

GANODERMA

PENYAKIT REPUT PANGKAL BATANG DAN KAWALANNYA

Idris Abu Seman dan Ariffin Darus

Unit Pembangunan Pekebun Kecil dan Pemindahan Teknologi, Bahagian Biologi

Pengurusan penyakit tanaman merupakan aspek penting untuk meningkatkan hasil pengeluaran dan menjamin mutu hasil yang dikeluarkan berkualiti. Bagi tanaman sawit, beberapa jenis penyakit telah dikenal pasti boleh menjejaskan industri pengeluaran minyak sawit. Penyakit tersebut ialah: layu vaskular disebabkan oleh kulat dikenali sebagai *Fusarium oxysporum* f. sp. *elaedis*, *red ring* (nematoda-*Rhadinophelenchus cocophilus*), *sudden wilt* (protozoa-*Phytomonas staheli*), *bud and spear rot* (penyebab tidak diketahui) dan reput pangkal batang (kulat-*Ganoderma* spesies). Kesemua penyakit ini didapati menyerang pokok sawit yang ditanam di kawasan Afrika dan Amerika Selatan kecuali penyakit reput pangkal batang yang dilaporkan terdapat dengan seriusnya di Asia Tenggara, terutamanya di Malaysia dan Indonesia.

Di Malaysia, beberapa kejadian penyakit telah dilaporkan menyerang pokok sawit yang ditanam di ladang. Penyakit yang paling bahaya sekali ialah reput pangkal batang (RPB), sementara penyakit lain seperti reput batang atas, reput tandan, reput pangkal arang, reput batang basah, kulapok jelaga dan bintik daun algae juga telah dilaporkan menyerang pokok sawit, tetapi kejadian penyakit adalah rendah dan tidak membimbangkan. Serangan penyakit RPB didapati boleh menggugat industri sawit negara, jika kejadian penyakit adalah tinggi.

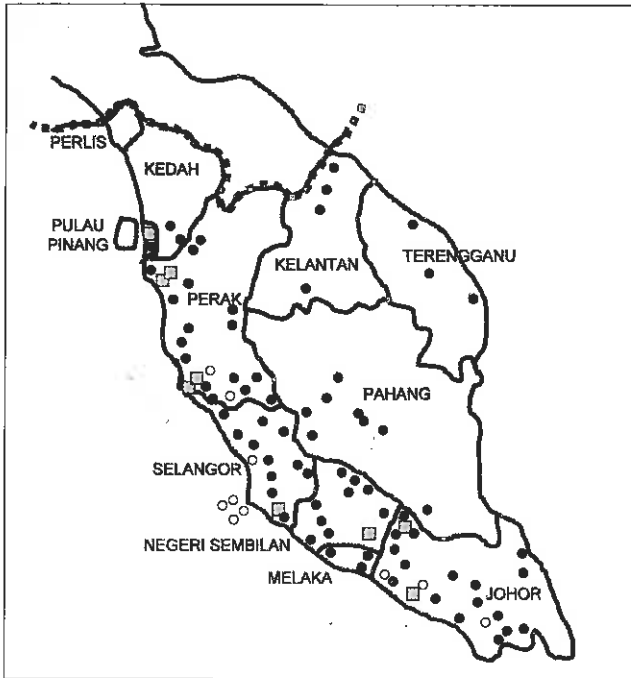
KEJADIAN PENYAKIT

Kejadian penyakit RPB telah dilaporkan berlaku ke atas pokok sawit yang ditanam di semua jenis tanah, iaitu tanah pantai, pedalaman, gambut dan lateritik. *Rajah 1* menunjukkan kejadian penyakit RPB di Semenanjung Malaysia, sementara *Rajah 2* menunjukkan kejadian penyakit yang berlaku di Sabah dan Sarawak. Di Semenanjung Malaysia, kejadian penyakit yang tinggi telah dilaporkan berlaku di sepanjang kawasan pantai barat, terutamanya di Seberang Prai, Sungai Kerian, Teluk Intan, Banting, Gemencheh, Segamat dan Pontian. Kejadian penyakit yang rendah dilaporkan telah berlaku di beberapa kawasan di negeri Pahang, Kelantan dan Terengganu. Di Sabah dan Sarawak, kejadian penyakit masih rendah kecuali di beberapa estet di daerah Kota Marudu dan Sandakan di Sabah dan juga di Miri, Sarawak. Di kawasan tanah jenis pantai, kejadian penyakit menjadi lebih serius apabila pokok sawit ditanam di tanah bekas tanaman kelapa yang dibiarkan reput di ladang.

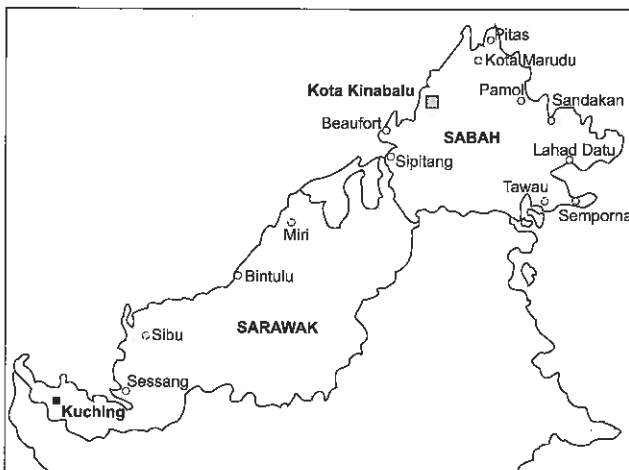
SIMPTOM PENYAKIT

Secara am, simptom penyakit RPB yang disebabkan oleh kulat *Ganoderma* ditunjukkan dengan kelemahan sistem pengangkutan air dan kekurangan nutrien yang jelas pada daun





Rajah 1. Peta menunjukkan kejadian penyakit reput pangkal batang di Semenanjung Malaysia [■ - tinggi (>30%); [○ - sederhana (15-30%)]; dan [• - rendah (<15%)].



Rajah 2. Peta menunjukkan kejadian penyakit reput pangkal batang di Sabah dan Sarawak.

pokok yang dijangkiti. Simptom awal penyakit yang berlaku pada daun tidak boleh disahkan dengan nyata bahawa pokok tersebut diserang kulat *Ganoderma* kerana faktor fisiologi dan alam sekitar juga menunjukkan simptom yang sama, iaitu:

- i) air yang tidak mencukupi;
- ii) musim kemarau yang berpanjangan;
- iii) tanah sentiasa ditenggelami air;

- iv) tanah berasid tinggi;
- v) kekurangan baja; dan
- vi) kesan fisiologi - batang dan pelepah patah.

SIMPTOM PENYAKIT PADA POKOK DEWASA

Simptom penyakit RPB yang berlaku pada daun pokok dewasa adalah seperti berikut:

- i) simptom boleh dilihat pada daun di mana pucuk daun dan petiol kelihatan berwarna hijau pudar berbanding dengan daun pokok sihat yang berwarna hijau;
- ii) pengeluaran pucuk daun yang berganda berbanding dengan pokok sihat biasanya mengeluarkan dua hingga tiga pucuk daun sebulan. Pucuk daun yang keluar didapati tidak mengembang; dan
- iii) pelepah di bahagian petiol akan patah dan akan jatuh tergantung mengelilingi bahagian atas batang pokok. Pelepah menjadi kering dan mati bermula daripada pelepah yang tua (Rajah 3a dan b). Seterusnya pelepah ini akan gugur secara bergilir, akhirnya keadaan pokok kelihatan tidak mempunyai daun dan pelepah.

SIMPTOM PENYAKIT PADA POKOK MUDA

Serangan kulat *Ganoderma* tidak hanya tertumpu pada pokok sawit yang berumur lebih daripada 10 tahun, tetapi juga berlaku pada pokok muda yang baru ditanam. Simptom penyakit pada pokok muda dapat dilihat di mana daun pada pelepah tua berwarna kekuningan, kadangkala di hujung daun menjadi kering atau nekrotik. Akhirnya seluruh daun dan pelepah menjadi layu dan kering. Warna kekuningan pada daun berlaku sama ada pada satu-arah (*one-side yellowing*) atau daun kuning keperangan secara menyeluruh (Rajah 4a dan b). Pokok yang dijangkiti menunjukkan pertumbuhan yang



(a)



(b)

Rajah 3. Simptom penyakit reput pangkal batang pada daun pokok sawit dewasa. (a) Pucuk daun tidak kembang dan pelepah tua meluntur ke bawah, dan (b) banyak pelepah tua patah di petiol dan daun mula layu dan kering.



(a)



(b)

Rajah 4. Simptom penyakit reput pangkal batang pada pokok muda. Daun kekuningan, kering dan pokok tumbang. (a) Berumur dua tahun selepas tanam, dan (b) berumur lima tahun selepas tanam.

lemah dan terbantut. Apabila tisu akar dan batang reput, maka pokok mudah tumbang. Disebabkan oleh tisu batang pokok muda lembut, maka pokok yang diserang lebih cepat dimusnahkan oleh kulat *Ganoderma*.

Kejadian penyakit pada pokok muda amat membimbangkan kerana boleh menyebabkan kematian pokok yang lebih cepat berbanding dengan pokok dewasa, seterusnya akan menjadi sumber inokulum kulat *Ganoderma* untuk menjangkiti pokok yang sihat di sekelilingnya.

DIAGNOSTIK PENYAKIT

Sebelum atau selepas kemunculan simptom pada daun pokok, basidiomata atau jasad berbuah kulat *Ganoderma* mula terbentuk sama ada pada akar, batang atau pangkal pelepah pokok, terutamanya di bahagian pangkal batang pokok sawit. Kemunculan jasad berbuah ini merupakan diagnostik yang nyata bahawa pokok sawit telah diserang kulat *Ganoderma*. Mulanya, jasad berbuah ini terbentuk dengan saiz yang kecil atau sedikit menyerupai struktur butang berwarna putih (Rajah 5a). Kemudian, ia berkembang membentuk struktur *cuping* (Rajah 5b). Warna, bentuk dan saiz berubah bergantung pada cuaca dan umur pertumbuhannya. Biasanya, jasad berbuah ini berwarna kuning keperangan atau perang-gelap menutupi di bahagian atas, sementara warna putih menutupi di bahagian bawahnya dan struktur sisinya. Pada permukaan bawah, struktur jasad berbuah mengandungi beribu-ribu liang, terkandung di dalamnya basidiospora yang akan dibebaskan. Kajian menunjukkan bahawa spora ini amat aktif



(a)



(b)

Rajah 5. Jasad berbuah *Ganoderma*. (a) Tumbuh pada akar sawit, dan (b) tumbuh pada batang sawit.

pada waktu malam, tetapi fungsinya sebagai agen penyebaran penyakit masih tidak diketahui dengan nyata.

Batang pokok di mana jasad berbuah muncul, lesion penyakit akan terbentuk, tisu batang kelihatan reput dan berbau busuk. Apabila batang yang sakit dibelah melintang atau memanjang (Rajah 6a dan b), maka terdapat zon bertindak yang memisahkan tisu batang sakit dengan sihat. Berdasarkan warna tisu batang sakit, beberapa tahap infeksi dapat dilihat, seperti zon kekuningan, keperangan, perang-kegelapan dan tisu reput yang terelai. Kajian pemencilan tisu batang sakit



(a)



(b)

Rajah 6. Keratan batang sawit sakit menunjukkan tisu batang reput disebabkan oleh kulat *Ganoderma*. (a) Melintang, dan (b) memanjang.

menunjukkan bahawa kulat *Ganoderma* paling aktif hidup pada tisu berwarna keperangan dan perang-gelap. Tiada kulat *Ganoderma* pada tisu batang yang berwarna kuning dan tisu batang yang telah lama reput.

Apabila infeksi menjadi teruk, maka tisu pada pangkal batang akan reput, dan seterusnya pokok akan mati, sama ada pokok akan terus tegak atau tumbang ke tanah (Rajah 7a dan b). Pokok sawit yang dijangkiti dijangka akan mati dalam jangka masa satu hingga tiga tahun selepas terbitnya tanda penyakit pada daun dan pelepah. Apabila pokok yang dijangkiti tumbang, kulat *Ganoderma* yang berada dalam akar dan tisu batang akan terus hidup sehingga tisuanya hancur.



(a)



(b)

Rajah 7. Simptom penyakit reput pangkal batang pada batang pokok sawit dewasa. (a) Pereputan di pangkal pokok, dan (b) pokok tumbang.

ORGANISMA PENYEBAB

Kulat *Ganoderma* merupakan penyebab penyakit ini. Kajian untuk menentukan spesies kulat *Ganoderma* menyerang pokok sawit telah dijalankan dengan mengkaji ciri morfologi jasad berbuah kulat *Ganoderma* yang diambil daripada beberapa ladang sawit di Malaysia, dan hasilnya menunjukkan bahawa terdapat empat spesies kulat *Ganoderma* yang hidup pada pokok sawit, iaitu *G. boninense*, *G. zonatum*, *G. miniatocinctum*, dan *G. tornatum*. Ujian kepatogenan menunjukkan *G. boninense*, *G. zonatum* dan *G. miniatocinctum* adalah patogenik, sementara *G. tornatum* tidak patogenik. *G. tornatum* hanya dijumpai hidup sebagai saprofit pada pokok sawit yang mati. Kehadiran spesies *G. boninense* adalah faktor penting yang menggalakkan kejadian penyakit RPB yang tinggi di ladang sawit.

PENYEBARAN PENYAKIT

Kejadian penyakit bermula akibat daripada persentuhan akar pokok sawit sihat dengan tisu akar atau batang pokok asal yang telah dijangkiti kulat *Ganoderma* dibiarkan reput di ladang, di mana kulat ini masih hidup sebagai saprofit. Kulat *Ganoderma* akan menjangkiti dan bergerak dalam akar sehingga ke pangkal batang pokok sawit. Umur di mana pokok sawit akan mendapat jangkitan kulat *Ganoderma* dan menunjukkan simptom penyakit bergantung pada:

- kadar pengkolonian tisu akar dan batang tanaman asal;
- jarak pengkolonian tisu tanaman asal dengan pokok sawit yang baru ditanam;
- masa yang diambil oleh akar pokok sihat menyentuh inokulum fosi penyakit; dan
- kadar pergerakan kulat *Ganoderma* dalam akar dan pengkoloniannya di dalam batang pokok.

Apabila satu pokok dijangkiti, maka merebaklah penyakit di dalam ladang, terutamanya melalui sentuhan akar pokok sihat dengan akar pokok sakit. Beberapa infeksi fosi akan terbentuk di dalam ladang, kemudiannya fosi ini akan bercantum membentuk tompokan penyakit yang besar.

PERUMAH ALTERNATIF

Pokok kelapa yang telah mati merupakan perumah utama bagi kulat *Ganoderma*. Di Malaysia, kulat *Ganoderma* sukar ditemui menyerang pokok kelapa dewasa yang masih hidup, tetapi ia dapat hidup dan membiak dengan baik pada batang kelapa yang telah mati (Rajah 8a).

Jasad berbuah *Ganoderma* juga telah diperhatikan tumbuh pada beberapa pokok palma lain yang masih hidup seperti pinang (Rajah 8b), palma diraja, pinang alicie, lontar dan serdang.

Juga pada pokok getah (Rajah 8c), buah-buahan dan pokok hutan seperti durian, rambutan, petai dan *Acacia*. Ada di antara pencilan *Ganoderma* yang hidup pada pokok ini didapati patogenik ke atas pokok sawit. Kajian terbaru menunjukkan kulat *Ganoderma* juga menyerang pokok kekacang penutup bumi (Rajah 8d) yang ditanam di ladang sawit.

KAJIAN HISTOPATOLOGIKAL AKAR DAN BATANG SAWIT SAKIT

Pengkolonian dan tindakan kulat *Ganoderma* dalam tisu batang dan akar pokok sawit yang telah dijangkiti menyebabkan timbulnya simptom penyakit pada daun pokok. Ini dapat dibuktikan apabila akar dan batang sakit yang dijangkiti kulat *Ganoderma* diambil dan diproses untuk kajian histopatologikal. Kajian histopatologikal akar sakit menunjukkan bahawa kulat *Ganoderma* merupakan penyakit vaskular, di mana jangkitan tisu sihat kelihatan berlaku melalui pergerakan hifa kulat *Ganoderma* dalam floem dan xilem vesel. Apabila kepadatan hifa kulat



(a)



(b)



(c)



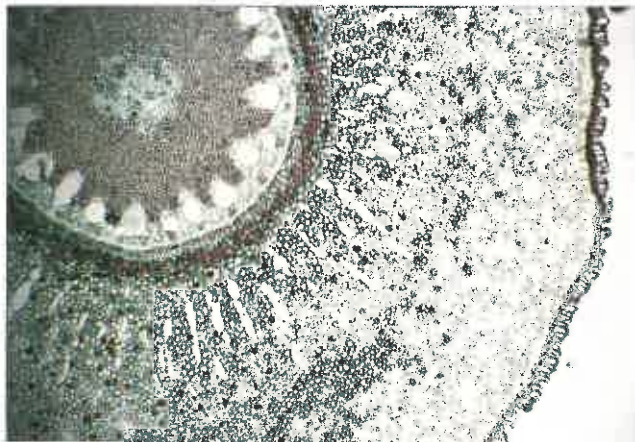
(d)

Rajah 8. Jasad berbuah *Ganoderma*. (a) Pokok kelapa (b) pokok pinang (c) pokok getah dan (d) pokok kekacang.

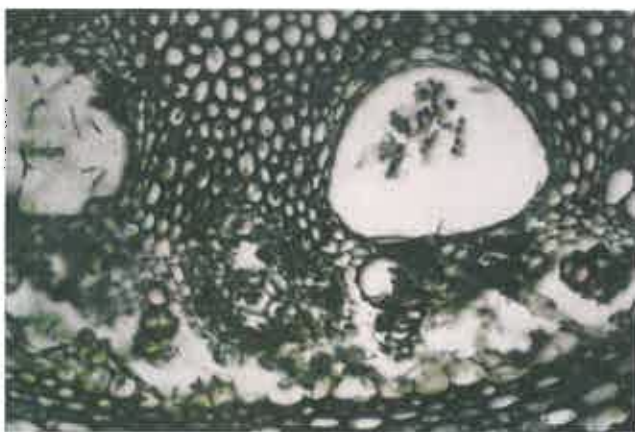
Ganoderma berlaku dalam tisu vaskular, ia akan mengganggu dan merosakkan proses pengambilan air dan makanan dalam pokok. Oleh itu, timbul simptom penyakit di bahagian pucuk dan pelepah. Semasa

penjangkitan dalam akar, hifa kulat *Ganoderma* berada di dalam sel akar berikut: empulur, korteks, endodermis, perisikel dan parenkima (Rajah 9).

Bagi batang sakit, kajian histopatologikal lebih tertumpu pada tisu batang sakit yang mengandungi *black line*. Hasil kajian menunjukkan bahawa *black line* ini memisahkan tisu batang yang sakit dengan sihat, dan mustahaknya didapati hifa kulat membesar atau membengkak, akhirnya membentuk struktur rehat klamidospora (Rajah 10a dan b). Struktur rehat ini dapat dilihat pada sel berdekatan dan dalam *black line*. Kebolehan patogen ini membentuk struktur rehat dalam tisu perumah, dipercayai merupakan suatu mekanisme yang

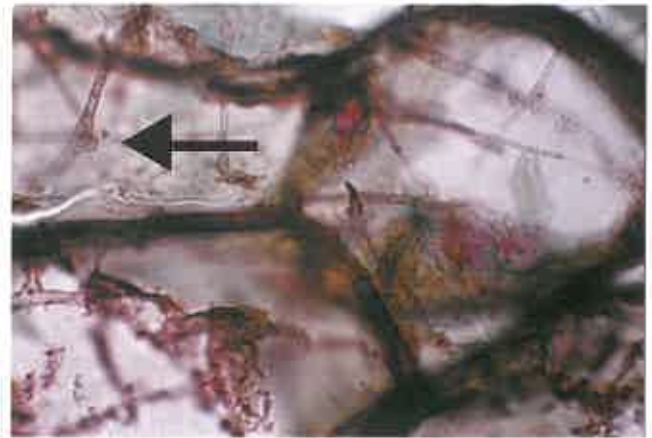


(a)

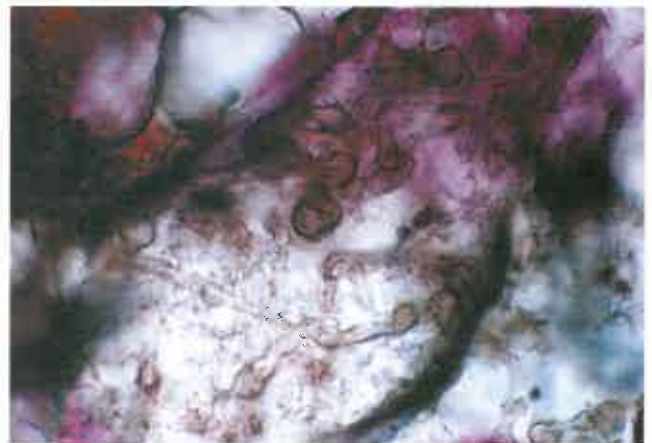


(b)

Rajah 9. Keratan melintang akar sawit. (a) Akar sihat, dan (b) akar sakit menunjukkan hifa kulat *Ganoderma* dalam tisu vaskular.



(a)



(b)

Rajah 10. Keratan melintang batang sakit menunjukkan hifa kulat *Ganoderma*. (a) Hifa dengan clamp connection (anak panah), dan (b) hifa membesar berbentuk seperti struktur rehat klamidospora.

mbolehkan kulat *Ganoderma* memanjangkan hayat hidupnya di dalam tanah.

KESAN KEJADIAN PENYAKIT KE ATAS HASIL

Pokok sawit yang diserang penyakit RPB akan menyebabkan berlakunya kerugian hasil daripada dua segi:

- i) mengurangkan bilangan tandan dan berat tandan buah; dan
- ii) membunuh pokok.

Tiada kesan ketara kepada pengeluaran hasil sawit jika kejadian penyakit kurang daripada 10%. Satu kajian untuk menentukan kesan

penyakit ke atas kerugian hasil telah dijalankan oleh United Plantations Berhad, dengan membandingkan pengeluaran buah tandan segar (BTS) di dua blok, iaitu blok kejadian penyakit RPB tinggi dan blok kejadian penyakit rendah (*Jadual 1*). Pengeluaran BTS adalah terjejas disebabkan oleh serangan kulat *Ganoderma*. Kerugian hasil bertambah apabila kejadian penyakit meningkat, didapati kerugian hasil mencapai 46% apabila pokok berumur 15 tahun selepas ditanam.

KAWALAN PENYAKIT

MPOB bersama dengan industri sawit sedang berusaha untuk mengawal penyakit RPB, terutamanya untuk mengurangkan dan menghapuskan inokulum kulat *Ganoderma* di ladang. Tumpuan kajian bukan sahaja untuk mengawal penyakit daripada merebak dan menjangkiti pokok sawit yang masih hidup, tetapi juga menghapuskan inokulum kulat *Ganoderma* sebelum penanaman semula dijalankan. Kawalan jangka panjang melibatkan penyaringan baka sawit yang tahan terhadap penyakit. Sehingga kini, sebanyak 43 progeni sawit telah diuji tahap ketahanannya terhadap jangkitan kulat *Ganoderma*, dan hasilnya beberapa progeni yang mempunyai ketahanan telah diperolehi. Program biakbaka sawit yang tahan penyakit sedang dijalankan oleh MPOB.

KAWALAN PENYAKIT SEMASA TANAM SEMULA SAWIT

Sanitasi

Merupakan kaedah terbaik untuk menghapuskan inokulum kulat *Ganoderma* di ladang. Dengan mempraktikkan kaedah ini, kejadian penyakit dapat dikurangkan ke tahap yang lebih rendah. Teknik ini telah dipraktikkan di beberapa estet semasa penanaman semula sawit pada tanah bekas tanaman asalnya kelapa atau sawit. Teknik dilakukan dengan meracun pokok tua dengan menggunakan racun rumpai gliosat (kadar 75 ml pokok) dan dibiarkan selama enam hingga 18 bulan, kemudian pokok ditolak dengan menggunakan jentolak. Batang pokok tua yang ditumbang akan diracik, kemudian disusun melonggok di antara barisan pokok dan dibiarkan sehingga reput. Seterusnya akar dan tisu batang di pangkal pokok yang masih berada di dalam tanah dikorek dan dikumpulkan untuk dimusnahkan. Lubang yang dikorek ditimbus semula dengan tanah.

Dengan adanya jentolak hidraulik, di mana *cutter bucket* telah diubahsuai, maka pokok sawit tua tidak diracun, sebaliknya terus ditolak dan diracik, batang disusun melonggok di antara barisan pokok dan dibiarkan sehingga reput. Tisu akar dan

JADUAL 1. KESAN KEJADIAN PENYAKIT REPUT PANGKAL BATANG (RPB) TERHADAP PENGELUARAN HASIL BUAH TANDAN SEGAR (BTS) SAWIT

Tahun selepas ditanam	Blok penyakit RPB rendah		Blok penyakit RPB tinggi		Peratus perbezaan hasil
	Kejadian penyakit (%)	Hasil BTS (t ha ⁻¹)	Kejadian penyakit (%)	Hasil BTS (t ha ⁻¹)	
11	3.1	23.1	31.4	17.0	26.4
12	4.1	24.5	39.6	15.2	38.0
13	5.6	25.5	49.1	17.6	31.0
14	7.8	26.6	60.3	16.9	36.5
15	10.9	23.8	67.3	13.2	46.0

Sumber: Singh, G (1990). *Ganoderma - the scourge of oil palm in the coastal areas. Proc. of the Ganoderma Workshop* (Ariffin, D dan Jalani, B S penyunting). PORIM, Bangi. m.s. 113-131.

tunggul batang dikorek dan dipecah-pecahkan kepada serpihan yang kecil. Akar yang tersimpul kukuh dengan pangkal batang pokok juga dikorek dengan menggali lubang seluas 1.5 m panjang x 1.5 m lebar x 1.5 m dalam, kemudian lubang ditimbus semula dengan mengambil tanah di sekelilingnya. Tisu akar dan tunggul batang dipecah-pecahkan, dibiarkan sehingga reput atau apabila kering dibakar sepenuhnya. Kaedah ini dilaporkan telah dapat menghapuskan inokulum kulat *Ganoderma* di ladang dan seterusnya menghindarkan kejadian penyakit ke atas pokok sawit yang baru ditanam (Jadual 2).

Beberapa percubaan praktik pengurusan penyakit dan hubungannya dengan kejadian penyakit telah dilaporkan, terutamanya di kawasan tanaman semula sawit generasi kedua dan seterusnya. Satu kajian untuk membandingkan beberapa teknik pengurusan tanam semula sawit bagi mengawal penyakit RPB telah dijalankan oleh Golden Hope Plantations Berhad, dan hasilnya menunjukkan bahawa teknik tanaman bawahan (*underplanting*), didapati meningkatkan kejadian penyakit dengan lebih cepat (Jadual 3). Sementara teknik pembersihan sempurna (*clean clearing*) dan susunan batang mengikut lorong (*windrowing*)

JADUAL 2. KESAN PEMBUANGAN TANAH DAN TISU PANGKAL POKOK SAKIT TERHADAP KEJADIAN PENYAKIT REPUT PANGKAL BATANG KE ATAS POKOK SAWIT, 24 BULAN SELEPAS DITANAM

Rawatan	Pokok sawit dijangkiti penyakit (%)
Pokok sawit sakit dibuang seluas - 0.5x0.5x0.5 m	81.2
Pokok sawit sakit dibuang seluas - 1x1x1 m	37.5
Pokok sawit sakit dibuang seluas - 1.5x1.5x1.5 m	0
Pokok sawit sakit dibuang seluas - 2x2x2 m	0
Pokok sawit sakit dibuang seluas - 2.5x2.5x2.5 m	0
Pokok sawit sakit tidak dibuang (kawalan)	87.5
Pokok sawit sihat tidak dibuang (kawalan)	0

JADUAL 3. PENGARUH TEKNIK PENGURUSAN TANAM SEMULA SAWIT TERHADAP KEJADIAN PENYAKIT REPUT PANGKAL BATANG, 15 TAHUN SELEPAS DITANAM

Teknik tanaman semula	Peratus kejadian penyakit
Pembersihan sempurna ^a	14.0
Susunan batang mengikut lorong ^b	17.6
Tanaman bawahan ^c	33.7

Nota:

- ^a Pokok sawit tua diracun, kemudian ditolak dengan jentolak, batang diracik dan dipecah-pecahkan, kemudian dilonggok dan disusun mengikut lorong di antara barisan pokok, dibiarkan kering dan dibakar;
- ^b Sama seperti ^a, tetapi batang pokok yang diracik tidak dipecah-pecahkan dan juga tidak dibakar, sebaliknya dilonggok dan disusun mengikut lorong di antara barisan pokok sawit tua dan dibiarkan sehingga reput; dan
- ^c Pokok sawit tua diracun ketika pokok sawit muda berumur 18 bulan selepas ditanam, kemudian pokok sawit tua ditolak dengan jentolak, batang diracik, dilonggokkan dan disusun di barisan pokok sawit tua dan dibiarkan sehingga reput (Rajah 11a).

Sumber: Khairudin, H (1990). *Results of four trials on Ganoderma basal stem rot of oil palm in Golden Hope Estate. Proc. of the Ganoderma Workshop* (Ariffin, D dan Jalani, B S penyunting). PORIM, Bangi. m.s. 113-131.

menunjukkan sedikit kemampuan untuk mengurangkan kejadian penyakit ke atas pokok sawit generasi berikutnya.

Kejadian penyakit yang tinggi dilaporkan berlaku di kawasan tanaman semula sawit pada tanah bekas tanaman asalnya kelapa, sekiranya kaedah berikut diamalkan:

- i) pokok kelapa diracun dan dibiarkan reput di ladang;
- ii) tanaman bawahan sawit dengan kelapa (*Rajah 11b*); dan
- iii) batang kelapa ditimbus ke dalam tanah sebagai satu kaedah pembersihan ladang.



(a)



(b)

Rajah 11. Risiko kejadian penyakit reput pangkal batang tinggi. (a) Tanam bawahan sawit bersama sawit, dan (b) tanam bawahan sawit bersama kelapa.

KAWALAN PENYAKIT PADA POKOK SAKIT YANG MASIH HIDUP

Kajian untuk mengawal kulat *Ganoderma* pada pokok sakit yang masih hidup di ladang sedang giat dijalankan dengan menggunakan racun kimia dan beberapa kaedah lain seperti *soil mounding* dan *soil mounding*.

Penggunaan Racun Pewasap

Dazomet, sejenis racun yang mengeluarkan gas pewasapan, metilisothiosianat (MIT) telah digunakan bagi merawat pokok sawit yang dijangkiti *Ganoderma*. Kaedah *close-tube bioassay* dan media selektif *Ganoderma* (GSM) telah digunakan untuk mengkaji aktiviti racun dazomet dalam batang pokok yang dirawat. Selepas satu tahun rawatan, didapati racun ini membunuh kulat *Ganoderma*, residu dazomet masih aktif dan tiada kesan fitotoksik ke atas pokok sawit. Racun dazomet yang dimasukkan ke dalam batang pokok menunjukkan kebolehan bergerak sejauh 20 cm, sama ada ke bawah, atas atau sisi batang daripada lubang rawatan. Ini menunjukkan bahawa ada kemungkinan racun dazomet boleh digunakan untuk membunuh kulat *Ganoderma* yang hidup dalam batang sakit di ladang.

Penggunaan Racun Kulat

Kajian di makmal menunjukkan bahawa terdapat beberapa jenis racun kulat, terutamanya dari kumpulan *triazole* mempunyai potensi untuk membunuh kulat *Ganoderma*. Racun kulat ini telah digunakan di ladang melalui teknik suntikan batang dan *soil drenching*, tetapi keputusan yang ditunjukkan tidak memuaskan. Disebabkan oleh tiada teknik yang berkesan untuk mengguna dan menyuntik racun kimia tersebut, maka didapati gagal membunuh kulat *Ganoderma* yang hidup di dalam pokok sawit. Untuk mengatasi masalah penggunaan racun kimia, MPOB telah mengubahsuai

teknik suntikan batang, di mana alat suntikan bertekanan diperkenalkan (*Rajah 12a dan b*). Alat ini didapati dapat menyuntik racun kimia ke sasaran penyakit dengan tepat dan didapati dapat membunuh kulat *Ganoderma*. Kajian awal menggunakan pewarna yang dilarutkan ke dalam 5 liter air, kemudian disuntik ke dalam batang pokok menunjukkan bahawa masa yang diambil untuk menyuntik larutan pewarna tersebut adalah kurang daripada 3 min. Apabila pokok yang disuntik dibelah, didapati larutan pewarna bergerak sejauh 40 cm ke bawah, atas atau sisi batang. Beberapa racun kulat sistemik sedang diuji dengan menyuntik



(a)



(b)

Rajah 12. Penggunaan alat suntikan bertekanan (PIA) pada pokok sawit sakit. (a) Suntikan pewarna ke dalam batang sakit, dan (b) keratan memanjang batang menunjukkan taburan pewarna.

racun tersebut ke dalam batang pokok sawit menggunakan alat suntikan bertekanan bagi membunuh kulat *Ganoderma*. Racun kulat daripada kumpulan *triazole* didapati berupaya membunuh kulat *Ganoderma* dan ini membolehkan pokok sakit hidup lebih lama di ladang.

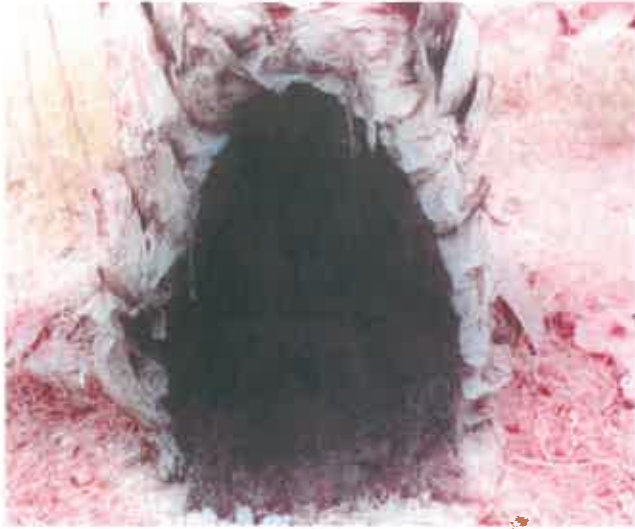
Kaedah Surgeri

Kaedah dilakukan dengan membuang tisu batang dan akar sakit di bahagian pangkal pokok, termasuk akar sakit yang berada di dalam tanah (*Rajah 13a*), kemudian disapu dengan *coaltar* dicampur dengan racun kulat (seperti Thiram). Tisu sakit dibuang dengan menggunakan pahat penuai atau kaedah terbaru menggunakan jentolak dengan *cutter bucket* diubahsuai. Kaedah ini juga didapati kurang berkesan kerana kulat *Ganoderma* kembali hidup di tempat yang sama selepas beberapa bulan rawatan dijalankan. Ini berlaku mungkin kerana tisu sakit tidak sepenuhnya dibuang semasa rawatan dijalankan. Kejayaan kaedah ini amat bergantung pada tahap kerosakan pokok yang telah diserang kulat *Ganoderma*.

Kaedah Soil Mounding

Merupakan satu lagi kaedah rawatan penyakit untuk mengawal penyakit pada pokok sakit di ladang, terutama pokok berumur lebih 10 tahun. Ini dilakukan dengan menimbus di sekeliling pokok sakit dengan tanah seluas 1 m tinggi dan 0.75 m lebar (*Rajah 13b*). Dengan menggunakan jentolak *back-hoe* sebanyak 60-80 pokok boleh dilakukan sehari, dan kos dianggarkan di antara RM 5 - RM 30 sepokok. Kaedah ini dilaporkan boleh memanjangkan umur pokok sakit, tetapi tidak membunuh kulat *Ganoderma* yang ada dalam akar dan batang pokok yang dijangkiti.

PENUTUP



(a)



(b)

Rajah 13. Kaedah kawalan penyakit reput pangkal batang.
(a) Surgeri, dan (b) soil mounding.

Reput pangkal batang, disebabkan oleh kulat *Ganoderma* merupakan penyakit penting yang menyerang tanaman sawit di Malaysia. Kejadian penyakit yang tinggi telah berlaku di beberapa kawasan pantai barat Semenanjung Malaysia, sementara di negeri Pahang, Terengganu, Kelantan dan juga di Sabah dan Sarawak masih rendah. Dengan pertambahan kawasan sawit yang diserang oleh penyakit ini, maka kaedah kawalan yang berkesan mestilah dikaji dan diperkenalkan. MPOB sedang giat berusaha bersama dengan industri sawit untuk mendapatkan kaedah kawalan penyakit yang paling berkesan melalui beberapa kajian bersama seperti memahami biologi *Ganoderma* patogenik terhadap sawit, biologi, racun kimia, amalan agronomi dan kerintangan progeni sawit. Sehingga kini, penggunaan racun kimia dan kaedah *soil mounding* didapati telah dapat memanjangkan usia pokok sakit di ladang. Pembersihan kesemua inokulum *Ganoderma* di ladang sebelum penanaman semula dilakukan telah dapat mengurangkan kejadian penyakit ke tahap yang rendah pada pokok sawit yang baru ditanam.

Untuk keterangan lanjut, sila hubungi:

Unit Pembangunan Pekebun Kecil
dan Pemindahan Teknologi
Bahagian Biologi
Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB)
No. 6, Persiaran Institusi,
Bandar Baru Bangi, 43000 Kajang,
Selangor, Malaysia.
Tel: 03-89259155
Fax: 03-89259446

Talian *Hotline* Sawit 03 - 89251122