

**KAJIAN POTENSI *TRICHODERMA* spp. SEBAGAI AGEN UNTUK MERAWAT
SEMAIAN KELAPA SAWIT YANG TELAH DISERANG OLEH *GANODERMA*
*BONINENSE***

NUR EDNA HASREENA AHLUN

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

April 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN POTENSI TRICHODERMA spp. SEBAGAI AGEN UNTUK

MERAWAT SEMAIAN KELAPA SAWIT YANG TELAH DISERANG OLEH
GANODERMA SONNENSE

IJAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUTJIAN

SESI PENGAJIAN: 2004 - 2007

Saya NUR EDNA TASREENA AHLUN

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

edna

(TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Nama Penyelia

Alamat Tetap: D/A SARINA HARIDAS,
SERI ST. PATRICK, PETI SURAT 31,

89727 MEMBAKYU T, SARAWAK.

Tarikh: 18 APRIL 2007

Tarikh:

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

13 APRIL 2007



NUR EDNA HASREENA AHLUN

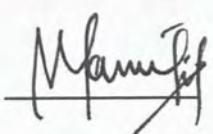
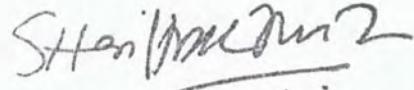
HS2004-3795



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA**PROF. MADYA DR. MARKUS ATONG**
PROF. MADYA DR. MARKUS ATONG**2. PEMERIKSA 1****PROF. MADYA DATIN DR. MARIAM ABD. LATIP****3. DEKAN****SUPT/KS PROF. MADYA DR. SHARIFF A.K OMANG****UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Syukur dipanjangkan kehadrat Ilahi kerana dengan izinNya, saya mampu menyiapkan disertasi ini pada masa yang ditetapkan.

Saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada penyelia saya, Prof. Madya Dr. Markus Atong atas bimbingan beliau sepanjang saya menyiapkan disertasi ini.

Tidak lupa kepada pihak Borneo Samudera Sdn. Bhd. Terutama sekali kepada En. Paulinus Micheal dan En. Richard yang banyak membantu dari segi material dan pengetahuan. Jasa kalian amat hargai.

Juga dititipkan jutaan terima kasih kepada pembantu makmal En. Jeffry, Cik Christina, Pn. Dorin dan En. Abd. Airin yang banyak membantu saya sepanjang saya menjalankan kerja-kerja di makmal.

Tidak dilupakan juga rakan-rakan yang banyak membantu dalam menyiapkan disertasi ini. Ainul, Farah Bee, Julie, Ayu, Zack, Nawi, Leen, Mira Kak Eli, terima kasih atas segalanya. Semoga persahabatan kita kekal selamanya. Sokongan dan kerjasama anda semua sepanjang proses menyiapkan disertasi ini amat saya hargai.

Dan yang utama, kepada ibubapa saya, En Ahlun Kanak dan Pn. Sarina Haridas, serta adik-adik saya, Tatum dan Ayub, terima kasih kerana begitu memahami dan meyokong saya selama ini.

Semoga hidup kita dirahmati Allah, dimurahkan rezeki dan semoga dipermudahkan segala urusan, dan diberkatiNya. Amin.



ABSTRAK

Satu kajian telah dijalankan untuk mengenal pasti potensi *Trichoderma* dalam merencatkan jangkitan *Ganoderma boninense*, penyebab penyakit Reput Pangkal Batang pada pokok kelapa sawit. Kajian dilakukan dengan memberikan enam jenis rawatan berbeza kepada semaihan kelapa sawit. Jangkitan *Ganoderma boninense* dilakukan menggunakan teknik blok getah dan rawatan *Trichoderma* dilakukan dengan menuangkan 50 ml ampaian *Trichoderma* yang telah dituai dan dicairkan ke bahagian pangkal akar semaihan kelapa sawit. Selepas sebulan, pemerhatian dicatatkan dan perubahan keatas keadaan akar dicatatkan. Jarak jangkitan pada akar semaihan kelapa sawit direkodkan dan diskorkan mengikut skala. Keputusan mencatatkan, rawatan 3 dan 4 berjaya merencatkan jangkitan *Ganoderma boninense* pada akar semaihan kelapa sawit. Ini membuktikan *Trichoderma* berpotensi sebagai agen pengawal Penyakit Reput Pangkal Batang yang disebabkan oleh kulat *Ganoderma boninense* di peringkat semaihan.



ABSTRACT

A study on the potential of *Trichoderma* in controlling the infection of Basal Stem Rot disease caused by *Ganoderma boninense*. Six different types of treatments were given to oil palm seedlings aged 2 years. *Ganoderma boninense* infection was done using the rubber wood block technique and *Trichoderma* treatment was conducted by pouring 50 ml of *Trichoderma* suspension onto the stem of oil palm seedlings. Observation was done after a month of infection. Symptom appearance observed on the root of the oil palm seedlings was recorded. The pathogenic of infection observed on the root was also recorded and scored within a specific scale. Result shows that treatments 3 and 4 are the most successful in controlling *Ganoderma* infection on oil palm seedling. Treatments 3 and 4 are the two types of *Trichoderma* treatment. This proves the potential of *Trichoderma* in controlling *Ganoderma* infection in the fields.



KANDUNGAN

| | |
|--------------------------|------------|
| | Muka surat |
| PENGAKUAN | ii |
| PENGESAHAN | iii |
| PENGHARGAAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| SENARAI KANDUNGAN | vii |
| SENARAI JADUAL | x |
| SENARAI RAJAH | xi |
| SENARAI SINGKATAN | xiii |
| SENARAI UNIT | xiv |
| SENARAI SIMBOL | xv |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Pengenalan | 1 |
| 1.2 Objektif Kajian | 3 |
| 1.3 Hipotesis Kajian | 3 |



| | |
|--|-----------|
| BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN | 4 |
| 2.1 Kelapa Sawit | 4 |
| 2.2 Penyakit Reput Pangkal Batang | 7 |
| 2.3 <i>Ganoderma boninense</i> | 12 |
| 2.4 <i>Trichoderma</i> spp. | 15 |
| | |
| BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH | 19 |
| 3.1 Penyediaan Media Agar Dekstrosa Kendang (PDA) | 19 |
| 3.2 Penyediaan Medium Selektif <i>Ganoderma</i> (GSM) | 19 |
| 3.3 Pengsubkulturan Kulat <i>Trichoderma</i> spp. | |
| dari Isolat AM5 | 20 |
| 3.4 Rawatan yang Diberikan Kepada Semaian | |
| Kelapa Sawit | 22 |
| 3.5 Penggunaan Blok Getah | 28 |
| 3.6 Rawatan Trichoderma kepada Semaian Kelapa Sawit | 32 |
| 3.7 Cerapan Jarak Jangkitan Ganoderma Pada Akar | |
| Semaian | 32 |
| 3.8 Pemastian Jangkitan <i>Ganoderma</i> | 33 |
| 3.9 Cerapan Data | 35 |

| | |
|---|-----------|
| BAB 4 KEPUTUSAN | 36 |
| 4.1 Pengasingan Kulat <i>Trichoderma</i> dari Isolat AM5 | 36 |
| 4.2 Kesan Rawatan ke atas Semaian Kelapa Sawit | 38 |
| 4.3 Pemastian Kehadiran <i>Ganoderma</i> | 47 |
| 4.6 Analisis Perbandingan Min | 51 |
| 4.7 Ujian Khi Kuasa Dua | 53 |
| | |
| BAB 5 PERBINCANGAN | 54 |
| BAB 6 KESIMPULAN | 59 |
| RUJUKAN | 61 |
| LAMPIRAN | 65 |



SENARAI JADUAL

| No. Jadual | Muka Surat |
|--|------------|
| 3.1 Senarai rawatan yang akan diberikan kepada kelapa sawit dan kedudukan plot di tapak semaian. | 24 |
| 3.2 Skala jangkitan <i>Ganoderma</i> pada akar semaian kelapa sawit | 33 |
| 4.1 Skor jangkitan pada akar mengikut rawatan yang diberikan | 51 |
| 4.2 Ujian Khi Kuasa Dua | 53 |

SENARAI RAJAH

| No. Rajah | Muka Surat |
|---|------------|
| 2.1 Skema lakaran sistem pengakaran pokok kelapa sawit | 6 |
| 2.2 Pokok kelapa sawit yang telah diserang <i>Ganoderma</i> | 10 |
| 2.3 Jasad berbuah (Fruiting Body) <i>Ganoderma</i> | 13 |
| 2.4 Taksonomi <i>Ganoderma</i> yang dicadangkan oleh Karsten | 14 |
| 3.1 Kedudukan plot semaian kelapa sawit | 25 |
| 3.2 Tanah atau kawasan dimana kajian ini akan di adakan | 26 |
| 3.3 Kawasan Kajian yang telah dibersihkan dan diletakkan dengan semaian kelapa sawit mengikut kedudukan masing-masing | 27 |
| 3.4 a Kaedah jangkitan <i>Ganoderma</i> menggunakan teknik blok getah | 29 |
| 3.4 b Kaedah jangkitan <i>Ganoderma</i> menggunakan teknik blok getah | 30 |
| 3.4 c Kaedah jangkitan <i>Ganoderma</i> menggunakan teknik blok getah | 31 |
| 4.1 Peringkat pertumbuhan <i>Trichoderma</i> diatas media PDA | 37 |
| 4.2 Perbezaan akar sihat dan akar yang telah dijangkiti | 39 |
| 4.3 Keadaan akar yang dibelah | 40 |
| 4.4 a Jangkitan yang diperhatikan pada akar semaian. Jangkitan pada skala 1 | 41 |
| 4.4 b Jangkitan yang diperhatikan pada akar semaian. Jangkitan pada skala 2 | 42 |
| 4.4 c Jangkitan yang diperhatikan pada akar semaian. Jangkitan pada skala 3 | 43 |
| 4.4 d Jangkitan yang diperhatikan pada akar semaian. Jangkitan pada skala 4 | 44 |



| | | |
|-------|---|----|
| 4.4 e | Jangkitan yang diperhatikan pada akar semaian. Jangkitan pada skala 5 | 45 |
| 4.5 | Perbezaan densiti jangkitan berdasarkan skala | 46 |
| 4.6 | Keratan akar semaian kelapa sawit yang ditanam diatas media GSM | 47 |
| 4.7 | Koloni <i>Ganoderma</i> diatas media GSM dan PDA | 48 |
| 4.8 | <i>Clamp Connection</i> pada hifa <i>Ganoderma</i> dan hifa <i>Trichoderma</i> yang membaluti akar semaian kelapa sawit | 49 |
| 4.9 | Hifa <i>Trichoderma</i> | 50 |
| 5.1 | Semaian yang tumbang akiibat banjir | 58 |



SENARAI SINGKATAN

| | |
|---------------------|---|
| PDA | Agar Dekstrosa Kentang (Potato Dextrose Agar) |
| GSM | Medium Selektif <i>Ganoderma</i> (Ganoderma Selective Medium) |
| spp. | Spesies |
| <i>G. boninense</i> | <i>Ganoderma boninense</i> |
| Cfu | Colony Forming Unit |



SENARAI UNIT

| | |
|----|----------------|
| g | Gram |
| °C | Darjah Celcius |
| ml | Mililiter |
| cm | Sentimeter |
| m | Meter |

SENARAI SIMBOL

| | |
|---|---------------|
| % | Peratus |
| a | Aras keertian |



UMS

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah salah satu daripada tanaman komersial yang penting di Malaysia. Ia dibawa masuk ke Tanah Melayu pada tahun 1870 melalui Botanical Garden di Singapura. Tetapi hanya pada tahun 1917 ia di tanam secara komersial di Malaysia iaitu di estet Tannamaran, Kuala Selangor, kemudian ia mula di tanam di pelbagai tempat di Semenanjung Malaysia seperti estet Elmina, Kuala Selangor juga pada tahun 1917. Kelapa sawit ditanam di estet Elmina sebanyak 40 ekar pada tahun 1920, 570 ekar pada tahun 1922 dan 1010 ekar pada tahun 1923. Malaysia adalah pengeluar kelapa sawit yang terbesar dunia dengan pengeluaran sebanyak 16 juta tan. Eksport kelapa sawit Malaysia berkembang pada tahun 2002 pada 9.85 juta tan berbanding 7.21 juta tan pada 1996. ini mencatatkan kenaikan sebanyak 36.62%.

Sebelum kelapa sawit diperkenalkan di Malaysia, ianya boleh didapati secara meluas di kawasan tropika Afrika dalam keadaan semulajadi dan bahagian kernel dan perikarp buah kelapa sawit digunakan secara meluas oleh penduduk tempatan. Setelah

dikomersialkan, kernel dan perikarp kelapa sawit ini dijadikan sebagai bahan masakan atau makanan utama, dan menyumbang kepada penanaman secara intensif tanaman ini.

Terdapat pelbagai penyakit yang menyerang tanaman kelapa sawit. Penyakit-penyakit ini menyerang tanaman kelapa sawit mengikut peringkat tertentu. Antara penyakit yang menyerang kelapa sawit pada peringkat tapak semai adalah seperti bintik daun, karah, bintik berpusar dan reput daun. Kumbang badak, ulat beluncas, ulat bulu Neetle, ulat bungkus, ulat tandan dan anai-anai adalah serangga yang menyerang tanaman kelapa sawit di ladang. Serangan serangga ini boleh memberi kesan kepada pengeluaran tandan segar kelapa sawit. Masalah utama bagi tanaman kelapa sawit di ladang adalah jangkitan yang disebabkan oleh kulat basidomycetes (RRIM, 1974; Varghese *et al.*, 1975). Penyakit utama adalah penyakit akar atau penyakit reput pangkal batang. Ia menyebabkan kerosakan yang teruk kepada tanaman kelapa sawit. Penyakit reput pangkal batang disebabkan oleh sejenis kulat patogen tanah *Ganoderma boninense*. Penyakit ini memendekkan jangka hayat tanaman kelapa sawit. Ia menyerang pokok yang berumur 5 hingga 30 tahun (Thompson, 1931). Namun, didapati 80% daripada pokok yang berumur 10 hingga 15 tahun di sesetengah ladang kelapa sawit telah diserang pada tahun 1960 (Singh, 1991; Turner, 1981).

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah:

- a) Mengenal pasti potensi spesies *Trichoderma* yang diperolehi dari blok 03/S ladang Langkon, Kota Marudu dalam mengawal jangkitan *Ganoderma* di peringkat nurseri.
- b) Menentukan jenis rawatan *Trichoderma* yang paling berjaya dalam merencatkan jangkitan *Ganoderma*.

1.3 Hipotesis Kajian

Hipotesis Null:

Spesies *Trichoderma* yang diperolehi dari blok 03/S ladang Langkon, Kota Marudu tidak mampu merencatkan jangkitan *Ganoderma* di peringkat semaian.

Hipotesis Aternatif:

Spesies *Trichoderma* yang diperolehi dari blok 03/S ladang Langkon, Kota Marudu berkesan dalam merencatkan jangkitan *Ganoderma* di peringkat semaian.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kelapa Sawit

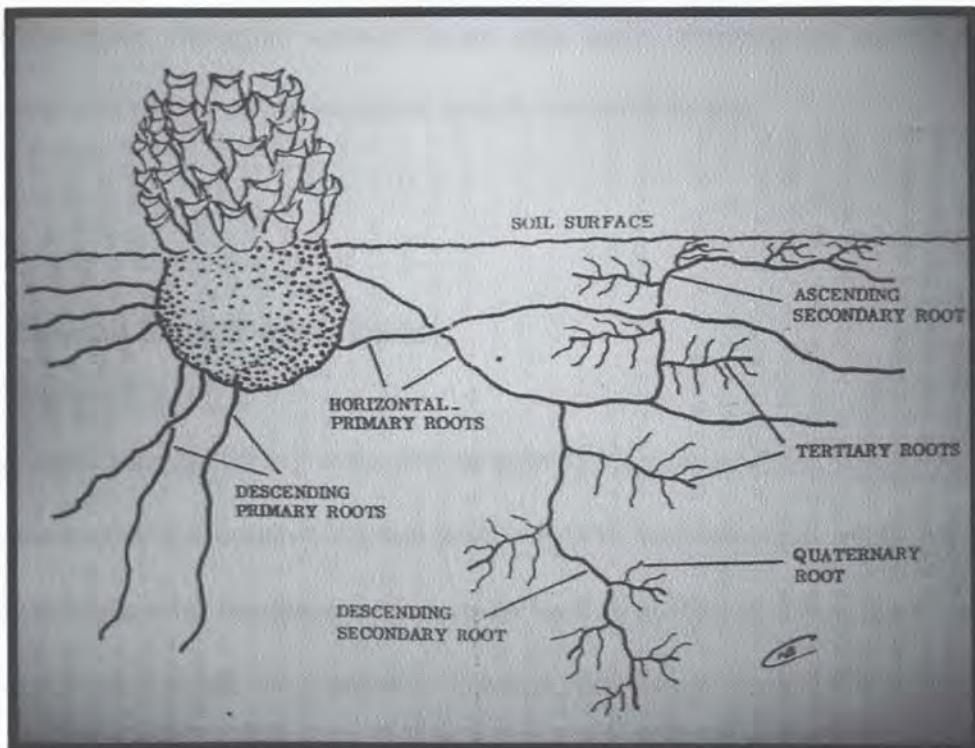
Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) tergolong dalam kumpulan *Coccoineae* dalam famili *Palmae*. Terdapat 28 genera dalam famili *Palmae*, di mana 26 berasal dari Amerika Selatan. Terdapat dua pengecualian iaitu *Cocos* yang mempunyai taburan pantropika dan *Elaeis* yang mana adalah tertabur secara meluas di Afrika.

Kelapa sawit tumbuh tegak dan boleh tumbuh melebihi 50 kaki. Batang pokok mempunyai diameter melebihi satu kaki. Pucuk atau bahagian daun pokok terdiri daripada 20-45 pelepah. Kelapa sawit mempunyai bunga betina dan bunga jantan pada pokok yang sama tetapi mempunyai kitar hidup yang berbeza. Buah kelapa sawit berciri pepauh dan mempunyai isi yang dipanggil mesokarp. Minyak kelapa sawit diekstrak daripada mesokarp. Benih atau biji buah kelapa sawit mempunyai endosperma yang besar atau juga dikenali sebagai kernel, dan embrio yang kecil.

Kelapa sawit boleh dibahagikan kepada tiga varieti iaitu *Dura*, *Psifera* dan *Tenera*. *Tenera* adalah hasil kacukan antara *Dura* dan *Psifera*. *Tenera* merupakan varieti yang ditanam secara komersial di seluruh Malaysia kerana kandungan minyak yang tinggi iaitu sebanyak 22 hingga 24%. Varieti kelapa sawit diklasifikasikan mengikut ciri buah. Perbezaan antara varieti adalah dari segi ketebalan tempurung, warna epikarp, warna mesokarp dan kehadiran karpel tambahan. Kelapa sawit sesuai ditanam pada tanah yang berstruktur dan bertekstur baik. Tanah yang berongga adalah perlu bagi memastikan akar boleh menembusi tanah. Pokok kelapa sawit boleh hidup dalam kawasan yang beriklim panas lembap.

Kelapa sawit mempunyai akar serabut. Pokok matang mempunyai akar adventitus yang banyak yang tumbuh dari pangkal batang. Akar adventitus ini juga dikenali sebagai akar primer dan cabang-cabang yang keluar daripadanya dipanggil akar sekunder. Akar-akar tertier dan quartier berfungsi untuk penyerapan. Sistem pengakaran kelapa sawit adalah ekstensif di mana akar-akar ini akan memanjang mengikut masa dan keperluan. Pada tanah loam yang bersaliran baik, akar primer kelapa sawit boleh memanjang sehingga lima kaki kedalam tanah dan enam kaki secara mendatar dalam masa setahun ditanam di ladang. Lambourne (1935) mendapat terdapat akar yang boleh memanjang sehingga 62 kaki. Menurut Purvis (1956), sebahagian besar akar primer muncul dari pangkal batang. Akar primer ini berfungsi untuk menahan pokok daripada tumbang dan berfungsi sebagai sistem sokongan pokok. Akar sekunder terbit atau adalah cabang daripada akar primer. Akar sekunder ini tumbuh keatas permukaan tanah sehingga dua atau tiga inci dari permukaan tanah, kemudian ia akan mula tumbuh secara mendatar di

dalam tanah. Terdapat pelbagai faktor yang mungkin mempengaruhi perkembangan sistem akar kelapa sawit. Kebolehdapatan air biasanya berkurangan apabila mencapai kedalaman 3 kaki, dan terdapat sedikit akar pada kedalaman ini. Hanya akar sekunder sahaja yang tumbuh pada kedalaman ini (Lambourne, 1935). Rajah 2.1 menerangkan secara ringkas tentang sistem pengakaran kelapa sawit.



Rajah 2.1 Skema lakaran sistem pengakaran pokok kelapa sawit (Hartley, 1979).

Akar primer kelapa sawit mempunyai lapisan sel epidermis tunggal dengan dinding sel yang nipis. Sel-sel ini tidak mempunyai kutikel dan akar rerambut terbit daripada sel-sel ini. Epidermis ini mempunyai jangka hayat yang pendek dan tidak terdapat pada bahagian akar yang telah tua atau matang. Dibawah bahagian epidermis

terdapat hypodermis pada ketebalan sehingga tiga sel. Sel hypodermis ini tebal dan mempunyai dinding berlignin (kecuali pada bahagian pangkal akar) dan mempunyai pit. Hypodermis menggantikan epidermis sebagai lapisan protulus luar pada akar yang lebih tua. Dibawah lapisan hypodermis adalah korteks yang mempunyai dua bahagian iaitu korteks dalam dan korteks luar. Korteks luar terdiri daripada sel parenkima yang bersaiz kecil secara relatif dan tidak tersusun. Sel parenkima ini apabila semakin matang akan menjadi berlignin. Bahagian korteks dalam pula terdiri daripada sel parenkima yang mempunyai saiz yang semakin mengecil apabila berada di tengah.

2.2 Penyakit Reput Pangkal Batang

Penyakit reput pangkal batang mula dikenal pasti di Zaire dan Afrika Tengah pada tahun 1915, namun penyakit ini mula dikenal pasti wujud di Malaysia sejak 1930. Penyakit ini asalnya disangka tidak memberi kesan kepada hasil pengeluaran kelapa sawit, kerana ia hanya menjangkiti pokok yang berumur 25 tahun, tetapi pada tahun 1957 didapati, pokok yang berumur 10 hingga 15 tahun juga berupaya dijangkiti oleh penyakit reput pangkal batang ini (Turner dan Bull, 1967). Kajian lanjut mendapati penyakit reput pangkal batang boleh menjangkiti pokok yang berumur 12 hingga 24 bulan tetapi biasanya menyerang pokok berumur 4 hingga 5 tahun (Singh, 1990).

Penyakit reput pangkal batang merupakan penyakit paling berbahaya menyerang kelapa sawit di Malaysia. Penyakit ini disebabkan oleh kulat *Ganoderma boninense*. Usaha untuk mengawal penyakit ini ini telah bermula diawal tahun 1960-an, dimana

RUJUKAN

- Afidah N.M. 2006. *Potensi Semut Sebagai Agen Penyebaran Kulat Ganoderma boninense di Ladang Kelapa Sawit, Langkon, Kota Marudu, Sabah*. Disertasi Sarjana Sains, Universiti Malaysia Sabah (tidak diterbitkan).
- Agrios, G. N., 2005. *Plant Pathology* 5th ed., Elsevier Inc. United States of America.
- Aida Ilyani, A. 2005. *Potensi Tindak Balas Mikorrhiza Terhadap Pertumbuhan Pokok Kelapa Sawit yang Dijangkiti Dengan Kulat Ganoderma boninense*. Disertasi Sarjana Sains, Universiti Malaysia Sabah (tidak diterbitkan).
- Anis Mastura, A.M. 2006. *Kajian Awal In Vitro Kulat Tanah yang Berpotensi Mengawal Pertumbuhan Kulat Ganoderma boninense*. Disertasi Sarjana Sains, Universiti Malaysia Sabah (tidak diterbitkan).
- Ariffin, D. dan Idris, A.S. 1992. *The Ganoderma Selective Medium (GSM)*. Palm Oil Research Institute of Malaysia. 1-2.
- Ariffin, D. dan Idris, A.S. 1994. Penyakit Reput Pangkal Batang (RPB) Kelapa Sawit, *Ganoderma*-Risiko Serangan. *Ceramah kepada Pegawai dan Peneroka FELDA Bukit Besar Johor*, Bukit Besar, Johor.

- Atlas, R.M., 1997. *Handbook of Microbial Media*. Edisi kedua. CRC Press, New York
- Baker, K.F. dan Cook, R.J., 1974. *Biological Control of Plant Pathogens*. Freeman and Company, San Fransisco. 433
- Barnett, H.L. dan Binder, F.L., 1973. The Fungal Host-Parasite Relationship. *Ann. Rev. Phytopathology*. 11: 273-292.
- Benjamin, M. dan Chee, K.H., 1995. Basal Stem Rot of oil Palm – A Serious Problem on inland Soils. MAPPS Newsletter 19 (1), 3.
- Campbell, N.A. 1996. *Biology* 4th ed. California: The Benjamin/Cumming Publishing Company, Inc.
- Cook, R.J. dan Baker, K.F. 1983. The nature and practice of biological control of plant Pathogens. *Am. Phytopathology Society*, St. Paul, Minn : 539
- Dennis, C. dan Webster, J., 1971. Antagonistic properties of species group of Trichoderma. Production of non-volatile antibiotics. *Transaction British Mycology Society* 57 : 25-39.
- Dhingra, O.D. dan Sinclair, J.B., 1985. Basic Plant Pathology Methods. CRS Press, United States. 179-188.
- Elad, Y., Kalfon, A. dan Henis, Y., 1983. Ultrastructural Studies of the Interaction of *Trichoderma* spp. and Plant Pathogenic Fungi. *Phytopathology*. 107: 168-175
- Faridah Abdullah. 1996. Taxonomic and electrophoretic studies of selected species of *Ganoderma* (KARST), Universiti Putra Malaysia, Malaysia.

- Gan. C. H. 2005. *Potential Antimicrobial Activities of Ganoderma Boninense Extract.* Disertasi Sarjana Sains, Universiti Malaysia Sabah (tidak diterbitkan).
- Hartley, C. W. S. 1979. *The Oil Palm.* Ed. 2. Longman, London. 1-41.
- Idris A.S dan Ariffin. D. 2004. Basal Stem Rot – Biology, Detection and Control. *International Conference on Pests and Diseases of Importance to the Oil Palm Industry*, MPOB, Malaysia.
- Idris, A.S dan Ariffin D. 1991. *Nota Kursus Kelapa Sawit untuk Pegawai-pegawai Kategori A & B atau setaraf.* Universiti Pertanian Malaysia, 21-24 Oktober 1991, Institut Penyelidikan Minyak Kelapa Sawit Malaysia (PORIM), Bangi, Selangor (Tidak Diterbitkan)
- J. Flood, P.D Bridge, dan M. Holderness. 2001. *Ganoderma Diseases of Perennial Crops*, CABI publishing, United Kingdom.
- Khairuddin, H. 1993. Basal stem rot of oil palm caused by *Ganoderma Boninense*: An Update. *Proceedings Conference on update and Vision.* 20-25 September 1993, PORIM Inetrnational Palm Oil Congress.
- Khairuddin, H., 1991. Pathogenicity of Three Ganoderma Species on Oil Palm Seedlings. *Journal Perak Planters' Association.* 43-49.
- Lim, T.K dan Teh B.K., 1989. Effects of Trichoderma spp. on selected Basidiomycetes root pathogen. *Journal of Plant Disease and Protection.*
- Muhammad Azlan S. K. 2003. *Ciri Morfologi Ganoderma boninense (Pat.) dan Ganoderma.* Disertasi Sarjana Sains, Universiti Putra Malaysia (tidak diterbitkan).

Othman, Y. dan Shamshuddin, J., 1982. *Sains Tanah*. Dewan Bahasa dan Pustaka, kuala Lumpur.

Papavizas, G.C. 1985. *Trichoderma and Gliocladium: Biology, Ecology and Potential for Biology Control Annual Review. Phytopathology*: 23-54.

Turner, P.D. dan Bull, R.A. 1967. Disease and disorder of the oil palm in Malaysia. *The Incorporated Society of Planters*, Kuala Lumpur, Malaysia. 247.

Wood, R.K.S. dan Teito, M., 1995. *Contol of plant disease by use of antagonistic microorganisms. Bot. Rev.* 441-492

Turner, P.D. 1981. Oil Palms diseases and disorders. *The Incorporated Society of Planters*, Kuala Lumpur.

Varghese, G. Chew P.S. dan Lim, J.K., 1975. Biology and Chemically assisted Biological Control of *Ganoderma*. *Proceedings International Rubber Conference Kuala Lumpur*, 1975. 278-292.