



**UJI RESISTENSI KLON-KLON INTRODUKSI TERHADAP PENYAKIT GUGUR DAUN  
*Pestalotiopsis* sp. DI LABORATORIUM**

**RESISTANCE TEST OF INTRODUCTION CLONES TO LEAF FALL  
DISEASE *Pestalotiopsis* sp. IN THE LABORATORY**

**Didi Kusnedy<sup>(1)</sup>, Eka Bobby Febrianto<sup>(2)</sup>, Sayurandi<sup>(3)\*</sup>, Cici Indriani Dalimunthe<sup>(4)</sup>**

<sup>1,2)</sup> Budidaya Perkebunan, STIPER-Agrobisnis Perkebunan (STIP-AP)  
Jl. Willem Iskandar Ps.V, Tembung, Kec.Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang,  
Sumatera Utara 20226, Indonesia

<sup>3,4)</sup> Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet  
Po Box 1415, Medan 20001

\*Corresponding Email: [sayurandi\\_sp@yahoo.com](mailto:sayurandi_sp@yahoo.com)

---

**Abstrak**

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) berasal dari negara Brazil. Pohon karet pertama kali hanya tumbuh di Amerika Selatan. Perkebunan karet di Indonesia mulai diperkenalkan sejak tahun 1864, yaitu sejak Hofland mendirikan perusahaan perkebunan karet di Tanah Panunukan dan Ciasem, Jawa Barat. Serangan yang diakibatkan oleh penyakit *Pestalotiopsis* sp. menunjukkan bercak coklat pada daun karet dan adanya batas yang jelas antara bagian bercak dengan bagian daun yang masih sehat. Daun yang terinfeksi gugur sebelum waktunya. Umumnya yang terserang berat adalah tanaman karet yang sudah menghasilkan dan tidak terawat. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat resistensi beberapa klon introduksi yaitu PB 217, PB 260, PB 330, PB 340, RRIC 100, IRR 220 dan GT 1 terhadap penyakit gugur daun yaitu *Pestalotiopsis* sp. Penelitian dilakukan di Laboratorium Proteksi Tanaman Balai Penelitian Sungei Putih menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengamatan 8 hari setelah inokulasi (hsi) intensitas serangan tertinggi ditemukan pada klon PB 217 dan GT 1 yaitu sebesar 89,9% dan 89,96%, sedangkan intensitas serangan terendah terdapat pada klon IRR 220 yaitu sebesar 81,64%.

**Kata kunci :** *Hevea brasiliensis*, Klon Introduksi, Uji Resistensi, *Pestalotiopsis* sp.

**Abstract**

The rubber plant (*Hevea brasiliensis*) comes from Brazil. The first rubber tree grew only in South America. Rubber plantations in Indonesia were introduced in 1864, since Hofland established a rubber plantation company in Tanah Panunukan and Ciasem, West Java. Attacks caused by *Pestalotiopsis* sp. showed brown spots on rubber leaves and a clear boundary between the spots and the healthy leaves. Infected leaves fall prematurely. Generally, those that are heavily attacked are rubber plants that have produced and are not maintained. The aim of the study was to determine the resistance level of introduced clones (PB 217, PB 260, PB 330, PB 340, RRIC 100, IRR 220 and GT 1) to leaf fall disease, namely *Pestalotiopsis* sp. The research was conducted at the Plant Protection Laboratory of the Sungai Putih Research Institute, using a non-factorial Completely Randomized Design (CRD). The observation result showed that clones PB 217 and GT 1 had the highest attack intensity after 8 days of inoculation namely 89.96% and 89.96%. The lowest attack intensity was found on clone IRR 220 namely 81.64%.

**Keywords :** *Hevea brasiliensis*, Introduced Clones, Resistance Test, *Pestalotiopsis* sp.

---

---

**How to cite :** Kusnedy, D., Febrianto, E.B., Sayurandi, & Dalimunthe, C.I. (2021). Uji Resistensi Klon-Klon Introduksi Terhadap Penyakit Gugur Daun *Pestalotiopsis* sp. Di Laboratorium. Jurnal Agro Estate Vol.5 (2) : 66-74.

---

## PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) berasal dari negara Brazil. Tanaman ini merupakan sumber utama bahan tanaman karet alam dunia. Pohon karet pertama kali hanya tumbuh di Amerika Selatan, namun setelah percobaan berkali-kali oleh Henry Wickham, pohon ini berhasil dikembangkan di Asia Tenggara (Anonim, 2008).

Perkebunan karet di Indonesia mulai diperkenalkan sejak tahun 1864, yaitu sejak Hofland mendirikan perusahaan perkebunan karet di Tanah Panunukan dan Ciasem, Jawa Barat. Jenis karet yang ditanam masih merupakan jenis karet rambung (*ficus Elastica*), sedangkan karet jenis *Hevea Brasiliensis* diperkenalkan di Sumatera Timur (sekarang Sumatera Utara) pada tahun 1902, sebagai pengganti di daerah yang tidak cocok lagi bagi tanaman tembakau, dan di Jawa tahun 1906 (Mubyarto dan Dewanta, 1991).

Masuknya tanaman karet di Indonesia pada tahun 1864 dan pada saat ini masih dikembangkan dan dijadikan perkebunan yang diunggulkan. Indonesia dijadikan salah satu negara yang memiliki perkebunan karet yang terluas di dunia

pada tahun 1995 luas perkebunan karet di Indonesia berjumlah 3,4 juta ha pada tahun 2010, setiap tahun terus meningkat hingga pada tahun 2016 luas perkebunan karet di Indonesia tercatat mencapai 3,6 juta ha (BPS, 2017).

Pertanian karet (*Hevea brasiliensis*) memainkan peran yang cukup penting bagi perekonomian Indonesia. Negara ini merupakan negara produsen karet alam kedua terbesar di dunia setelah Thailand. Pada tahun 2006, produksi karet alam mencapai 2,64 juta ton, lebih dari 90% nya (2,45 juta ton) adalah jenis crumb rubber yang dihasilkan oleh sekitar 115 pabrik crumb rubber (karet remah) memiliki arti yang sangat penting bagi perolehan devisa negara. Sebagai gambaran pada tahun 2006, industri *crumb rubber* berhasil meraup devisa ekspor hampir 50% dari nilai ekspor produk pertanian. Dari data International Rubber Study Group (2007), dalam kurun waktu 5 tahun terakhir konsumsi karet alam di dalam negeri meningkat rata-rata sebesar 10,98% per tahun. Sedangkan di dunia internasional meningkat rata-rata 4,72% per tahun (Budiman, 2012).

Di Indonesia perakitan klon unggul baru penghasil lateks tinggi dan tahan

penyakit gugur daun, menjadi program utama dalam pemuliaan karet dengan memanfaatkan berbagai klon tahan penyakit sebagai tetua persilangan. Tersedianya berbagai klon introduksi merupakan sumber keanekaragaman genetik (*plasma nutfah*) karet yang sangat bermanfaat untuk digunakan dalam persilangan buatan. Tertua yang dipilih adalah klon-klon tahan penyakit dan klon produksi tinggi yang digunakan dalam program persilangan secara luas dengan teknik reciprocal cross maupun back cross.

Jamur *Pestalotiopsis* sp. ditandai berdasarkan fitur morfologis seperti warna sel median (Maharachchikumbura, *et al.*, 2011). *Pestalotiopsis* sp. adalah *fitopatogen* umum yang menyebabkan berbagai penyakit atau *saprob* adalah makhluk hidup (bakteri dan jamur) yang hidup di sisa-sisa makhluk hidup yang sudah mati (bangkai) atau sampah organik, atau *endofit* adalah mikroorganisme yang hidup di dalam tumbuhan dan bersimbiosis dengan menghasilkan metabolit sekunder yang membantu pertahanan tumbuhan. *Pestalotiopsis* sp. tersebar luas di daerah beriklim tropis dan sedang (Guba 1961, Barr 1975, Nag Raj, 1993, Maharachchikumbura, *et al.* 2014). Namun, spesies identifikasi dalam genus ini tetap menjadi tantangan utama karena morfologi yang tumpang tindih (Jeewon, *et al.*, 2002, 2003, Maharachchikumbura, *et*

*al.* 2012, 2011).

*Pestalotiopsis* sp. menyebabkan berbagai gejala, *Pestalotiopsis* sp. terutama dianggap sebagai oportunistik patogen yang mempengaruhi tanaman stres. Namun, (Pirone 1978) melaporkan bahwa berbagai spesies *Pestalotiopsis* sp. disebabkan bercak daun, hawar jarum, hawar tip, dan penyakit busuk abu-abu pada berbagai ornamen yang kuat, dalam sebuah studi (Hopkins dan McQuilken, 2000).

Penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* sp. pertama kali outbreak di perkebunan karet Malaysia pada tahun 1987 dan 2003. Sedangkan di Indonesia penyakit gugur daun outbreak pertama kali pada tahun 2016 menyebar dari pertanaman karet di Sumatera Utara sampai Sumatera Selatan. Sampai dengan pertengahan tahun 2018, serangan penyakit ini menyebar ke Lampung, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Selatan, dan Sulawesi Tengah. Total luas serangan penyakit ini lebih dari 22.000 ha sehingga menyebabkan kehilangan kanopi tanaman >50% dan kehilangan produksi lateks >25% (Cahyo, 2018 ).

Penyakit *Pestalotiopsis* sp. atau gugur daun termasuk persoalan yang cukup pelik yang sedang dihadapi perkebunan karet nasional. Bahkan, menurut hasil penelitian dari Balai Penelitian Karet Sembawa produksi karet

turun sampai 45<sup>0</sup>. Penyakit ini telah menyebar sejak tahun 2017 lalu. Hal ini menjadi ancaman besar terhadap produksi karet nasional (Tribun Sumsel, 2018).

Heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan genotip dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya (Meena, *et al*, 2016). Nilai duga heritabilitas memiliki fungsi diantaranya untuk menentukan keberhasilan seleksi, karena dapat memberikan petunjuk suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan (Rosmaina, *et al*, 2016).

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun karet dari klon introduksi yaitu :

klon PB 217, PB 260, PB 330, PB 340, RRIC 100 dan klon pembanding IRR220, GT 1 dari Sungai Putih, Isolat jamur *Pestalotiopsis sp*, Media PDA (Potato Dextrose Agar), Aquades Steril, Kapas, Kertas Saring, Kertas Label, bahan kimia lainnya seperti : Alkohol 70% dan Klorox 0,1%.

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

Cawan Petri (*Petri Dish*), Erlenmeyer, *Beaker Glass*, Gelas Ukur, *Autoclave*, Mikroskop, Mikro Pipet, *Dropping Pipet*, *Haemocytometer*, Inkubator, *Coverglass*,

Lampu Bunsen, Pinset, *Hot Plate*, Jarum Ose, Preparat, Pelubang Gabus (*Cork Borer*)

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial, yang terdiri dari 7 perlakuan (5 perlakuan klon PB 217 (1), PB 260 (2), PB 330 (3), PB 340 (4), RRIC 100 (5), dan 2 perlakuan klon IRR 220 (6), GT 1 (7) pembanding) dengan 3 ulangan.

Penelitian menggunakan satu parameter yaitu : Intensitas Serangan Pada Cakram Daun

Didalam 1 *petridish* menggunakan 10 cakram daun, maksud dari cakram daun tersebut adalah daun karet berdasarkan klon – klon yang digunakan sebagai penelitian dilubangi dengan alat pelubang gabus (*Cork borer*) sehingga berbentuk lingkaran yang disebut cakram daun dengan diameter 2 cm.

Potongan cakram daun (Leaf disc) yang telah diinokulasi dengan suspensi *Pestalotiopsis sp* diamati 2 hari sekali sebanyak 4 kali pengamatan yaitu pada hari ke 2,4,6 dan 8 hsi. Pengamatan dilakukan dengan membandingkan luas bercak yang timbul dengan luas cakram daun secara visual.

Adapun pengukuran skala bercak pada cakram daun adalah sebagai berikut :

Skala 0 = tidak terdapat bercak pada cakram daun

- Skala 1 = terdapat bercak < 1/4 bagian dari luas cakram daun  
 Skala 2 = terdapat bercak < 1/2 bagian dari luas cakram daun  
 Skala 3 = terdapat bercak > 1/2 - 3/4 bagian dari luas cakram daun  
 Skala 4 = terdapat bercak > 3/4 bagian dari luas cakram daun  
 (Daslin, 2007)

Nilai Intensitas serangan penyakit dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

- I : intensitas serangan  
 n : jumlah daun tiap kategori serangan  
 v : nilai skala dari setiap kategori serangan  
 Z : nilai skala tertinggi dari kategori serangan  
 N : jumlah daun yang diamati

Klasifikasi penilaian intensitas serangan penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* sp :

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| Resisten         | : 0 - 20%   |
| Moderat resisten | : 21 - 40%  |
| Moderat          | : 41 - 60%  |
| Moderat rentan   | : 61 - 80%  |
| Rentan           | : 81 - 100% |

(Pawirosoemadjo, 2003)

Nilai heritabilitas dikelompokkan atas tiga kelompok, yaitu :

- Tinggi :  $h^2 > 0,50$
- Sedang :  $h^2 : 0,20 - 0,50$
- Rendah :  $h^2 < 0,20$

(Syukur, *et al.* 2012).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Intensitas Serangan (%) *Pestalotiopsis* sp.

Hasil penelitian uji ketahanan Resistensi klon - klon karet introduksi

terhadap penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* sp. di laboratorium adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil pengamatan intensitas serangan (%) *Pestalotiopsis* sp. yang dilakukan di laboratorium sebanyak 4 kali. Dari analisa sidik ragam diperoleh bahwa klon - klon karet introduksi berpengaruh nyata. Untuk mengetahui beda nyata diantara klon - klon karet introduksi yang digunakan dalam pengujian, maka dilanjutkan ke Uji Tukey  $\alpha$  0,5. Dan dapat diperoleh hasilnya pada Tabel 1.

Dari tabel 4.1 dapat dilihat pada perlakuan klon-klon karet introduksi pengamatan ke-4 (8 hsi) terhadap intensitas serangan memiliki variasi ketahanan yang berkisar antara 86,93% sampai 89,96%. Hal ini disebabkan oleh masing - masing klon karet introduksi mempunyai ketahanan yang sama, hanya klon IRR 220 yang lebih baik dari semua klon karet seri IRR lainnya.

Pada pengamatan ke-1 (2 hsi) dapat dilihat bahwa intensitas serangan tertinggi terdapat pada klon GT 1 yaitu sebesar 18,80% sedangkan intensitas serangan terendah terdapat pada klon IRR 220 yaitu sebesar 4,05%. Pada pengamatan ini tergolong kedalam kategori resisten PB 217, PB 260 , PB 330, PB 340, dan RRIC 100.

Tabel 1. Uji Beda rata-rata Intensitas Serangan (%) *Pestalotiopsis* sp. dari pengamatan 2, 4, 6, dan 8 Hari Setelah Inokulasi (hsi) pada cakram daun di laboratorium.

PERLAKUAN	INTENSITAS SERANGAN (%)			
	2 hsi	4 hsi	6 hsi	8 hsi
PB 217	7,01 ab	28,84 b	71,63 abc	89,96 a
PB 260	14,75 ab	31,43 b	86,93 a	86,93 a
PB 330	12,63 ab	33,71 b	83,82 ab	85,66 a
PB 340	18,18 ab	25,83 b	62,95 c	85,66 a
RRIC 100	10,95 ab	21,28 b	82,63 ab	89,96 a
IRR 220	4,05 a	23,99 b	67,46 bc	81,64 a
GT 1	18,80 b	47,38 a	80,87 abc	89,96 a

Keterangan : Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 0,05 menurut Uji Tukey.

Pada pengamatan ke-2 (4 hsi) dapat dilihat bahwa intensitas serangan tertinggi terdapat pada klon GT 1 yaitu sebesar 33,71% sedangkan intensitas serangan terendah pada klon RRIC 100 yaitu sebesar 21,28%. Pada pengamatan ini tergolong kedalam kategori moderat resisten klon PB 217, PB 240, PB 330, PB 340, dan IRR 220.

Pada Pengamatan ke-3 (6 hsi) dapat dilihat bahwa intensitas serangan tertinggi terdapat pada klon PB 260 yaitu sebesar 86,93% sedangkan intensitas serangan terendah terdapat pada klon PB 340 yaitu sebesar 62,95%. Pada pengamatan ini tergolong kedalam kategori moderat rentan PB 217, IRR 220 dan tergolong kedalam kategori rentan PB 330, PB RRIC 100, dan GT 1.

Pada Pengamatan ke-4 (8 hsi) dapat dilihat bahwa intensitas serangan tertinggi terdapat pada klon PB 217 sebesar 89,96 dan GT 1 sebesar 89,96%, sedangkan intensitas terendah pada klon

IRR 220 yaitu sebesar 81,64%. Pada pengamatan ini tergolong kedalam kategori rentan klon PB 240, PB 330, PB 340, dan RRIC 100.

Ketahanan terhadap suatu penyakit pada berbagai varietas tanaman tidak sama. Ketahanan terhadap suatu penyakit dikendalikan oleh gen-gen ketahanan yang terekspresi sebagai sifat morfologi tanaman yang akan mendukung terjadinya mekanisme ketahanan terhadap penyakit tersebut. Ketahanan dapat terjadi karena kemampuan tanaman untuk membentuk struktur-struktur tertentu yang tidak menguntungkan bagi patogen (Wiratama, *dkk*, 2013).

Salah satu penyebab gen ketahanan tidak muncul adalah karena gen ketahanan itu dikendalikan oleh beberapa gen minor dan bersifat kuantitatif yang berarti dipengaruhi oleh lingkungan (Yunasfi, 2002).

Tabel 4.2 Keterangan Klasifikasi penilaian intensitas serangan penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* sp. klon Introduksi di Laboratorium.

PERLAKUAN	INTENSITAS SERANGAN (%)			
	2 hsi	4 hsi	6 hsi	8 hsi
PB 217	7,01 R	28,84 MR	71,63 MS	89,96 S
PB 260	14,75 R	31,43 MR	86,93 S	86,93 S
PB 330	12,63 R	33,71 MR	83,82 S	85,66 S
PB 340	18,18 R	25,83 MR	62,95 MS	85,66 S
RRIC 100	10,95 R	21,28 MR	82,63 S	89,96 S
IRR 220	4,05 R	23,99 MR	67,46 MS	81,64 S
GT 1	18,80 R	47,38 M	80,87 S	89,96 S

Keterangan : Resisten (R) : 0 - 20%; Moderat resisten (MR) : 21 - 40%; Moderat (M) : 41 - 60%; Moderat rentan (MS) : 61 - 80%; Rentan (S) : 81 - 100%.

### Heritabilitas

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, Komponen ragam genotipe ( $\sigma_g^2$ ), ragam lingkungan ( $\sigma_e^2$ ), ragam fenotipe ( $\sigma_p^2$ ) diketahui untuk mendapatkan nilai heritabilitas ( $h^2$ ).

Heritabilitas adalah parameter genetik yang digunakan untuk mengukur

kemampuan suatu genotipe pada populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya atau merupakan suatu pendugaan yang mengukur sejauh mana keragaman penampilan suatu genotipe dalam populasi terutama yang disebabkan oleh peranan faktor genetik (Poehlman dan Sleper, 1995 dalam Martono, 2004).

Tabel 4.3 Hasil analisis komponen ragam dan heritabilitas klon Introduksi

Komponen ragam	Simbol	Nilai analisis komponen ragam dan heritabilitas			
		2 hsi	4 hsi	6 hsi	8 hsi
Ragam genotipe	$\sigma_g^2$	12,01	34,2	35,3	0,067
Ragam Lingkungan	$\sigma_e^2$	18,40	20,10	41,9	28,9
Ragam Fenotipe	$\sigma_p^2$	30,42	54,3	77,2	29,0
Heritabilitas	$h^2$	0,395	0,629	0,457	0,002

Dari Tabel terlampir diatas menghasilkan hasil nilai heritabilitas adalah 2 hsi (0,395) sedang, 4 hsi (0,629) tinggi, 6 hsi (0,457) sedang dan 8 hsi (0,002) rendah, yang diperoleh dari perbandingan nilai ragam genotipe dibagi dengan nilai ragam fenotipe.

Heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengukur

kemampuan genotip dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya (Meena, *et al.*, 2016).

Nilai duga heritabilitas memiliki fungsi diantaranya untuk menentukan keberhasilan seleksi, karena dapat memberikan petunjuk suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan (Rosmaina, *et al.*, 2016).

Heritabilitas juga menentukan kemajuan seleksi. Nilai heritabilitas adalah proporsi besaran ragam genotipe dengan ragam fenotipe. Makin besar nilai heritabilitas, makin besar kemajuan seleksi yang diraihny dan makin cepat varietas unggul dilepas. Sebaliknya, semakin rendah nilai heritabilitas arti sempit, makin kecil kemajuan seleksi diperoleh dan semakin lama varietas unggul baru diperoleh (Aryana, 2010).

Tingginya nilai heritabilitas dapat disebabkan oleh metode evaluasi genetik. Jika evaluasi berdasarkan pada individu tanaman maka nilai heritabilitas relatif lebih rendah. Sebaliknya nilai heritabilitas relatif tinggi apabila dievaluasi didasarkan pada populasi tanaman. Pada peningkatan kapasitas genetik melalui pemuliaan tanaman, sifat-sifat tertentu seperti hasil panen biasanya diukur berdasarkan plot bukan pada tanaman individu (Acquaah, 2012).

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian uji resistensi klon - klon introduksi terhadap penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* sp. di laboratorium dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengamatan terhadap waktu munculnya gejala serangan penyakit (periode laten) adalah 2 hsi (hari setelah inokulasi).
2. Hasil pengamatan 8 hsi menunjukkan bahwa klon PB 217, PB 260, PB 330,

PB 340, RRIC 100, dan klon pembanding IRR 220, GT 1, berbeda tidak nyata.

3. Hasil pengamatan 8 hsi menunjukkan bahwa klon PB 217, PB 260, PB 330, PB 340, RRIC 100, dan klon pembanding IRR 220, GT 1, indikator serangan tergolong Rentan.
4. Pengaruh faktor lingkungan yang terlihat karakter intensitas serangan yang diamati pada 2,4,6,8 diperoleh nilai heritabilitas 2 hsi (0,395), 4 hsi (0,629), 6 hsi (0,457) dan 8 hsi (0,002).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pembimbing tugas akhir, pembimbing lapangan, para peneliti, teknisi, dan teman satu tim di proteksi tanaman Balai Penelitian Sungei Putih yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009 Perkembangan Terbaru Penyakit Gugur daun pada Tanaman Karet (Surat Nomor 051309/RPN/V/2019 tanggal 13 mei 2019). Pusat Penelitian Karet. Bogor.
- Budiman, Haryanto, 2012. Budidaya Tanaman Karet Unggul . Yogyakarta.

- Cahyo, A.N. 2018. The Relationship between Climate and Plant Nutrient Status on *Fusicoccum* sp. Leaf Fall Disease Outbreak in South Sumatra, Indonesia. International Plant Protection Workshop, 31 July-1 August 2018, Palembang.
- Hopkins, K. E., and McQuilken, M. P. 2000. Characteristics of *Pestalotiopsis* associated with hardy ornamental plants in the UK. *Eur. J. Plant Pathol.* 106:77-85.
- Maharachchikumbura SSN, Guo LD, Chukeatirote E, Ekachai C, et al. 2011 – *Pestalotiopsis morphology, phylogeny, biochemistry, and diversity*. *Fungal Diversity* 50, 167–187.
- Meena, M. ., Kumar, N., Meena, J. K., & Rai, T. (2016). *Genetic variability, heritability, and genetic advance in chili, Capsicum annuum*. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 9(2), 258–262.
- Mubyarto dan Awan Setya Dewanta, 1991, Karet : Kajian-Sosial, Aditya Media.
- Tribun Sumsel, 2018. *Pestalotiopsis sp.* penyakit karet di sumsel yang pengaruhi Produksi Sampai 50 Persen.
- Poehlman, J. M. and D. A. Sleper. 2006. *Breeding Field Crops*. Backwell Pub. Iowa.
- Rosmaina, Syafrudin, Hasrol, Yanti, F., Juliyanti, & Zulfahmi. (2016). *Estimation of variability, heritability and genetic advance among local chili pepper genotypes cultivated in peat lands*. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 22(3), 431–436.
- Wiratama, I. D. M. P., I. P. Sudiarta, I. M. Sukewijaya, K. Sumiartha dan M. S. Utama. 2013. Kajian Ketahanan Beberapa Galur dan Varietas Cabai terhadap Serangan Antraknosa di Desa Abang Songan Kecamatan Kintamani Kabupaten Bangli. *E-Jurnal Agroekoteknologi tropika*.
- Yunasfi. 2002. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit dan Penyakit yang Disebabkan oleh Jamur