

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang umum dibudidayakan di Indonesia. Menurut Jacquin (salah satu ahli botani dunia) menyebutkan bahwa tanaman kelapa sawit berasal dari kawasan Afrika, tepatnya di Pantai Guinea, Afrika Barat (Wahyuni, 2022). Tanaman kelapa sawit termasuk salah satu tanaman penting dalam perekonomian Indonesia, Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS) (2022) mencatat sebanyak Rp.72,45 triliun pendapatan dari kelapa sawit pada tahun 2021, yang sebagian besar berasal dari hasil ekspor kelapa sawit ke luar negeri.

2.1.1. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman kelapa sawit menurut ITIS (2010) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Arecales
Famili	: Aracaceae
Genus	: <i>Elaeis</i> Jacq.
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.

2.1.2. Botani Bibit Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan tanaman yang melakukan persilangan silang. Tanaman kelapa sawit akan memperoleh sumber nutrisi dari endosprem pada tiga bulan pertama dari perkecambahan awal dan akan habis dalam jangka waktu lima bulan. Berat biji kelapa sawit berpengaruh pada daun kelapa sawit yang akan muncul, namun setelah enam bulan berat biji tidak lagi berpengaruh secara signifikan terhadap daun kelapa sawit (Corley dan Tinker, 2003). Kelapa sawit termasuk kedalam tanaman monikotil yang memiliki tipe perakaran serabut, sama

seperti tanaman lainnya, akar kelapa sawit berfungsi untuk menopang tanaman serta menyerap unsur hara dan air pada tanah untuk perkembangan tanaman (Wahyuni, M. 2022). Batang kelapa sawit yang berumur 3-4 bulan pangkal batangnya akan menyerupai bohlam. Pada bagian batang inilah akar pertama kelapa sawit akan muncul, akar kedua muncul dari berbagai sisi. Batang kelapa sawit belum terlihat jelas saat tanaman belum menghasilkan (TBM) dikarenakan masih tertutup daun. Daun kelapa sawit memiliki tipe tulang daun menyirip dan akan mengumpul pada bagian atas. Pada periode kedua masa bibit kelapa sawit, daun kelapa sawit akan berubah menjadi terpisah-pisah menyerupai daun kelapa. Daun kelapa sawit biasanya akan bertambah satu setiap bulannya.

2.1.3. Syarat Tumbuh Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit memiliki curah hujan yang optimum pada angka 2000 mm pertahun. Kekurangan air dapat menyebabkan kerusakan pada kuncup tanaman, sehingga akan mengakibatkan produksi buah pada kelapa sawit berkurang. Selain air, kelapa sawit juga memerlukan penyinaran matahari yang cukup, kekurangan sinar matahari dapat mengganggu pembentukan bunga pada kelapa sawit yang membuat produksi buah akan sedikit, sehingga tanaman kelapa sawit tidak perlu tanaman penayang (Sastrosayono, 2006).

2.2. Penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB)

Penyakit busuk pangkal batang (BPB) merupakan penyakit tanaman yang disebabkan oleh patogen berupa jamur *Ganoderma* spp., penyakit ini dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman kelapa sawit, bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman kelapa sawit. Penyakit ini pertama kali dilaporkan pada tahun 1915 di wilayah Republik Kongo, Afrika Barat dan terus berkembang dengan pesat hingga sampai ke Malaysia dan sekitarnya sekitar tahun 1930-an (Wahyudi, *et al.*, 2017). Di Asia Tenggara, termasuk Indonesia spesies jamur *Ganoderma* yang umum menyebabkan penyakit BPB adalah *Ganoderma boninense* (Bakhtiar, *et al.*, 2010). Terdapat dua reproduksi *G. boninense*, yaitu secara generatif dengan spora, dan secara vegetatif dengan miselium. Tahap vegetatif dari *G. boninense* hidup secara saprofit dengan mendapatkan nutrisi dari tumbuhan yang telah mati,

dan tahan generatif hidup sebagai parasit pada tanaman inangnya, pada kondisi tertentu, *G. boninense* akan menghasilkan tubuh buah yang disebut dengan basidiokarp, siklus hidup *G. boninense* sempurna saat basidiokarp berhasil memproduksi spora (Bharudin, *et al.*, 2022)

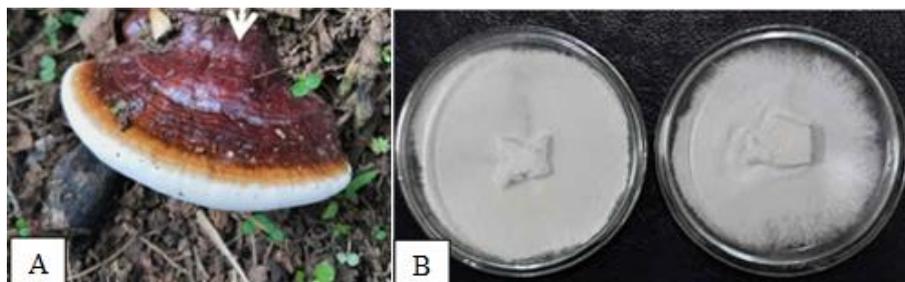
2.2.1. Klasifikasi *Ganoderma boninense*

Klasifikasi dari jamur *G. boninense* menurut NCBI (2020) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Filum	: Basidiomycota
Kelas	: Agaricomycetes
Ordo	: Polyporales
Famili	: Polyporaceae
Genus	: <i>Ganoderma</i>
Spesies	: <i>Ganoderma boninense</i> Pat.

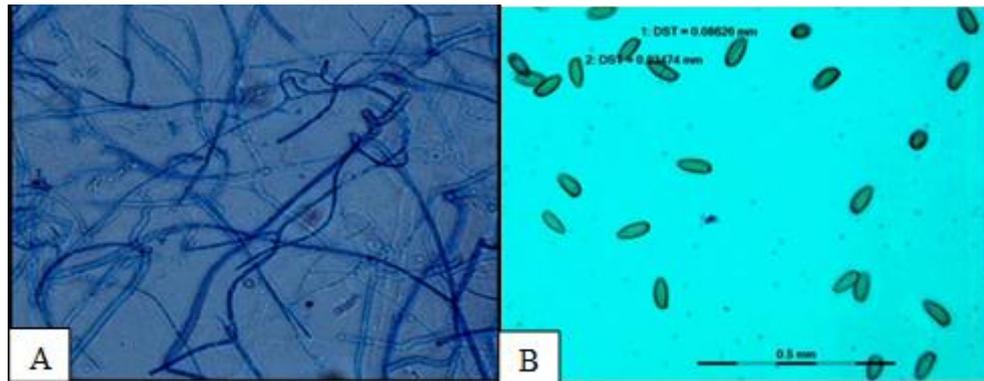
2.2.2. Morfologi Patogen (*Ganoderma boninense*)

Jamur *G. boninense* memiliki koloni yang berwarna putih. Dalam keadaan tertentu misalnya cuaca yang ekstrim atau inangnya akan mati sehingga nutrisinya sedikit, maka jamur *G. boninense* akan membentuk tubuh buah yang disebut dengan Basidiokarp (Gambar 2.1). Basidiokarp *G. boninense* berwarna cokelat kemerahan pada bagian atas dan berwarna putih pada bagian bawah pileus tubuh buah dengan permukaan berpori (Luangharn *et a.*, 2021). Pada pembiakan di cawan petri, koloni jamur *G. boninense* berwarna putih dengan permukaan datar yang menyerupai kapas.



Gambar 2.1. Tubuh buah (basidiokarp) *Ganoderma boninense* (A, Faizah, *et al.*, 2022) dan biakan pada petridish umur 10 hari (B)

Secara mikroskopis, *G. boninense* memiliki hifa bercabang yang putih cenderung transparan. Basidiospora *G. boninense* dihasilkan dari bagian bawah tubuh buah yang berpori (Bivi, *et al.*, 2012). Basidiospora dari *G. boninense* berbentuk menyerupai bulir jeruk dengan ukuran berkisar 6,8-11,8×5,8-10,2 μm (Gambar 2.2) (Luangharn *et al.*, 2021).



Gambar 2.2. Mikroskopis perbesaran 400× *Ganoderma boninense*, miselia (A) dan basidiospora (B) (Bivi, *et al.*, 2012)

2.2.3. Gejala Penyakit

Jamur *G. boninense* merupakan jamur tular tanah. Sebagian besar siklus jamur ini terjadi di dalam tanah atau dapat juga dalam jaringan tanaman (Susanto *et al.*, 2013) awal infeksi jamur ini pada tanaman kelapa sawit melalui akar, dimana gejala primer dari penyakit BPB adalah busuknya bagian akar tanaman, namun gejala primer ini cukup sulit terdeteksi dikarenakan bagian akar tanaman kelapa sawit berada dalam tanah. Gejala sekunder dari penyakit ini berupa menguningnya daun kelapa sawit yang dimulai dari daun paling bawah hingga daun atas (Gambar 2.3) pada serangan yang berat, gejala dari penyakit BPB adalah pangkal batang kelapa sawit menjadi busuk kering atau lapuk (Bharudin, *et al.*, 2022) Serangan berat ini dapat mengakibatkan tanaman kelapa sawit roboh dikarenakan batang yang telah lapuk. Gejala penyakit ini baru terlihat pada tanaman kelapa sawit setelah beberapa bulan sejak *G. boninense* pertama kali menginfeksi akar tanaman kelapa sawit, sehingga saat diketahui penyakit BPB telah parah Faizah, *et al.*, (2022).



Gambar 2.3. Gejala penyakit busuk pangkal batang, daun mati dari bagian bawah (A), pelapukan pada pangkal batang kelapa sawit (B) (Bharudin, *et al.*, 2022)

2.3. *Trichoderma* spp.

Trichoderma spp. merupakan salah satu jamur antagonis yang telah banyak dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan jamur lain terutama jamur patogen. *Trichoderma* spp. merupakan jamur yang berada dalam tanah. Oleh sebab itu, *Trichoderma* spp. sering digunakan sebagai agensia hayati dalam mengendalikan jamur patogen tular tanah (Suwanda, 2016). Selain sebagai jamur antagonis, *Trichoderma* spp. juga dikenal sebagai salah satu agen hayati yang berguna sebagai penyubur dan penguat tanaman. Tanaman yang kuat akan membuat patogen sulit menginfeksi tanaman, sehingga kemungkinan tanaman terkena penyakit menjadi berkurang, oleh sebab itu jamur *Trichoderma* spp. banyak dijadikan sebagai pupuk hayati, baik dalam bentuk padat maupun bentuk cair (Lehar, 2012). Jamur *Trichoderma* memiliki banyak spesies, beberapa spesies yang umum digunakan sebagai agen hayati adalah *T. virens*, *T. harzianum*, *T. koningii* (Sriwati, 2017).

2.3.1. Morfologi

Trichoderma spp. memiliki koloni berwarna hijau muda sampai hijau tua tergantung spesiesnya. Pada media di petridish, koloni awal berwarna hijau dengan pinggiran koloni putih, kemudian menjadi hijau secara keseluruhan. Permukaan koloni *Trichoderma* spp. datar namun bertekstur kasar serta berserat (Suanda, 2016). Secara mikroskopis, konidiofor *Trichoderma* spp. bercabang dan hialin, memiliki tiga atau lebih fialid, spora berwarna hijau dengan bentuk oval (elips) dengan ukuran berkisar 5 μ m, serta berdinding halus (Elizabeth caroline, 2013).

2.3.2. Metabolit Sekunder *Trichoderma* spp.

Metabolit sekunder merupakan komponen alami yang terbentuk dari hasil metabolit primer. *Trichoderma* spp. mengeluarkan metabolit sekunder yang dapat dijadikan sebagai agen biologi dalam mengendalikan patogen tanaman. Metabolit sekunder *Trichoderma* spp. bersifat antifungi yang dapat menghambat atau mencegah pertumbuhan jamur lain, terutama jamur patogen. Berdasarkan ulasan oleh Keswani, *et al.*, (2014) metabolit sekunder yang dihasilkan *Trichoderma* spp. seperti harzianole, koninginins, trichokonins, viridin, dan 6-Pentyl-2Hpyran-2-one merupakan komponen kimia yang bersifat antifungal sehingga efektif sebagai agen biokontrol. Selain dapat bersifat antifungal, metabolit sekunder dari *Trichoderma* spp. juga dapat menjadi pemacu pertumbuhan bagi tanaman. Beberapa senyawa dari metabolit sekunder *Trichoderma* spp. dapat memacu pertumbuhan akar tanaman dan memperkuat tanaman sehingga dapat terhindar dari penyakit tanaman (Vinale, *et al.*, 2012). Interaksi dari tanaman dengan metabolit sekunder dari *Trichoderma* spp. terkadang dapat menghasilkan mikroba yang dapat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, seperti meningkatkan produksi dan kualitas hasil tanaman atau sebagai pengendali hayati (Vinale, *et al.*, 2012).

2.4. Antifungi Tanaman Jahe, Kunyit, dan Temulawak

Tanaman jahe merupakan tanaman yang dikenal sebagai tanaman obat-obatan. Senyawa pada rimpang jahe telah banyak dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan patogen. Tanaman jahe mengandung minyak atsiri yang dikenal sebagai antimikroba. Kandungan senyawa jahe misalnya gingerol dan zingerone telah banyak dilaporkan sebagai antifungi, terutama pada patogen tanaman (Agarwal, *et al.*, 2001). Selain jahe, rimpang kunyit juga memiliki kandungan antimikroba. Abdullahi *et al.*, (2020) menyatakan bahwa ekstrak kunyit memiliki sifat antifungal yang menghambat pertumbuhan jamur, terutama jamur patogen. Kandungan polifenol seperti kurkumin pada kunyit dapat melawan pertumbuhan mikroba, baik jamur, bakteri, maupun virus (Moghadamtousi, *et al.*, 2014). Penelitian Hu, *et al.*, (2016) menyatakan bahwa penggunaan minyak pada kunyit dapat menghambat pertumbuhan patogen, baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Temulawak juga dikenal sebagai antifungal, kandungan kimia yang terdapat pada

ekstrak temulawak dapat melawan pertumbuhan jamur. Kandungan antifungi utama yang terdapat pada temulawak adalah xanthorizol, dalam temulawak juga terkandung kurkumin yang didapat juga menghambat pertumbuhan bakteri, virus, maupun jamur (Helen, *et al.*,2012).