

# 1. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Busuk pangkal batang (BSR) merupakan penyakit penting di tanaman kelapa sawit yang disebabkan oleh infeksi jamur patogen *Ganodermas* pp. *Ganoderma* spp merupakan kelompok jamur family Basidiomycota dan tergolong sebagai patogen tular tanah (Corley & Tinker, 2015). Tanaman kelapa sawit yang terserang *Ganoderma* spp, cenderung sulit terdeteksi apabila masih berada dalam gejala awal. Persebaran spora *Ganoderma* spp di awal infeksi berada dalam jaringan tanaman, serangan lebih lanjut akan menunjukkan perubahan fisiologi tanaman (Chong et al., 2017). Pada tahap awal serangan *Ganoderma* ditunjukkan perubahan fisiologi tanaman kelapa sawit dengan terbentuk lebih dari 3 daun tombak, pelepah sengkleh, dan serangan lebih lanjut akan membentuk badan buah di tanaman kelapa sawit (Pilotti, 2005). Terbentuknya badan buah di tanaman kelapa sawit berpotensi tinggi sebagai sumber inokulum yang aktif menyebarkan spora dengan bantuan angin di pagi dan sore hari, sehingga badan buah (basidia) dari *Ganoderma* akan mengeluarkan spora yang secara visual terlihat seperti kabut. Sebaran spora yang berasal dari Basidia yang terbentuk di batang tanaman kelapa sawit, berpotensi untuk mempercepat laju persebaran penyakit di tanaman kelapa sawit yang sehat (Hamzah et al., 2021). Apabila batang tanaman kelapa sawit sudah keropos maka tanaman sudah mencapai tingkat keparahan tinggi dan sulit untuk dipertahankan produktifitasnya.

Serangan jamur *Ganoderma* menunjukkan gejala internal berupa perubahan warna dari putih ke cokelat pada jaringan korteks, sehingga jaringan korteks akan rapuh dan batang menjadi keropos (Susanto et al., 2013). Hifa *Ganoderma* menyebar di sekitar jaringan korteks, endodermis, perisel, Xilem dan floem, ketika pada kondisi ekstrim *Ganoderma* dapat membentuk klamidiospora sebagai salah satu bentuk pertahanan diri (Corley & Tinker, 2015). Terbentuknya basidiocarp atau badan buah dibatang kelapa sawit menjadi

tanda kejadian penyakit busuk pangkal batang, kemunculan tersebut berfungsi untuk diagnosis penyakit tanaman akibat *Ganoderma*.

*Ganoderma* merupakan kelompok fungi dari kelas Basidiomycetes yang dapat tumbuh optimal di Ph 3-8.5 dengan temperature optimum di 30°C, jamur *Ganoderma* akan terganggu pertumbuhannya apabila berada di suhu 15°C dan 35°C, sedangkan di suhu 40 °C jamur *Ganoderma* tidak dapat tumbuh (Ho & Nawawi, 1986). Jamur *Ganoderma* memiliki kemampuan untuk memproduksi beberapa enzim yang mampu mendegradasi lignin di batang tanaman kelapa sawit . Menurut (Susanto, 1998) beberapa enzim yang mampu diproduksi oleh *Ganoderma* meliputi enzim amylase, ekstraseluler, oksidase, invertase, koagulase, protease, renetase, pectinase dan selulase. Sedangkan komponen pembentuk dinding sel tanaman berupa lignin, selulosa dan hemiselulosa, sehingga dengan kemampuan jamur memproduksi enzim tersebut maka dapat menghancurkan lignin di jaringan tanaman. Serangan patogen *Ganoderma* di tanaman kelapa sawit

Serangan *Ganoderma* di tanaman kelapa sawit sangat sulit dilakukan deteksi, gejala penyakit *Ganoderma* terkadang tidak ditemukan, namun tanama kelapa sawit tumbang karena terkena angin. Kemunculan daun tombak atau tajuk yang lebih dari tiga dapat diartikan bahwa penyakit busuk pangkal batang telah menghancurkan setengah dari batang yang akan membatasi asupan air dan transport nutrisi kebagian atas jaringan tanaman. Sehingga hingga saat ini *Ganoderma* menjadi permasalahan serius di perkebunan kelapa sawit khususnya di generasi kedua tau lebih. Hal ini dikarenakan adanya tingkat keanekaragaman spesies dari *Ganoderma* yang semakin tinggi. Kerugian secara langsung akibat serangan patogen *Ganoderma* yaitu akan menyebabkan kematian tanaman kelapa sawit atau menyebabkan kerugian hingga 100%. Sedangkan kerugian secara tidak langsung akan menurunkan produksi buah dan berat buah kelapa sawit, karena *Ganoderma* yang

menyerang tanaman dapat membuat berat tanaman menjadi berkurang dan menjadi tidak berbuah.

Ada banyak faktor yang saling mempengaruhi terhadap kerentanan penyakit pada tanaman kelapa sawit yang disebabkan adanya korelasi antara jenis tanah, kedalaman tanah, dan nutrisi yang buruk (Pilotti, 2005). Beberapa alternative pengendalian yang telah dilakukan untuk meminimalisir sebaran spora *Ganoderma* di tanah dan tanaman sehat lainnya. Pengendalian secara fisik dan kultur teknis telah diteliti oleh Priwiratama *et al.*, (2014); Rahman & Othman, (2020), dan Izzuddin *et al.*, (2017) terkait Kegiatan kultur teknis berupa sanitasi sumber inoculum, sistem penanaman hole in hole, pembedahan dan pembumbunan dan pembuatan parit isolasi dapat mencegah infeksi *G. boninense* pada tahap awal perkembangan kelapa sawit dan analisa kesesuaian pH yang berpotensi kuat untuk menekan perkembangan penyakit BSR yang telah menginfeksi perakaran bibit tanaman kelapa sawit. Pengendalian secara biologi dengan menggunakan mikroba bermanfaat seperti *Trichoderma* spp, bakteri endofit, *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, dan *Bacillus* spp yang berperan sebagai agens *biological control* yang dapat menekan tingkat serangan patogen *Ganoderma* Sapak *et al.*, (2008), (Herliyana *et al.*, 2013), (Azadeh *et al.*, 2010) dan (Muniroh *et al.*, 2019). Selain itu, manajemen nutrisi makro dan mikro telah diteliti memiliki pengaruh terhadap tingkat sebaran patogen *Ganoderma* di pembibitan (Idris *et al.*, 2016) dan (Ayundra *et al.*, 2022). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa ketersediaan unsur P di tanaman dapat meningkatkan laju infeksi *Ganoderma* (Ayundra *et al.*, 2022). Kandungan Cu dan Zn dapat meningkatkan distribusi *Ganoderma* di lahan gambut dan Cu di pembibitan dapat menekan terjadinya infeksi *Ganoderma* di tanaman. P, Cu, Fe, Mn, K, Zn mempengaruhi tingkat keparahan penyakit *Ganoderma*. Agregat tanah mempengaruhi ketersediaan air tanah yang berpengaruh terhadap aktifitas penting mikroba seperti ketersediaan oksigen, nutrisi dan proses perpindahannya

Komposisi agregat tanah yang berpengaruh terhadap jarak pori tanah (Hartel, 2005). Keragaman *microbe* berperan penting untuk mendegradasi dan memetabolisme polutan agrokimia yang dapat menjamin kesehatan tanah (Malik et al., 2017). Pengaruh lingkungan secara fisika, kimia dan biologi diduga akan saling mempengaruhi perkembangan spora *Ganoderma* sp di tanah perkebunan kelapa sawit. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut terkait dinamika perkembangan spora *Ganoderma* sp. di tanah pasir dan mineral terhadap penyebaran penyakit BSR dan UPR di perkebunan kelapa sawit.

## **B. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh struktur tanah pasir dan mineral terhadap dinamika persebaran penyakit *Ganoderma* di perkebunan kelapa sawit.
2. Apakah terdapat perbedaan pengaruh ketersediaan nutrisi di tanah terhadap dinamika persebaran penyakit *Ganoderma*.
3. Adakah hubungan antara keragaman mikroba tanah terhadap dinamika persebaran penyakit *Ganoderma* di perkebunan kelapa sawit.

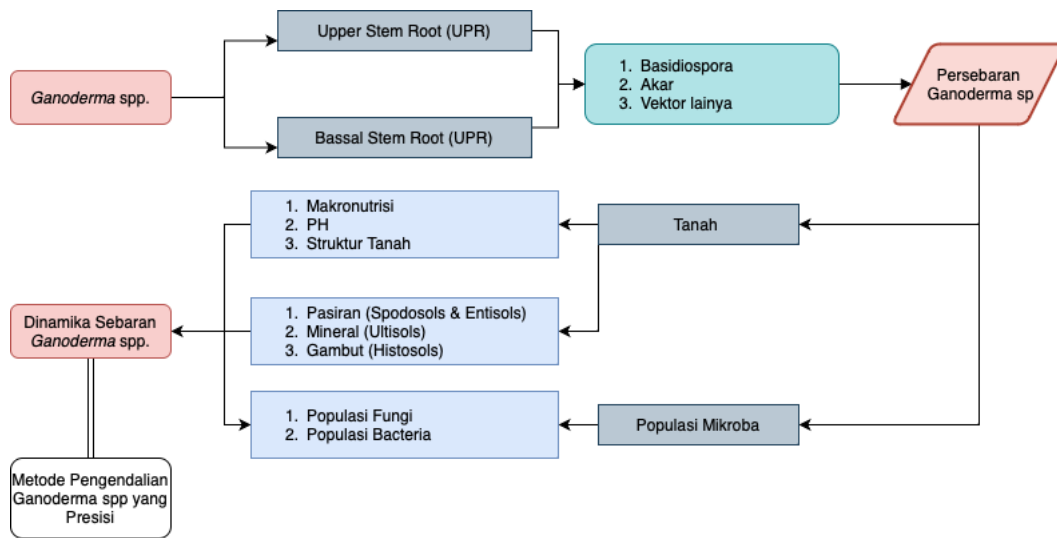
## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengungkapkan pengaruh perbedaan struktur tanah pasir dan mineral terhadap dinamika persebaran *Ganoderma* spp.
2. Menganalisa pengaruh makronutrisi tanah terhadap infeksi *Ganoderma* di tanaman kelapa sawit pada tanah pasir dan mineral.
3. Menganalisa hubungan populasi mikroba terhadap infeksi *Ganoderma* di tanaman kelapa sawit.

## **D. Keaslian Penelitian**

Hasil kajian pustaka yang telah dilakukan, maka penelitian terkait “Dinamika persebaran *Ganoderma* spp di tanah pasir dan mineral pada Perkebunan kelapa sawit” belum

dikaji oleh peneliti sebelumnya (Gambar 1). Berikut merupakan rangkuman dari beberapa peneliti yang mengkaji terkait penelitian yang akan dilakukan (Gambar 1).



**Gambar 1.** Kerangka Konsep Penelitian

Penelitian terkait dinamika sebaran Ganoderma di tanah pasir dan mineral di perkebunan kelapa sawit, belum pernah dilakukan sebelumnya. Hasil analisa literatur yang telah dilakukan terdapat beberapa artikel yang dijadikan referensi untuk mendukung penelitian yang akan dilanjutkan. Beberapa penelitian sebelumnya telah yang dapat mendukung penelitian yang akan dilakukan tersaji pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kajian penelitian sebelumnya

Topik Jurnal	Interpretation
Peran Makronutrisi dan Mikronutrisi terhadap pertumbuhan <i>Ganoderma</i> spp.	<ol style="list-style-type: none"> <li>(Bivi M., 2012) Kejadian penyakit BSR dapat diminimalisir hingga 53% dengan aplikasi nutrisi silicon (Si) dengan konsentrasi 1200 mg/L SiO<sub>2</sub>.</li> <li>(Fonguingo, 2014) Asam syringic dan Caffeic dapat menjadi inhibitor untuk menurunkan aktifitas enzim ligninolitik pada <i>G. boninense</i>.</li> <li>(Rakib et al., 2015) Ketahanan tanaman kelapa sawit terhadap kejadian penyakit (BSR) di pembibitan dapat ditingkatkan dengan aplikasi Ca, Cu, dan SA (Salicyclic acid) di daun.</li> <li>(Idris et al., 2016) Bibit kelapa sawit sehat memiliki kandungan Ca &amp; Cu lebih tinggi, dibandingkan bibit kelapa sawit yang diinfeksi <i>Ganoderma</i>.</li> <li>(Mohidin, 2016) Keseimbangan N, P, dan K dapat meningkatkan perlindungan tanaman terhadap <i>Ganoderma</i> sp hingga 6 bulan. Defisiensi Cu dan Zn di daun kelapa sawit meningkatkan distribusi <i>Ganoderma</i> di lahan gambut.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. (Rahamah Bivi et al., 2016) Tanaman kelapa sawit yang rentan terhadap infeksi <i>Ganoderma</i> memiliki konsentrasi Cu dan Zn yang rendah (foliar sample)</li> <li>7. (Kresnawaty et al., 2018) Secara in vitro pertumbuhan <i>Ganoderma boninense</i> dapat dihambat dengan kombinasi aplikasi 50 Cu, 500 Ca, dan 50 SA ppm.</li> <li>8. (Saragih et al., 2018) Kandungan lignin di jaringan akar tanaman kelapa sawit akan meningkat apabila terjadi deposisi Fe, Si, Ti, S, dan Cu secara kolektif.</li> <li>9. (Govender et al., 2020) Kelapa sawit genotype tahan memiliki kandungan Fe, Si, Ti, S, dan Cu yang lebih besar di deposisi akar. Kejadian penyakit dapat meningkat ketika kadar N dan P tinggi dan K rendah.</li> <li>10. (Ayundra et al., 2022) Di area dan tanaman yang terinfeksi <i>Ganoderma</i> sp, memiliki nilai P tersedia dan P total sangat tinggi (43-134 ppm) di sekitar tanah/ area tanaman yang sakit.</li> </ol>
<p>Peran mikroba terhadap dinamika persebaran <i>Ganoderma</i> sp.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (Kheng et al., 2013) populasi jamur di area tanaman sakit sehat lebih tinggi dibandingkan sawit sehat, namun populasi bakteri lebih rendah.</li> <li>2. (Sequencing et al., 2020) Populasi mikrobioma tanah dipengaruhi oleh kombinasi antara elemen abiotic dan biotik yang dapat menekan penyebaran <i>Ganoderma</i> spp di tanah Blenheim.</li> <li>3. (J. Zhang et al., 2021) Populasi mikrobioma pada tanaman dipengaruhi oleh praktik pertanian yang dilakukan dan interaksi antara faktor biotik dan abiotic.</li> </ol>
<p>Peran Porositas Tanah terhadap dinamika sebaran <i>Ganoderma</i> sp.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (Hartel, 2005) : Porositas tanah mempengaruhi ketersediaan air, oksigen, persebaran dan nutrisi yang diperlukan untuk aktivitas mikroba.</li> <li>2. (Juyal et al., 2021) : Porositas tanah sebagai kondisi fisik yang berpengaruh pada laju penyebaran bakteri yang terjadi di tanah yang berat jenisnya lebih rendah.</li> <li>3. (Juyal et al., 2018) : Pertumbuhan bakteri di tana dipengaruhi oleh komposisi sifat fisik tanah.</li> </ol>