

## BIOKOLOGI DAN PENGENDALIAN KARAT DAUN *Cephaleuros virescens* DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Agus Susanto dan Sudharto Ps

### ABSTRAK

Karat daun kelapa sawit yang disebabkan *Cephaleuros virescens* saat ini sering dianggap sebagai salah satu penyakit di perkebunan kelapa sawit. Penelitian tentang biologi dan ekologi akan menjawab peran penyakit karat daun dalam perkebunan kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karat daun *C. virescens* dapat ditumbuhkan secara *in vitro* dengan media kultur jaringan T129; pembentukan spora *C. virescens* secara *in vitro* pada medium T129 adalah 2 minggu. Kerugian akibat karat daun pada kelapa sawit sangat kecil sebab karat daun hanya menyerang daun tua yang kontribusinya pada fotosintesis kecil. *C. virescens* hanya hidup di permukaan atas daun dan penutupannya tidak seratus persen padahal sebagian besar stomata di permukaan bawah daun, dan tingkat parasitasi rendah yaitu hanya sedikit merusak di jaringan epidermis daun dan tidak menembus ke bagian daun yang lebih dalam. Iklim di Indonesia pada umumnya cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan karat daun dan penyakit karat daun lebih banyak muncul di tanaman yang dekat dengan jalan dengan tipe tanah termasuk lempung. Karat daun dapat dikendalikan dengan pemangkasan pelepah dan atau penggunaan fungisida yang berbahan aktif tembaga dengan dosis 2,5 – 5 g / 2 liter air dengan interval penyemprotan satu minggu.

**Kata Kunci:** Kelapa sawit, *Cephaleuros virescens*, bioekologi

### ABSTRACT

Red rust of oil palm caused by *Cephaleuros virescens* is often assumed as one of the oil palm disease. Study on biology and ecology will give information about the role of red rust disease on oil palm plantation. Result of these researches showed that *C. virescens* could be cultivated on T129 tissue culture medium; sporulation of *C. virescens* on T 129 medium takes 2 weeks. The losses due to red rust on oil palm leaf is very low because the red rust attack only old leaf that contribution on photosynthesis is minimum. The red rust grows only on upper leaf surface and it does not cover 100% the leaf meanwhile almost of stomata located under the leaf, and parasitic level of *C. virescens* is low which damage the epidermal layer and do not penetrate to inner layer of leaf. In general, Indonesian climate is suitable for growth and development of *C. virescens* and red rust disease tends to appear frequently at the oil palm plantation near along the road that the type of soil is clay. Red rust can be controlled by pruning the fronds and utilizing of cuprum fungicide with 2,5 – 5 g / 2 liter water with spray interval is one week.

**Key Words:** oil palm, *Cephaleuros virescens*, bioecology

## PENDAHULUAN

Perhatian terhadap gangguan hama dan penyakit kelapa sawit pada akhir-akhir ini cenderung meningkat. Hal ini berkaitan dengan adanya penyakit busuk pangkal batang *Ganoderma* pada perkebunan kelapa sawit yang sukar dikendalikan. Dengan demikian pekebun kelapa sawit akan selalu curiga dengan penyakit-penyakit lain yang dianggap bahayanya sama dengan penyakit *Ganoderma*. Salah satu penyakit baru yang muncul pada kelapa sawit adalah penyakit karat daun. Penyakit ini disebut baru bukan karena sebelumnya belum ada, tetapi karena sebelumnya belum diperhatikan meskipun secara factual penyakit ini sudah ada. Menurut Robertson dkk. (8) penyebab penyakit tersebut adalah ganggang hijau (*green algae*) *Cephaleuros virescens* Kunze. Selain kelapa sawit, *C. virescens* mempunyai inang lebih dari 600 jenis tanaman lain, termasuk beberapa tanaman yang penting artinya secara ekonomi seperti : teh, lada, kopi, lechi, vanili, jambu, coklat dan jeruk (4, 11). Selanjutnya Van Eesvelde dkk. (11) menyebutkan bahwa perkembangan ganggang *C. virescens* terutama dipengaruhi oleh kelembapan relatif udara. Pada kelembapan udara yang lebih rendah, maka kepadatan populasi ganggang tersebut juga semakin rendah.

Semula diyakini bahwa karat daun umumnya hanya menyerang tanaman yang lemah akibat cekaman faktor lingkungan yang tidak sesuai atau karena kekurangan unsur hara (5, 6, 11), tetapi ternyata penyakit tersebut juga dapat menyerang tanaman kelapa sawit yang tumbuh subur di Malaysia (1). Turner

(10) menyatakan bahwa serangan karat daun ini dapat mempengaruhi proses fotosintesis, karena menghalangi akses sinar matahari ke daun kelapa sawit. Namun mengingat penyakit tersebut hanya menyerang daun tua yang kurang aktif berfotosintesis, maka dianggap tidak merugikan. Selain itu, pelepah daun tua tersebut secara periodik akan dipotong pada waktu panen tandan buah kelapa sawit atau pada saat penunasan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh George dkk. (1) menunjukkan bahwa karat daun kelapa sawit ini dapat dikendalikan dengan fungisida yang bahan aktifnya mengandung logam tembaga dan yang berbahan aktif klorotalonil.

Di Indonesia, penyakit karat daun kelapa sawit hampir dapat dijumpai pada seluruh perkebunan kelapa sawit Sumatera, khususnya di Sumatera Barat. Selain itu, pada Maret 1998 dilaporkan adanya serangan karat daun yang serius di kebun PIR Prafi, Manokwari, Papua, PT. Perkebunan Nusantara II, meliputi areal seluas 4.055 ha terdiri atas serangan berat 554 ha, sedang 1.697 ha dan ringan 1.804 ha. Mengingat penyebaran dan intensitas serangan karat daun yang semakin tinggi di Indonesia, serta langkanya informasi tentang penyakit tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yang lebih mendasar tentang bioekologi, kerugian yang ditimbulkan dan teknik pengendalian terhadap karat daun.

## METODOLOGI

### A. Perbanyakkan in vitro karat daun

Pada tahap awal akan dilakukan upaya perbanyakkan ganggang *C.*

*virescens* pada media buatan di laboratorium. Untuk keperluan tersebut dicoba pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*), *Malt Extract Agar* (MEA) dan Medium Kultur Jaringan (T 129). Potongan daun yang mengandung karat daun dipotong sebesar 1 x 1 cm<sup>2</sup> kemudian disterilkan dengan Betadine 15 ml dalam 50 ml air steril selama 15 menit yang dilanjutkan dengan Benlate 4 g dalam 1 liter air steril selama 20 menit sambil diaduk dengan stirer. Selanjutnya sampel dicuci dengan air steril dilanjutkan dengan perendaman selama 10 menit dengan Chlorox. Sampel selanjutnya diletakkan pada tiga medium di atas. Selain itu juga dicoba dengan sampel yang tidak disterilisasi. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan melihat pertumbuhan dari kultur.

#### B. Pengamatan histopatologi karat daun

Penelitian dilaksanakan di Puslit-bang Biologi LIPI Cibinong Jawa Barat yang berlangsung dari tanggal 12–21 September 2002. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parasitasi karat daun terhadap daun kelapa sawit.

#### Fiksasi

Potongan sampel bersih dimasukkan ke dalam larutan glutaraldehyde 2,5% selama 2 jam pada suhu 4°C. Volume larutan glutaraldehyde yang digunakan sebanyak 30 kali volume sampel. Setelah prefiksasi, sampel mendapat perlakuan fiksasi akhir yaitu direndam dalam asam tannic 2% selama 6 jam pada suhu 4°C. Sampel dicuci dengan bufer 0.2 M sodium cacodylate pH 8,2 selama 15 menit pada suhu 4°C.

Pencucian diulangi sebanyak 4 kali. Selanjutnya sampel dicuci dengan larutan 1% OsO<sub>4</sub> selama 2 jam pada suhu 4°C. Terakhir sampel dicuci dengan air destilata selama 15 menit pada suhu 4°C dan diulangi satu kali.

#### Dehidrasi

Selanjutnya sampel didehidrasi secara bertahap yaitu pertama sampel dimasukkan pada 50% alkohol selama 5 menit pada suhu 4°C dan diulang 4 kali. Setelah selesai sampel dimasukkan ke dalam 75% alkohol pada suhu 4°C selama 20 menit, yang dilanjutkan pada 85% alkohol selama 20 menit pada suhu 4°C. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam 95% alkohol selama 20 menit pada suhu kamar. Akhirnya sampel dimasukkan pada alkohol absolut selama 10 menit pada suhu ruang dan diulang 2 kali.

#### Pengeringan kering t-Butanol

Sampel direndam di dalam t-butanol selama 10 menit pada suhu kamar dengan volume cukup terendam dan diulang 2 kali. Kemudian difreezer pada suhu -20°C sampai t-butanolnya hilang yang biasanya membutuhkan waktu 30 menit. Selanjutnya sampel di diletakkan pada *vacuum chamber* selama 2 jam.

#### Pelapisan logam

Sampel yang sudah kering selanjutnya diletakkan pada tempat spesimen pada elektron mikroskop dengan melekatkan *double selotipe*. Sampel diletakkan pada *vacuum chamber* untuk menghilangkan ion. Sampel dilapisi dengan campuran emas dan

platina dengan ketebalan kurang dari 10 nm. Spesimen diambil dari tempat *vacuum chamber* dan selanjutnya diobservasi pada *scanning electron microscope* (SEM) tipe JSM-5000 dengan posisi potongan melintang dan membujur tanaman sakit maupun tanaman sehat ditambah dengan morfologi penyebab karat daun tersebut.

**C. Pengaruh faktor lingkungan terhadap perkembangan karat daun**

Penelitian terhadap pengaruh faktor lingkungan terhadap perkembangan karat daun akan dilakukan di dua kebun yang

mempunyai iklim yang berbeda yaitu daerah panas yang diwakili kebun Bukit Sentang Kabupaten Langkat, sedangkan yang mewakili daerah dingin yaitu kebun Marihat Kabupaten Simalungun. Peubah yang diamati adalah intensitas penyakit karat daun pada tiga kategori umur tanaman yaitu 1-5 tahun, 6-15 tahun, dan 16-25 tahun. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan sistem diagonal dengan menggunakan mengamati 10 sampel. Perhitungan intensitas penyakit karat daun menggunakan kategori disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori skoring karat daun kelapa sawit

Skor	Kategori
0	0 %
1	1 – 5 %, hijau, < 3 lingkaran pelepah daun terbawah
2	1 – 5 %, hijau, ≥ 3 lingkaran pelepah daun terbawah
3	6 – 10 %, merah, < 3 lingkaran pelepah daun terbawah
4	6 – 10 %, merah, ≥ 3 lingkaran pelepah daun terbawah
5	11 – 25 %, merah, < 3 lingkaran pelepah daun terbawah
6	11 – 25 %, merah, ≥ 3 lingkaran pelepah daun terbawah
7	26 – 50 %, merah, < 3 lingkaran pelepah daun terbawah
8	26 – 50 %, merah, ≥ 3 lingkaran pelepah daun terbawah
9	51 – 75 %, merah, < 3 lingkaran pelepah daun terbawah
10	51 – 75 %, merah, ≥ 3 lingkaran pelepah daun terbawah
11	76 – 100 %, merah, < 3 lingkaran pelepah daun terbawah
12	76 – 100 %, merah, ≥ 3 lingkaran pelepah daun terbawah

Formula perhitungan intensitas penyakit karat daun :

$$IP = \text{Intensitas penyakit karat daun} = \frac{\sum n \times v}{Z \times N} \times 100\%$$

- Keterangan    n = Jumlah daun contoh yang mempunyai nilai skor sama
- v = Skor daun yang diamati
- N = Jumlah total daun yang diamati
- Z = Nilai skor tertinggi

Selain itu juga dikumpulkan data iklim yang meliputi curah hujan, kelembapan nisbi, dan suhu selama 5 tahun pada masing-masing kebun di atas, kemudian dianalisis hubungannya dengan intensitas penyakit karat daun.

#### **D. Pengendalian Kimiawi Karat Daun**

Percobaan dilakukan di tahun tanam 1996 blok 300AT Afdeling III kebun Bah Jambi PTPN IV dengan rancangan percobaan kelompok terpilih dengan tiga masing-masing 3 pohon sebagai ulangan. Kebun tersebut mempunyai intensitas penyakit karat daun yang relatif sama pada wal perlakuan. Penelitian terdiri dari 2 seri percobaan yaitu yang pertama adalah skrining fungisida dan yang kedua adalah penentuan dosis semprot dan interval penyemprotan. Fungisida yang diuji adalah Bayleton, Antracol, Melody Duo, Folicur, Kocide, Saromyl, Kasumin, dan Cupravit. Peubah yang diamati adalah intensitas penyakit karat daun sebelum dan setelah disemprot dengan fungisida dengan menggunakan formula pada percobaan C.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Perbanyak in vitro karat daun**

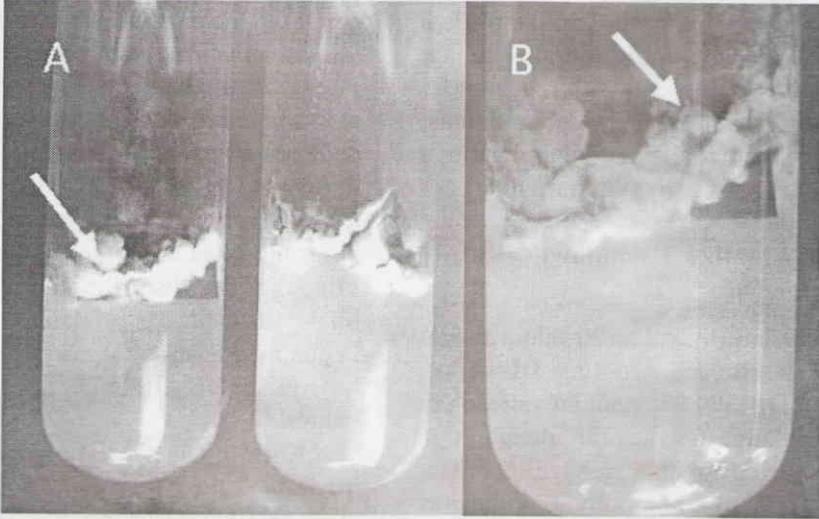
Hasil percobaan perbanyak in vitro karat daun sangat berguna untuk penelitian selanjutnya. Selama ini karat daun dikenal sebagai parasit obligat yaitu yang tidak dapat ditumbuhkan di media buatan dan hanya dapat hidup di jaringan hidup inangnya. Apabila berhasil dibiakkan akan berguna bagi percobaan

pengaruh iklim mikro secara in vitro dan uji patogenesitas pada bibit kelapa sawit. Penyebab karat daun adalah algae *C. virescens* yang tidak dapat ditumbuhkan pada medium PDA maupun MEA. Hal ini dapat dilihat pada pengamatan hari ketiga, yang tumbuh adalah sebagian besar merupakan jamur kontaminan, baik sampel yang disterilisasi maupun yang tidak disterilisasi. Hal ini disebabkan kedua media ini merupakan media umum bagi mikroorganisme cendawan atau pun bakteri.

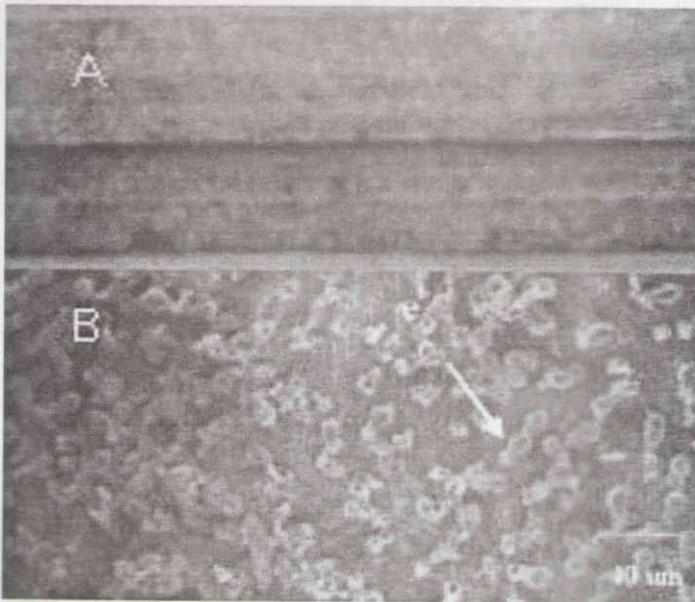
Karat daun dapat tumbuh baik pada medium kultur jaringan (T129) apabila sterilisasi bakteri dan jamurnya berhasil. Benlate dengan dosis 4 g/l selama 20 menit dan Betadine 15 ml/50 ml air steril selama 15 menit mampu membunuh cendawan dan bakteri pada daun kelapa sawit. Walaupun *C. virescens* merupakan salah satu jenis ganggang hijau, tetapi pada permukaan daun kelapa sawit berwarna coklat kemerahan seperti karat, disebabkan oleh warna spora ganggang yang mengandung banyak *beta-carotene* (6). Spora mulai terbentuk setelah 2 minggu inokulasi dengan warna kemerahan (Gambar 1.)

#### **B. Pengamatan histopatologi karat daun**

Pengamatan histopatologi bertujuan untuk mengetahui tingkat parasitasi karat daun terhadap daun kelapa sawit. Pada tanaman kelapa sawit, penyakit karat daun dijumpai menyerang baik pada tanaman muda maupun tanaman tua, terutama pada permukaan atas helaian daun dari pelepah daun tua (9, 10). Apabila sudah mencapai tingkatan



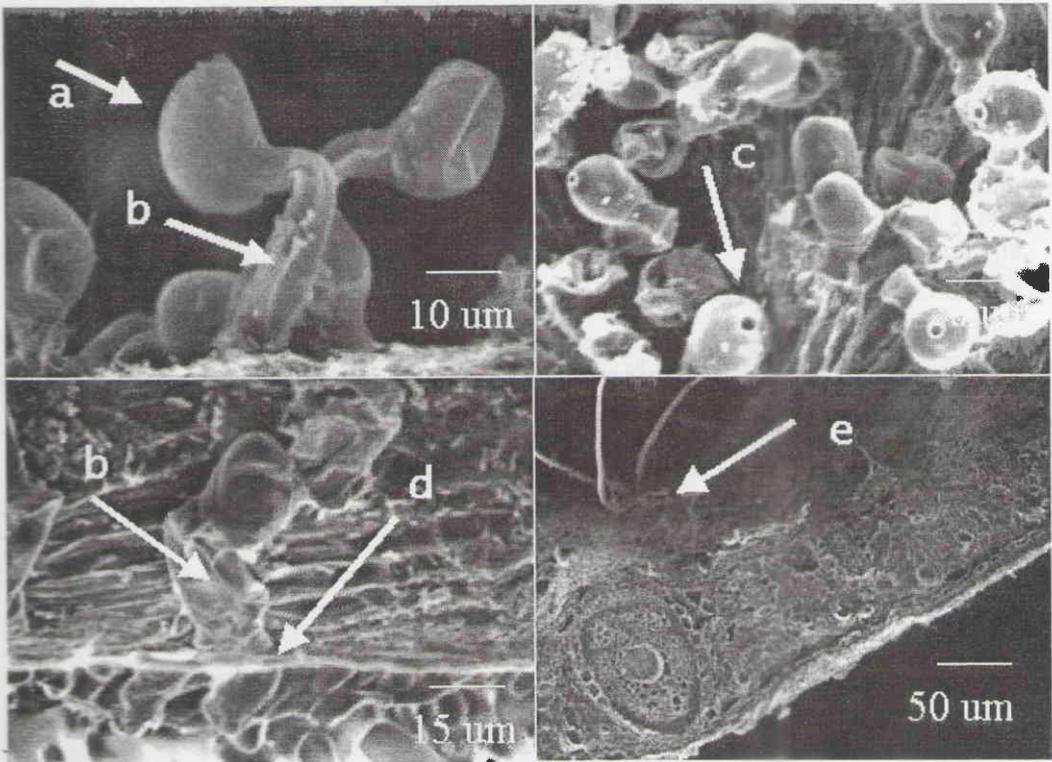
**Gambar 1.** Pertumbuhan karat daun pada medium kultur jaringan 129 umur 10 hari (A) dan pembentukan spora yang berwarna kemerahan setelah berumur 14 hari (B)



**Gambar 2.** Permukaan daun kelapa sawit yang tertutup karat daun yang dilihat secara makroskopis (A) dan karat daun yang tampak tumbuh individual apabila dilihat secara mikroskopis

serangan lanjut kelihatan semua bagian atas daun tertutup oleh karat daun yang berwarna kemerahan (Gambar 2A). Tetapi apabila diamati secara mikroskopis terlihat bahwa ganggang tumbuh secara individual pada daun kelapa sawit sehingga tidak semua permukaan daun tertutup oleh ganggang (Gambar 2B). Dengan demikian tidak semua cahaya akan terhalang oleh ganggang ini dalam rangka fotosintesisnya. Pengaruh karat daun terhadap fotosintesis kelapa sawit

pun sangat kecil. Hal ini disebabkan karat daun hanya menyerang bagian atas daun padahal 70% stomata berada di bagian bawah daun, menutup bagian atas pun tidak seratus persen, hanya menyerang daun tua yang perannya terhadap keseimbangan fotosintesis daun kelapa sawit sangat rendah (2) dan tingkat parasitasi yang rendah yaitu hanya sedikit merusak jaringan epidermis daun. Semakin tua umur pelepah akan menurunkan kemampuan aktivitas



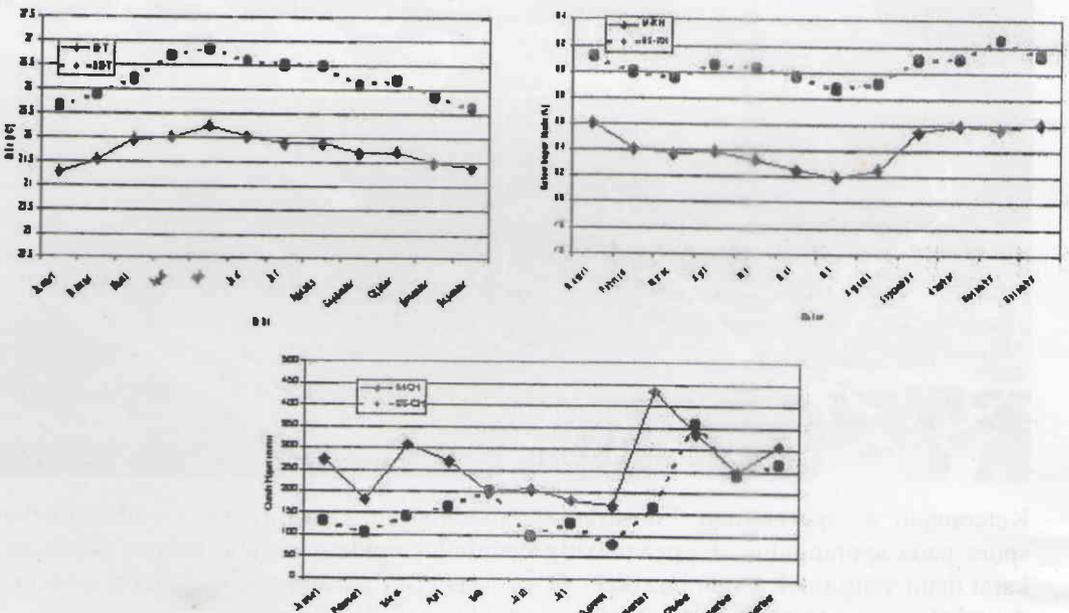
Keterangan: a : sporangium *C. virescens*; b : sporangiofor *C. virescens*; c : lubang keluar spora pada sporangium; d : penampang membujur epidermis daun kelapa sawit sakit karat daun yang tidak tertembus oleh *C. virescens*; e : penampang melintang epidermis daun kelapa sawit yang bagian atasnya rusak akibat *C. virescens*

Gambar 3. Morfologi dan histopatologi karat daun kelapa sawit

fotosintesis. Perbedaan aktivitas fotosintesis bukan disebabkan perbedaan efisiensi fotosintesis tetapi disebabkan perbedaan tanggapan terhadap cahaya jenuh terutama pada pelepah ke-9 terhadap pelepah ke-17 dan ke-25. Apalagi pelepah yang terserang karat daun pelepah yang lebih banyak daripada pelepah ke-25.

Karat daun berkembang di antara kutikula dan dinding terluar sel epidermis daun kelapa sawit, sehingga dapat mengakibatkan sel epidermis tersebut mati serta merangsang terbentuknya jaringan gabus di permukaan daun (3). Penetrasi karat daun hanya sebatas pada bagian epidermis tidak masuk ke dalam jaringan daun kelapa sawit yang lebih dalam lagi (Gambar 3). C. Pengaruh faktor lingkungan terhadap perkembangan karat daun.

Penyakit karat daun dipengaruhi oleh iklim suatu kebun, kebun dengan curah hujan yang sangat tinggi dan di daerah dengan debu tanah lempung akan mempunyai intensitas penyakit karat daun yang lebih tinggi daripada kebun dengan curah hujan yang rendah. Tanaman yang dekat dengan jalan tanah yang sering dilalui oleh kendaraan akan mempunyai intensitas penyakit karat daun yang lebih tinggi daripada di tengah kebun. Debu akan beterbangan akibat angin yang ditimbulkan oleh kendaraan yang lewat. Selanjutnya akan menempel pada daun kelapa sawit. Apabila tanahnya jenis lempung akan lebih berta lagi intensitas penyakit karat daunnya dari pada tanah pasiran yang lebih sulit menempel. Kebun Marihat yang mempunyai curah hujan yang lebih tinggi daripada kebun Bukit Sentang



Gambar 4. Perbandingan curah hujan, kelembaban nisbi dan suhu antara kebun Bukit Sentang dan Marihat.

**Tabel 2.** Perbandingan intensitas penyakit karat daun antara kebun Marihat dan kebun Bukit Sentang.

Kategori umur tanaman	Intensitas penyakit karat daun (%)	
	Kebun Marihat	Kebun Bukit Sentang
1-5 tahun	55,83	50,56
6-15 tahun	53,33	34,79
16-25 tahun	5,83	3,33

mempunyai intensitas penyakit karat daun yang lebih tinggi pula (Gambar 4). Intensitas penyakit karat daun pada tanaman muda di kebun Bukit Sentang adalah sebesar 50,56%, sedangkan di kebun Marihat sedikit lebih tinggi yaitu sebesar 55,83%. Demikian juga untuk tanaman yang berumur lebih dari 6 tahun (Tabel 2).

Intensitas penyakit karat daun pada tanaman muda 1-5 tahun lebih tinggi dari pada tanaman 6-15 tahun dan 16-25 tahun, bahkan intensitas penyakit karat daun pada tanaman tua ini sangat kecil ini dapat dilihat pada kebun Bukit Sentang maupun Marihat. Tetapi secara umum iklim di Indonesia sangat cocok untuk pertumbuhan *C. virescens*. Perbedaan intensitas penyakit karat daun antar daerah tidak begitu nyata dan hampir semua kebun kelapa sawit di Indonesia dapat di jumpai penyakit ini. Perbedaan intensitas penyakit banyak ditentukan oleh tindakan agronomis kebun misalnya pemangkasan.

Besarnya intensitas penyakit karat daun di atas tidak menggambarkan persentase seluruh pelepah daun kelapa sawit. Hal ini disebabkan penyakit biasanya hanya sampai pada empat lingkaran pelepah terbawa kelapa sawit, dengan demikian persentase ini

menggambarkan persentase dari karat daun pada daun yang mungkin dapat diserang oleh *C. virescens* sehingga apabila dipersentase pada keseluruhan pelepah daun akan lebih kecil lagi.

#### **D. Pengendalian kimiawi karat daun**

Karat daun termasuk dalam golongan alga sehingga tidak dapat dibunuh dengan menggunakan semua fungisida. Hal ini juga terbukti pada percobaan A yang tidak mati akibat perlakuan Benlate. Demikian juga untuk fungisida Bayleton, Antracol, Melody Duo, dan Folicur tidak mampu membunuh karat daun kelapa sawit (Tabel 3.)

Pada Tabel 3. terlihat bahwa konsentrasi dan interval penyemprotan semua fungisida tidak mempunyai efek bagi karat daun kelapa sawit, yang ditunjukkan tidak ada perubahan intensitas penyakit sebelum dan setelah diperlakukan.

Fungisida yang dapat membunuh karat daun adalah fungisida yang mekanisme kerja kontak dengan sifat toksik dengan spectrum luas, bahkan tanaman pun dapat mengalami fitotoksisitas. Fungisida tersebut adalah yang mengandung bahan aktif tembaga.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi dan interval penyemprotan beberapa fungisida terhadap perkembangan karat daun kelapa sawit

No.	Jenis Fungisida	Konsentrasi	Dosis	Interval Penyemprotan	IP (%) awal	IP (%) setelah 1 bulan
1.	Bayleton	2 ml/l	1,5 l/pohon	3 hari	58,3	58,3
2.	Bayleton	4 ml/l	1,5 l/pohon	1 minggu	66,6	66,6
3.	Antracol	2 g/l	1,5 l/pohon	3 hari	75	75
4.	Antracol	2g/l	1,5 l/pohon	1 minggu	50	50
5.	Melody Duo	2 g/l	1,5 l/pohon	3 hari	75	75
6.	Melody Duo	2 g/l	1,5 l/pohon	1 minggu	75	75
7.	Folicur	1 g/l	1,5 l/pohon	3 hari	75	75
8.	Folicur	1 g/l	1,5 l/pohon	1 minggu	50	50
9.	Kontrol	air	1,5 l/pohon	3 hari	75	75

Keterangan: IP = intensitas penyakit

Tabel 4. Pengaruh jenis dan dosis fungisida pada karat daun kelapa sawit dengan interval penyemprotan satu minggu (2 kali semprot)

No.	Jenis Fungisida	Dosis (g/2lair)	IP (%) awal	IP (%) 7 HSP	IP (%) 14 HSP	IP (%) 21 HSP	IP (%) 28 HSP	IP (%) 34 HSP	IP (%) 42 HSP	IP (%) 49HSP
1.	Kocide	5	75	30	25	25	25	25	0	0
2.	Kocide	10	66,6	25	25	25	25	25	0	0
3.	Kocide	15	50	25	25	25	toksik			
4.	Kocide	20	50	25	toksik					
5.	Kocide	40	75	25	toksik					
6.	Saromyl	5	66,6	75	75	75	75	75	75	75
7.	Saromyl	10	66,6	75	75	75	75	75	75	75
8.	Saromyl	15	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	75	75
9.	Saromyl	20	91,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	75
10.	Kasumin	0,625	75	75	75	75	75	75	75	75
11.	Kasumin	1,25	75	75	66,6	25	25	25	50	50
12.	Kasumin	2,5	75	50	50	25	25	50	41,6	41,6
13.	Kasumin	5,0	75	50	50	41,6	41,6	50	30,6	30,6
14.	Cupravit	0,625	50	50	50	50	41,6	25	25	25
15.	Cupravit	1,25	50	50	50	50	41,6	25	25	25
16.	Cupravit	2,5	66,6	66,6	58,3	30,3	30,3	16,6	16,6	16,6
17.	Cupravit	5,0	75	75	25	25	toksik			
18.	Kontrol	75	75	75	75	75	75	75	75	75

Keterangan: IP = intensitas penyakit, HSP = hari setelah penyemprotan

(Cu). Dengan adanya sifat fitotoksisitas maka penentuan dosis menjadi sangat penting

Dari Tabel 4. terlihat bahwa fungisida Kocide (tembaga hidroksida) dengan dosis 5 g/ 2 liter air yang disemprotkan dengan interval satu minggu memberikan efek yang paling baik pada penghambatan karat daun. Pada hari ke 34 setelah penyemprotan intensitas penyakit karat daun tinggal 25%, bahkan pada minggu berikutnya sudah hilang. Pada dosis yang lebih tinggi dari 15 g/ 2 liter air sudah menimbulkan fitotoksisitas daun kelapa sawit sehingga pada dosis ini sudah tidak dapat digunakan lagi. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh fungisida Cupravit (tembaga oksiklorida) yang mampu menghambat karat daun. Dosis optimum tercapai pada 2,5 g / 2 liter air dengan penurunan intensitas penyakit yang paling tinggi. Pada dosis di bawah 2,5 g / 2 liter air penurunan intensitas penyakit kurang baik tetapi

pada dosis yang lebih tinggi sudah menimbulkan fitotoksisitas.

Hasil ini sangat berbeda dengan fungisida jenis lain yang bukan berbahan aktif tembaga (Cu) yaitu Saromyl (Metalaksil) dan Kasumin (Kasugamin). Kedua jenis fungisida ini tidak dapat menghambat perkembangan intensitas karat daun. Sampai pada 49 hari setelah penyemprotan, intensitas penyakit karat daun masih tetap tinggi.

Interval penyemprotan satu minggu adalah interval penyemprotan terbaik. Hal ini dibuktikan apabila interval dilebar yaitu dua minggu dan satu bulan, maka pengaruh fungisida juga menjadi berkurang. Pada Tabel 5 terlihat bahwa dengan interval 2 minggu, Cupravit membutuhkan dosis yang lebih besar untuk membunuh yaitu pada dosis 5 g / 2 liter air. Apalagi untuk interval penyemprotan yang lebih lebar lagi yaitu 1 bulan, penurunan intensitas penyakit sudah sangat kecil (Tabel 6.).

Tabel 5. Pengaruh jenis dan dosis fungisida pada karat daun kelapa sawit dengan interval penyemprotan dua minggu (2 kali semprot)

No.	Jenis Fungisida	Dosis (g/2liter)	IP (%) awal	IP (%) 7 HSP	IP (%) 14 HSP	IP (%) 21 HSP	IP (%) 28 HSP	IP (%) 34 HSP	IP (%) 42 HSP	IP (%) 49 HSP
1.	Kasumin	0,625	75	75	66,6	66,6	41,6	50	50	50
2.	Kasumin	1,25	75	75	66	6	66	6	66	6
3.	Kasumin	2,5	75	75	66,6	66,6	66,6	25	25	25
4.	Kasumin	5,0	66,6	25	25	25	25	25	25	25
5.	Cupravit	0,625	75	75	75	75	75	75	75	75
6.	Cupravit	1,25	66,6	66,6	66,6	50	50	50	50	66,6
7.	Cupravit	2,5	75	75	50	50	50	25	25	25
8.	Cupravit	5,0	75	66,6	50	50	30,3	0	0	0
9.	Kontrol		75	75	75	75	91,6	91,6	75	75

Keterangan: IP = intensitas penyakit, HSP = hari setelah penyemprotan

Tabel 6. Pengaruh jenis dan dosis fungisida pada karat daun kelapa sawit dengan interval penyemprotan satu bulan (2 kali semprot)

No.	Jenis Fungisida	Dosis (g/2lair)	IP (%) awal	IP (%) 7 HSP	IP (%) 14 HSP	IP (%) 21 HSP	IP (%) 28 HSP	IP (%) 34 HSP	IP (%) 42 HSP	IP (%) 49HSP
1.	Kasumin	0,625	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6
2.	Kasumin	1,25	66,6	50	50	50	50	50	50	50
3.	Kasumin	2,5	66,6	66,6	50	50	50	25	25	25
4.	Kasumin	5,0	75	41,6	41,6	41,6	25	25	25	25
5.	Cupravit	0,625	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	58,3	58,3
6.	Cupravit	1,25	75	75	75	75	75	75	75	75
7.	Cupravit	2,5	75	75	58,3	58,3	58,3	50	50	50
8.	Cupravit	5,0	75	75	75	75	58,3	50	50	50
9.	Kontrol		75	75	75	75	75	75	75	75

Keterangan: IP = intensitas penyakit, HSP = hari setelah penyemprotan

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah:

1. Karat daun *C. virescens* dapat ditumbuhkan secara in vitro dengan media kultur jaringan T129
2. Pembentukan spora *C. virescens* secara in vitro pada medium T129 adalah 2 minggu
3. Kerugian akibat karat daun pada kelapa sawit sangat kecil sebab karat daun hanya menyerang daun tua yang kontribusinya pada fotosintesis kecil, hanya hidup di permukaan atas daun dan penutupannya tidak seratus persen padahal sebagian besar stomata di permukaan bawah daun, dan tingkat parasitasi rendah yaitu hanya sedikit merusak di jaringan epidermis daun dan tidak menembus ke bagian daun yang lebih dalam
4. Iklim di Indonesia pada umumnya cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan karat daun

5. Penyakit karat daun lebih banyak muncul di tanaman yang dekat dengan jalan dan tanahnya termasuk lempung
6. Apabila terjadi epidemi karat daun dapat dikendalikan dengan pemangkasan pelepah dan atau penggunaan fungisida yang berbahan aktif tembaga dengan dosis 2,5 – 5 g / 2 liter air dengan interval penyemprotan satu minggu .

### DAFTAR PUSTAKA

1. GEORGE, S.T., CHUNG, G.F. and R. BALASUBRAMANIAM. 1996. Fungicide screening for the control of algal leaf spots on oil palm. *Proc. Of the 1996 PIPOC (agriculture)*. Pp. 516-520.
2. HARAHAP, I. Y. 2000. Pola respon laju fotosintesis kelapa sawit terhadap perubahan mikroklimat. *Warta PPKS Vol. 8(2): 79-87.*
3. HAWKWORTH, D.L. 1986. The significance of algae and lichens in tropical plant protection. *2<sup>nd</sup> int. Conf. Pl. Prot. In the tropic (1986)*. Pp. 102-104.

4. HOLCOMB, G.E. 1986. Host of the parasitic alga *cephaleuros virescens* in lousiana and new host records for the continental united state. *Plant diseases*, 70 (ii) : 1080-1083.
5. LIM, T.K. 1990. Durian-diseases and disorders. *Kuala lumpur, malaysia : tropical press sdn. Bhd. P v-xii*. Pp. 1-95.
6. LIM, T.K. and KHOO, K.C. 1985. Diseases and disorders of mango in malaysia. *Kuala Lumpur, Malaysia : tropical press sdn. Bhd. P v-xv*. Pp. 1-101.
7. LIM, T.K. AND KHOO, K.C. 1990. Guava in malaysia-production, pests and diseases. *Kuala Lumpur, Malaysia : tropical press sdn. Bhd. P v-xix*. Pp. 1-260.
8. ROBERTSON, J.S. A.G. PRENDER-GAST and J.M.A. SLY. 1968. Diseases and disorders of the oil palm (*Elaeis guineensis*) in west africa. *Journal of the Nigerian Institute for Oil Palm Research*, iv (16) : 381-409.
9. SEMANGUN, H. 1990. Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada Univ. Press. Yogyakarta. 808 p.
10. TURNER, P.D. 1981. Oil Palm Diseases and Disorders. *Oxford New York : Melbourne Oxford University Press*. Pp. X-xvii, pp. 1-280.
11. VAN EESVELDE, S., S.S. LIAU and P. VAN DAMME. 1993. Epiphytic and parasitic algae (trentepohliaceae) on oil palm (*Elaeis guineensis* jacq.). *Unpublished report*. 10 p.