

**KAJIAN PENYEBAB PENYAKIT REPUT PANGKAL ATAS (USR) POKOK
KELAPA SAWIT DAN KAJIAN INSIDEN PENYAKIT REPUT PANGKAL
ATAS (USR) DAN PENYAKIT
REPUT PANGKAL BATANG (BSR) DI LADANG
KELAPA SAWIT, LANGKON,
KOTA MARUDU, SABAH**

MOHD NAWAWI BIN AHMAD

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

**PROGRAM BIOLOGI PEMULIHARAAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

NOVEMBER 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Kajian penyebab penyakit Reput Pangkal Atas kelapa sawit dan kaitannya kajian Insiden Penyakit Reput Pangkal Atas (USR) dan (BSR).
 IJAZAH: Ijazah Sarjana muda Sains Biologi Pemuliharaan.

SAYA MOHD NAVAWI BIN AHMAD
 (HURUF BESAR)

SESI PENGAJIAN: 07 / 08

mengaku membenarkan tesis (LPSM/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

Disahkan Oleh

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: 76, Felda Butit Badung,
 21810 Djjl, HULU TRG.
 TRG.

Prof Madya Dr. Marcus Afong
 Nama Penyelia

Tarikh: 29/4/07

Tarikh: 29/11/07

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.

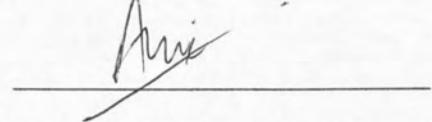
@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

29 Oktober 2007


MOHD NAWAWI BIN AHMAD
HS2004-2826



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan**1. PENYELIA TESIS****Prof. Madya Dr. Markus Atong.**

Prof. Madya Dr. Markus Atong
 Pensyarah / Penasihat Akademik
 Program Teknologi Tumbuhan
 Sekolah Sains Dan Teknologi
 UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Dr. Mohd. Fairus Jalil

Lecturer

INSTITUTE FOR TROPICAL BIOLOGY & CONSERVATION,
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**2. PEMERIKSA 1****Dr. Mohd Fairus Jalil****3. PEMERIKSA 2****Encik Mohd Fadzelly Abu Bakar****4. DEKAN****SUPT/ KS Prof. Madya Dr. Shariff A.K Omang****UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Syukur saya kehadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia-Nya dapat juga disertasi ini disiapkan dengan jayanya. Beribu-ribu ucapan terima kasih diucapkan kepada Prof. Madya Dr. Markus Atong merangkap sebagai penyelia tesis kerana banyak memberi nasihat dan tunjuk ajar kepada saya. Tidak dilupa kepada Encik Jeffrey selaku pembantu Makmal Mikrobiologi, Sekolah Sains dan Teknologi yang tidak jemu membantu saya. Ribuan terima kasih juga kepada pihak Borneo Samudera terutamanya Encik Paulinus Micheal, Encik Richard dan semua warga Borneo Samudera ARAS Langkon, Kota Marudu yang tidak jemu-jemu membantu saya dari segi peralatan dan tunjuk ajar. Kepada rakan-rakan seperjuangan yang memberi sokongan dan semangat serta turut sama membantu dalam menjayakan projek ini serta terima kasih yang tidak terhingga diucapkan kepada penyumbang sumber ekonomi saya iaitu bonda kerana banyak memberi bantuan kewangan dan dorongan. Terima kasih diucapkan kepada sesiapa yang terlibat sepanjang projek ini dijalankan samada secara langsung atau tidak. Terima kasih atas pertolongan kalian semua. Sekian, terima kasih.



ABSTRAK

Kajian yang dijalankan di ladang kelapa sawit Langkon, Kota Marudu adalah berkenaan dengan penyebab kepada penyakit reput pangkal atas (USR) pada pokok kelapa sawit dan kajian insiden penyakit reput pangkal atas (USR) dan penyakit reput pangkal batang (BSR). Untuk kajian penyebab penyakit reput pangkal atas, 20 pokok yang menunjukkan simptom USR telah dipilih dan inokulum blok getah digunakan untuk melihat kehadiran jasad berbuah *Ganoderma*. Penyebab kepada penyakit ini adalah disebabkan oleh kulat *Ganoderma boninense*. Hasil kajian mendapati bahawa, sebanyak 13 sampel pokok adalah positif *Ganoderma* selepas pemencilan kulat daripada GSM. Ini berdasarkan kepada kehadiran ‘clamp connection’ pada miselia putih seakan kapas yang tumbuh di dalam media PDA selepas pensubkulturan dari media GSM dilakukan. Selain itu, terdapat kehadiran struktur putih seperti ‘cuping’ pada blok getah dan struktur ini berkembang membentuk jasad berbuah *Ganoderma*. Jasad berbuah ini berwarna perang gelap pada permukaan atasnya dan berwarna putih pada permukaan sisi dan bawahnya. Kajian seterusnya adalah berkenaan dengan kadar insiden penyakit USR dan BSR di ladang kelapa sawit. Seperti yang diketahui, penyakit BSR adalah disebabkan oleh kulat *Ganoderma boninense*. Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji sama ada penyakit USR atau BSR yang banyak menyerang pada pokok kelapa sawit di ladang BSSB, Langkon. Daripada borang pemantauan, sebanyak 300 pokok telah dipilih secara rawak daripada ladang. Hasil keputusan menunjukkan bahawa, sebanyak 240 dirian pokok adalah berpenyakit BSR manakala sebanyak 55 pokok adalah berpenyakit USR. Daripada data menunjukkan bahawa, penyakit BSR adalah lebih banyak menyerang berbanding serangan penyakit USR di ladang.



ABSTRACT

This study was conducted at the oil palm estate in Langkon, Kota Marudu, is about the cause of Upper Stem Rot disease (USR) and relationship with the Basal Stem Rot disease (BSR). The research for the cause of Upper Stem Rot disease, 20 palms was chosen that have the USR symptoms and the rubber wood block (RWB) was used as a substrate for artificially producing fruiting body of *Ganoderma*. The cause of Upper Stem disease is because of *Ganoderma boninense*. From the result, 13 palms are positive *Ganoderma* after isolation to GSM. These results refer to the presence of clamp connection at the white mycelium like ‘cotton’ that development on the PDA after subculture from the GSM. From the observation on the rubber wood, a small white button-like structure was presence on RWB and this structure will be developed to be a fruiting body of *Ganoderma*. The upper surface of fruiting body is brown in color and crust meanwhile the under surface were white. The second research is about the high incidence between the USR and BSR. As we know, the BSR is because of *Ganoderma boninense* while the USR is also the same cause. The propose of this study was to examine which one as the higher attacking to oil palm. From the spot plan, about 300 oil palms were chosen randomly. From the results, we found that 240 oil palm was affected by BSR while about 55 oil palms were affected by USR. From that, we can know the BSR disease is the higher attacking in the estate, following the USR disease.

KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii-ix
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI FOTO	xii
SENARAI LAMPIRAN	xiv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan	1
1.2 Penyakit Tumbuhan	2
1.2.1 Konsep Penyakit Pada Tumbuhan	2
1.2.2 Pengelasan Penyakit Tumbuhan	3
1.2.3 Penyakit Tumbuhan Yang Disebabkan Oleh Kulat	4
1.2.4 Kulat Peringkat Tinggi	5
1.3 Penyakit Reput Utama Yang Menyerang Tanaman Sawit	6
1.3.1 Penyakit Reput Pangkal Batang (BSR)	6



1.3.2 Penyakit Reput Pangkal Atas (USR)	7
1.4 Lokasi Kajian	7
1.5 Objektif Kajian	9
1.6 Matlamat Kajian	9
1.7 Hipotesis Kajian	10
1.8 Kepentingan Kajian	10

BAB 2 KAJIAN PERPUSTAKAAN

2.1 Sejarah Pokok Kelapa Sawit di Malaysia	12
2.2 Sejarah Perladangan Kelapa Sawit di Malaysia	12
2.3 Kelapa Sawit	13
2.4 Kepentingan Kelapa Sawit	15
2.5 Permasalahan Kelapa Sawit	17
2.6 Penyakit Reput Pangkal Batang (BSR)	19
2.7 Penyakit Reput Pangkal Atas (USR)	22
2.7.1 Pengenalan Kepada USR	22
2.7.2 Corak Penyebaran	25
2.7.3 Patogen Penyakit Reput Pangkal Atas	25
2.8 Perkaitan Antara BSR dan USR	27
2.9 Media Selektif <i>Ganoderma</i>	27
2.10 Inokulum Blok Getah	28



BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH

3.1 Bahan	30
3.2 Kaedah	31
3.2.1 Pengambilan Sampel	31
3.3 Penyediaan Media	34
3.3.1 Penyediaan Media PDA	34
3.3.2 Penyediaan Media GSM	34
3.4 Pemencilan Kulat	35
3.4.1 Kulat USR	35
3.5 Pengecaman Dan Penamaan	36
3.6 Analisis Kajian	38
3.7 Carta Alir	
3.7.1 Metodologi Kajian Bagi Penyebab USR	39
3.8 Jangka masa Kajian	40

BAB 4 KEPUTUSAN

4.1 Pengenalan Kepada Kajian Lapangan.	43
4.2 Aktiviti Pensampelan pada 20 Pokok Kelapa Sawit Bersimptom USR	44
4.3 Hasil Pemencilan Kulat Daripada Medium GSM.	46
4.3.1 Struktur Kulat Pada GSM.	48
4.4 Hasil Pemencilan Pada Medium PDA.	49
4.4.1 Kulat-kulat lain.	53
4.5 Hasil Daripada Inokulum Kulat Pada Blok Getah.	57



4.6 Hasil Pemerhatian Spora Kulat daripada Jasad Berbuah <i>Ganoderma</i>	60
4.7 Hasil Daripada Aktiviti Pemantauan pada USR dan BSR.	61

BAB 5 PERBINCANGAN	64
---------------------------	----

BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN	73
--------------------------------------	----

RUJUKAN	75
----------------	----

LAMPIRAN	
-----------------	--



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka surat
3.1 Sebanyak 20 pokok berpenyakit reput pangkal atas (USR) telah diperolehi.	32
4.1 Jadual nombor pokok yang menunjukkan simptom penyakit USR dan kehadiran jasad berbuah.	44
4.2 Hasil pemencilan kulat daripada medium GSM.	46
4.3 Hasil pemencilan daripada media PDA pada suhu bilik (27°C).	49
4.4 Ciri-ciri kulat lain secara <i>in vitro</i> .	52
4.5 Hasil pemerhatian pada blok getah pada setiap dua minggu selama dua setengah bulan.	57
4.6 Data-data yang diperoleh daripada pensampelan ('spotplan')	60



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka surat
1.1 Lokasi kajian : Ladang Borneo Samudera di Langkon.	8
3.1 Kawasan sampel pokok-pokok berpenyakit USR yang diambil daripada Ladang BSSB, Langkon.	31
4.1 Struktur kulat <i>Ganoderma</i> pada media PDA	50

SENARAI FOTO

No. Foto	Muka surat
2.1 Pokok kelapa sawit yang sihat di ladang.	13
2.2 Jasad berbuah pada pangkal batang pokok kelapa sawit.	20
2.3 Pelepas membentuk ‘skirt’ adalah sebahagian daripada simptom jangkitan penyakit BSR.	21
2.4 Pokok kelapa sawit yang mengalami penyakit USR	23
2.5 Gambar jasad berbuah selepas pokok patah pada bahagian atas	23
3.1 A) Pokok USR ditandai sebelum dipotong. B) Pokok USR dipotong dengan menggunakan mesin gergaji.	33
3.2 Tisu yang diambil iaitu bahagian yang telah dijangkiti dengan simptom tisu kuning ke perangan.	36
3.3 A) Blok getah sedia untuk di autoklaf sebelum diinokulasi dengan kultur <i>Ganoderma</i> . B) Blok getah yang telah diinokulasikan dengan kultur <i>Ganoderma</i> dibungkus dengan plastik lut sinar untuk pembentukan miselia.	37
3.4 Contoh borang ‘spotplan’.	41
4.1 Jasad berbuah hadir pada bahagian yang patah	45
4.2 Pandangan hadapan dan belakang kulat <i>Ganoderma</i> pada GSM	47
4.3 Pandangan hadapan dan belakang pada GSM (tiada koloni <i>Ganoderma</i>)	48

4.4	Koloni kulat <i>Ganoderma</i> tumbuh pada media PDA pada suhu 28°C Nota : (A) dan (B) adalah pandangan hadapan kulat <i>Ganoderma</i> yang menghasilkan miselium putih seakan kapas; (C) adalah pandangan belakang PDA yang berwarna perang gelap, dan (D) adalah struktur penghubung kapit bagi kulat <i>Ganoderma</i> .	51
4.5	Pengelasan kulat-kulat lain yang dapat dipencarkan daripada PDA.	56
4.6	Keadaan blok getah selepas dipencarkan dengan kulat <i>Ganoderma</i> .	58
4.7	Kehadiran jasad berbuah <i>Ganoderma</i> mula berkembang pada blok getah	59
4.8	Saiz dan bentuk spora yang diperhatikan (Program DIMAS).	



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pengurusan penyakit tanaman merupakan aspek terpenting dalam meningkatkan hasil pengeluaran dan menjamin hasil yang dikeluarkan berkualiti. Bagi tanaman kelapa sawit, terdapat beberapa jenis penyakit telah dikenal pasti mampu menjadikan industri pengeluaran minyak sawit. Penyakit tersebut ialah ; penyakit layu vaskular disebabkan oleh kulat dikenali sebagai *Fusarium oxysporum* f. sp. *Elaeidis*, penyakit gegelang merah (nematoda-*Rhadinophelenchus cocophilus*), penyakit kering mendadak (protozoa-*Phytomonas staheli*), penyakit bintik daun cercospora (kulat-*Pseudospirodes elaeidis*), penyakit reput pangkal batang (kulat-*Ganoderma boninense*) dan penyakit reput pangkal atas (penyebab yang masih belum disahkan). Kesemua penyakit ini dilaporkan menyerang pokok kelapa sawit yang ditanam di kawasan Afrika dan Amerika Selatan kecuali penyakit reput pangkal batang dan atas yang dilaporkan terdapat dengan seriusnya di kawasan Asia Tenggara, terutamanya di Malaysia dan Indonesia (Idris Abu Seman dan Ariffin Darus, 2003).

Walau bagaimanapun, penyebab penyakit reput pangkal batang sudah pun diketahui puncanya dan usaha-usaha menangani giat dijalankan tetapi penyebab penyakit reput pangkal atas masih lagi dalam peringkat penyelidikan. Ini kerana terdapat banyak percanggahan terhadap penyebab penyakit tersebut dan ini memerlukan lagi penekanan dan penyelidikan dari semasa ke semasa demi mengawalnya daripada terus merebak.

1.1 Penyakit Tumbuhan

1.1.1 Konsep Penyakit Pada Tumbuhan

Tumbuhan dikatakan sihat atau normal apabila ia menjalankan fungsi fisiologi dengan sebaik-baiknya di mana ia bergantung kepada kemampuan genetiknya. Fungsi fisiologi ini termasuklah pembahagian sel secara normal, perbezaan dan perkembangan; penyerapan air dan mineral dari tanah serta pengangkutannya ke seluruh bahagian tumbuhan tersebut; fotosintesis dan pengangkutan hasil fotosintesis ke tempat-tempat penggunaan atau penyimpanan; metabolisme bahan yang telah disintesikan; pembiakan; dan penyimpanan bahan makanan untuk musim sejuk atau pembiakan (Uno *et al.*, 2001). Apabila tumbuhan digangu oleh patogen atau oleh suatu keadaan persekitarannya hingga satu atau lebih fungsi di atas terganggu melebihi suatu had normal yang tertentu, maka tumbuhan ini dikatakan berpenyakit.

Penyakit pada tumbuhan boleh didefinisikan sebagai sebarang gangguan yang disebabkan oleh patogen atau suatu faktor persekitaran terhadap pembentukan, pengangkutan atau penggunaan bahan makanan, nutrien mineral dan air hingga

tumbuhan yang normal dan sihat (Baharudin Salleh *et al.*, 1993). Patogen dapat menyebabkan penyakit pada tumbuhan dengan menggunakan isi kandungan sel perumah ketika terjadinya persentuhan langsung; mengganggu metabolisme sel perumah melalui kegiatan toksin, enzim, atau rembesannya yang berupa bahan pengawal atur tumbesaran; melemahkan perumah dengan menyerap secara terus-menerus makanan daripada sel perumah untuk kegunaan patogen itu sendiri; dan menghalang pengangkutan bahan makanan, nutrien mineral dan air pada tisu-tisu pengangkutan. Penyakit yang disebabkan oleh faktor persekitaran berpunca daripada keadaan-keadaan yang sebenarnya membantu dalam pertumbuhan organisma hidup tetapi berada dalam keadaan yang melampau, serta penyerapan bahan kimia yang berlebihan oleh tumbuhan (Baharudin Salleh *et al.*, 1993).

1.2.2 Pengelasan Penyakit Tumbuhan

Terdapat berpuluhan-puluhan ribu penyakit yang menyerang tanaman kita. Mengikut purata, setiap tanaman boleh diserang oleh seratus atau lebih penyakit. Setiap jenis patogen boleh menyerang mana-mana bahagian sahaja pada satu varieti hingga kepada beberapa dozen varieti malahan beberapa ratus spesies tumbuhan (Baharudin Salleh *et al.*, 1993). Justeru itu, pengelasan penyakit adalah perlu untuk menghurai penyebab daripada penyakit tersebut yang merupakan suatu pengetahuan yang dapat menunjukkan kemungkinan perkembangan dan penyebaran penyakit dan juga kemungkinan usaha melindunginya. Berdasarkan hal ini, penyakit tumbuhan boleh dikelaskan kepada dua iaitu penyakit tumbuhan berjangkit dan penyakit tumbuhan tidak berjangkit. Bagi penyakit yang berjangkit, biasanya disebabkan oleh kulat, bakteria, mikoplasma, virus, nematod, protozoa dan tumbuhan peringkat tinggi jenis

parasit. Untuk penyakit yang tidak berjangkit, biasanya disebabkan oleh ketidaktertiban fisiologi seperti kekurangan oksigen, kekurangan nutrien, keracunan yang disebabkan oleh mineral dan racun perosak, ketidakstabilan pH, dan sebagainya (Baharudin Salleh *et al.*, 1993).

1.2.3 Penyakit Tumbuhan Yang Disebabkan oleh Kulat

Kulat merupakan tumbuhan bersaiz kecil. Pada umumnya bersifat mikroskopik serta tidak mempunyai klorofil dan tisu pengaliran (Uno *et al.*, 2001). Sebilangan spesies kulat adalah bersifat saprofit jati, iaitu hidup pada bahan organik yang telah mati sambil melakukan proses pereputan. Sebilangan kulat boleh tumbuh dan membiak hanya jika seluruh peringkat hidupnya bersekutu dengan tumbuhan perumah (parasit obligat). Masih ada juga kulat yang boleh tumbuh dan membiak pada bahan organik yang telah mati dan pada tumbuhan yang masih hidup (parasit tak obligat). Kebanyakan kulat mempunyai jasad vegetatif yang terdiri daripada filamen selanjar yang memanjang dan mempunyai dinding melintang atau tanpa dinding melintang (septum). Sel vegetatif kulat disebut sebagai miselium dan tiap-tiap cabang atau filamen miselium tersebut dinamai hifa. Kulat biasanya membiak dengan cara pembentukan spora. Spora adalah jasad vegetatif yang khas dan terdiri daripada satu atau beberapa sel. Spora mungkin terbentuk secara tanpa seks atau sebagai hasil proses seks (Alexopoulos *et al.*, 1996).



1.2.4 Kulat Peringkat Tinggi

Kulat jenis peringkat tinggi mempunyai tiga kelas yang utama iaitu kelas Ascomycetes, kelas Deuteromycetes dan kelas Basidiomycetes (Baharudin Salleh *et al.*, 1993). Ketiga-tiga kelas ini dapat dibezakan berdasarkan pada jenis pembiakan seksnya. Bagi kelas Ascomycetes, kulat jenis ini menghasilkan spora seks yang biasanya lapan di dalam askus. Spora ini disebut sebagai askospora. Untuk kelas Deuteromycetes, kulat jenis ini tidak mempunyai atau belum diketahui mempunyai struktur dan pembiakan seks. Order-order bagi kelas ini pula hanya dapat dibezakan berdasarkan tempat penghasilan spora. Bagi order Sphaeropsidales, spora tanpa seks dihasilkan dalam piknidium. Manakala order Melanconiales, spora tanpa seks dihasilkan pada atau dalam hifa bebas yang terdedah ke udara. Untuk order Mycelium Sterilia, tiada spora seks dan masih lagi tidak diketahui jenis pembiakan seksnya.

Bagi kelas Basidiomycetes (kulat belantan), spora seksnya dikenali sebagai basidiospora atau sporidium di mana spora dihasilkan di luar suatu struktur yang bernama basidium yang bersel tunggal atau bersel empat. Kelas ini mengandungi dua subkelas iaitu subkelas Heterobasidiomycetes dan subkelas Homobasidiomycetes.



1.3 Penyakit Reput Utama Yang Menyerang Tanaman Sawit.

1.3.1 Penyakit Reput Pangkal Batang

Penyakit reput pangkal batang juga dikenali sebagai Basal Stem Rot Disease (BSR) adalah penyakit yang paling bahaya menyerang kepada tanaman kelapa sawit. Penyakit ini dilaporkan menyerang di Papua New Guinea, Afrika dan Amerika Tengah (Turner, 1981). Selain itu, penyakit ini turut menyerang pokok kelapa sawit terutamanya di Malaysia dan Indonesia. Di Semenanjung Malaysia, penyakit ini lebih tertumpu di kawasan pesisir pantai yang bertanah liat dan gambut. Ia didapati mempunyai hubungan rapat dengan sejarah kejadian penyakit dan jenis tanaman di kawasan itu. Di kawasan pedalaman pula, penyakit tersebut biasanya berlaku di kawasan lembah dan amat jarang berlaku di kawasan ladang berteres atau berbukit.

Kulat *Ganoderma boninense* merupakan penyebab utama kepada penyakit reput pangkal batang. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Idris pada tahun 1999, beliau melaporkan bahawa terdapat empat spesies *Ganoderma* yang menjangkiti kelapa sawit iaitu, *G. boninense*, *G. zonatum*, *G. miniatocinctum* dan *G. tornatum*. Walau bagaimanapun hanya *G. boninense*, *G. zonatum*, dan *G. miniatocinctum* yang menyebabkan penyakit kepada pokok kelapa sawit, bukannya *G. tornatum*. Daripada kajian tersebut juga Idris (1999) turut melaporkan bahawa *G. boninense* adalah spesies yang paling kerap ditemui di kawasan yang paling tinggi insiden jangkitan penyakit reput pangkal batang.

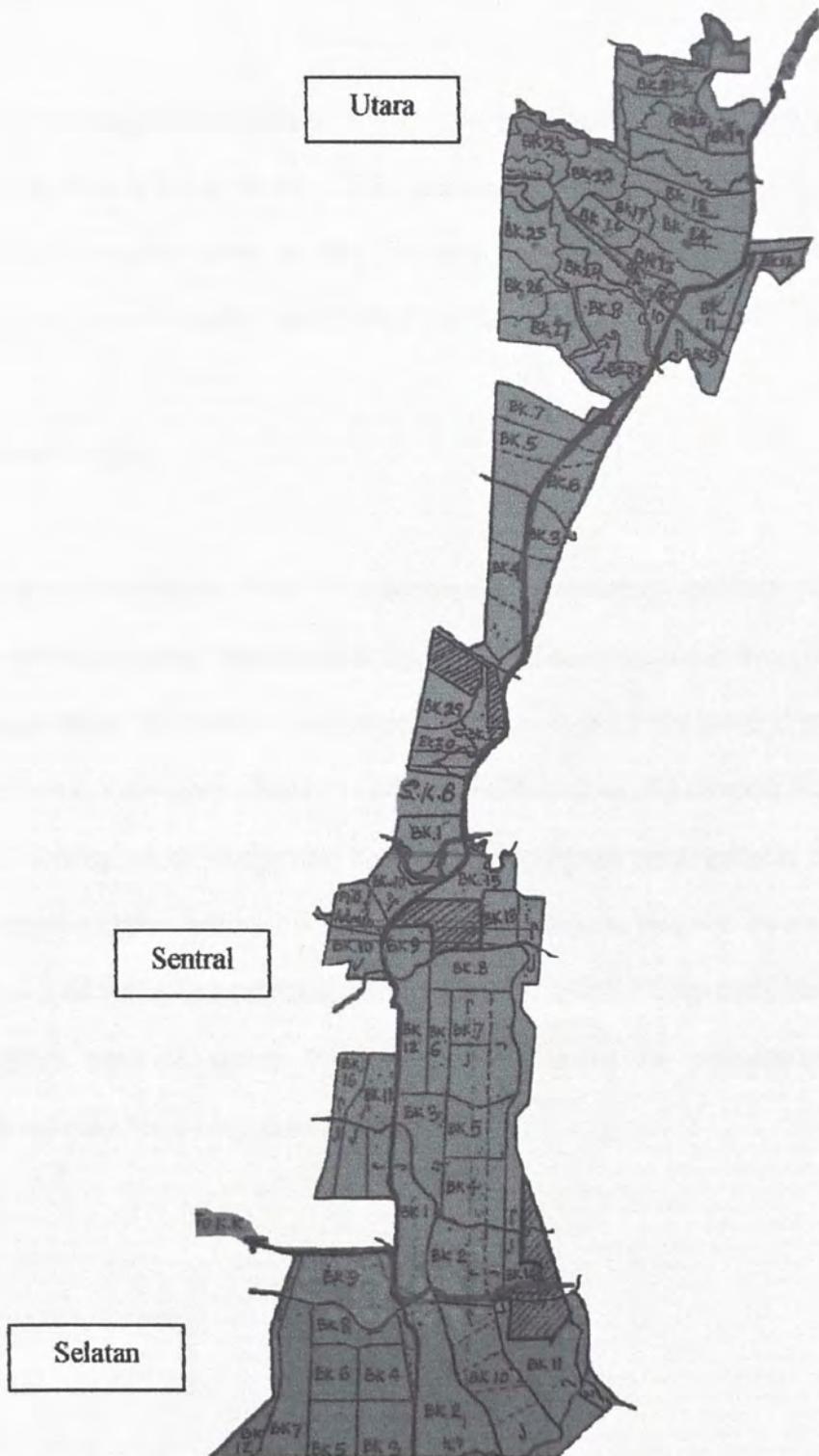
1.3.2 Penyakit Reput Pangkal Atas

Penyakit Reput Pangkal Atas pula dikenali sebagai Upper Stem Rot Disease (USR).

Penyakit reput pangkal atas dilaporkan berpunca oleh sejenis kulat basidiomata daripada spesies *Phelinus noxius* (Turner, 1981). Penyakit ini merupakan ancaman terbaru kepada industri perladangan kelapa sawit di Malaysia amnya dan di Sabah khasnya (Sharples & Jorgenson, 1930). Penyakit ini akan menyerang pada bahagian atas pokok, kira-kira satu meter daripada kawasan umbut. Jangkitan penyakit ini akan mengakibatkan tisu dalaman menjadi buruk dan akhirnya akan menyebabkan kepatahan pada bahagian atas. Serangan biasanya mengambil masa yang lama dan umur pokok yang terlibat adalah berumur 20 tahun dan ke atas.

1.4 Lokasi Kajian

Kajian makmal ini dilakukan di Makmal Mikrobiologi, Universiti Malaysia Sabah dan juga di Makmal Mikrobiologi BSSB (ARAS) Langkon, Kota Marudu. Untuk kerja lapangan, pengambilan sampel pula dilakukan bertempat di Ladang kelapa sawit, Langkon, Kota Marudu.



Rajah 1.1 Lokasi kajian : Ladang Borneo Samudera di kawasan Kota Marudu, Langkon.

1.5 Objektif Kajian

1. Untuk mengkaji penyebab atau punca kepada Penyakit Reput Pangkal Atas Batang Pokok Kelapa Sawit (USR) pada pokok kelapa sawit.
2. Untuk mengkaji kadar insiden Penyakit Reput Pangkal Atas (USR) dan Penyakit Reput Pangkal Batang (BSR) di ladang.

1.6 Matlamat Kajian

Matlamat utama bagi kajian ilmiah ini adalah untuk mengetahui organisma penyebab yang sah tentang penyakit reput pangkal atas tanpa sebarang percanggahan pendapat. Ini kerana, terdapat tiga andaian yang menyebabkan penyakit reput pangkal atas iaitu *Phellinus noxius*, *Ganoderma boninense*, dan *Thielaviopsis* sp. Di samping itu, kajian ini adalah penting untuk mengetahui kadar insiden penyakit reput pangkal atas dan penyakit reput pangkal batang. Ini kerana, simptom-simptom penyakit antara kedua-duanya boleh dikatakan hampir sama dan penyakit-penyakit ini kerap menyerang pada pokok kelapa sawit di ladang BSSB, Langkon. Justeru itu, pemantauan perlu dilakukan sebelum kerja-kerja rawatan dilakukan.

RUJUKAN

Agrios, G. N., 2005. *Plant Pathology* Fifth Edition. Elsevier Inc., United States of America.

Agrios, G. N., & Baharuddin Salleh , 1987. *Patologi Tumbuhan*. Jilid 1. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Ainul Afidah, 2007. *Potensi Kumbang Badak Sebagai Agen Penyebaran Kulat Ganoderma boninense di Ladang Kelapa Sawit, Langkon, Sabah*. Disertasi Sarjana Muda, Universiti Malaysia Sabah. (tidak diterbitkan).

Alexopoulos, C. J., C.W. & Blackwell, M., 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition, John Willy and Sons, Canada.

Ariffin Darus dan Idris Abu Seman, 1992. *The Ganoderma Selective Medium (GSM)*.. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Ministry of Primary Industries. Malaysia.

Ariffin Darus, Idris Abu Seman & Singh G., 2000. *Status Ganoderma in Oil Palm, Ganoderma Disease of Perennial Crop*. CABI Publishing.

Ariffin, D., Idris A.S., Mohd Tayeb, D., 1989. Approach to controlling *Ganoderma* on oil in Malaysia. In: *Proceedings of the 1989 International Conference on Palms and Palm Products*, 21-25 November 1989, Benin City, Nigeria. Paper no. 55.

Atlas, R. M. Dan Bartha, 1998. *Microbial Ecology Fundamentals and Applications*. Edition-2. Benjamin / Cumming Science Publishing, California

Badriyah Haji Salleh, 1995. *Ensiklopedia Sejarah dan Kebudayaan Melayu*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur, M/s 1132-1133.

Baharuddin Salleh, Abdul Rahim Omar dan Rashidah Abdullah, 1993. *Patologi Tumbuhan Jilid Dua*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur.

Basri, M.W, 1995. *Integrated Pest Management of Bagworms in Oil Palm Plantations. 'The Way Forward'*. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur.

Carlile, M. J., Watkinson, S.C., & Goody, G.W., 2001. *The Fungi*. Second Edition, Academic Press, United Kingdom.

Cook, R. J., and Baker, K.F., 1983. *Basic Plant Pathology Methods*. CRS Press, United States, 179-188.



Esnan, Zin Zawawi, dan M. Basri, 2004. *Perusahaan Sawit di Malaysia-Satu Panduan*.
MPOB, Bangi, Selangor.

Gurmit Singh, Lim Huan, Teo Leng, and David Lee Kow, 1999. *Oil Palm and The Environment (A Malaysian Perspectiv)* Malayan Oil. Palm Growers' Council, SP-Muda Printing Sdn. Bhd, Kuala Lumpur.

Hartley, C. W. S, 1988. *The Oil Palm*. Longman Scientific and Technical Press. U. K.

Hoong H.W, and Hoh, CKY, 1992. *Major Pests of Oil Palm and their Occurence in Sabah*.

Idris Abu Seman, 1999. *Basal Stem Rot (BSR) of oil palm (Elaeis guinensis) in Malaysia factor associate with variation in disease severity*. PhD thesis, Wye College University of London, United Kingdom.

Idris A.S; Ariffin, D; Swinburne, TR and Watt TA, 2000. *The Identity of Ganoderma Species Responsible for Basal Stem Rot (BSR) Disease of Oil Palm in Malaysia, Morphological Characteristics*. MPOB Information Series No. 102, MPOB TT No. 77a, August 2002. 4 pp.

Idris Abu Seman, Mohd Tayeb, Ariffin D., Zulkifli D., Zulkifli M., Mohd Rafii Y., Afandi M., & Azmi, S., 2001. Morphology and pathogenicity of *Ganoderma* Basal Stem Rot of oil palm obtained from Sabah and Sarawak. In *Proceedings of the Malaysia Science and Technology Congress 2001*, 24-26 Sept, Kota Kinabalu, Sabah.

Idris Abu Seman, 2002. *Penyakit Reput Pangkal Batang dan Atas Batang: Ganoderma dan kawalannya*. MPOB. Selangor.

Idris Abu Seman dan Ariffin Darus, 2003. *Ganoderma; Penyakit Reput Pangkal Batang dan Kawalannya*. Risalah Sawit, MPOB, Selangor.

Idris Abu Seman, 2004. *Identification Species of Ganoderma in Oil Palm Based on Morphological Characteristics*. MPOB, Selangor.

Idris Abu Seman & Ariffin, 2004. *Basal Stem Rot Biology, Detection and Control*. International Conference on Pest and Disease of Important the Oil Palm Industry, 18-19 May, paper 9, Kuala Lumpur, Malaysia.

Ismail Saidin, 1997. *Palma Pilihan Untuk Seri Taman*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur. M/s 91-93.

Karsten, P., 1881. *Emumaratio Boletinearum et Polyporearum Fennicarum, Systemate Noro Dispositorum*. Revue Mycologie (Toulouse) 3, 1-19.

Khairuddin Hashim, 1990. *Basal Stem Rot : Incident, Etiology and Control*. Master of Agriculture Science Thesis. Universiti Pertanian Malaysia.

Khairuddin Hashim, 1993. *Basal Stem Rot Oil Palm Cause : An update. Proceeding of the 1993 PORIM International Palm Oil Congress Update and Vision*. Palm Oil Research Institute of Malaysian. Ministry of Primary Industries Malaysian.

Malaysian Palm Oil Board (MPOB). *Annual Research Review 2001*. MPOB, Bangi, Selangor, Malaysia.

Malaysian Palm Oil Board (MPOB). *Annual Research Review 2002*. MPOB, Bangi, Selangor, Malaysia.

Malaysian Palm Oil Board (MPOB). *Annual Research Review 2003*. MPOB, Bangi, Selangor, Malaysia.

Mohd Yusof Basir, 2004. *Majalah PORLA : Industri Kelapa Sawit di Malaysia. Lembaga Pendaftaran dan Perlesenan Minyak Kelapa Sawit Malaysia (PORLA)* Selangor Darul Ehsan. M/s 2-13.

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

Pegler, D. N. & Young, T.W.K., 1973. Basidiospore from in the British species of *Ganoderma* Karst. *Kew Bulletin*, **28**, 351-364.

Rajan, S.S., 2000. *Practical Manual of Fungi*. Anmol Publications, New Delhi, India.

Robertson J.S, 1956. Disease of oil palm seedlings. *J. W. Afr. Insitute. Oil Palm Restoration*. **1**, (4).

Sharples, A. and Jorgensen, L. P, 1930. *Serious Stem Rot of Oil Palms (Elaeis guinensis) Malaya. Agriculture. J.* **18** : 184-187.

Singh, G., 1991. *Ganoderma-the scourge of oil palms in the coastal areas. The Planters*, **67**, 421-444.

Teh, CL and Ho, CT, 1997. *Integrated Pest Management in Oil Palms in Sabah. Seminar In Oil Palm Plantation in Sabah, Sandakan, Sabah.*

- Tiong, R.H.C, 1979. Some predators and parasites of *Mahasena Corbetti* (Tams) and *Thosea asigna* (Moore) in Sarawak. *The Planter*, **55** (639) : 279-289.
- Turner, P. D, 1971. A Recent Survey of *Ganoderma* Diseases in Indonesia. *FAD, Plant Protecting Bulletin*. **19**: 49-56.
- Turner, P.D., 1981. *Oil Palm Disease and Disorder*. Oxford University Press, Oxford.
- Thompson, A., 1931. Stem rot of the oil palm in Malaya. *Bulletin Department of Agriculture, Straits Settlements and F. M. S.*, Science Series 6.
- Uno, Richard Storey and Randy Moore, 2001. *Principles of Botany*. McGraw-Hill Higher Education, New York.
- Williams and Hsu, 1970. *Oil Palm Cultivation in Malaysia; Technical and Economic Aspects*. Published by Malaysian Oil Palm Growers' Council, Kuala Lumpur.
- Wood, B., J, 1968. *Pest of oil palms in Malaysia and their control*. Kuala Lumpur: The Incorporated Society of Planters. M/s 1-459.
- Wood, R.K.S., and Teito, M., 1995. Control of plant disease by use of antagonistic microorganisms. *Botany Review*, **441**-492.

Yonnes Hassan and J. Flood, 2003. Colonization of rubber wood and oil palm blocks by monokaryons and dikaryons of *Ganoderma boninense*-Implications to infection in the field. *The Planter*, Kuala Lumpur, 79 (922) : 31-38.

