

## **Pengaruh *Cordyceps militaris* terhadap mortalitas rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) (Isoptera: Rhinotermitidae) di laboratorium**

*The influence of Cordyceps militaris on Coptotermes curvignathus Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae) mortality in laboratory*

Arkhiadi Benauli Tarigan, Maryani Cyccu Tobing\*, Syahrial Oemry  
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

\*Corresponding author: maryani@usu.ac.id

### **ABSTRACT**

The influence of *Cordyceps militaris* on *Coptotermes curvignathus* Holmgren. (Isoptera: Rhinotermitidae) mortality in laboratory. This research was to study influence of entomopathogen fungus *C. militaris* against *C. curvignathus* in laboratory. This study was conducted in Pest Laboratory of Agriculture Faculty, University of Sumatera Utara, Medan during of October 2014 with using completely randomized design (CRD) nonfactorial with nine treatments and three replications : control, *C. militaris* sprayed (10, 20, 30 and 40 g/ 100 ml water), *C. militaris* sowed (10, 20, 30 and 40 g). The results showed that the highest mortality (100%) of *C. militaris* on sprayed 30 and 40 g/ 100 ml water and sowed 30 and 40 g in seventh day; the lowest (78.33%) on *C. militaris* sprayed 10 g/ 100 ml water. Termites was infected by *C. militaris* suffered mimification and after a few days the colonies was growth with white colored (micelium) around the body. The fastest of mortality time at 50% was 3.67 days on *C. militaris* sowed 40 g and the longest was 5.00 days on *C. militaris* sprayed 10 g/ 100 ml water and *C. militaris* sowed 10 g.

Keywords : *Coptotermes curvignathus*, *Cordyceps militaris*, mortality, spray, sowe

### **ABSTRAK**

Pengaruh *Cordyceps militaris* terhadap mortalitas rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) (Isoptera: Rhinotermitidae) di laboratorium. Penelitian bertujuan untuk menguji efektifitas dari jamur entomopatogen *C. militaris* terhadap *C. curvignathus* di laboratorium. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hama, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara selama bulan Oktober 2014. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial, yang terdiri dari 9 perlakuan dan tiga ulangan, yakni : Kontrol, 10, 20, 30 dan 40 g/ 100 ml air *C. militaris* yang disemprotkan; 10, 20, 30 dan 40 g *C. militaris* yang ditaburkan. Hasil penelitian menunjukkan persentase mortalitas tertinggi (100%) pada 7 hsa terdapat pada perlakuan 30 dan 40 g/ 100 ml air *C. militaris* yang disemprotkan dan 30 dan 40 g *C. militaris* yang ditaburkan. Sedangkan yang terendah (78,33%) terdapat pada perlakuan 10 g/ 100 ml air *C. militaris* yang disemprotkan. Rayap yang terinfeksi *C. militaris* akan mengalami mumifikasi dan setelah beberapa hari akan tumbuh koloni jamur berwarna putih disekitar tubuh. Waktu kematian 50% rayap tercepat terdapat pada perlakuan 40 g *C. militaris* yang ditabur yaitu 3,67 hari dan terlama 5,00 hari pada perlakuan 10 g/ 100 ml air yang disemprot dan 10 g *C. militaris* yang ditabur.

Kata kunci : *Coptotermes curvignathus*, *Cordyceps militaris*, mortalitas, semprot, tabur

### **PENDAHULUAN**

Rayap menyerang tanaman kelapa sawit baik di pembibitan, tanaman belum

menghasilkan (TBM) maupun tanaman menghasilkan. Keberadaan rayap berawal dari pembukaan lahan yang kurang bersih sehingga ketika lahan ditanami kelapa sawit, rayap menjadi hama yang sangat merusak.

Rayap menyerang kelapa sawit dari dalam tanah langsung mengebor bagian tengah pangkal batang hingga terbentuk rongga dan bersarang di dalamnya. Serangan ringan ditandai dengan adanya terowongan pada permukaan batang. Serangan rayap dikategorikan sebagai serangan berat apabila serangan sudah mencapai titik tumbuh yang dapat mengakibatkan tanaman mati (Yohanes, 2009).

Rayap dapat menimbulkan masalah di perkebunan kelapa sawit terutama pada areal baru bekas hutan. Ada dua jenis rayap yang menyerang kelapa sawit, yakni *Coptotermes curvignathus* dan *Macrotermes gilvus* menyerang batang dan pelepah daun, baik jaringan yang masih hidup maupun jaringan mati (Soepadiyo dan Haryono, 2003).

Rayap *C. curvignathus* sulit dikendalikan karena sering berada di dalam tanah dan pada sisa-sisa kayu yang menjadi makanan, tempat persembunyian serta tempat perkembangbiakannya. Persentase serangan rayap pada tanaman kelapa sawit mencapai 10,8 %. Di Indonesia kerugian yang disebabkan oleh rayap tiap tahun tercatat sekitar Rp. 224 miliar - Rp. 238 miliar (Yulis *et al.*, 2011).

Untuk menghindari kerugian yang disebabkan oleh hama rayap telah dilakukan tindakan pengendalian dengan berbagai cara, antara lain secara kimiawi dan secara hayati. Cara kimiawi dipandang kurang menguntungkan karena selain biayanya mahal, juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, seperti keracunan pada hewan dan manusia, dan pencemaran air (Hardi dan Kurniawan, 2007).

Pengendalian hayati merupakan teknik pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) dengan memanfaatkan organisme hidup (agens hayati) yang bersifat predator, parasit, parasitoid dan patogen. Secara teknis pengendalian hayati lebih unggul dibandingkan pengendalian secara kimiawi, karena selain efektif dan efisien juga ramah lingkungan. Pengendalian hayati hama kelapa sawit dapat menggunakan entomopatogenik, yaitu *multiple nucleopolyhedrovirus* (MNPV),

dan jamur *Cordyceps militaris* (Prawirosukarto *et al.*, 2003).

*Cordyceps militaris* merupakan salah satu agensia pengendali hayati yang berpotensi untuk mengendalikan populasi hama. Jamur ini merupakan jamur entomopatogenik dari kelas Ascomycetes, ordo Clavicipitales dan famili Clavicipitaceae (Prawirosukarto *et al.*, 2003).

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh *C. militaris* terhadap rayap *C. curvignathus*.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hama Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan (25 m dpl) selama bulan Oktober 2014. Bahan yang digunakan adalah jamur entomopatogen *Cordyceps militaris*, rayap (*Coptotermes curvignathus*) dan kayu-kayu lapuk. Alat-alat yang digunakan antara lain wadah plastik berdiameter 16 cm dan tinggi 16 cm, kayu, *handsprayer*, kertas label, gelas ukur, petridis, timbangan analitik, pisau, kaca pembesar, *Erlenmeyer* dan *beaker glass*.

### Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sembilan perlakuan dan tiga ulangan yaitu P<sub>0</sub> (Kontrol), P<sub>1</sub> (jamur *C. militaris* disemprotkan 10 g/ 100 ml air), P<sub>2</sub> (jamur *C. militaris* disemprotkan 20 g/ 100 ml air), P<sub>3</sub> (jamur *C. militaris* disemprotkan 30 g/ 100 ml air), P<sub>4</sub> (Jamur *C. militaris* disemprotkan 40 g/ 100 ml air), P<sub>5</sub> (Jamur *C. militaris* ditaburkan 10 g), P<sub>6</sub> (Jamur *C. Militaris* ditaburkan 20 g), P<sub>7</sub> (Jamur *C. militaris* ditaburkan 30 g), dan P<sub>8</sub> (Jamur *C. militaris* ditaburkan 40 g).

### Pelaksanaan penelitian

#### Penyediaan rayap

Rayap beserta sarangnya diambil dari lapangan, kemudian dimasukkan ke dalam wadah plastik lalu ditutup dengan kain muslin

dan dibawa ke laboratorium. Rayap yang digunakan adalah rayap dari kasta pekerja sebanyak 18 ekor dan kasta prajurit sebanyak 2 ekor. Setiap wadah plastik berisikan 20 rayap dan diberi pakan kayu lapuk dari lapangan. Ukuran wadah plastik yang digunakan berdiameter 16 cm dan tinggi 15 cm. Jumlah wadah plastik yang diperlukan untuk seluruh perlakuan adalah 27 wadah plastik dan 540 ekor rayap.

### Penyediaan *C. militaris*

Jamur *C. militaris* yang diperoleh dari PP London Sumatera Tbk, Bahlias Research & Estate, Sigulanggulang, Siantar Utara, Perdagangan. Selanjutnya dilakukan penimbangan sesuai dengan masing-masing perlakuan (10, 20, 30, dan 40 g) dan di campur air sebanyak 100 ml. Dilakukan aplikasi sesuai dengan masing-masing perlakuan.

### Peubah amatan

#### 1. Persentase mortalitas rayap (%)

Pengamatan mortalitas rayap dilakukan setiap hari selama 7 hari setelah aplikasi. Pengamatan dilakukan terhadap rayap yang mati dan persentase mortalitas rayap dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{a}{a+b} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Persentase mortalitas

a = Jumlah rayap yang mati

b = Jumlah rayap yang masih hidup

(Kakde *et al.*, 2014)

#### 2. Perilaku rayap dan gejala serangan

Pengamatan perilaku rayap dilakukan dengan mengamati perubahan-perubahan yang terjadi pada rayap setelah aplikasi dengan menggunakan kaca pembesar. Perilaku yang diamati meliputi gerak tubuh.

#### 3. Waktu kematian 50%

Pada hari ke berapa dari semua perlakuan yang tercepat membuat rayap mati 50% dari total serangga.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase mortalitas rayap

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan *C. militaris* dengan metode semprot dan tabur berpengaruh nyata terhadap persentase mortalitas rayap pada 1-7 hsa (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada akhir pengamatan persentase mortalitas tertinggi (100%) pada rayap yang diberi perlakuan *C. militaris* terdapat pada P3 (jamur *C. militaris* disemprotkan 30 g/ 100 ml air), P4 (jamur *C. militaris* disemprotkan 40 g/ 100 ml air), P7 (jamur *C. militaris* ditaburkan 30 g) dan P8 (jamur *C. militaris* ditaburkan 40 g) dan terendah (78,33%) pada P1 (jamur *C. militaris* disemprotkan 10 g/ 100 ml air). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi media jagung perbanyak *C. militaris* yang diaplikasi, maka jumlah konidia dan persentase daya kecambah konidia semakin tinggi sehingga lebih cepat terjadinya kematian. Seperti yang dinyatakan oleh Bai *et al.* (2010) bahwa makin tinggi konsentrasi konidia yang digunakan dalam perlakuan, maka makin cepat terjadi kematian.

Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi jamur *C. militaris* dengan cara ditaburkan lebih cepat menginfeksi daripada disemprotkan, akan tetapi keduanya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata baik itu pada awal pengamatan maupun sampai akhir pengamatan. Untuk memulai menginfeksi, jamur pertama kali melekat pada kutikula inangnya. Hal ini sesuai dengan literatur Kaszak (2014) bahwa mekanisme infeksi *C. militaris* dimulai dengan pecahnya konidia jamur pada kutikula serangga. Spora kemudian melekat pada eksoskeleton serangga dan berkecambah dalam beberapa jam. Selama perkecambahan, untuk melindungi dari radiasi ultraviolet jamur mengeluarkan enzim protektif aktif seperti superoksida dismutase (SOD) dan peroksida yang termasuk ke dalam enzim hidrolitik. Selanjutnya, konidia mulai mengeluarkan pembuluh kecambah dengan apresorium. Apresorium kemudian berpenetrasi pada

eksoskeleton dengan kombinasi tekanan mekanik enzim dan masuk ke dalam haemocoel serangga. Kemudian jamur tumbuh dan menyebabkan kematian pada inang. Selama pertumbuhan, jamur mengeluarkan racun metabolit sekunder di dalam tubuh serangga. Hifa jamur kemudian

memakan bagian dalam tubuh serangga khususnya sistem pencernaan. Akhirnya seluruh jaringan serangga akan dipenuhi mycelia dan eksokutikula yang sesuai akan mendukung terbentuknya stroma dan badan buah.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi *C. militaris* terhadap persentase mortalitas rayap pada 1-7 hsa

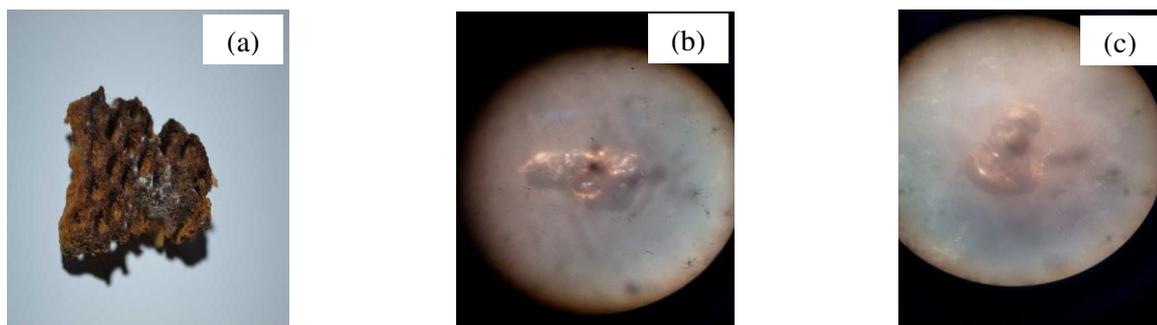
Perlakuan	Persentase Mortalitas Rayap (%)						
	1 has	2 hsa	3 hsa	4 has	5 has	6 hsa	7 has
P0	0,00 d	0,00 g	0,00 g	0,00 g	5,00 f	8,33 f	11,67 d
P1	6,67 c	11,67 ef	23,33 f	36,67 f	50,00 e	65,00 e	78,33 c
P2	8,33 bc	16,67 de	30,00 de	46,67 de	60,00 d	76,67 d	88,33 b
P3	10,00 abc	18,33 cd	35,00 bcd	55,00 bc	76,67 bc	93,33 b	100,00 a
P4	13,33 ab	25,00 ab	40,00 b	60,00 ab	80,00 ab	100,00 a	100,00 a
P5	5,00 c	10,00 f	26,67 ef	41,67 ef	56,67 de	71,67 d	86,67 b
P6	8,33 bc	18,33 cd	33,33 cd	51,67 cd	70,00 c	85,00 c	96,67 a
P7	13,33 ab	23,33 bc	38,33 bc	58,33 abc	81,67 ab	100,00 a	100,00 a
P8	15,00 a	30,00 a	46,67 a	65,00 a	85,00 a	100,00 a	100,00 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%

### Perilaku rayap dan gejala serangan rayap

Pengamatan dilakukan satu hari setelah aplikasi. Diamati secara visual gejala yang timbul pada rayap yang terinfeksi oleh jamur entomopatogen. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, terlihat bahwa rayap yang mati akibat jamur entomopatogen ini akan berada pada bagian atas media makan. Hal ini termasuk salah satu ciri yang mati akibat aplikasi jamur entomopatogen. Sesuai

dengan literatur yang dinyatakan oleh Priyanti (2009) yang menyatakan bahwa ada ciri perilaku yang terjadi dikenal sebagai *summit disease*, dimana serangga yang mati karena jamur entomopatogen menunjukkan perilaku akan naik ke permukaan atas tanaman dan melekatkan diri disana. Fenomena ini oleh beberapa pakar dikatakan sebagai usaha untuk menyelamatkan populasi lain yang sehat dari infeksi jamur entomopatogen.



Gambar 1. Gejala serangan *C. militaris* pada pengamatan terakhir dari sampel perlakuan disemprot dan ditabur (a : miselium *C. militaris* pada sarang rayap, b : keadaan serangga rayap dengan perlakuan disemprot dan c : keadaan serangga rayap dengan perlakuan ditabur).

Gambar 1 memperlihatkan gejala serangan *C. militaris* terhadap rayap pada pengamatan terakhir yaitu rayap yang terinfeksi akan mengalami mumifikasi dan muncul koloni jamur warna putih di sekitar tubuhnya, dimana warna koloni jamur sesuai dengan warna koloni jamur yang menginfeksi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suziani (2011) bahwa serangga yang terinfeksi jamur *C. militaris* akan mengalami mumifikasi dan setelah beberapa hari akan tumbuh koloni jamur berwarna putih disekitar tubuh.

Pada Gambar 1b dan 1c di atas, dapat dilihat bahwa baik pada aplikasi semprot maupun tabor keadaan rayap yang terinfeksi oleh jamur *C. militaris* menunjukkan gejala yang sama yaitu terlihat pada bagian kutikula hingga ke *hemolimf* rayap dalam keadaan rusak, disebabkan miselium jamur memproduksi enzim yang mampu menghancurkan kutikula serangga. Hal ini menunjukkan

bahwa jamur entomopatogen telah menyelesaikan satu siklus hidupnya dan akan bereproduksi lagi membentuk propagul baru dan propagul ini nantinya akan mencari inang lain, dengan kata lain propagul ini akan kontak dengan inang baru dan akan menginfeksi inang yang baru. Sesuai dengan hasil penelitian Priyanti (2009), dinyatakan bahwa untuk menyelesaikan siklus hidupnya kebanyakan patogen harus kontak dengan inangnya, kemudian masuk ke dalam tubuh inang, bereproduksi di dalam satu atau lebih jaringan inang dan menghasilkan propagul untuk kontak dan menginfeksi inang baru.

#### Waktu kematian 50%

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi *C. militaris* dengan cara disemprot dan ditaburkan berpengaruh nyata terhadap waktu kematian 50% (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh aplikasi *C. militaris* terhadap waktu kematian 50%

Perlakuan	Waktu Kematian 50% (hari)
P0	0,00d
P1	5,00a
P2	4,33b
P3	4,00bc
P4	4,00bc
P5	5,00a
P6	4,33b
P7	4,00bc
P8	3,67c

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa waktu kematian 50% tercepat terdapat pada perlakuan P8 (jamur *C. militaris* ditaburkan 40 g) yaitu 3,67 hari dan terlama pada perlakuan P1 (jamur *C. militaris* disemprotkan 10 g/ 100 ml air) dan P5 (jamur *C. militaris* ditaburkan 10 g). Hal ini menunjukkan semakin banyak isolat media jagung maka jumlah konidia semakin

banyak. Jumlah konidia yang lebih banyak maka invasi yang akan terjadi lebih cepat. Selain itu, aplikasi dengan cara ditabur akan lebih efektif karena media jagung masih tersedia bagi pertumbuhan jamur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Barbara (2005) yaitu aplikasi isolat media jagung *C. militaris* dengan menaburkan ke area serangan memiliki keuntungan yang lebih karena

nutrisi jagung masih tersedia bagi pertumbuhan jamur sehingga semakin lama akan terbentuk badan buah dan penyebaran spora menjadi lebih luas.

### SIMPULAN

Persentase mortalitas tertinggi (100%) pada 7 hsa terdapat pada perlakuan 30, 40 g/ 100 ml air *C. militaris* yang disemprotkan dan 30, 40 g *C. militaris* yang ditaburkan dan terendah (78,33%) pada perlakuan 10 g/ 100 ml air *C. militaris* yang disemprotkan.

Waktu kematian 50% rayap tercepat (3,67 hari) terdapat pada perlakuan 40 g *C. militaris* yang ditaburkan dan terlama (5,00 hari) pada perlakuan 10 g/ 100 ml air yang disemprot dan 10 g *C. militaris* yang ditabur.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bai NS., TO Sasidharan., OK Remadevi., PD Rajan., M Balachander. 2010. Virulence of *Metharhizium* isolates against the polyphagous defoliator pest, *Spilarctia oblique* (Lepidoptera: Arctiidae). *J. Trop. Forest Sci.* 22(1):74-80.
- Barbara SN. 2007. Propagation and application of Cordyceps to control leaf eater in palm oil. Bah Lias Research Station. PP. London Sumatera. Jakarta.
- Fauzi Y., YE Widyastuti., S Imam.,H. Rudi. 2002. Kelapa Sawit. Kanisius, Yogyakarta.
- Hardi T dan R Kurniawan. 2007. Pengendalian Rayap Tanah pada Tanaman Kayu Putih dengan Ekstrak Sereh Wangi. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Universitas Nusa Bangsa.
- Kartika T., S Yusuf, D Tarmadi., AH Prianto., I Guswenrivo. 2007. Pengembangan Formula Bahan Infeksi Cendawan sebagai Alternatif Biokontrol Rayap Tanah sp. *J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis.* 5(2):63-67.
- Kakde AM., KG Patel and S Tayade. 2014. Role of Life Table in Insect Pest Management-A Review. *J. Agric. Veter. Sci.* 7(1):40-43.
- Kaszak BD. 2014. *Cordyceps* fungi as natural killers, new hopes for Medicine and biological control factors. *Ann. Parasitol.* 60(3):151-158.
- Prawirosukarto, S., Y.P. Rocetha., U. Condro., dan Susanto., 2003. Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit. PPKS, Medan.
- Priyanti, S. 2009. Kajian Patogenitas Cendawan *Metarhizium anisopliae* Pada Media Koalin Untuk Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros*. Dalam Prosiding Simposium I. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian, Bogor.
- Soepadiyo, M dan S. Haryono. 2003. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suziani W. 2011. Uji Patogenitas Jamur *Metarhizium anisopliae* dan Jamur *Cordyceps militaris* terhadap Larva Penggerek Pucuk Kelapa Sawit (*Oryctes rhinoceros*) (Coleoptera; Scarabaeidae) di Laboratorium. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Yohanes DJ. 2009. Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) dan Rayap (*Coptotermes curvignatus*) di Asian Agri Group. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit. PPKS.
- Yulis R., S Desita., S Agus. 2011. Pemberian Beberapa Konsentrasi Kitosan untuk Mengendalikan Hama Rayap *Coptotermes curvignatus* Holmgren (Isoptera ; Rhinotermitidae). Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Zulkefli M., N Kamarudin., R Moslim., MB Wahid. 2012. Integrated Pest Management of Termite and Bunch Moth in Oil Palm Planted on Peat in

Soth East Asia. Malaysian Palm Oil Board. In Proceeding Fourth IOPRI-MPOB Internatinal Seminar : Existing and Emerging Pests and Diseases of Oil

Palm Advances in Research and Management. Bandung, Indonesia. 13-14 December 2012