

*Menangani*

# **Penyakit mematikan (*Ganoderma boninense*) pada perkebunan kelapa sawit**

AKAAN PUSLITBANGBUN

3.614-32

SUS

m

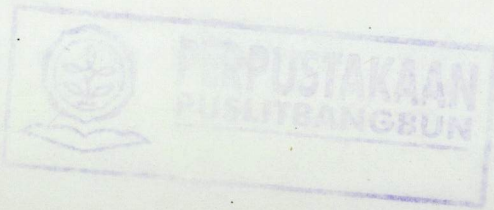


**PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT**  
*Indonesian Oil Palm Research Institute*

Jl. Brigjen Katamso No. 100, Medan 20158, Indonesia

Telp. 061-7862477; Fax. 061-7862480

e-mail : [admin@iopri.org](mailto:admin@iopri.org); <http://www.iopri.org>





G 33.614-232-32

SLU

ny

*Menangani*  
**Penyakit mematikan**  
**(*Ganoderma boninense*)**  
**pada perkebunan**  
**kelapa sawit**

Oleh :

Agus Susanto  
A. E. Prasetyo





# *Menangani* **Penyakit mematikan (*Ganoderma boninense*) pada perkebunan kelapa sawit**

*Penulis :*

**Agus Susanto  
A. E. Prasetyo**

Copyright@2008

**Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun, baik cetak, foto, mikrofilm dan sebagainya.**

Diterbitkan oleh :



**PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT**

*Indonesian Oil Palm Research Institute*

Jl. Brigjen Katamso No. 51, Medan 20158, Indonesia

Telp. 061-7862477, Fax. 061-7862488

e-mail : [admin@iopri.org](mailto:admin@iopri.org), <http://www.iopri.org>

Dicetak oleh :

**CV. Mitra Karya**



# Kata Pengantar

**P**enyakit Busuk Pangkal Batang (BPB) yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense*, pada saat ini merupakan kendala utama dalam budidaya kelapa sawit khususnya untuk generasi dua, tiga, atau seterusnya. Dahulu penyakit ini hanya dikenal menyerang tanaman tua, tetapi pada saat ini sudah dapat menyerang tanaman muda dengan kejadian penyakit yang sangat berat. Pengendalian penyakit ini sudah banyak dikerjakan, baik secara fisik, mekanik, dan kimiawi, tetapi hasilnya masih kurang memuaskan. *Ganoderma* sangat sulit dikendalikan dikarenakan jamur ini termasuk jamur tingkat tinggi (*Basidiomycetes*) yang tular tanah. Jamur ini mempunyai banyak pertahanan diri yang sangat banyak, misalnya *pseudosklerosia*, *basidiospora*, miselium tahan yang diduga mampu bertahan di dalam tanah sampai puluhan tahun. Pengendalian semakin sulit apabila penyebaran melalui *basidiospora*. Gejala penyakit tidak hanya busuk pangkal batang tetapi busuk pangkal atas. Kejadian penyakit seperti ini banyak terjadi di perkebunan kelapa sawit lahan gambut.

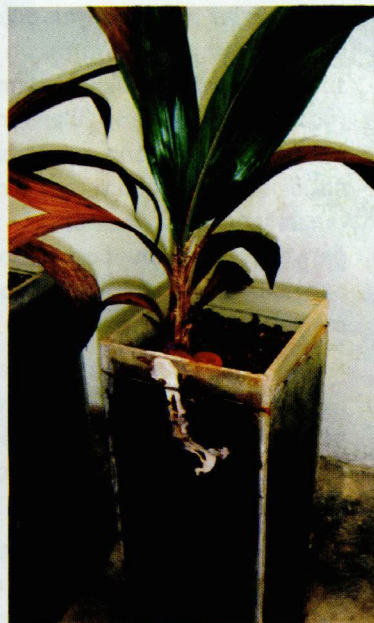
Tulisan ini akan mengupas secara tuntas mengenai jamur *Ganoderma*, beserta pengalaman penulis mengendalikan penyakit ini di perkebunan kelapa sawit. Mudah-mudahan, dengan teknologi yang ada penyakit *Ganoderma* dapat ditekan atau minimal mengurangi *infection ratenya*.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih banyak kekurangan oleh karena itu mohon masukkan dari berbagai pihak dan semoga dapat menyempurnakan buku ini. Penulis berharap, buku ini dapat dapat bermanfaat bagi perkelapasawitan Indonesia.

Marihat, 25 Maret 2008

Penulis





Menangani penyakit mematikan (*Ganoderma boninense*) pada perkebunan kelapa sawit



# Kata Pengantar Direktur PPKS



**G**anoderma saat ini sangat populer di kalangan pekebun kelapa sawit di Indonesia. Banyak pekebun mengeluh dalam upaya penanganan penyakit yang sangat mematikan ini sehingga *Ganoderma* diibaratkan menjadi sebuah 'momok' yang sangat menakutkan. *Ganoderma* tidak hanya menjadi penyakit individu tetapi sudah menjadi penyakit lahan.

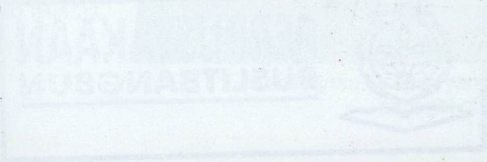
Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) telah banyak melakukan serangkaian kegiatan penelitian baik yang berupa penelitian dasar maupun penelitian terapan khususnya teknik-teknik pengendalian *Ganoderma*. Teknik-teknik yang telah dikembangkan merupakan usaha nyata dalam mengendalikan penyakit *Ganoderma* atau setidaknya mengurangi laju infeksi penyakit. Teknik pengendalian penyakit terkini yang paling dapat diandalkan sampai saat ini adalah pemanfaatan lubang tanam besar, pengolahan tanah dan sanitasi sumber inokulum, serta penggunaan agens biologi *Trichoderma* dan tandan kosong kelapa sawit. Teknik ini diibaratkan pepatah 'Mencegah lebih baik daripada mengobati'.

Seri buku populer kelapa sawit ini semoga bermanfaat bagi masyarakat perkelapa sawitan di Indonesia. Harapan kami ke depan, *Ganoderma* sudah tidak lagi menjadi masalah yang serius di perkebunan kelapa sawit.

Medan, April 2008

Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Dr. Witjaksana Darmosarkoro  
Direktur





# Daftar Isi

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| KATA PENGANTAR .....                                                    | i   |
| KATA PENGANTAR dari DIREKTUR PPKS .....                                 | iii |
| DAFTAR ISI.....                                                         | iv  |
| I. Menenal <i>Ganoderma</i> .....                                       | 1   |
| A. Apa itu <i>Ganoderma</i> .....                                       | 1   |
| B. Keragaman <i>Ganoderma</i> .....                                     | 2   |
| C. Morfologi <i>Ganoderma</i> .....                                     | 3   |
| D. Genetika <i>Ganoderma</i> .....                                      | 4   |
| E. Ekofisiologi <i>Ganoderma</i> .....                                  | 5   |
| F. Patogenesitas <i>Ganoderma</i> .....                                 | 7   |
| G. Epidemi <i>Ganoderma</i> .....                                       | 8   |
| II. <i>Ganoderma</i> , Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang .....     | 11  |
| A. Status <i>Ganoderma</i> pada Tanaman Kelapa Sawit .....              | 11  |
| B. Gejala dan tanda Penyakit Busuk Pangkal Batang<br>Kelapa Sawit ..... | 13  |
| C. Deteksi dini Penyakit Busuk Pangkal Batang.....                      | 16  |
| III. Pengendalian Penyakit <i>Ganoderma</i> .....                       | 19  |
| A. Strategi Pengendalian pada Waktu <i>Replanting</i> .....             | 20  |
| B. Strategi Pengendalian pada Tanaman Belum<br>Menghasilkan (TBM).....  | 23  |
| C. Strategi Pengendalian Pada Tanaman Menghasilkan (TM).....            | 24  |





# I. Mengenal *Ganoderma*

## Apa itu *Ganoderma*?

*Ganoderma* sebenarnya lebih dikenal sebagai obat herbal khususnya di China, Korea dan Jepang. *Ganoderma lucidum* yang dikenal dengan nama Lingzhi telah menjadi simbol keberuntungan dan kemakmuran karena menjadi obat herbal yang ampuh di pengobatan China kuno. *Ganoderma* yang digunakan sebagai obat ini sebagian besar adalah *Ganoderma lucidum*. Jamur ini mengandung polisakarida, terpenoid asam ganodemik, germanium, protein, adenosin, dan serat. Bahan-bahan tersebut secara keseluruhan bersifat anti tumor, meningkatkan oksigen dalam otak, menyeimbangkan fungsi bioelektrik, menurunkan kadar gula dalam darah, menurunkan kolesterol, menghilangkan racun, menghaluskan kulit, dan sebagainya. Oleh karena itu obat *Ganoderma* dapat untuk menyembuhkan penyakit kencing manis, stroke, hipertensi, serta dapat digunakan sebagai tonik dan obat awet muda.

*Ganoderma* merupakan keluarga *Basidiomycetes* yang tersebar luas, penyebab penyakit akar putih pada tanaman keras, dengan mendekomposisi lignin yang mengandung selulose dan polisakarida. Tidak hanya itu saja, sekarang ini *Ganoderma* menjadi penyakit tanaman yang sangat merugikan misalnya di tanaman kelapa sawit dan akasia.



*Ganoderma lucidum* yang banyak dimanfaatkan sebagai obat herbal

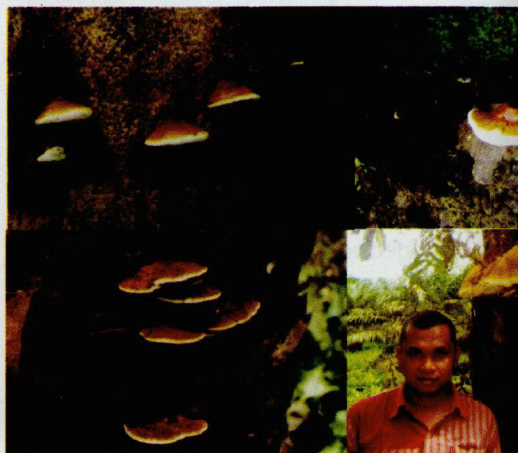


## Keragaman *Ganoderma*

Berdasarkan perbedaan warna tubuh buahnya, *Ganoderma* dibedakan menjadi merah, hitam, biru, putih, kuning dan ungu. Sedangkan berdasarkan bentuknya dapat dibedakan menjadi bentuk tanduk dan ginjal. Perbedaan *Ganoderma* berdasarkan morfologi masih sangat sulit sehingga tidak heran terjadi tumpang tindih penamaan.

*Ganoderma* pertama kali diidentifikasi oleh Karsten pada tahun 1881 dengan *G. lucidum* sebagai 'satu-satunya spesies. Setelah Karsten, *Ganoderma* dideskripsikan oleh Patouillard, Boudier & Fisher, Boudier dan Murriel. Identifikasi pada masa ini berdasarkan spesifitas inang, distribusi geografi, makromorfologi tubuh buah termasuk di dalamnya warna korteks, bentuk tepi tudung, dan keadaan tubuh buah (stipitate atau sessile). Kelemahan identifikasi menggunakan makromorfologi ini adalah hasilnya sangat tidak konsisten karena pembentukan dan perkembangan tubuh buah sangat dipengaruhi faktor lingkungan. Peneliti selanjutnya menggunakan penciri morfologi dengan spesimen yang berbeda, serta menggunakan penciri spora, hifa, (mikromorfologi) dan basidiokarp. Penciri mikromorfologi juga mempunyai kelemahan. Hifa beberapa *Ganoderma* sering menunjukkan bentuk yang sama, *clamp connection* kadang tidak muncul pada media buatan, dan pertumbuhannya sangat dipengaruhi nutrisi media. Penciri mikromorfologi yang sangat baik adalah basidiospora mempunyai dua dinding sel. Dinding bagian luar hialin dan dinding bagian dalam lebih tebal dan berwarna coklat.

Oleh sebab itu, sekarang genus ini mempunyai 300-an spesies yang kemungkinan besar ada yang hanya merupakan sinonim saja.



Morfologi tubuh buah *Ganoderma* yang sangat bervariasi dalam hal warna, bentuk, dan ukuran





Akhir-akhir ini banyak peneliti menggunakan penciri lain selain penciri tersebut. Penciri lain tersebut adalah tipe pertumbuhan dan karakter *mating*, isozim oleh, dan sekuen r DNA. Meskipun penciri terakhir ini lebih teliti tetapi tidak akan berpengaruh besar terhadap sistematik yang sudah ada. Hal ini disebabkan oleh material yang diuji masih sangat sedikit. Teknik yang terakhir ini sangat berguna untuk klarifikasi kesalahan nama dan hubungan kedekatan spesies yang diuji. Moncalvo telah membuat sistematik molekuler *Ganoderma* dengan menggunakan sekuen *Internal Transcribed Spacers* (ITS) r DNA. *Ganoderma* dibagi menjadi 3 grup besar yaitu grup 1, 2, dan 3, masing-masing grup dibagi lagi menjadi subgrup. Disamping 3 grup besar juga ada grup yang tidak masuk klasifikasi (*unclassified*). *Ganoderma boninense* dari kelapa sawit di Asia Tenggara masuk dalam grup 2 subgrup 2.1.

*Ganoderma boninense* yang ditemukan di Indonesia juga mempunyai perbedaan secara molekuler. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa *G. boninense* dari beberapa daerah di Indonesia tidak menunjukkan hubungan yang sangat dekat. Meskipun sama-sama *G. boninense* tetapi yang berasal dari Lampung berbeda dengan yang berasal dari Kalimantan Selatan.

## Morfologi *Ganoderma*

### Makromorfologi

Basidiokarp *Ganoderma* secara alami menunjukkan berbagai macam karakter morfologi seperti: *sessile*, *stipitate*, *imbricate* dan *non-imbricate*. Warna permukaan *pileus* dan *hymenopore* yang beragam dari merah gelap, *non-laccate*, *laccate* dan kuning mengkilap sampai putih dan morfologi juga berbeda antar isolat. Variasi makromorfologi dipengaruhi oleh kondisi lingkungan selama perkembangan basidiokarp. Warna basidiokarp *Ganoderma* bervariasi dari putih sampai cokelat gelap. Perkembangan basidiokarp sangat sensitif dengan cahaya dan ventilasi. *Stipe* tumbuh terbalik dengan adanya cahaya. Di bawah kondisi cahaya yang redup atau gelap dengan sedikit ventilasi, *pileus* tidak meluas dan seringkali berbentuk tidak normal seperti 'tanduk rusa'.



## Mikromorfologi

Sistem hifa *Ganodermataceae* biasanya trimitic, kadang-kadang dimitic, hifa generatif mempunyai ciri transparan, berdinding tipis, bercabang, *septate* atau tidak dan *clamped*. *Clamp connections* akan sering sulit teramati dalam spesimen kering tetapi mudah diamati pada bagian *hymenium* muda dan spesimen yang masih segar. Hifa selalu berpigmen, berdinding tebal, serta bercabang. Karakter hifa juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Zhao mengamati variasi diameter hifa yang sangat besar karena perbedaan umur dan nutrisi yang berbeda. Karakter hifa juga berguna untuk identifikasi spesies.

Basidium dan basidiospora diduga menjadi karakter penting untuk identifikasi spesies pada *Basidiomycetes*. Basidium *Ganodermataceae* mencapai ukuran dan kisaran yang relatif besar dari tipe *clavate* sampai *pyriform*. *Ganodermataceae* mempunyai basidiospora dinding ganda yang khas. Basidiospora *Ganoderma* mempunyai ciri lonjong atau bulat telur, kadang-kadang bulat lonjong dan selalu terpotong pada bagian puncaknya. Ketebalan dinding spora tidak sama, dengan bagian puncak selalu lebih tebal daripada bagian dasar. Spora ini memiliki dinding ganda, dengan dinding luar transparan dan lebih tipis, sedangkan sebelah dalam biasanya memiliki satu warna.

## Karakteristik Biakan

Karakteristik biakan sangat penting dalam identifikasi spesies beberapa kelompok *Basidiomycetes* kelas tinggi walaupun masih jarang digunakan. Morfogenesis *in vitro* dan karakteristik biakan *Basidiomycetes* dipengaruhi oleh berbagai kondisi lingkungan seperti cahaya, aerasi, suhu, kelembaban, dan faktor nutrisi. Cahaya merupakan faktor yang paling penting yang mengubah tubuh buah dan *pileus*.

## Genetika *Ganoderma*

Perbanyakan generatif atau seksual *Ganoderma* adalah melalui basidiospora. Basidiospora ini diproduksi pada basidium yang terletak di dalam pori-pori bagian bawah tubuh buah. Basidiospora *Ganoderma* bersifat bifaktorial. Inkompatibilitas *Ganoderma* dikendalikan oleh dua lokus yang masing-masing bersifat multialelik. Dengan demikian dalam







setiap basidium akan dihasilkan empat jenis basidiospora dengan genotipe mating yang berbeda yaitu A1B1, A2B2, A1B2, dan A2B1. Jika disilangkan satu dengan yang lainnya akan diperoleh 4 tipe yaitu  $A=B = (A1B1 \times A1B1; A2B2 \times A2B2; A1B2 \times A1B2; A2B1 \times A2B1)$ ,  $A=B\# = (A1B1 \times A1B2; A2B2 \times A2B1)$ ,  $A\#B = (A1B1 \times A2B1; A1B2 \times A2B2)$ , dan  $A\#B\# = (A1B1 \times A2B2; A1B2 \times A2B1)$ . Persilangan yang akan menghasilkan hifa apit (*clamp connection*) dan tubuh buah adalah persilangan yang menghasilkan kedua lokusnya berbeda ( $A\#B\#$ ). Uji inkompatibilitas seksual ini dilakukan dengan mempertemukan dua koloni hifa haploid (homokaryon) di media. Terbentuknya *clamp connection* mengindikasikan bahwa kedua isolat yang diuji berasal dari kelompok atau spesies yang sama. Hifa haploid (homokaryon) diperoleh dari perkecambahan basidiospora. Hifa primer ini bersifat infertil dan tidak bersifat patogenik. Hasil pertemuan dua hifa haploid yang kompatibel akan diperoleh hifa dikaryon (hifa sekunder) yang lama kelamaan akan menjadi hifa tersier. Kemudian hifa tersier berdiferensiasi akan membentuk tubuh buah dan selanjutnya akan membentuk basidiospora kembali.

Saat ini, terdapat 322 nama spesies dalam database CABI Science. Sumber lain dari Staplers dan Stegehuis pada website CBS menyebutkan terdapat 316 spesies *Ganoderma* dan publikasi terbaru oleh Moncalvo dan Ryvarden tercatat 386 spesies *Ganoderma*.

## Ekofisiologi *Ganoderma*

Pertumbuhan dan fisiologi *Ganoderma* di dalam inang perlu diketahui secara mendalam agar pengendalian yang akan dilakukan dapat berjalan secara efektif dan efisien. Untuk mengetahui kejadian apa sebenarnya di dalam tanah sangat sulit dilakukan. Oleh sebab itu diperlukan pendekatan secara *in vitro*.

*Ganoderma* dapat tumbuh dengan baik pada berbagai media buatan dengan menghasilkan organ vegetatifnya (somatik). Isolasinya dapat diperoleh melalui penanaman jaringan sakit atau potongan jaringan konteks basidiokarp. Pertumbuhan *Ganoderma* pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) lebih baik daripada pada medium MA (*Malt Agar*), MEA (*Malt Extract Agar*), CMA (*Corn Meal Agar*), dan CDA





(Czapek's Dox Agar). Medium LBA (Lima Bean Agar) lebih baik daripada medium RDA (Rice Dextrose Agar) dan PDA. Basidiospora akan berkecambah setelah 30 jam diambil dari permukaan tubuh buah dengan tingkat perkecambahan 31,5 - 64%. *Ganoderma boninense* dapat tumbuh lebih baik jika pada medium ditambahkan sumber karbon yang berupa dextrose, fruktosa, galaktosa, sakarosa, maltosa, laktosa, selulosa. Pertumbuhan juga dipengaruhi oleh sumber nitrogen yang digunakan. Setiap isolat memberikan respon yang berbeda dari sumber sumber nitrogen yang berbeda yaitu  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ , asparagin, glisin, dan pepton. Pemberian suplemen biotin akan meningkatkan perkecambahan basidiospora. Miselium *G. boninense* dapat tumbuh dan membentuk basidiokarp pada medium serbuk batang kelapa sawit, serbuk batang kelapa sawit + biotin, potongan akar kelapa sawit, dan potongan akar kelapa sawit + biotin. Calon basidiokarp yang berupa tonjolan-tonjolan mulai terbentuk 30 hari setelah inokulasi dan berkembang sempurna setelah 90 hari. Di Malaysia untuk menginduksi basidiokarp digunakan serabut kelapa sawit, serat kapas, dan kayu karet. Karena pertumbuhan *G. boninense* relatif lambat, maka diperlukan medium selektif untuk isolasinya. Medium selektif untuk *G. boninense* sudah ada yaitu dengan komposisi sebagai berikut: bagian A : Bacto-pepton (5 g), Agar (20 g),  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (0,25 g),  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  (0,5 g), dan air destilasi (900ml) ; Bagian B: Streptomisin sulfat (300 mg), chloramphenicol (100 g), PCNB murni (285 mg), Ridomil 25%WP (130 mg), Benlate T-20 (150 mg), 95% ethanol (20 ml), 50% asam laktat (2 ml), asam tannin (1,25 g) dan air destilasi pH 5,5 (80 ml). Kemudian kedua bagian ini dicampur.

Di Malaysia, *Ganoderma boninense* tumbuh optimum pada kisaran suhu 27- 29 °C dan pada pH 3,7 - 5. Sedangkan penelitian di Indonesia menyatakan bahwa *G. boninense* dapat tumbuh pada pH 3 - 8,5 dengan suhu optimum sekitar 30 °C dan sangat terhambat pada suhu 15 °C dan 35 °C, serta tidak tumbuh sama sekali pada suhu 40°C.

## Patogenesitas *Ganoderma*

Jamur yang bersifat lignolitik umumnya berasal dari kelompok jamur busuk putih (*white rot fungi*) yang tergolong *basidiomycetes*. Oleh





sebab itu, jamur ini mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam mendegradasi lignin dibandingkan kelompok lain. Komponen penyusun dinding sel tanaman adalah lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Dengan demikian, untuk dapat menyerang tanaman, jamur tersebut harus mampu mendegradasi ketiga komponen tersebut dengan enzim lignin peroksidase, selulase, dan hemiselulase.

Beberapa spesies *Ganoderma*, selain menghasilkan enzim-enzim di atas juga menghasilkan enzim amilase, ekstraseluler oksidase, invertase, koagulase, protease, renetase, pektinase, dan selulase.

Untuk dapat menimbulkan penyakit, jamur ini membutuhkan inokulum yang cukup besar. Inokulum jaringan batang sebesar 750 cm<sup>3</sup> telah dapat menginfeksi bibit bibit kelapa sawit di polibeg. Sedangkan inokulum

berukuran 432 cm<sup>3</sup> mampu menginfeksi setelah 6 bulan inkubasi serta inokulum yang berukuran 216 cm<sup>3</sup> mampu menginfeksi setelah 9 bulan inkubasi. Gejala penyakit BPB muncul setelah 6 bulan masa inkubasi. Tanda penyakit biasanya berupa basidiokarp kecil. Gumosis dan tilosis juga akan terbentuk di dalam xilem.



Bibit kelapa sawit yang mati pada uji patogenisitas *Ganoderma*

## Epidemi *Ganoderma*

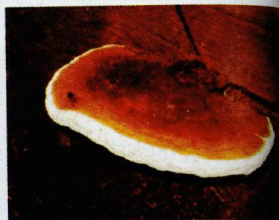
Spesies *Ganoderma* yang patogenik pada kelapa sawit mempunyai kisaran inang yang luas. Pada habitat alami di hutan, jamur ini dapat menyerang tanaman berkayu. Selain menyerang *Elaeis guineensis* dan *Albizia* sp., *G. boninense* dapat menyerang anggota palma yang lain antara lain *Cocos nucifera*, *Livistona subglobosa*, *Casuarina toluosa*, dan *Areca* spp., Di daerah pantai ada dua spesies palma yang dapat menjadi sumber penularan penyakit ini yaitu nibung (*Oncosperma filamentosa*) dan serdang (*Livistona cochichineasis*). Disamping itu dilaporkan juga *G. boninense* dapat menyerang *Acacia mangium*. Menurut pengamatan penulis, jamur ini juga mampu hidup pada tunggul karet dan kakao.



Tubuh buah *Ganoderma* dari tanaman enau



Tubuh buah *Ganoderma* dari tanaman karet



Tubuh buah *Ganoderma* dari tanaman kelapa



Tubuh buah *Ganoderma* dari tanaman pinang



Tubuh buah *Ganoderma* dari tanaman kayu hutan

## Model Penyebaran Penyakit

Kejadian penyakit BPB bervariasi antar daerah di Indonesia. Kejadian penyakit BPB kelapa sawit sangat tinggi pada lahan bekas tanaman kelapa di suatu daerah, tetapi tidak pada daerah yang lain. Hal ini sulit diketahui apakah faktor fisik seperti tipe tanah, curah hujan atau aplikasi pemupukan yang memainkan peran dalam memperparah





penyakit ; atau sebagian varian agresif spesies *Ganoderma* yang terdapat dalam populasi tersebut. Ada tiga cara penyebaran jamur yang mungkin yaitu melalui kontak akar ke akar, spora airborne dan inokulum sekunder bebas di dalam tanah.

### **Kontak Akar ke Akar**

Sering kali kita melihat pola tanaman yang terinfeksi tampak mengelompok dan kemudian membentuk beberapa fokus infeksi. Pola seperti ini kemungkinan memiliki model penyebaran penyakit melalui kontak akar ke akar. Dari gambaran penyebaran penyakit ini, pengelompokan tanaman yang terinfeksi secara teoritis mendukung daerah asal dari satu inokulum, yang kemudian menyebar melalui kontak akar ke akar. Namun demikian, dalam beberapa pengujian, terkadang dijumpai dua tanaman kelapa sawit yang terserang *Ganoderma* memiliki isolat yang inkompatibel satu dengan yang lain. Hal inilah yang menyebabkan metode ini kurang dipercaya sebagai dasar untuk menduga terjadinya infeksi daripada teknik molekuler.

### **Penyebaran Melalui Spora**

Dengan melihat pola serangan yang tidak selalu di pangkal batang, kelihatan jelas bahwa spora *Ganoderma* masuk bukan melalui kontak akar, tetapi melalui beberapa pangkal pelepah daun tua atau telah busuk sebelumnya, atau melalui luka pada pangkal daun ketika pelepah dipotong saat panen. Luka yang disebabkan oleh faktor biologis misalnya gigitan tikus, tupai, babi hutan, dan serangga juga berperan dalam faktor predisposisi penyakit.

Infeksi melalui luka akan diikuti penetrasi ke dalam batang yang tepat, disamping jarak yang lebih pendek dibandingkan dengan jarak jika masuk melalui akar. Banyak tubuh buah *Ganoderma* muncul pada bagian tengah atau atas batang dengan bagian bawah dalam keadaan sehat. Namun demikian, penyebaran penyakit melalui spora masih kecil kemungkinannya dikarenakan oleh sifat *mating type* yang berbeda. Hasil penelitian uji patogenisitas spora pada tanaman kelapa sawit sampai saat ini belum berhasil.



Basidiospora dibebaskan dan disebarkan paling banyak pada pukul 22.00-06.00, sedangkan paling sedikit pada pukul 12.00-16.00. Penularan penyakit juga dibantu oleh kumbang *Oryctes rhinoceros* yang larvanya banyak ditemukan pada batang kelapa sawit yang telah membusuk. Serangga lain yang membantu penyebaran penyakit ini di masing-masing negara berbeda. Di Columbia yang banyak berperan adalah *Sufetula diminutalis*, di Malaysia adalah *S. sunidesalis*, sedangkan di Indonesia yang berperan adalah *S. nigrescen*.

### Penyebaran dari Inokulum Sekunder

Inokulum sekunder berasal dari tanaman sebelumnya. Tanaman sebelumnya merupakan tanaman yang telah mati dimana di dalamnya terdapat inokulum *Ganoderma* walaupun tidak menampakkan adanya tanda penyakit. Inokulum tersebut seolah-olah menjadi inokulum sekunder yang bebas. Tanaman baru terinfeksi paling tidak setelah 13 tahun.

Kebun yang banyak mempunyai tunggul karet, kelapa sawit, kelapa, atau tanaman hutan lain akan cenderung mempunyai penyakit yang tinggi. Tunggul-tunggul itu berfungsi sebagai sumber inokulum potensial *Ganoderma*. Oleh karena itu disarankan pada waktu tanam ulang, sisa-sisa tanaman itu dimusnahkan. Pengolahan tanah sebelum tanam juga berpengaruh pada penyakit ini. Ada kecenderungan bahwa makin tua umur tanaman, makin besar tingkat kerusakan. Peningkatan ini sejalan dengan bertambahnya daur pertanaman dalam suatu kebun (generasi tanaman). Ini berarti substrat bagi *Ganoderma* akan semakin tersedia atau inokulum semakin tinggi populasinya.





## II. *Ganoderma*, Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit

### Status *Ganoderma* pada Tanaman Kelapa Sawit Sejarah dan Sebaran Geografi

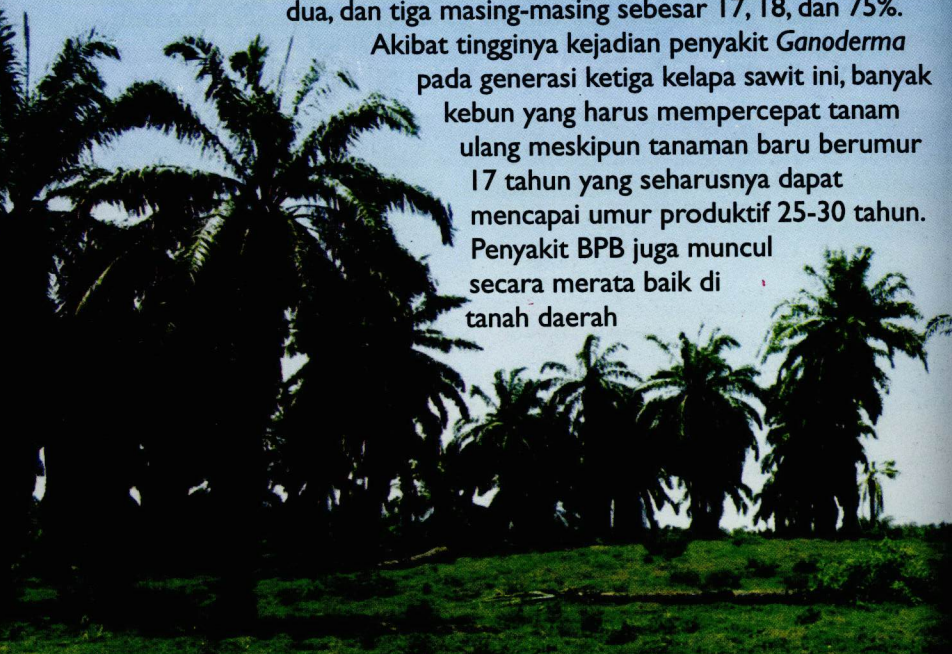
Penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit pertama kali ditemukan pada tahun 1915 di Zaire (Kongo) dan penyakit ini dianggap tidak menimbulkan kerugian yang berarti. Kemudian pada tahun 1920 juga dilaporkan di Afrika Barat. Selain di kedua negara tersebut selanjutnya, penyakit BPB juga dilaporkan ada di negara Angola, Kamerun, Ghana, Nigeria, Zambia, San Tome, Principe, Tanzania, dan Zimbabwe. Di negara-negara Afrika ini, BPB biasanya menyerang tanaman kelapa liar di hutan. Apabila menyerang kelapa sawit, biasanya terjadi pada tanaman tua yaitu berumur sekitar 25 tahun. Pernah dilaporkan juga bahwa BPB sudah menyerang tanaman kelapa sawit yang berumur lebih muda yaitu 15-19 tahun meskipun kejadian

Serangan berat *Ganoderma*  
dilihat dari foto udara

penyakit sangat rendah. Diperkirakan pada tahun-tahun mendatang kejadian penyakit ini akan meningkat.

Penyakit BPB dilaporkan menyerang kelapa sawit pertama kali di Malaysia pada tanaman berumur 25 tahun dan dianggap penyakit tidak penting secara ekonomi pada waktu itu. Tidak lama kemudian dilaporkan juga menyerang kelapa sawit di Indonesia. Di kedua negara ini kelapa sawit dibudidayakan secara besar-besaran serta iklimnya cocok bagi perkembangan *Ganoderma*, sehingga perkembangan penyakit BPB menjadi sangat pesat. Akhir-akhir ini dilaporkan penyakit BPB dapat menyerang tanaman yang lebih muda (10-15) tahun dengan gejala yang lebih berat dan lebih awal. Bahkan sekarang ini penyakit BPB mampu menyerang tanaman berumur 1 tahun, apabila lahan yang digunakan merupakan lahan *replanting* (generasi) ketiga atau keempat kelapa sawit. Pada kebun kelapa sawit umur 15 tahun generasi ketiga, kejadian penyakit pernah mencapai 80%. Kejadian penyakit meningkat sejalan dengan generasi kebun kelapa sawit. Gejala penyakit akan lebih cepat muncul dan serangannya lebih berat pada tanaman generasi kedua atau ketiga. Kejadian penyakit pada tanaman TBM pada generasi satu, dua, tiga dan empat masing-masing sebesar 0, 4, 7, dan 11%. Sedangkan pada tanaman produktif pada generasi satu, dua, dan tiga masing-masing sebesar 17, 18, dan 75%.

Akibat tingginya kejadian penyakit *Ganoderma* pada generasi ketiga kelapa sawit ini, banyak kebun yang harus mempercepat tanam ulang meskipun tanaman baru berumur 17 tahun yang seharusnya dapat mencapai umur produktif 25-30 tahun. Penyakit BPB juga muncul secara merata baik di tanah daerah



Serangan berat *Ganoderma* pada tanaman tua seperti lapangan golf



pantai maupun tanah di daerah pedalaman. Di benua Asia, selain di kedua negara ini penyakit BPB juga ditemukan di India. Penyakit BPB juga sudah ada di benua Amerika dan pertama kali dilaporkan pada tahun 1993. Demikian juga telah dilaporkan berada di Honduras, meskipun kejadian penyakitnya masih sangat rendah. Penyakit BPB sudah mulai juga berkembang di Papua New Guinea.

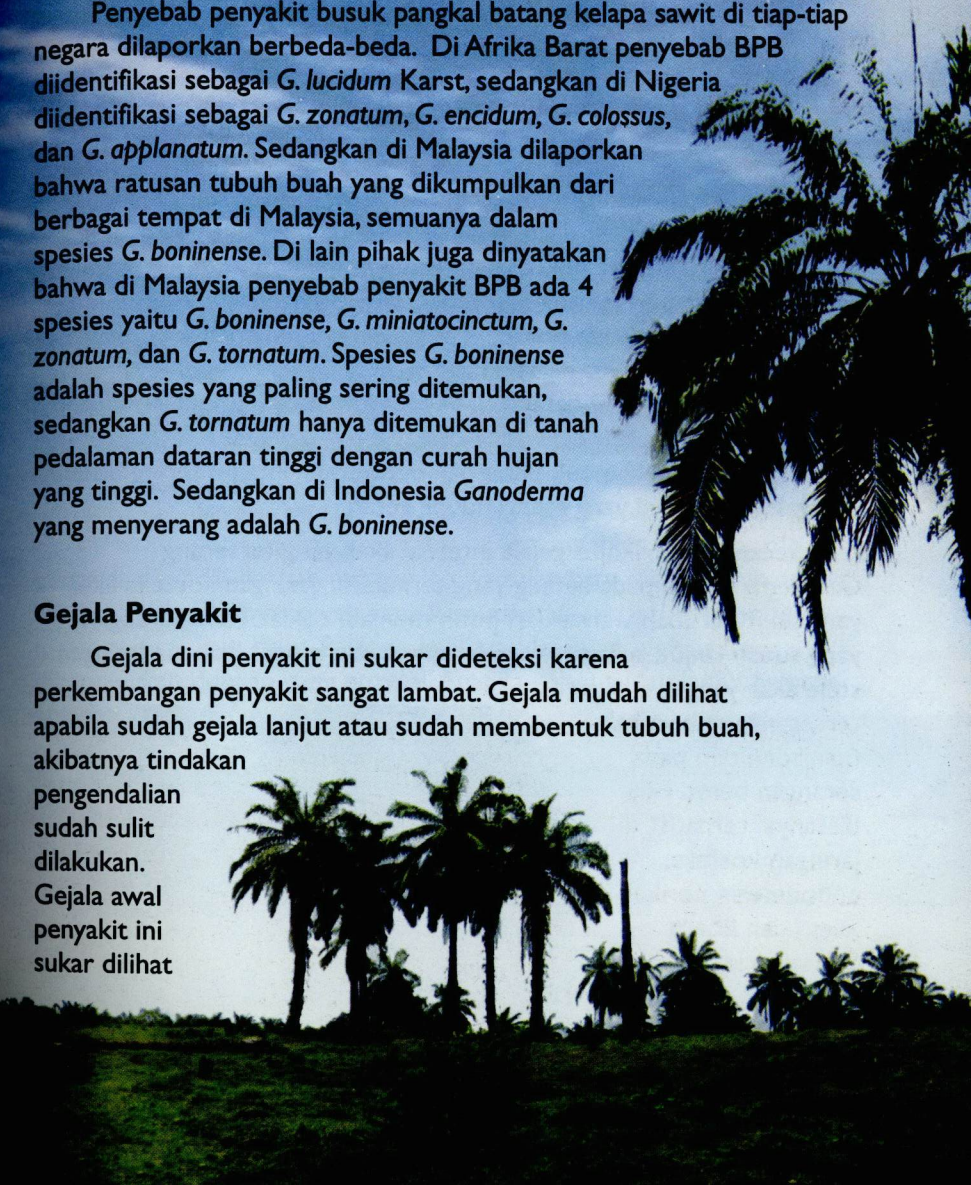
Penyebab penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit di tiap-tiap negara dilaporkan berbeda-beda. Di Afrika Barat penyebab BPB diidentifikasi sebagai *G. lucidum* Karst, sedangkan di Nigeria diidentifikasi sebagai *G. zonatum*, *G. encidum*, *G. colossus*, dan *G. applanatum*. Sedangkan di Malaysia dilaporkan bahwa ratusan tubuh buah yang dikumpulkan dari berbagai tempat di Malaysia, semuanya dalam spesies *G. boninense*. Di lain pihak juga dinyatakan bahwa di Malaysia penyebab penyakit BPB ada 4 spesies yaitu *G. boninense*, *G. miniatocinctum*, *G. zonatum*, dan *G. tornatum*. Spesies *G. boninense* adalah spesies yang paling sering ditemukan, sedangkan *G. tornatum* hanya ditemukan di tanah pedalaman dataran tinggi dengan curah hujan yang tinggi. Sedangkan di Indonesia *Ganoderma* yang menyerang adalah *G. boninense*.

## Gejala Penyakit

Gejala dini penyakit ini sukar dideteksi karena perkembangan penyakit sangat lambat. Gejala mudah dilihat apabila sudah gejala lanjut atau sudah membentuk tubuh buah, akibatnya tindakan

pengendalian sudah sulit dilakukan.

Gejala awal penyakit ini sukar dilihat







Gejala menguning pada tanaman muda

karena gejala luar tidak sejalan dengan gejala dalam. Pada tanaman tua, gejala awal terlihat pada daun kelapa sawit yang menunjukkan warna hijau pucat, seperti kekurangan air ataupun unsur hara. Pada tajuk ditandai dengan mengumpulnya daun pupus yang tidak

membuka dengan jumlah yang lebih dari empat buah. Gejala pada tingkat serangan lanjut adalah selain adanya daun pupus yang tidak membuka yaitu adanya nekrosis pada daun tua dimulai dari bagian bawah. Daun-daun tua yang mengalami nekrosis selanjutnya patah dan tetap menggantung pada pohon. Pada akhirnya tanaman akan mati dan tumbang. Selain itu juga ada gejala internal yaitu terjadinya pembusukan di pangkal batang. Pada jaringan batang yang busuk, lesio tampak sebagai daerah berwarna coklat muda disertai adanya daerah berwarna gelap berbentuk pita tidak beraturan. Pita ini sering disebut sebagai zona reaksi yang mengandung getah.

Secara mikroskopis gejala internal akar yang terserang *Ganoderma* mirip pada batang yang terinfeksi. Jaringan korteks akar yang sakit berubah warna dari putih menjadi coklat. Pada serangan yang sudah lanjut, jaringan korteks rapuh dan mudah hancur. Jaringan stele akar yang terserangpun berubah menjadi hitam pada serangan berat. Hifa biasanya terdapat di jaringan korteks, endodermis, perikel, xilem dan floem. Selain itu juga sering terbentuk klamidospora yang



Gejala nekrosis pada tanaman TEM





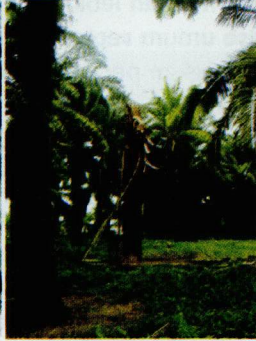
Gejala menguning dan akumulasi daun tombak



Gejala pelepah menggantung pada tanaman tua



Gejala pembusukan pada bagian tengah dan atas batang



berfungsi untuk bertahan pada kondisi yang ekstrim. Tanda penyakit lain yang dapat terbentuk pada pangkal batang kelapa sawit ialah tubuh buah atau basidiokarp. Pada tanaman muda, gejala

penyakit ditandai dengan menguningnya salah satu sisi tanaman atau buriknya daun bagian bawah yang kemudian diikuti nekrosis yang meluas ke seluruh daun. Pelepah kelihatan lebih pendek apabila dibandingkan dengan yang normal. Apabila gejala sudah lanjut seluruh pelepah menjadi pucat, seluruh daun dan pelepah mengering, serta daun pupus tidak membuka, akhirnya tanaman menjadi mati.



Gejala internal berupa pembusukan batang





## Deteksi Dini Penyakit BPB

Teknologi deteksi dini penyakit busuk pangkal batang telah dikembangkan berdasarkan primer spesifik *Ganoderma*. Teknologi molekuler yang berbasis *Polymerase Chain Reaction* (PCR) diharapkan mampu mendeteksi secara dini dan akurat. Daerah DNA yang umumnya digunakan untuk mendeterminasi molekuler jamur filamentous adalah kelompok gen dengan kode RNA ribosomal (rRNA). Kelompok ini dikirim gen untuk 5,8S, subunit ribosoma kecil dan besar yang terpisah melalui internal transcriber spacer (ITS). Sangat banyak ketersediaan informasi mengenai sekuens kelompok gen rRNA dalam genus *Ganoderma* dan lebih dari 30 sekuens ITS yang tersedia melalui akses database umum seperti EMBL dan GenBank. Banyak peneliti yang mengembangkan perangkat deteksinya menggunakan daerah ITS 2 atau ITS 3.

Pengamatan kejadian penyakit *Ganoderma* secara molekuler menggunakan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dilakukan dengan mengekstraksi DNA dari sampel akar tanaman. Sampel akar yang diuji berasal dari tanaman yang secara visual sakit dan tanaman yang masih sehat secara visual masing-masing perlakuan dipilih 1 tanaman. Primer spesifik untuk *Ganoderma* pada kelapa sawit yang digunakan adalah IT1 sebagai *forward primer* 5' AGCTCGTTCGTTTGACGA '3 dan *reverse primernya* IT2 5' TTGTCCCAATAACGGGAC '3. Pita DNA *G. boninense* hasil amplifikasi sebesar 650 base pair. Pita DNA tersebut masih harus dipotong menggunakan enzim restriksi *Mlu I* sehingga jumlah pasang basanya benar-benar berjumlah 650 bp.

### Contoh hasil identifikasi

Hasil uji PCR pada beberapa sampel akar tanaman kelapa sawit yang secara visual tampak terserang *Ganoderma* maupun tidak memberikan data yang sangat beragam. Artinya terdapat tanaman yang secara visual sehat tetapi terdeteksi adanya *G. boninense*, tanaman yang sehat secara visual dan tidak menunjukkan adanya *G. boninense*, tanaman yang sakit secara visual tetapi tidak memperlihatkan adanya *G. boninense* serta tanaman yang sakit secara visual dan menampakkan adanya *G. boninense*.





## Deteksi Dini Penyakit BPB

Teknologi deteksi dini penyakit busuk pangkal batang telah dikembangkan berdasarkan primer spesifik *Ganoderma*. Teknologi molekuler yang berbasis *Polymerase Chain Reaction* (PCR) diharapkan mampu mendeteksi secara dini dan akurat. Daerah DNA yang umumnya digunakan untuk mendeterminasi molekuler jamur filamentous adalah kelompok gen dengan kode RNA ribosomal (rRNA). Kelompok ini dikirim gen untuk 5,8S, subunit ribosoma kecil dan besar yang terpisah melalui internal transcriber spacer (ITS). Sangat banyak ketersediaan informasi mengenai sekuens kelompok gen rRNA dalam genus *Ganoderma* dan lebih dari 30 sekuens ITS yang tersedia melalui akses database umum seperti EMBL dan GenBank. Banyak peneliti yang mengembangkan perangkat deteksinya menggunakan daerah ITS 2 atau ITS 3.

Pengamatan kejadian penyakit *Ganoderma* secara molekuler menggunakan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dilakukan dengan mengekstraksi DNA dari sampel akar tanaman. Sampel akar yang diuji berasal dari tanaman yang secara visual sakit dan tanaman yang masih sehat secara visual masing-masing perlakuan dipilih 1 tanaman. Primer spesifik untuk *Ganoderma* pada kelapa sawit yang digunakan adalah IT1 sebagai *forward primer* 5' AGCTCGTTCGTTTGACGA '3 dan *reverse primernya* IT2 5' TTGTCCCAATAACGGGAC '3. Pita DNA *G. boninense* hasil amplifikasi sebesar 650 base pair. Pita DNA tersebut masih harus dipotong menggunakan enzim restriksi *Mlu I* sehingga jumlah pasang basanya benar-benar berjumlah 650 bp.

### Contoh hasil identifikasi

Hasil uji PCR pada beberapa sampel akar tanaman kelapa sawit yang secara visual tampak terserang *Ganoderma* maupun tidak memberikan data yang sangat beragam. Artinya terdapat tanaman yang secara visual sehat tetapi terdeteksi adanya *G. boninense*, tanaman yang sehat secara visual dan tidak menunjukkan adanya *G. boninense*, tanaman yang sakit secara visual tetapi tidak memperlihatkan adanya *G. boninense* serta tanaman yang sakit secara visual dan menampakkan adanya *G. boninense*.



Pada sampel tanaman yang secara visual sakit, terlihat juga beberapa hasil PCR yang negatif yang membuktikan bahwa pada akar tanaman tersebut tidak mengandung *G. boninense*. Gejala penyakit pada tanaman akibat serangan *G. boninense* mirip dengan gejala penyakit akibat kekurangan unsur hara tertentu. Beberapa gejala penyakit tanaman akibat *G. boninense*, adalah daun-daun menguning (mirip dengan kekurangan unsur N dan Mg), muncul daun tombak lebih dari 2 (mirip dengan gejala kekurangan air). Gejala penyakit yang paling khas adalah pembusukan pangkal batang yang diikuti dengan munculnya tubuh buah *Ganoderma* di sekitar pangkal batang.





# III. Pengendalian Penyakit *Ganoderma*

## Mengapa Sulit Mengendalikan Penyakit BPB?

Sampai saat ini sudah banyak usaha untuk mengendalikan penyakit BPB, tetapi mengalami kegagalan. Pengendalian-pengendalian tersebut meliputi pengendalian secara kultur teknis, mekanis, dan kimiawi. Kegagalan pengendalian banyak disebabkan oleh sifat patogen *Ganoderma boninense*. Patogen ini bersifat tular tanah sehingga apabila dikendalikan dengan fungisida, maka fungisida ini kemungkinan tidak efektif karena pengaruh sifat fisik dan kimia tanah atau terdegradasi oleh mikroflora di dalam tanah sebelum mencapai sasaran. Disamping itu patogen ini juga mempunyai beberapa macam alat untuk bertahan dalam kondisi ekstrim seperti miselium resisten, basidiospora, kladospora serta mempunyai kisaran inang yang luas. Oleh karena itu, pengendalian secara kimiawi dan mekanis menjadi sangat tidak efektif.

## Pengendalian yang kurang memuaskan

### *Kultur Teknis & Mekanis*

Untuk mengurangi serangan *Ganoderma*, pangkal batang kelapa sawit perlu dibumbun dengan tanah. Hal ini dilakukan dengan tujuan menghindari infestasi basidiospora ke batang kelapa sawit, serta menopang secara fisik batang tanaman kelapa sawit. Pembuatan parit di sekeliling tanaman sakit dimaksudkan untuk mengurangi kontak akar tanaman sakit dan sehat. Pembumbunan tanah pada pangkal batang dapat memperpanjang umur produksi selama 2 tahun. Pengurangan sumber inokulum di kebun dilaksanakan dengan pengumpulan dan pembakaran tubuh buah. Sebelum penanaman tanaman baru, tunggul-tunggul atau sisa tanaman dibongkar secara mekanis ataupun secara kimiawi.

Parit isolasi untuk mencegah penularan juga memberikan pengaruh terhadap penyebaran penyakit. Hal ini disebabkan kesulitan kita menentukan daerah penyebaran *Ganoderma*.





## **Kimiawi**

Pengendalian kimiawi telah banyak dilakukan di perkebunan kelapa sawit, baik dengan metode absorpsi akar maupun penyiraman dalam tanah. Berdasarkan percobaan pada tingkat laboratorium, banyak ditemukan fungisida yang efektif menekan *G. boninense*, tetapi apabila diaplikasikan di lapangan mengalami kegagalan.

Fungisida Triazole yaitu triadimenol, triadimefon, tridemorph efektif menghambat pertumbuhan miselium *G. boninense* dengan konsentrasi berturut-turut 5, 10 dan 25 g/ml. Pengendalian *Ganoderma* dengan menggunakan fumigan Dazomet. Pemberian 500 g Dazomet per tanaman kelapa sawit dapat menahan pembentukan tubuh buah *Ganoderma* selama 3 bulan. Penelitian terakhir menunjukkan bahwa fungisida berbahan aktif carboxin ataupun quintozene lebih efektif daripada Dazomet.

## **Pengendalian Biologi**

Pengendalian penyakit BPB secara biologi, walaupun kecil telah dilakukan. Kemungkinan untuk mengendalikan *Ganoderma* pada pertanaman yang telah terserang dapat didekati dengan memanipulasi agens biologi. Beberapa agens antagonis yang memberi harapan adalah *Trichoderma*. Penggunaan agens biologi lebih banyak digunakan sebagai pencegahan. Hal ini disebabkan *Trichoderma* tidak mampu mengikuti perkembangan akar kelapa sawit sehat.

## **Strategi Pengendalian pada Waktu Replanting**

Pencarian solusi untuk menyelesaikan masalah penyakit BPB pada tanaman kelapa sawit tidaklah mudah. Oleh karena itu sangat dianjurkan melakukan pendekatan jangka panjang dan jangka pendek dengan pengujian untuk mengurangi bahaya pada pertanaman yang ada maupun untuk mengurangi kejadian penyakit baru pada tanaman replanting

Sebelum melakukan strategi pengendalian, hal yang harus dilakukan adalah sensus terhadap semua pohon setiap enam bulan sekali. Strategi ini diterapkan pada kebun tanaman berumur tua dan siap direplanting dengan kejadian penyakit *Ganoderma* sangat tinggi

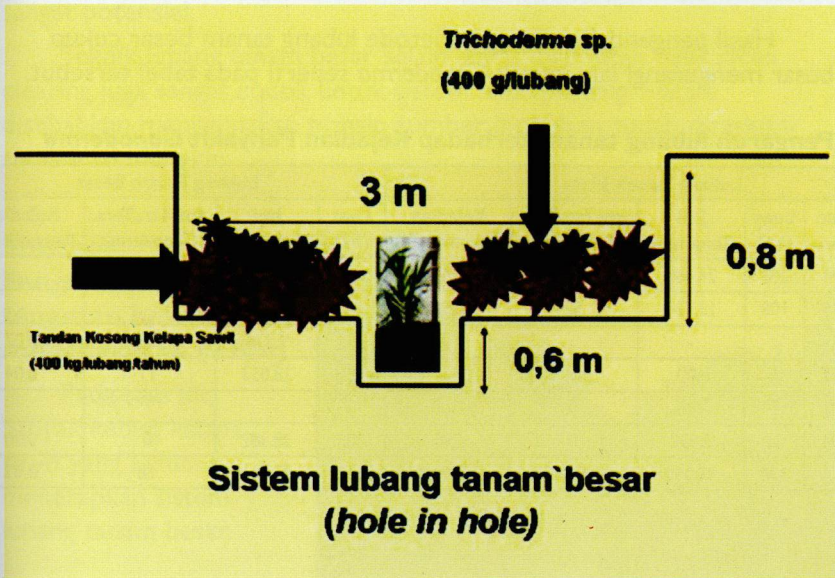




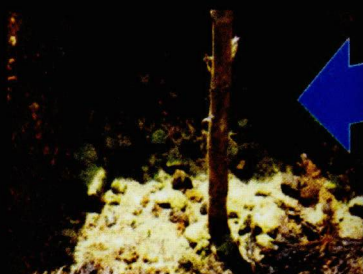
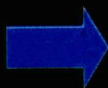
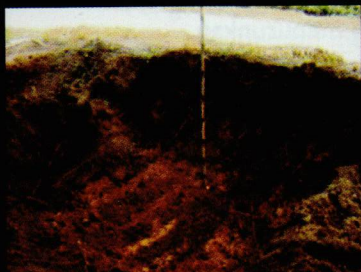
atau endemik. Apabila kebun kelapa sawit telah mengalami serangan *Ganoderma* sangat tinggi, misalnya 50% atau lebih, cara untuk pengendalian *Ganoderma* adalah menurunkan perkembangan *Ganoderma* pada generasi berikutnya. Cara yang paling efektif sangat ini adalah kombinasi perlakuan antara penggunaan lubang tanam besar, pengolahan tanah, aplikasi tandan kosong kelapa sawit, dan pemberian jamur *Trichoderma* pada daerah dinding lubang tanam.

Alasan yang digunakan untuk menjawab mengapa mengurangi laju infeksi penyakit *Ganoderma* menggunakan lubang tanam besar dan aplikasi *Trichoderma* sp. adalah bahwa sumber inokulum *Ganoderma* dalam bentuk akar kelapa sawit sudah dibuang keluar karena perakaran kelapa sawit yang sebenarnya sekitar 80 cm serta akar kelapa sawit yang mungkin masih tersisa atau yang ada di dinding lubang tanam akan dihancurkan oleh agensia hayati *Trichoderma*. Hal ini jelas akan memperlambat kontak akar serta mengurangi peluang kontak akar kelapa sawit tersebut. Seperti telah kita ketahui bahwa sumber-sumber infeksi potensial yang berasal dari tegakan-tegakan tua adalah berupa jaringan-jaringan akar padat, tunggul, dan batang.

Design dan cara pembuatan lubang tanam adalah sebagai berikut:



# Proses Pembuatan Lubang Tanam Besar



Hasil pengendalian dengan metode lubang tanam besar cukup besar mengurangi laju infeksi *Ganoderma* seperti pada tabel tersebut.

## Pengaruh lubang tanam terhadap Kejadian Penyakit *Ganoderma*

| Lubang Tanam Biasa |           |             |                                 |                       | Lubang Tanam Besar |             |                                 |                       |
|--------------------|-----------|-------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------|---------------------------------|-----------------------|
| Tahun Tanam        | Luas (ha) | Jml Tanaman | Jml Tan. Ters. <i>Ganoderma</i> | Kejadian Penyakit (%) | Luas (ha)          | Jml Tanaman | Jml Tan. Ters. <i>Ganoderma</i> | Kejadian Penyakit (%) |
| 1994               | 208       | 24.460      | 357                             | 1.48                  | -                  | -           | -                               | -                     |
| 1995               | 108       | 13.724      | 52                              | 0.38                  | -                  | -           | -                               | -                     |
| 1996               | -         | -           | -                               | -                     | 70                 | 9.376       | 7                               | 0.07                  |
| 1997               | 5         | 600         | 1                               | 0.17                  | 286                | 28.053      | 11                              | 0.04                  |
| 2001               | 5         | 746         | 0                               | 0.00                  |                    |             |                                 |                       |
| 2004               | 31        | 3.530       | 0                               | 0.00                  | 306                | 38.382      | 0                               | 0.00                  |
|                    | 358       | 43.060      | 410                             | 0.95                  | 662                | 75.811      | 18                              | 0.02                  |



Teknik pengendalian ini akan lebih baik dengan pengolahan tanah dan sanitasi akar kelapa sawit. Akar kelapa sawit yang muncul akibat pengolahan tanah dikumpulkan lalu dibakar.

### **Persiapan Lahan Sewaktu Replanting**

Teknik persiapan lahan sewaktu replanting yang benar dianggap sebagai praktek yang penting di dalam mengendalikan penyakit BPB. Strategi pengendalian ini didasarkan pada anggapan bahwa infeksi terjadi oleh penyebaran miselium melalui kontak akar. Pertanaman kelapa sawit maupun kelapa terdahulu yang terserang menjadi sumber inokulum utama penyakit saat replanting, sehingga penghindaran melalui sanitasi sangat penting. Beberapa metode pembuangan pertanaman tua yang meliputi perusakan maupun pengurangan inokulum *Ganoderma* memiliki banyak manfaat untuk penanaman berikutnya.

*Clean clearing* dikembangkan untuk memusnahkan tunggul-tunggul dan sejumlah perakaran, sebagai inang utama patogen. Akar yang masih tertinggal, meskipun terinfeksi, tetapi terlalu kecil untuk menjadi infeksi. Akar kelapa sawit meskipun kecil tetapi apabila belum berubah dari posisi di dalam tanah adalah sumber inokulum yang sangat potensial.

Teknik lubang tanam besar selain dapat digunakan pada *clean clearing* juga sangat cocok untuk sistem *underplanting*. Hal ini disebabkan menggunakan prinsip sumber inokulum sudah direduksi seminimal mungkin.

### **Strategi Pengendalian pada tanaman belum menghasilkan (TBM)**

Pada saat ini, banyak kebun kelapa sawit yang belum menerapkan sistem lubang tanam besar.





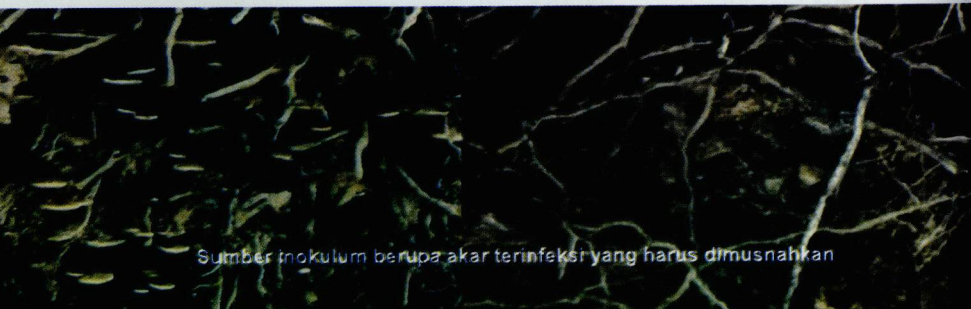
Oleh karenanya, tanaman TBM masih banyak yang terserang *Ganoderma*. Masalah yang dihadapi adalah setelah disisip mati lagi setelah umur 6 bulan.

Teknik penyisipan yang aman terhadap

*Ganoderma* adalah menerapkan dengan teknik lubang tanam besar, seperti pada teknik replanting. Ukuran lubang sama yaitu  $3 \times 3 \times 0,8$  m dengan lubang tanam standar  $0,6 \times 0,6 \times 0,6$  m. Pemberian tandan kosong kelapa sawit 400 kg/lubang/tahun dan pemberian jamur *Trichoderma* sebanyak 400 g/lubang.

### Strategi Pengendalian pada tanaman menghasilkan (TM)

Prinsip yang diterapkan pada tanaman kelapa sawit TM yang sudah terinfeksi *Ganoderma* adalah mencegah penularan pada tanaman tetangganya dan memperpanjang umur tanaman untuk terus berproduksi. Untuk memperpanjang umur produksi dapat dilakukan pembumbunan pangkal batang yang sebelumnya dilakukan pembedahan bagian sakit. Tujuan kegiatan ini adalah untuk merangsang pertumbuhan akar baru sehingga dapat lebih menopang tanaman. Sedangkan untuk mencegah penularan dilakukan sanitasi batang atau akar dengan cara; batang dicincang kemudian dibakar dan dilanjutkan dengan pembongkaran tunggul kemudian dibuat lubang  $2 \times 2 \times 0,8$  m.







**Sumber inokulum  
*Ganoderma* yang berupa  
batang terinfeksi  
yang harus dimusnahkan**



**Usaha penghancuran batang kelapa sawit dengan sistem cacah**



Usaha penghancuran  
sumber inokulum  
yang berupa batang  
dengan sistem menjadi serbuk







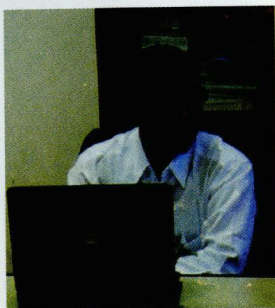
# Biografi Penulis



**Dr. Agus Susanto** yang lahir di Sleman, Yogyakarta, 25 Maret 1971 merupakan peneliti Proteksi Tanaman Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), menamatkan pendidikan S-1 Penyakit Tumbuhan UGM tahun 1995, S-2 Penyakit Tumbuhan UGM (Beasiswa Bank Dunia) tahun 1997, dan S-3 Penyakit Tumbuhan IPB tahun 2002 (Beasiswa Bank Dunia). Sebelum masuk PPKS Dr. Agus Susanto telah aktif di bidang

penelitian sehingga pernah mendapatkan penghargaan sebagai Mahasiswa Berprestasi UGM dan sebagai Peneliti Muda Terbaik Perhimpunan Fitopatologi Indonesia (PFI) tahun 1998, dan pada tahun 2007 terpilih sebagai peneliti PPKS berprestasi. Saat ini aktif di bidang penelitian maupun bidang usaha PPKS. Kegiatan ilmiah yang digelar saat ini antara lain Ketua Kelompok Peneliti Proteksi Tanaman PPKS, Peneliti Madya yang aktif menulis di jurnal dan pertemuan ilmiah (diantaranya PFI, PEI, HIGI) dalam dan luar negeri. Selain itu juga menjadi anggota dewan redaksi jurnal ilmiah yakni Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. Kegiatan di bidang usaha antara lain produksi massal agens hayati hama dan penyakit kelapa sawit. Penelitian dan kegiatan komersial yang menonjol adalah: Pemacuan produksi massal dan komersialisasi agens hayati hama dan penyakit kelapa sawit sebagai upaya mempercepat implementasi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada perkebunan kelapa sawit. E-mail: marihat\_agus@yahoo.com (hp: 0812 6466550).





**Agus Eko Prasetyo, SP** lahir di Magelang, 12 Agustus 1982, merupakan peneliti di Pusat Penelitian Kelapa Sawit dengan spesialisasi bidang proteksi tanaman. Pendidikan formal di MIM Surodadi I Magelang tahun 1994, SLTPN I Sawangan Magelang tahun 1997 dan SMUN I Muntilan Magelang Jawa Tengah tahun 2000. Gelar sarjana pertanian diperolehnya tahun 2005 dari Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Organisasi profesi

yang diikutinya adalah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia (PFI) dan Perhimpunan Entomologi Indonesia (PEI). Selain itu juga tergabung Masyarakat Taksonomi Fauna Indonesia (MTFI). Berbagai kegiatan seminar, training dan workshop tentang fitopatologi dan entomologi telah diikutinya. Aktif membuat tulisan di berbagai jurnal, dan prosiding seminar dalam dan luar negeri, maupun buku-buku tentang hama dan penyakit kelapa sawit. E-mail: [prasetyo\\_marihat@yahoo.com](mailto:prasetyo_marihat@yahoo.com) (hp: 0812 621 0303).

## Bahan Bacaan

Flood, J.; P.D. Bridge; dan M. Holderness. 2000. *Ganoderma Diseases of Perennial Crops*. CABI Science.

Turner PD. 1981. *Oil palm diseases and disorders*. Oxford University Press. Oxford. 280 p.

