

## **UJI RESISTENSI GENOTIPE TERPILIH DARI PLASMA NUTFAH IRRDB TERHADAP PENYAKIT GUGUR DAUN CORYNESPORA DENGAN METODE CAKRAM DAUN**

*Resistancy Test of Selected Genotypes of IRRDB Germplasm  
on Corynespora Leaf Fall Disease with Leaf Disc Method*

AIDI-DASLIN, Zaida FAIRUZAH, dan Cici Indriani DALIMUNTHE

### *Summary*

*Corynespora cassiicola (Berk & Curt) Wei. is the fungi that causes leaf fall disease. It infects young leaves and old leaves and may cause leaf fall during the year. Also it could delay tapping mature period, decrease latex production in mature plants and even destroy rubber plants in susceptible clones. Early selection of some rubber genotypes is very important to know the disease resistance. This research was conducted on 29 selected genotypes of IRRDB germplasm to C. cassiicola leaf fall disease, by using Completely Randomized Design (CRD) factorial with 60 treatment combinations and two replications. The tests were conducted on North Sumatra and Aceh isolates with PB 260 as control clone. All genotypes were inoculated with each C. cassiicola isolate using leaf disc method. The assessment of the virulence intensity was classified as resistant (0 - 20%), moderately resistant (21 - 40%), moderate (41 - 60%), moderately susceptible (61 - 80%) and susceptible (81 - 100%). The result of research showed that there were resistance differences of IRRDB germplasm genotypes on the isolates and control. PB 260 was categorized as resistant to both of those isolates. Genotypes PN 386, PN 398, PN 807, PN 5666, PN 5730, and PN 5808 were classified as moderate to North Sumatra isolates but moderately resistant to Aceh isolates. PN 803 genotype was classified as moderately susceptible to North Sumatra isolates and moderate to Aceh isolates. While the other genotypes were considered moderately resistant to both of those isolates. Isolates of North Sumatra had higher virulence than isolates of Aceh.*

*Keywords:* Hevea brasiliensis, Corynespora cassiicola, germplasm, resistance

### Ringkasan

*Corynespora cassiicola (Berk & Curt) Wei adalah jamur penyebab penyakit gugur daun yang menginfeksi daun muda dan daun tua, dan dapat mengakibatkan daun karet gugur sepanjang tahun, sehingga menyebabkan tertundanya matang sadap, produksi lateks menurun pada tanaman menghasilkan, dan bahkan pada klon yang sangat rentan dapat mematikan tanaman. Seleksi terhadap berbagai genotipe karet sejak awal sangat penting untuk mengetahui tingkat ketahanannya terhadap penyakit. Pada penelitian ini dilakukan uji resistensi 29 genotipe terpilih dari plasma nutfah IRRDB terhadap penyakit gugur daun C. cassiicola, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 60 perlakuan kombinasi dan 2 ulangan. Pengujian dilakukan terhadap isolat dari Sumatera Utara dan Aceh dengan klon PB 260 sebagai pembandingan (kontrol). Semua genotipe diinokulasikan pada setiap isolat C. cassiicola*

*Uji resistensi genotipe terpilih dari plasma nutfah IRRDB terhadap penyakit gugur daun Corynespora dengan metode cakram daun*

dengan menggunakan metode cakram daun dan penilaian intensitas serangan penyakit diklasifikasikan dalam kategori resisten (0 - 20%), agak resisten (21 - 40%), moderat (41 - 60%), agak rentan (61 - 80%), dan rentan (81 - 100%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan resistensi genotipe plasma nutfah IRRDB terhadap isolat dan kontrol. PB 260 yang merupakan klon yang tergolong resisten terhadap kedua isolat. Genotipe PN 386, PN 398, PN 807, PN 5666, PN 5730, dan PN 5808 tergolong moderat terhadap isolat Sumatera Utara tetapi agak resisten terhadap isolat Aceh. Genotipe PN 803 tergolong agak rentan terhadap isolat Sumatera Utara dan moderat terhadap isolat Aceh sedangkan genotipe lainnya tergolong agak resisten terhadap kedua isolat. Isolat yang berasal dari Sumatera Utara mempunyai tingkat virulensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan isolat yang berasal dari Aceh.

Kata kunci : *Hevea brasiliensis*, *Corynespora cassiicola*, plasma nutfah, resistensi

## **PENDAHULUAN**

Salah satu penyakit utama yang menyerang tanaman karet adalah penyakit gugur daun yang disebabkan oleh *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt) Wei. Penyakit ini menyerang tanaman karet pada semua stadia baik pada pembibitan, kebun kayu okulasi/entres, tanaman muda maupun dewasa di lapangan. Serangan yang berat dapat mengakibatkan daun karet gugur sepanjang tahun, sehingga menyebabkan tertundanya matang sadap, produksi lateks menurun drastis pada tanaman yang menghasilkan, bahkan pada klon yang sangat rentan dapat mematikan tanaman (Situmorang dan Budiman, 1984).

Pada tanaman dewasa yang telah disadap, pembentukan daun muda yang rusak karena serangan penyakit gugur daun seringkali mengakibatkan stres fisiologi, dan dapat menyebabkan kehilangan hasil lateks sampai 45% (Achu et al., 2001). Pada waktu terjadi epidemi tahun 1988, sekitar 4000 ha tanaman karet di Asia Tenggara dan Asia Selatan termasuk di dalamnya

600 ha di Indonesia terpaksa dibongkar karena serangan penyakit gugur daun *Corynespora* (Jayasinghe dan Silva, 1996). Penyakit gugur daun *Corynespora* diketahui telah tersebar diseluruh Indonesia dan telah menyerang berat klon GT 1, RRIM 600, dan IAN 873 yang sebelumnya diketahui resisten (Suwanto et al., 1996). Dari hasil pengujian klon di beberapa lokasi perkebunan dilaporkan serangan penyakit *Corynespora* menyebabkan gugur daun berat pada klon IRR 107 dan 109 (Aidi Daslin, 2009). Hal ini diperkirakan ras fisiologi *C. cassiicola* telah beradaptasi di wilayah tertentu yang sewaktu-waktu dapat menyerang klon-klon yang kurang tahan jika kondisi lingkungannya mendukung.

Beberapa fakta di lapangan tentang kejadian penyakit *C. cassiicola* menunjukkan bahwa suatu klon karet terserang berat di suatu daerah yang sebenarnya kurang kondusif bagi perkembangan penyakit tersebut. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor antara lain : 1) ras virulen patogen yang spesifik telah terbentuk di daerah ini dan ras

tersebut belum menyebar ke daerah lain, 2) lingkungan abiotiknya sangat mendukung perkembangan ras spesifik tersebut, dan 3) fisiologis klon karet (biotik) berubah sehingga menjadi sesuai bagi pertumbuhan ras patogen karena pengaruh faktor kesuburan tanah atau lingkungan abiotik lainnya. Selain itu serangan *C. cassiicola* di lapangan perkebunan berfluktuasi dari tahun ke tahun. Faktor iklim (hujan, kelembaban, suhu, dan sinar matahari) sangat berperan untuk mendorong timbulnya serangan (Situmorang *et al.*, 2001).

Untuk merakit genotipe karet yang resisten terhadap penyakit gugur daun *Corynespora*, Indonesia memiliki plasma nutfah hasil ekspedisi IRRDB (*International Rubber Research and Development Board*) pada tahun 1981. Seluruh material tersebut telah dikoleksi di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Karet di Sungei Putih, Sumatera Utara. Dari hasil evaluasi memperlihatkan beberapa genotipe terpilih dari plasma nutfah IRRDB memiliki pertumbuhan yang jagur, kondisi daun tajuk yang cukup bagus (Ong *et al.*, 1995; Aidi-Daslin *et al.*, 2002) dan potensi ini perlu dimanfaatkan secara maksimal melalui program pemuliaan untuk menghasilkan klon unggul penghasil lateks-kayu dan tahan penyakit gugur daun.

Kerentanan klon karet terhadap pengaruh infeksi *C. cassiicola* sehingga daun menjadi gugur tampaknya sangat dipengaruhi perbedaan tingkat resistensi klon. Penggunaan klon tahan merupakan salah satu cara pengendalian penyakit yang terbukti efektif dan efisien pada tanaman karet. Klon yang mengalami kerusakan berat tidak dianjurkan ditanam karena

akan meningkatkan biaya pengendalian, sehingga tidak ekonomis. Oleh karena itu, di dalam kegiatan pemuliaan, perakitan genotipe unggul yang tahan penyakit daun merupakan program yang sangat penting. Dalam artikel ini disampaikan hasil uji resistensi beberapa genotipe terpilih plasma nutfah IRRDB terhadap penyakit gugur daun *Corynespora cassiicola*.

## BAHAN DAN METODE

Uji resistensi genotipe terpilih IRRDB terhadap penyakit gugur daun *Corynespora* dilakukan di Laboratorium Proteksi Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 60 perlakuan kombinasi dan 2 ulangan. Sebanyak 29 genotipe plasma nutfah yaitu PN 262, 266, 386, 389, 398, 803, 807, 869, 1444, 1544, 1581, 1582, 3240, 3491, 5108, 5538, 5567, 5575, 5579, 5640, 5666, 5714, 5730, 5761, 5788, 5808, 5814, 5819, 5824 diinokulasi dengan isolat yang berasal dari Sumatera Utara (Sungei Putih) dan Aceh (Mopoli Raya). Sebagai pembanding digunakan klon PB 260. Untuk menguji perbedaan signifikansi diantara genotipe digunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Daun yang diambil untuk pengujian adalah helaian daun tengah dari satu tangkai daun. Daun dibersihkan dan direndam dalam alkohol 70% dan dicuci dua kali dalam air steril dan sampel daun diambil dengan alat pelubang gabus (*cork borer*) sehingga berbentuk cakram dengan diameter 1,2 cm. Kemudian cakram daun direndam

*Uji resistensi genotipe terpilih dari plasma nutfah IRRDB terhadap penyakit gugur daun Corynespora dengan metode cakram daun*

dengan suspensi *Corynespora* dengan kerapatan  $2 \times 10^4$  konidia/ml selama 12 menit dan diletakkan di *petridish* yang dilapisi kertas saring lembab, untuk satu *petridish* diletakkan 10 cakram daun. Setelah itu diinkubasikan pada 28°C di ruang laboratorium.

Pengelompokan tingkat resistensi genotipe diambil berdasarkan pengamatan hari ke-5 hsi (hari setelah inokulasi). Hal ini disebabkan konidia *C. cassicola* berkecambah dalam waktu 4 jam dan membentuk tabung kecambah satu atau lebih diantara septa tetapi lebih sering diujung konidia. Perkecambahan konidia memerlukan kelembaban optimum 96 - 100%, suhu optimum 28 - 30°C dengan cahaya terang biasa ataupun gelap (Liyana, 1988). Untuk kondisi di laboratorium dengan metode cakram daun pengamatan hari ke-5 hsi sudah memenuhi kriteria yang cukup tepat untuk patogen berinteraksi dengan tanaman dan menunjukkan resistensinya. Oleh karena itu, pengamatan dan pengambilan data dilakukan pada 5 hsi.

Intensitas serangan penyakit dihitung berdasarkan rumus yang dikembangkan Pawirosoemardjo (1999) sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

dimana :

- I : Intensitas serangan
- n : Jumlah daun tiap kategori serangan
- v : Nilai skala dari setiap kategori serangan
- Z : Nilai skala dari kategori yang tertinggi
- N : Jumlah daun yang diamati

Nilai kerusakan bercak daun ditetapkan pada skala 0 - 4 :

Skala 0: tidak terdapat bercak

Skala 1: terdapat bercak < ¼ bagian

Skala 2: terdapat bercak ¼ - ½ bagian

Skala 3: terdapat bercak > ½ - ¾ bagian

Skala 4: terdapat bercak > ¾ bagian

Tingkat ketahanan tanaman ditentukan berdasarkan kriteria :

Resisten : 0 - 20%

Agak resisten : 21 - 40%

Moderat : 41 - 60%

Agak rentan : 61 - 80%

Rentan : 81 - 100%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Intensitas Serangan

Hasil analisis data menunjukkan bahwa tingkat virulensi isolat Sumatera Utara lebih tinggi bila dibandingkan dengan isolat Aceh. Rata-rata patogenitas isolat Sumatera Utara dari semua genotipe adalah sebesar 34,29% sedangkan isolat Aceh 27,49% (Tabel 1). Genotipe yang diuji memberikan reaksi berbeda nyata pada tiap isolat *Corynespora*. Histogram tingkat serangan dua isolat *C. cassicola* pada klon pembanding PB 260 dan genotipe terpilih plasma nutfah IRRDB disajikan pada Gambar 1.

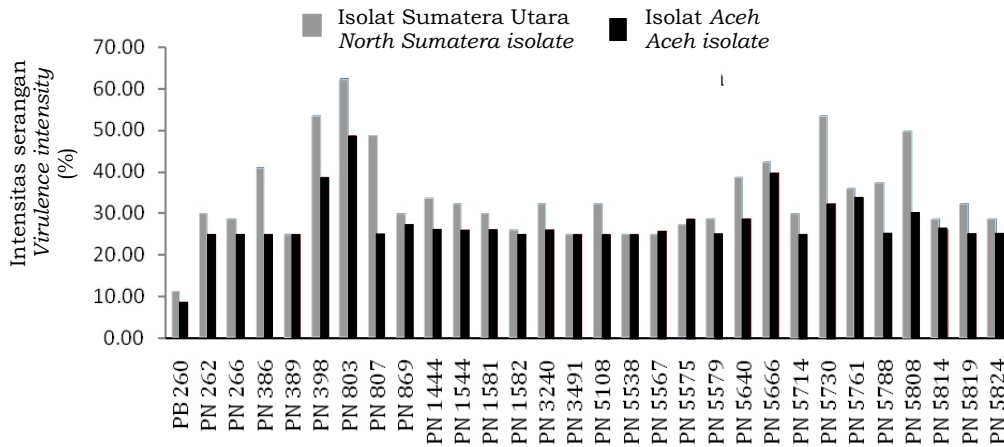
Klon PB 260 sebagai pembanding memiliki intensitas serangan yang paling rendah dan berbeda nyata dengan semua genotipe yang diuji, yaitu rata-rata intensitas serangan 11,25% pada isolat Sumatera Utara dan 8,75 % pada isolat Aceh. Intensitas serangan patogen pada genotipe PN 389, PN 869, PN 3491, PN 5538, PN

Tabel 1. Intensitas serangan *Corynespora cassiicola* pada berbagai genotipe terpilih plasma nutfah karet IRRDB  
 Table 1. Attack intensity of *Corynespora cassiicola* on some selected genotypes of IRRDB rubber germplasm

Genotipe <i>Genotype</i>	Isolat Sumatera Utara <i>North Sumatra isolate</i>	Isolat Aceh <i>Aceh isolate</i>	Rataan <i>Average</i>
PB 260	11,25 a	8,75 a	10,00 a
PN262	30,00 c	25,00 b	27,50 b
PN266	28,75 c	25,00 b	26,88 b
PN386	41,25 d	25,00 b	33,13 c
PN389	25,00 b	25,00 b	25,00 b
PN398	53,75 e	38,75 d	46,25 d
PN803	62,50 e	48,75 d	55,63 d
PN807	48,75 d	25,00 b	36,88 c
PN869	30,00 c	27,50 c	28,75 b
PN1444	33,75 c	26,25 c	30,00 b
PN1544	32,50 c	26,25 c	29,38 b
PN1581	30,00 c	26,25 c	28,13 b
PN1582	26,25 c	25,00 b	25,63 b
PN3240	32,50 c	26,25 c	29,38 b
PN3491	25,00 b	25,00 b	25,00 b
PN5108	32,50 c	25,00 b	28,75 b
PN5538	25,00 b	25,00 b	25,00 b
PN5567	25,00 b	26,00 b	25,50 b
PN5575	27,50 c	28,75 c	28,13 b
PN5579	28,75 c	25,00 b	26,88 b
PN 540	38,75 d	28,75 c	33,75 c
PN 566	42,50 d	40,00 d	41,25 c
PN5714	30,00 c	25,00 b	27,50 b
PN5730	53,75 e	32,50 c	43,13 c
PN 571	36,25 c	33,75 c	35,00 c
PN5788	37,50 c	25,00 b	31,25 b
PN 508	50,00 d	30,00 c	40,00 c
PN 514	28,75 c	26,25 c	27,50 b
PN5819	32,50 c	25,00 b	28,75 b
PN5824	28,75 c	25,00 b	26,88 b
Rataan	34,29	27,49	

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji P 0,01 (*Figures followed by the same letter in the same column are not significantly different at P0,01*)

Uji resistensi genotipe terpilih dari plasma nutfah IRRDB terhadap penyakit gugur daun *Corynespora* dengan metode cakram daun



Gambar 1. Histogram intensitas serangan *C. cassiicola* pada berbagai genotipe terpilih plasma nutfah karet IRRDB

Figure 1. Histogram of attack intensity of *C. cassiicola* on some selectif genotypes of germplasm

5567, PN 5575, PN 1581, PN 1544, PN 3240, PN 1444, PN 5761 dan PN 5666 tidak berbeda nyata dari dua isolat, sedangkan genotipe lainnya sangat berbeda nyata. Genotipe PN 389, PN 3491, dan PN 5538 memiliki intensitas serangan yang sama terhadap kedua isolat yaitu sebesar 25,00%, sedangkan genotipe lainnya memiliki intensitas yang berbeda pada setiap isolat. Intensitas serangan yang tertinggi pada kedua isolat terdapat pada genotipe, PN 398, PN 803, PN 5730 masing-masing isolat Sumatera Utara (53,75 - 62,50%) dan PN 398, PN 803, PN 5666, pada isolat Aceh (38,75 - 48,75%). Rata-rata intensitas serangan tertinggi dari dua isolat terdapat pada genotipe PN 803 (55,63%), PN 398 (46,25%) dan PN 5730 (43,13%).

Timbulnya suatu penyakit paling sedikit disebabkan oleh tiga faktor yang mendukung, yaitu tanaman atau *host*, penyebab penyakit atau patogen dan faktor

lingkungan. Dalam kondisi yang baik, patogen akan berkembang membentuk tabung kecambah, kemudian masuk menerobos ke dalam badan tanaman dan patogen akan berkembang terus dalam jaringan tanaman, ada yang bisa membentuk toksin atau enzim, sehingga merusak sel-sel tanaman, selain itu juga patogen dapat membentuk haustoria sehingga masuk ke berbagai ruang sel tanaman. Dalam hal ini patogen tersebut melakukan beberapa tahapan dalam siklus hidupnya yaitu mulai dari melakukan penetrasi, inkubasi, invasi dan reproduksi (Amirsjah, 1992).

Klon-klon yang pada saat ini tergolong tahan penyakit gugur daun *C. cassiicola* pada saat yang lain ketahanannya dapat terpatahkan oleh munculnya berbagai ras fisiologi baru. Terjadinya proses adaptasi ras patogen tersebut terhadap ketahanan klon karet telah dilaporkan peneliti terdahulu (Hadi,

2003). Agar ketahanan tanaman karet terhadap penyakit gugur daun *C. cassiicola* dapat berlangsung lama, maka perlu dirakit klon unggul baru yang memiliki ketahanan poligenik yaitu ketahanan yang bersifat horizontal (Hadi, 2005).

### Resistensi Genotipe

Kerentanan dan resistensi dari suatu genotipe terhadap patogen tergantung pada isolat jamur, di mana suatu klon yang rentan terhadap satu isolat dapat resisten terhadap isolat lainnya. Pada genotipe PN 803 ternyata tergolong agak rentan terhadap isolat Sumatera Utara tetapi moderat

terhadap isolat Aceh, begitu juga dengan PN 386, PN 398, PN 807, PN 5666, PN 5730, dan PN 5808 moderat terhadap isolat Sumatera Utara tetapi agak resisten terhadap isolat Aceh (Tabel 2). Faktor lingkungan juga mempengaruhi patogenisitas. Menurut Situmorang *et al.* (1996) patogen *C. cassiicola* membentuk berbagai ras dengan patogenisitas yang cukup bervariasi. Ras patogen ini dapat beradaptasi terhadap kondisi geografis maupun terhadap kondisi fisiologis klon karet.

Klon PB 260 yang diuji sebagai pembanding dalam penelitian ini merupakan klon yang tergolong resisten, dengan intensitas serangan

Tabel 2. Pengelompokan genotipe berdasarkan tingkat resistensi terhadap penyakit gugur daun *Corynespora*

Table 2. Grouping genotypes based on resistancy to *Corynespora* leaf fall disease

Resistensi <i>Resistancy</i>	Genotipe <i>Genotype</i>	
	Isolat Sumatera Utara <i>North Sumatra Isolate</i>	Isolat Aceh <i>Aceh Isolate</i>
Resisten <i>Resistant</i>	PB 260	PB 260
Agak resisten <i>Moderately resistant</i>	PN 262, PN 266, PN 398, PN 869, PN 1444, PN 1544, PN 1581, PN 1582, PN 3240, PN 3491, PN 5108, PN 5538, PN 5567, PN 5575, PN 5579, PN 5640, PN 5714, PN 5761, PN 5788, PN 5814, PN 5819, PN 5824.	PN 262, PN 266, PN 386, PN 389, PN 398, PN 807, PN 869, PN 1444, PN 1544, PN 1581, PN 1582, PN 3240, PN 3491, PN 5108, PN 5538, PN 5567, PN 5575, PN 5579, PN 5640, PN 5666, PN 5714, PN 5730, PN 5761, PN 5788, PN 5808, PN 5814, PN 5819, PN 5824
Moderat <i>Moderately</i>	PN 386, PN 398, PN 807, PN 5666, PN 5730, PN 5808	PN 803
Agak rentan <i>Moderately susceptible</i>	PN 803	-
Rentan <i>Susceptible</i>	-	-

*Uji resistensi genotipe terpilih dari plasma nutfah IRRDB terhadap penyakit gugur daun Corynespora dengan metode cakram daun*

berkisar 8,75 - 11,25% pada kedua isolat. Hal ini mengindikasikan klon PB 260 memiliki ketahanan genetik yang baik terhadap serangan penyakit *C. cassiicola*. Adanya intensitas serangan yang berbeda nyata dan tidak nyata dari 29 genotipe yang diuji, menunjukkan bahwa masing-masing genotipe memiliki ketahanan genetik yang berbeda. Timbulnya suatu penyakit dapat tergantung pada sifat genetik yang dimiliki oleh tanaman itu sendiri, ada tanaman yang rentan (*susceptible*), tahan (*resistant*), toleran (*tolerant*), bahkan kebal (*immune*) yaitu tanaman yang tidak dapat diinfeksi oleh patogen.

#### **KESIMPULAN**

Hasil uji lab dengan metode cakram daun terhadap penyakit gugur daun *C. cassiicola* menunjukkan bahwa genotipe terpilih plasma nutfah IRRDB yaitu PN 386, PN 398, PN 807, PN 5666, PN 5730, PN 5808 memiliki ketahanan yang tergolong moderat terhadap isolat asal Sumatera Utara, tetapi agak resisten terhadap isolat Aceh. Genotipe PN 803 tergolong agak rentan terhadap isolat Sumatera Utara tetapi moderat terhadap isolat Aceh. Genotipe lainnya tergolong agak resisten terhadap kedua isolat. Tidak dijumpai genotipe yang tergolong rentan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Achuo, A., M. M. Ebai and S. M. Gobina. 2001. In vitro evaluation of *Hevea* genotypes for resistance to *Corynespora cassiicola*. *J. Rubb. Res.*, 4(4), 255 - 269.
- Aidi-Daslin, S. Woelan, and I. Suhendry. 2002. Report on the evaluation and utilization of the 1981 IRRDB *Hevea* Germplasm in Indonesia. 28 Agust - 7 Sept. IRRDB Joint Workshop Malaysia-Indonesia, 15p.
- Aidi-Daslin. 2009. Pengujian lanjutan potensi keunggulan klon karet harapan IRR seri-100. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Sungei Putih, Medan.
- Amirsjah, L.Y.A., 1992. *Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Diktat Mata Kuliah. Universitas Sumatera Utara.
- Hadi, H. 2003. Analisis genetik sifat ketahanan tanaman karet terhadap penyakit gugur daun *Corynespora*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hadi, H. 2005. Sifat ketahanan beberapa klon karet terhadap penyakit gugur daun *Corynespora*. *J. Nat. Rubb. Res.* 23(1), 36 - 46.
- Jayasinghe, C.K. and W.P.K. Silva. 1996. Current status of *Corynespora* leaf fall in Srilanka. *Proc. Workshop on Corynespora Leaf Fall Hevea Rubber*. Medan, December 16 17, 1996. Indonesian Rubber Research Institute, 15 - 28.
- Liyanage, A. de S. 1988. Investigation of *Corynespora* leaf spot in Sri Lanka. *Proc. IRRDB Symposium Pathology of Hevea brasiliensis*, Chiang Mai, Thailand, November 2 - 3, 1987, 18 - 20p.



- Ong. S.H., R. Othman, and M. Benong. 1995. Status Report on the 1981 Hevea Germplasm Collection 1995. Paper on IRRDB Annual Meeting and Symposium. Penang-Malaysia, 6 - 9 November 1995. 15.
- Pawirosoemardjo, 1999. Epidemiologi dan Pengendalian Penyakit Gugur Daun *Corynespora* dan *Colletotrichum* Secara Terpadu. Laporan Hasil Penelitian. Proyek Penelitian Karet Sungei Putih, Medan.
- Situmorang, A dan A. Budiman. 1984. *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt) Wei. Penyakit Gugur Daun pada Karet. Lokakarya Karet 1984 PN/PTP Wilayah VII di Medan, 10.
- Situmorang, A., M.S. Sinaga, H. Suryaningtyas dan M. Lasminingsih, 2001. Perkembangan Penyakit Gugur Daun *Corynespora*, Genetika Resistensi Klon Karet Anjuran dan Pencegahan Timbulnya Ledakan Serangan. Pusat Penelitian Karet. Institut Pertanian Bogor, 217p.
- Suwarto, W. Sinulingga, and S. Pawirosoemardjo. 1996. Responses of recommended *Hevea* rubber clones to *Corynespora* leaf fall in Indonesia. *Proc. Workshop on Corynespora Leaf Fall of Hevea Rubber*. Medan, December 16-17, 1996. Indonesian Rubber Research Institute, 149 - 162.