpl). Untuk struktur tanah terdiri dari tanah liat berpasir karena merupakan tanah timbunan. Untuk

tanah pengisian polibag digunakan tanah top soil dengan kedalaman < 25 cm yang didatangkan dari lokasi lain.

3. Geologi Tanah

Geologi lahan areal PT. London Sumatra terdiri dari lahan rawa, batu pasir kwarsa, batu gamping, batu lempeng dan tufa dasistik dengan sisipan batu bara. Berdasarkan kondisi hidrologinya lokasi ini dipengaruhi oleh Sungai Mahakam yang merupakan sungai terpanjang di Kalimantan Timur.

4. Iklim

Kota Samarinda umumnya beriklim tropis basah karena hujan sepanjang tahun. Temperatur udara rata-rata 28°-34° C. Curah hujan rata-rata pertahun 1980 mm dengan rata-rata 85%, sedangkan curah hujan di area PT. London Sumatera selama penelitian yaitu mulai dari bulan Juli adalah 15 hari hujan sedangkan maksimal 117 mm dan minimum 29 mm, dan pada bulan Agustus adalah 9 hari hujan sedangkan maksimal 98 mm sedangkan pada bulan September adalah 13 hari hujan sedangkan maksimal 114 mm (Sumber Data BMKG).

5. Pemeliharaan Bibit di Pre-Nursery

- a. Penyiraman, dilakukan dua kali dalam satu hari yaitu pagi dan sore hari dengan lama setiap penyiraman selama 30 menit,
- b. Penyemprotan, dilakukan untuk mengendalikan hama yaitu dengan menggunakan cara kimia yaitu dengan menggunakan fungisida Sevin 80 S.
- c. Penyiangan, dilakukan dengan cara manual atau dengan cara kimia menggunakan herbisida dengan rotasi 3 minggu sekali.
- d. Pemupukan, dilakukan dengan menggunakan pupuk NPK 12, NPK 15 sebelum digunakan terlebih dahulu dilarutkan dengan menggunakan air kemudian disemprotkan

B. Identifikasi Cendawan Patogenik

Berdasarkan hasil identifikasi di lapangan cendawan patogenik yang menyebabkan kerusakan pada tanaman *Elaeis guineensis* Jack di pembibitan disajikan pada Gambar 1 s/d 3.

1. Gejala Serangan Cendawan *Culvularia clavate*



Gambar 1. Gejala Serangan Cendawan *Culvularia clavate*

Gejala serangan cendawan *Culvularia clavate* yang pertama adalah adanya bercak bulat kecil, berwarna kuning tembus cahaya, yang dapat dilihat dikedua permukaan daun. Bercak membesar, bentuknya tetap bulat, warnanya sedikit demi sedikit berubah menjadi coklat (melekuk).

Warna bercak menjadi coklat tua dan pada umumnya dikelilingi oleh *halo* jingga kekuningan. Pada infeksi yang berat daun yang tua mengering, mengeriting dan menjadi rapuh, namun pada daun yang mongering ini bercak-bercak *Curvularia* tetap terlihat jelas sebagai bercak coklat tua di atas jaringan yang berwarna coklat pucat. Penyakit ini sangat menghambat pertumbuhan bibit, meskipun tidak mematikan.

2. Gejala Serangan Cendawan *Colletotrichum gloeosporoides*



Gambar 2. Gejala Serangan Cendawan *Colletotrichum gloeosporoides*

Gejala serangan cendawan *Colletotrichum gloeosporoides* mula-mula di antara tulang-tulang daun terjadi bercak-bercak kecil coklat kebasahan yang meluas menjadi memanjang, berwarna kuning pucat. Jaringan di pusat bercak mengering. Pada jaringan yang mati, cendawan membentuk banyak aservulus berwarna hitam. Setelah masak, tubuh buah membentuk banyak konidium yang tampak seperti masa berlendir dengan warna merah jambu.

3. Gejala Serangan Cendawan *Drechslera halodes*



Gambar 3. Gejala Serangan Cendawan *Drechslera halodes*

Gejala akibat serangan cendawan ini mula-mula timbul pada pucuk daun pertama yang baru membuka, berbentuk bercak-bercak kecil hijau pucat, lalu menjadi hijau jernih yang dikelilingi *halo* lebar, hijau kekuningan, dan tidak berbatas tegas.

Pada tengah bercak terdapat titik berwarna coklat, mula-mula pucat, akhirnya menjadi coklat tua. Bercak-bercak primer biasanya bundar, mengendap, dengan pusat warnanya lebih gelap dari tepinya. Dari sisi bawah daun, bercak berwarna coklat pucat. Bercak-bercak dapat membesar dan bersatu, sehingga terjadi bercak yang bentuknya tidak teratur dan berwarna hitam kelabu (Semangun, 2000).

C. Jumlah Tanaman Yang terserang

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dari 250 bibit yang diamati di lapangan maka jumlah tanaman yang terserang cendawan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekap Pengamatan Serangan Bibit Kelapa Sawit Di Lapangan

Gejala Serangan/ Keadaan Tanaman	Jumlah Tanaman Terserang	Nomor Tanaman
Sehat	104	8, 15, 17, 19, 21, 25, 28, 29, 39, 42, 47, 50, 55, 56, 62, 64, 68, 73, 74, 77, 79, 81, 84, 89, 90, 96, 97, 99, 108, 115, 119, 121, 128, 129, 139, 142, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 162, 164, 168, 171, 173, 174, 175, 177, 179, 184, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 209, 211, 215, 216, 217, 219, 221, 225, 228, 229, 239, 240, 242, 245, 247, 248, 250
Terserang Ringan	44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 16, 22, 31, 34, 35, 36, 40, 45, 48, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 69, 70, 75, 95, 98, 100, 101, 102,

		103, 104, 105, 106, 109, 116, 122, 131, 134, 135, 136, 140, 145
Terserang Sedang	68	2, 11, 20, 23, 24, 26, 30, 32, 33, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 49, 60, 61, 76, 78, 82, 85, 86, 87, 91, 107, 111, 120, 123, 124, 126, 130, 132, 133, 137, 138, 141, 143, 144, 146, 149, 160, 161, 172, 176, 178, 182, 185, 186, 187, 191, 207, 211, 220, 223, 224, 226, 230, 232, 233, 237, 238, 241, 243, 244, 246, 249
Terserang Berat	34	10, 12, 13, 14, 18, 27, 63, 65, 66, 67, 71, 80, 83, 88, 110, 112, 113, 114, 118, 127, 163, 165, 167, 171, 180, 183, 188, 210, 212, 213, 218, 223, 224, 227
Mati	0	

D. Frekuensi Serangan (F)

Berdasarkan hasil penelitian maka perhitungan frekuensi (F) serangan yaitu:

$$FS = \frac{\text{Jumlah tanaman sakit dan yang mati}}{\text{jumlah seluruh tanaman yang diamati}} \times 100 \%$$

$$FS = \frac{146}{250} \times 100 \% = \mathbf{58,4\%}$$

E. Intensitas Serangan (IS)

Berdasarkan hasil penelitian maka perhitungan intensitas serangan yaitu:

$$IS = \frac{\{(X_1 Y_1 + X_2 Y_2)\} + X_3 Y_3 + X_4 Y_4}{X Y_4} \times 100 \%$$

Keterangan :

X = Jumlah tanaman yang diamati

X₁-X₄ = Jumlah tanaman yang terserang ringan sampai yang mati

Y₁-Y₄ = skor 1 sampai 4

Dari hasil pengamatan di lapangan maka diketahui:

Jumlah tanaman yang rusak ringan (X₁ = 44 bibit)

Jumlah tanaman yang rusak sedang (X₂ = 68 bibit)

Jumlah tanaman yang rusak berat ($X_3 = 34$ bibit)

Jumlah tanaman yang mati ($X_4 = 0$ bibit)

Berdasarkan hasil perhitungan intensitas serangan (IS)

$$IS = \frac{44 + 68 + 34 + 0}{XY_4}$$

$$= \frac{44 + 136 + 102 + 0}{XY_4} =$$

$$\frac{280 + 0}{1000} \times 100\% = 28\%$$

IS (Intensitas Serangan) = **28 %**

V. PEMBAHASAN

A. Keadaan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jack.)

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian pemeliharaan tanaman *Elaeis guinensis* Jack. termasuk tanaman yang cukup rumit terutama pada saat masih dalam proses pembibitan di Pre-Nursery juga membutuhkan biaya yang besar dalam perawatan serta sistem Standar Operasional (SOP) yang harus terencana.

Di antaranya lokasi harus datar dan rata, dekat dengan sumber air, dan letaknya sedapat mungkin di tengah-tengah areal yang akan ditanami dan mudah diawasi. Lahan pembibitan harus diratakan dan dilengkapi dengan jalan-jalan dan parit. Luas kompleks pembibitan harus sesuai dengan kebutuhan juga kebersihan lingkungan dan pemupukan. Apabila faktor tersebut tidak diperhatikan dengan baik, maka akan dapat menyebabkan patogen dapat berkembang biak dengan baik dan menyerang tanaman yang ada di pembibitan, dimana kondisi seperti ini sangat rentan dengan pembibitan Pre-Nursery.

B. Gejala dan Tanda Serangan

1. *Culvularia clavate* (Bercak Kuning)

Gejala yang pertama adalah adanya bercak bulat kecil, berwarna kuning tembus cahaya, yang dapat dilihat di kedua permukaan daun. Bercak membesar, bentuknya tetap bulat, warnanya sedikit demi sedikit berubah menjadi coklat muda dan pusat bercak tempat mengendap (melekuk). Warna bercak menjadi coklat tua dan pada umumnya dikelilingi oleh *halo* jingga kekuningan.

Pada infeksi yang berat daun yang tua mengering, mengeriting dan menjadi rapuh, namun pada daun yang mengering ini bercak-bercak *Curvularia* tetap terlihat jelas sebagai bercak coklat tua di atas jaringan yang berwarna coklat pucat. Penyakit ini sangat menghambat pertumbuhan bibit, meskipun tidak mematikan (CAB Internatinal, 2007).

2. *Colletotrichum gloeosporoides* (Penyakit Garis Kuning Kecoklatan)

Gejala serangan cendawan *Colletotrichum gloeosporoides* dimulai di antara tulang-tulang daun terjadi bercak-bercak kecil coklat kebasahan yang meluas menjadi memanjang, berwarna coklat atau hitam dan dibatasi oleh *halo* kuning pucat. Jaringan di pusat bercak mengering dan rapuh.

Pada jaringan yang mati, cendawan membentuk banyak aservulus berwarna hitam. Setelah masak, tubuh buah membentuk banyak konidium yang tampak seperti masa berlendir dengan warna merah jambu (Departemen Pertanian, 2010).

3. *Drechslera halodes*

Gejala akibat serangan cendawan ini mulanya timbul pada pucuk daun pertama yang baru membuka, berbentuk bercak-bercak kecil hijau pucat, lalu menjadi hijau jernih yang dikelilingi *halo* lebar, hijau kekuningan, dan tidak berbatas tegas. Pada tengah bercak terdapat titik berwarna coklat, mula-mula pucat, akhirnya menjadi coklat tua. Bercak-bercak primer biasanya bundar, mengendap, dengan pusat warnanya lebih gelap dari tepinya. Dari sisi bawah daun, bercak berwarna coklat pucat. Bercak-bercak dapat membesar dan bersatu, sehingga terjadi bercak yang bentuknya tidak teratur dan berwarna hitam kelabu (Semangun, 2000).

C. Frekuensi Serangan (F)

Dari hasil penelitian di lapangan di areal pembibitan Kelapa Sawit PT. London Sumatera pada pembibitan Pre-Nursery frekuensi serangan patogen adalah sebesar **58,4%**

angka ini termasuk kategori tinggi. Frekuensi cendawan patogenik ini tinggi diduga disebabkan karena: jenis tanaman yang ditanam hanya satu jenis saja, sehingga ketersediaan daun bagi jenis patogen tertentu yang menyukai tanaman Kelapa Sawit (*Eleais quinensis* Jack) dapat berkembang biak dengan cepat yang menyebabkan ketahanan tanaman dapat menjadi rentan terhadap serangan patogen.

Suratmo (2007) menjelaskan bahwa, perkembangan jumlah patogen ditentukan oleh faktor biotik, salah satunya adalah kualitas dan kuantitas makanan yang tersedia, hal ini didukung oleh pernyataan Wirakusumah (2006) menyatakan bahwa semakin banyak makanan yang tersedia, maka semakin baik perkembangan jasad pengganggu, tetapi sebaliknya jika jumlah makanan berkurang, maka populasi dapat juga menurun.

Demikian pula pada suatu kondisi lingkungan fisik atau kimia tertentu, suatu jenis tanaman yang semula pada umur-umur tertentu tidak menunjang gejala suatu penyakit, pada umur-umur lebih lanjut dapat menjadi sakit. Terjadinya penurunan hasil padi sawah disebabkan oleh banyak faktor, antara lain: iklim yang selalu berubah, varietas, sistem pengelolaan tanaman dan perkembangan hama dan penyakit (Lalang, E. dkk. 2016).

Pertumbuhan dan produksi Kelapa Sawit dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor luar maupun dari tanaman itu sendiri. Faktor-faktor tersebut pada dasarnya dapat dibedakan menjadi faktor lingkungan, genetik dan faktor teknis agronomis. Dalam menunjang pertumbuhan faktor tersebut saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain. Untuk mencapai produksi Kelapa Sawit yang maksimal diharapkan ketiga faktor tersebut selalu dalam keadaan optimal.

D. Intensitas Serangan (IS)

Berdasarkan hasil perhitungan intensitas serangan cendawan patogenik sebesar 28 % maka kriteria kerusakan dikategorikan kondisi tanaman rusak sedang. Faktor lingkungan mempengaruhi timbul dan berkembangnya penyakit. Beratnya intensitas penyakit pada suatu tanaman seringkali ditentukan oleh lamanya keadaan lingkungan yang menguntungkan untuk timbul dan berkembangnya penyakit.

Yang termasuk dalam lingkungan fisik/kimia yaitu suhu udara, curah hujan (lama dan intensitas), embun (lama dan intensitas), suhu tanah, kandungan air tanah, kesuburan tanah, angin, asal mula api, pencemaran air, kerusakan akibat herbisida, dan lain-lain. Sedangkan lingkungan biologi terdiri dari antagonis, vektor, agen penyebab luka, dan agen kompetisi (Utami dan Anggraini, 2008).

Pada konsep segi tiga penyakit apabila salah satu faktor penyebab tidak ada, maka tidak akan ada suatu kejadian penyakit. Contohnya apabila ada satu faktor yaitu patogen tidak ada, yang ada hanya tanaman inang yang tumbuh dalam lingkungan yang tidak optimal untuk pertumbuhannya, maka kemungkinan tidak akan terjadi penyakit (Marwoto, 2006).

Sebaliknya apabila dalam kondisi pertumbuhan tanaman tersebut diatas dan ada pathogen disekitar tanaman tersebut serta lingkungan mendukung pertumbuhan pathogen, maka kecenderungan untuk terjadinya infeksi penyakit pada tanaman cukup besar (Adinugroho, 2008).

Kemudian apabila ada suatu tanaman inang ditanam pada lingkungan yang baik yaitu tanah yang subur dengan pengolahan yang baik dan pemberian pupuk yang cukup dan seimbang, maka tentunya akan menjamin pertumbuhan tanaman yang sehat, walaupun ada patogen, maka kecil kemungkinan penyakit dapat terjadi. Hal ini dikarenakan tanaman inang kemungkinan dapat tahan terhadap serangan patogen. Sedangkan apabila tanaman inang tidak baik dalam pertumbuhannya yang berarti kondisinya rentan, kemudian ada patogen dan lingkungan (Adinugroho, 2008, Syahfari, 1999).

Patogen tidak selalu menyerang tumbuhan, ada juga yang bersifat lemah (avirulen). Patogen yang bersifat virulen

biasanya dapat menyerang tumbuhan dan juga avirulen bila tidak mendapat inangnya. Berhasil tidaknya penyakit dapat menular, berkembang tidaknya penyakit pada tanaman juga dipengaruhi oleh kesehatan tanaman (Syahfari, 2013)

Tumbuhan yang sakit apabila peka, akan mudah terserang penyakit. Faktor iklim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tandan Kelapa Sawit. Kelapa Sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropika basah disekitar lintang utara-selatan 12 °C dari ketinggian 0-500 m dpl. Beberapa unsur iklim yang penting dan saling mempengaruhi adalah curah hujan, sinar matahari, suhu, kelembaban udara, dan angin (Natawigena, 1993).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan kerusakan dan tingkat serangan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Jumlah kerusakan yang paling banyak disebabkan oleh penyakit daun pada tanaman Kelapa Sawit di pembibitan Pre-Nursery adalah jenis jamur: *Curvularia clavate*, *Colletotrichum gloeosporoides* dan *Drechslera halodes*.
2. Jumlah frekuensi serangan pada pembibitan Pre-Nursery adalah 176 dari 250 bibit Kelapa Sawit atau **58,4%**.
3. Intensitas serangan pada pembibitan Pre-Nursery adalah **28%** yaitu terdiri dari kerusakan ringan berjumlah 44 bibit kelapa sawit, kerusakan sedang berjumlah 68 bibit kelapa sawit dan kerusakan berat berjumlah 34 bibit kelapa sawit, sedangkan yang mati tidak ada.

B. Saran

Untuk menghindari atau mengurangi kerusakan yang diakibatkan oleh patogen sebelum tanaman terserang maka disarankan memperhatikan beberapa hal yaitu :

1. Sistem drainase harus dibuat baik, air yang digunakan untuk menyiram harus yang bersih, waktu dan kapasitas

penyiraman harus sesuai dan menjaga kebersihan areal sekitar pembibitan dari gulma.

2. Apabila ditemukan ada gejala patogen baik jamur maupun hama maka harus cepat dikendalikan.
3. Untuk mengurangi dampak buruk dari kelembaban yang tinggi terhadap perkembangan cendawan maka polibag dianjurkan jaraknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. *Teknologi Budidaya Kelapa Sawit*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Bogor. Depertemen Pertanian
- Anonim. 2006. *Laporan hasil pemantauan daerah sebar OPT/OPTK Propinsi Kalimantan Timur*. Stasiun Karantina Pertanian Kelas 1 Samarinda. Depertemen Pertanian
- Anonim. 2010. *Laporan Tahunan Hama dan Penyakit Tanaman Perkebunan di Kalimantan Timur Tahun 2010*. Depertemen Pertanian
- Adinugroho, W. 2008. *Konsep Timbulnya Penyakit*. Makalah. Mayor Silvikultur Tropika Pascasarjana IPB. Bogor.
- Agrios, G.N. 2006. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Alexopoulos, C.J.; Mims. C.W. and Blackwell. M. 1996. *Introductory Mycology. Fourt Edition*. John & Sons, Inc. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Barnett dan Hunter. 1972. *5 macam penyakit yang menyerang tanaman kelapa sawit*
- CAB International. 2007. *Crop Proction Compendium*. Wallingford, UK: CAB International.
- Duke. 1983. *Elaeis guineensis Jacq*. Hand book of energy crops. Unpublished

http://www.hort.purdue.edu/newcorp/dukeenergy/Elaeis_guineensis.html).

- Fauzi, Y. 2002. *Kelapa sawit*. Edisi Revisi. Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya, Depok.
- Hartley, C.W.S. 1998. *The Oli Palm*. Third Edition. Produce by Longman Singapore Publisher (Pte) Ltd.
- International Contact Business System, Inc. 1998. *Vademecum (buku pintar) Kelapa Sawit*, Jakarta.
- James. 1974. *Rumus menentukan frekuensi serangan cendawan pada pembibitan kelapa sawit*
- Lalang, E., H. Syahfari,. N. Jannah. 2016. *Inventarisasi Penyakit Bercak Daun (Curvularia sp.) Di Pembibitan Kelapa Sawit PT Ketapang Hijau Lestari-2 Kampung Abit Kecamatan Mook Manaar Bulatn Kabupaten Kutai Barat*. Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan 15 (1), 23-28, 2016
- Marji, J. 1994. *Rumus menentukan intensitas serangan cendawan pada pembibitan kelapa sawit*
- Marwoto. 2006. *Hama, Penyakit, dan Masalah Hara Pada Tanaman Kedelai (Identifikasi dan pengendaliannya)*. Puslitbangtan Bogor.
- Natawigena H. 1993. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Trigenda Karya. Bandung.
- Pahan, I. 2007. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Sastrosayono, S. 2004. *Budidaya Kelapa Sawit*. Cetakan Kedua. Agromedia Pustaka, Tangerang.
- Sastrosuwignyo, 1994. *Pengendalian organisme pengganggu tanaman*
- Sastyamijaya, 2003. *Penyakit penyakit penting pada tanaman kelapa sawit*
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Cetakan ke empat (revisi). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Semangun, H. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Cetakan ke dua. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Surachmat, M. dan Marwanto A. 1998. *Deskripsi beberapa penyakit penting pada tanaman kelapa sawit remaja dan dewasa*. Pusat Karantina Pertanian Jakarta.
- Syahfari, H. 1999. *Kelimpahan Jamur Tanah Perombak Bahan Organik Kelas Phycomycetes dan Deuteromycetes pada 5 (Lima) Vegetasi Hutan Pendidikan Bukit Soeharto, Kalimantan Timur*. Thesis Program Magister Kehutanan. Universitas Mulawarman.
- Syahfari, H. 2013. *Pengaruh Serangan Patogen Terhadap Proses Fisiologis Tanaman Acacia mangium Wild. di HTI Terunen ITCI Kalimantan Timur*. Disertasi Program Doktor Ilmu Kehutanan. Universitas Mulawarman

Triharsono. 1996. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*.
Gajah Mada University Press. Yogyakarta

LAMPIRAN 1. Data Hasil Pengamatan di Lapangan

Tabel 6. Data Hasil Pengamatan di Lapangan Untuk
Pembibitan Pre-Nursery

No Tanaman	Gejala Serangan	Tingkat Serangan	Skor
1	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
2.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
3.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
4.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
5.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau	Ringan	1

	daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)		
6.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
7.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
8.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
9.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
10.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
11	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah	Sedang	2

	serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
12.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
13.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
14.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
15.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
16.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1

17.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
18.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
19.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
20.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
21.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
22.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
23.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
24.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
25.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
26.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
27.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
28.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
29.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
30.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
31.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
32.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
33.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
34.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
35.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1

36.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
37.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
38.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
39.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
40.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
41.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2

42.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
43.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
44.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
45.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
46.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
47.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
48.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau	Ringan	1

	daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)		
49.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
50.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
51.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
52.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
53.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
54.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing	Ringan	1

	daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)		
55.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
56.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
57.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
58.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
59.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
60.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
61.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
62.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
63.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
64.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
65.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
66.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak)	Berat	3

	atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)		
67.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
68.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
69.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
70.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
71.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
72	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah	Sedang	2

	serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
73.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
74.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
75.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
76.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
77.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
78.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
79.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0

80.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
81.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
82.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
83.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
84.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
85.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
86.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
87.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
88.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
89.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
90.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
91.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
92.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
93.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0

94.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
95.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
96.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
97.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
98.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
99.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
100	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1

101	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
102.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
103.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
104.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
105.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1

106.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
107.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
188.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
109.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
110.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
111	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2

112.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
113.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
114.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
115.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
116.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
117.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0

118.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
119.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
120.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
121.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
122.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
123.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
124.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
125.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
126.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
127.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
128.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
129.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
130.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
131.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau	Ringan	1

	daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)		
132.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
133.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
134.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
135.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
136.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1

137.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
138.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
139.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
140.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
141.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
142.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
143.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
144.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
145.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
146.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
147.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
148.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
149.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
150.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
151.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
152.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
153.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
154.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1

155.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
156.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
157.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
158.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
159.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
160.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
161.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah	Sedang	2

	serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
162.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
163.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
164.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
165.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
166.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
167.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak)	Berat	3

	atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)		
168.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
169.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
170.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
171.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
172	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
173.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0

174.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
175.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
176.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
177.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
178.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
179.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
180.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3

181.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
182.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
183.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
184.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
185.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
186.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
187.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
188.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
189.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
190.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
191.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
192.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
193.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
194.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
195.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing	Ringan	1

	daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)		
196.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
197.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
198.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
199.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
200	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
201	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1

202.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
203.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
204.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
205.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
206.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1

207.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
208.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
299.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
210.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
211	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
221.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3

213.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
214.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
215.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
216.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
217.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
218.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3

219.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
220.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
221.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
222.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
223.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
224.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
225.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0

226.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
227.	Terserang berat (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sangat banyak atau daun rontok atau klorosis sangat banyak)	Berat	3
228.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
229.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
230.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
231.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
232.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
233.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak	Sedang	2
234.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
235.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
236.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
237.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2

238.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
239.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
240.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
241.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
242.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
243.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
244.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing	Sedang	2

	daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)		
245.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat)	Ringan	1
246.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
247.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0
248.	Terserang ringan (jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman tampak sehat) .	Ringan	1
249.	Terserang sedang (jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun yang terserang banyak atau daun rontok atau klorosis banyak)	Sedang	2
250.	Sehat (tidak ada gejala serangan atau tetapi pada daun dan kerusakan sangat sedikit)	Sehat	0

RIWAYAT PENULIS



Dr. Helda Syahfari, MP. Lahir di Balikpapan, Kalimantan Timur 21 Agustus 1962. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Pertanian tahun 1986 jurusan Proteksi Tanaman Universitas Mulawarmman dengan judul penelitian *Studi Jenis Jamur pada Tanah Hutan dan Tanah Alang- alang*.

Program Pascasarjana (S2) diselesaikan pada tahun 1999 pada program Magister Kehutanan Universitas Mulawarman dengan judul thesis *Kelimpahan Jamur Tanah Perombak Bahan Organik Kelas *Phycomycetes* dan *Deuteromycetes* pada 5 (Lima) Vegetasi Hutan Pendidikan Bukit Soeharto, Kalimantan Timur*.

Sedangkan S3 diselesaikan tahun 2013 pada program studi yang sama dengan judul disertasi *Pengaruh Serangan Patogen Terhadap Proses Fisiologis Tanaman *Acacia mangium Wild. di HTI Terunen ITCI Kalimantan Timur**. Sebagai dosen yayasan pendidikan Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda sejak tahun 1987 di Fakultas Pertanian. Diangkat sebagai PNS Dpk. sejak tahun 1993 yang dipekerjakan di Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

Saat ini penulis menjabat sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda selama dua periode (2014-2018 dan 2018-2022). Pernah menjabat sebagai Pembantu Dekan 2 selama dua periode (tahun 2006-2010 dan 2010-2014), dan juga sebagai Pembantu Dekan 3 selama dua periode (tahun 1998-2002 dan 2002-2006) serta ketua jurusan program studi Kehutanan (tahun 1998).



Jumsar Saherudin dilahirkan pada tanggal 17 Juli 1977 di desa Salutubu Kecamatan Walendang Utara Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan.

Pendidikan dimulai pada tahun 1985 di SD Negeri No. 113 Salutubu, Kecamatan Lamasi Kabupaten Luwu memperoleh ijazah pada tahun 1990, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri Salutubu dan memperoleh ijazah pada tahun 1993 dan pada tahun 1995 melanjutkan ke SMU Ilham Makassar dan memperoleh ijazah pada tahun 1997.

Pada tahun 2002 bekerja pada instansi Karantina Pertanian Kelas 2 Sorong Propinsi Papua Barat menjadi tenaga honorer dan diangkat menjadi Pegawai Negeri Sipil (PNS) pada tahun 2006, lalu dimutasikan ke Stasiun Karantina Pertanian Kelas 1 Samarinda Kalimantan Timur dan sampai sekarang.

Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan ke Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda mengambil jurusan/program studi Agroteknologi. Selama kuliah pernah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama satu bulan Agustus tahun 2013 di Kantor Stasiun Karantina Pertanian Kelas 1 Samarinda.



Abdul Fatah. Lahir di Samarinda, Kalimantan Timur 04 Juni 1967. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Pertanian tahun 1991 jurusan Agronomi Universitas Mulawarman dengan judul penelitian *Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Daun Hyponex Hijau Terhadap*

Pertumbuhan Bibit Melinjo.

Program Pascasarjana (S2) diselesaikan pada tahun 2002 pada program Master of Agricultural Study, University

of Queensland dengan judul thesis *Effect of Whole and Partial Rootzone Irrigation with Permitted Water Deficit in Blackearth Soil on Maize (a glass house study)*, melalui scholarship dari Australian Agency for International Development (AusAID).

Sebagai dosen yayasan pendidikan Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda sejak 01 April 2004 sampai sekarang di Fakultas Pertanian. Saat ini penulis menjabat sebagai Kepala Unit Penjamin Mutu (UPM) pada Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda periode 2017-2021.