

## KAJIAN TINGKAT KERUSAKAN ANAKAN TREMBESI (*Samanea saman*) AKIBAT SERANGAN HAMA DAN PENYAKIT DI SHADEHOUSE

*The Study of Trembesi Seedling Level of Damage Which is Caused by Pests and Diseases Attack in Shade House*

Hasmiah, Ahmad Yamani, dan Susilawati

Jurusan kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** *The aim of this research is to know the frequency, intensity and level of damage which is caused by pests and diseases on Trembesi (Samanea saman) seedling in shade house. Based on the results, the frequency of pests and diseases attacks in shade house is 87 seedlings. Intensity of pests and diseases attacks on Trembesi in shade house is 46,26%. The level of damage on Trembesi seedlings due to pests and diseases in shade house, make a minor damage levels. Pests which attack Trembesi seedlings are green grasshopper, caterpillar and egg caterpillar. The diseases which attack Trembesi seedlings in shade house are leaf blotches, discoloration and fungus withered.*

**Keywords:** *pests, diseases, trembesi, shade house*

**ABSTRAK.** Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui frekuensi, intensitas dan tingkat kerusakan akibat serangan hama dan penyakit terhadap anakan trembesi (*Samanea saman*) di *shadehouse*. Berdasarkan hasil penelitian, frekuensi serangan hama dan penyakit di *shadehouse* 87 anakan. Intensitas serangan hama dan penyakit pada anakan trembesi di *shadehouse* 46,26%. Tingkat kerusakan pada anakan trembesi akibat serangan hama dan penyakit *shadehouse* menimbulkan tingkat kerusakan ringan. Hama yang menyerang anakan trembesi adalah belalang hijau, ulat kantong dan telur ulat kantong. Penyakit yang menyerang anakan trembesi di *shadehouse* adalah bercak daun, perubahan warna dan layu cendawa.

**Kata kunci:** hama, penyakit, trembesi, *shadehouse*

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [hasmiah1920@gmail.com](mailto:hasmiah1920@gmail.com)

### PENDAHULUAN

Tumbuhan pada tingkat biji dan semai yang baru tumbuh tidak lepas dari permasalahan hama dan penyakit. Oleh karena itu, masalah hama dan penyakit perlu mendapatkan perhatian khusus pada bidang kehutanan, karena tegakan atau tanaman sehat tidak akan diperoleh apabila penanganan hama dan penyakit masih diabaikan (Anggaraeni, 2011). Trembesi (*Samanea saman*) adalah tanaman cepat tumbuh yang banyak tersebar di Indonesia. Trembesi dalam bahasa Indonesia banyak dikenal dengan berbagai nama daerah yaitu jawa tenggan nama daerahnya pohon munggur karena pohon trembesi sangat rindang, namun di jawa barat sering disebut dengan ki hujan karena pohon hujan (hanafi, 2003).

Pohon trembesi mampu menyerap 28,488,39 kg gas CO<sub>2</sub> pada setiap tahunnya dengan diameter tajuk 15 meter. Oleh karena itu trembesi telah terbukti bahwa kemampuan daya serap gas CO<sub>2</sub> sangat tinggi. Trembesi sering digunakan untuk dimanfaatkan sebagai tanaman penghijauan dan peneduh, karena kemampuan untuk menyerap air dari dalam tanah yang sangat kuat dan terbukti paling banyak menyerap CO<sub>2</sub> (Dahlan, 2010).

Pengamatan yang dilakukan di *shadehouse*, karena pada saat melakukan magang di kph sebuku yang memiliki kegiatan revolusi hijau, tanaman yang digunakan adalah anakan trambesi, sebelum ditanam di lapangan ada ditemukan gejala hama dan penyakit yang menyerang anakan trembesi. Maka dari itu penulis tertarik ingin melakukan pengamatan pada anakan trembesi agar dapat diketahui jenis hama dan penyakit apa

saja yang menyerang anakan trembesi pada saat masih di persemaian, sehingga dapat mengurangi kegagalan penanaman pada anakan trembesi saat ditanam di lapangan.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (BPSKL) Banjarbaru, selama 3 (tiga) bulan. Alat yang digunakan adalah lup, kalkulator, komputer, kamera, hygrometer, *tally sheet*, alat tulis menulis, dan leptop. Objek dalam penelitian ini adalah pengamatan anakan trembesi

terhadap serangan hama dan penyakit di *shadehouse*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan tiap-tiap anakan trembesi dengan menentukan skor/kriteria serangan hama dan penyakit. Pengumpulan data dilakukan melalui pengambilan data dilapangan. Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yang dikumpulkan terdiri dari jumlah skor/kriteria tingkat kerusakan akibat serangan hama dan penyakit di *shadehouse*, dapat dilihat pada Tabel 1. Analisis data dilakukan dengan pengamatan secara deskriptif, menghitung frekuensi, intensitas, dan tingkat kerusakan akibat serangan hama dan penyakit (Mardji, 2000).

Tabel 1. Cara menentukan kriteria/skor serangan hama dan penyakit pada setiap anakan menurut Mardji, (2000)

Kriteria	Kondisi Bibit	Skor
Sehat	gejala serangan terhadap daun tidak ada dan serangan yang diperoleh sangat kecil dibanding jumlah daun yang ada.	0
Ringan	gejala serangan klorosis pada daun terserang sedikit dan jumlah serangan pada masing-masing daun terserang sedikit	1
Sedang	gejala serangan masing-masing daun yang terserang agak banyak dan jumlah daun yang terserang klorosis agak banyak, serta adanya gejala lain seperti kanker pada batang.	2
Berat	gejala seranga pada daun terserang klorosis banyak, dengan disertai daun rontok, daun menguning, gejala serangan lain seperti mati pucuk yang sangat dominan.	3
Mati	Gejala serangan pada daun rontok semua dan mengakibatkan tidak adanya tanda kehidupan pada daun, serta layu.	4

**Frekuensi serangan hama dan penyakit (FS)**

$$IS = \frac{X1Y1+X2Y2+X3Y3+X4Y4}{XY} \times 100\%$$

Frekuensi serangan hama dan penyakit dihitung menurut Mardji, (2000) adalah:

$$FS = \frac{\text{Jumlah anakan yang terserang hama dan penyakit}}{\text{Jumlah seluruh anakan}} \times 100\%$$

Keterangan:

- X = Jumlah anakan keseluruhan
- X1 = Jumlah anakan terserang ringan
- X2 = Jumlah anakan terserang sedang
- X3 = Jumlah anakan terserang berat
- X4 = Jumlah anakan mati
- Y = 4 (jumlah skor)
- Y1 = 1 (terserang ringan)
- Y2 = 2 (terserang sedang)
- Y3 = 3 (terserang berat)
- Y4 = 4 (mati)

**Intensitas serangan hama dan penyakit (IS)**

Intensitas serangan hama dan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus menurut Mardji, (2000) adalah:

Setelah nilai intensitas serangan diperoleh, selanjutnya menentukan kondisi anakan trembesi terhadap tingkat kerusakan akibat serangan hama dan penyakit dapat dilihat pada tabel 2 menurut (Mardji, 2003).

Tabel 2. Tingkat Kerusakan Akibat serangan hama dan penyakit di *shadehouse*

Intensitas Serangan (%)	Tingkat Kerusakan
0,0-1,0	Sehat
1,1-25,0	Terserang Ringan
25,0-50,0	Terserang Sedang
50,1-75,0	Terserang Berat
75,1-100	Mati

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Frekuensi serangan hama dan penyakit pada anakan trembesi di *shadehouse*

Hasil penelitian yang diperoleh di *shadehouse* menunjukkan bahwa kelembabannya 87% dan suhu 27°C, dengan frekuensi serangan yang disebabkan oleh hama dan penyakit di *shadehouse* dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 kondisi anakan yang sehat yaitu 13 anakan untuk terserang hama 21 anakan, terserang penyakit 39 anakan dan terserang hama dan penyakit 27 anakan, dengan jumlah keseluruhan

yang terserang hama dan penyakit yaitu 87 anakan. Frekuensi serangan tertinggi terdapat pada serangan penyakit dengan jumlah anakan yang terserang sebanyak 39 anakan dengan persentase 39%, lebih banyak dari kondisi anakan yang lainnya, dengan jumlah serangan hama 21 anakan dengan persentase 21%, serta serangan hama dan penyakit 27 anakan dengan persentase 27%. Penyebab terjadinya hama dan penyakit pada anakan trembesi karena adanya faktor cuaca seperti suhu dan kelembaban yang menyebabkan adanya patogen dan klorosis yang menyerang pada anakan trembesi serat tempatnya yang terbuka. Frekuensi serangan hama dan penyakit di *shadehouse* sebesar 87%.

Tabel 3. Frekuensi Serangan Hama dan Penyakit di *Shadehouse*

Kondisi Anakan	Jumlah Anakan	Persentase (%)
Sehat	13	13
Terserang Hama	21	21
Terserang Penyakit	39	39
Terserang Hama dan Penyakit	27	27
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Sumber: <sup>1)</sup>, Pengolahan data primer; <sup>2)</sup>, *Mardji*, (2000).

Cara menentukan frekuensi serangan hama dan penyakit dapat dilihat pada rumus *Mardji*, (2000), sebagai berikut:

Frekuensi serangan hama dan penyakit di *shadehouse*:

$$FS = \frac{\text{Jumlah anakan yang terserang hama dan penyakit}}{\text{Jumlah seluruh anakan}} \times 100\%$$

$$FS = \frac{87}{100} \times 100\% = 87\%$$

Hasil pengamatan yang dilakukan di *shadehouse* pada kondisi anakan trembesi akibat serangan hama dapat diketahui berdasarkan skor menurut *Mardji*, (2000) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kondisi Serangan Hama di *Shadehouse*

Kondisi Anakan	Jumlah Anakan	Persentase (%)
Terserang ringan	5	23,80
Terserang Sedang	9	42,86
Terserang Berat	7	33,34
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Sumber: <sup>1)</sup>, Pengolahan data primer; <sup>2)</sup>, *Mardji*, (2000).

Berdasarkan Tabel 4 kondisi anakan trembesi yang terserang hama yaitu 21 anakan, dengan menentukan kriteria atau skor yang terserang ringan, sedang dan berat. Cara menentukan kondisi serangan hama dengan menggunakan rumus frekuensi serangan hama dan penyakit. Kondisi serangan hama yang mendominasi yaitu terserang sedang dengan persentase 42,86%.

Hasil penelitian diperoleh adanya jenis-jenis hama yang menyerang anakan trembesi yang ditemukan di *shadehouse* yaitu sangat beragam, dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 gejala serangan yang ditimbulkan oleh belalang hijau yaitu bagian permukaan daun terdapat lubang-lubang pada permukaan daun dan sobekan-sobekan pada pinggir daun. Bagian daun yang terserang belalang hijau dapat di kategorikan bahwa tingkat kerusakannya adalah terserang sedang, karena jumlah daun yang terserang belalang hijau tidak mendominasi. Sedangkan ulat kantong tingkat kerusakannya yaitu daunnya menguning dan rontok. Dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Tabel 5. Jenis Hama yang Menyerang Anakan Trembesi di *Shadehouse*

No	Jenis Hama	Nama Latin
1	Belalang Hijau	<i>Atractomorpha crenulata</i>
2	Ulat kantong	<i>Metisa plana walker</i>



Gambar 1. Belalang Hijau



Gambar 2. Ulat kantong

Hama yang menyerang anakan trembesi yaitu Belalang hijau (*Atractomorpha crenulata*), yang memiliki tubuh terdiri toraks, abdomen dan caput. Seluruh Bagian tubuhnya memiliki warna hijau, dan bagian toraks belalang hijau satu pasang mata majemuk, satu pasang mata antena, dan satu pasang alat-alat mulut. Kumpulan organ belalang sangat berguna untuk menjaga pusat koordinasi tubuh, mengunyah makanan, koordinasi aktifitas tubuh, dan indra persepsi. (Pracaya, 2011).

Hama yang ditemukan dipermukaan daun yaitu ulat kantong termasuk kedalam

ordo *Lepidopter*. Cri-ciri morfologi tubuh yang ditutupi oleh daun yang sudah kering kering, oleh karena itu mengakibatkan daun pada anakan trembei adalah daunnya mulai kering, rontok, berlubang, dan menguning. Tingkat kerusakan trembesi dikategorika bahwa tingkat kerusakan yaitu terserang sedang. Kalshoven, (1981).

Hasil pengamatan yang dilakukan di *shadehouse* pada kondisi anakan trembesi akibat serangan penyakit dapat diketahui berdasarkan skor menurut Mardji, (2000) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kondisi Serangan Penyakit di *Shadehouse*

Kondisi Anakan	Jumlah Anakan	Persentase (%)
Terserang Ringan	20	51,28
Terserang Sedang	11	28,29
Terserang Berat	8	20,51
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

Sumber: <sup>1)</sup>, Pengolahan data primer; <sup>2)</sup>, Mardji, (2000).

Berdasarkan Tabel 6 anakan trembesi di *shadehouse* akibat serangan penyakit yaitu 39 anakan, dengan menentukan nilai atau skor seperti terserang ringan sedang dan berat. Serangan penyakit yang tertinggi

menunjukkan terserang ringan dengan persentase 51,28%. Gejala kerusakan akibat serangan penyakit dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bercak Daun dan Perubahan Warna Daun

Gejala serangan penyakit yang ditimbulkan oleh bercak daun dan perubahan warna daun, disebabkan adanya klorosis ditandai dengan adanya daun menguning atau bercak berwarna coklat pada bagian daun, tingkat kerusakan yang ditimbulkan penyakit. Kategori kerusakannya yaitu terserang berat karena

hampir semua daunnya terserang penyakit bercak daun atau perubahan warna daun (Pracaya, 2009).

Hasil pengamatan yang dilakukan di *shadehouse* pada kondisi anakan trembesi akibat serangan hama dan penyakit dapat diketahui berdasarkan skor menurut Mardji, (2000) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kondisi Serangan Hama dan Penyakit di *Shadehouse*

Kondisi Anakan	Jumlah Anakan	Persentase (%)
Terserang Ringan	9	33,34
Terserang Sedang	12	44,45
Terserang Berat	6	22,23
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Sumber: <sup>1)</sup>, Pengolahan data primer; <sup>2)</sup>, Mardji, (2000).

Berdasarkan Tabel 7 anakan trembesi di *shadehouse* akibat serangan hama dan penyakit yaitu 27 anakan. Kondisi anakan trembesi yang ditentukan dengan kriteria atau skor seperti terserang ringan sedang dan berat. kondisi serangan hama dan penyakit yang tertinggi terserang sedang dengan persentase 44,45%. Kondisi anakan trembesi akibat serangan hama dan penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 akibat serangan hama dan penyakit pada anakan trembsi. Hama yang menyerang pada anakan trembesi adalah belalang hijau, ulang kantong dan telur ulat kantong dengan gejala kerusakan seperti daun berlubang, sedangkan penyakit yang menyerang anakan trembesi yaitu bercak daun, perubahan warna dengan gejala kerusakan yang disebabkan oleh penyakit terdapat daun menguning.



Gambar 4. Serangan Hama dan penyakit

**Intensitas Serangan Hama dan Penyakit di *Shadehouse***

Hasil pengamatan yang dilakukan di *shadehouse* terdapat intensitas serangan akibat hama yang dapat diketahui berdasarkan skor menurut Mardji, (2000) dapat dilihat pada Tabel 8.

Berdasarkan Tabel 8 bahwa Intensitas serangan hama terdapat pada

kondisi serangan hama, dengan menentukan tingkat kerusakan pada serangan hama. Intensitas serangan hama yang tertinggi terserang sedang dengan persentase 6,61%.

Hasil pengamatan yang dilakukan di *shadehouse* terdapat intensitas serangan akibat penyakit dapat diketahui berdasarkan skor menurut Mardji, (2000) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Intensitas Serangan Hama di *Shadehouse*

Kondisi Anakan	Jumlah			Persentase (%)
	X1..Xn	Skor (Y)	X1Y1..XYn	
Sehat	13	0	0	0
Terserang Ringan	5	1	5	3,67
Terserang Sedang	9	2	18	6,61
Terserang Berat	7	3	21	5,14
<b>Total</b>	<b>34</b>		<b>41</b>	<b>15,42</b>

Sumber: <sup>1)</sup>, Pengolahan data primer; <sup>2)</sup>, Mardji, (2000).

Keterangan:

X1..Xn : jumlah anakan yang terserang

X1.Y1..XYn : Jumlah anakan yang terserang di kali dengan Y

Y : Skor serangan

Tabel 9. Intensitas Serangan Penyakit di *Shadehouse*

Kondisi Anakan	Jumlah			Persentase (%)
	X1..Xn	Skor (y)	X1Y1..XYn	
Sehat	13	0	0	0
Terserang Ringan	20	1	20	9,61
Terserang Sedang	8	2	16	3,84
Terserang Berat	11	3	22	5,28
<b>Total</b>	<b>52</b>		<b>58</b>	<b>18,7</b>

Sumber: <sup>1)</sup>, Pengolahan data primer; <sup>2)</sup>, Mardji, (2000).

Berdasarkan Tabel 9 bahwa Intensitas serangan hama terdapat pada kondisi serangan hama, untuk menentukan tingkat kerusakan pada serangan hama. Intensitas serangan hama yang tertinggi terserang ringan dengan persentase 9,61%.

Pengamatan yang dilakukan di *shadehouse* terdapat intensitas serangan akibat serangan hama dan penyakit dapat diketahui berdasarkan skor menurut Mardji, (2000) dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Intensitas Serangan Hama dan Penyakit di *Shadehouse*

Kondisi Anakan	Jumlah			Persentase (%)
	X1..Xn	Skor (y)	X1Y1..XYn	
Sehat	13	0	0	0
Terserang Ringan	9	1	9	5,62
Terserang sedang	12	2	24	7,5
Terserang Berat	6	3	18	3,75
<b>Total</b>	<b>40</b>		<b>51</b>	<b>16,87</b>

Sumber: <sup>1)</sup>, Pengolahan data primer; <sup>2)</sup>, *Mardji*, (2000).

Intensitas serangan hama terdapat pada kondisi serangan hama dan penyakit yang dapat dilihat pada Tabel 10 untuk menentukan tingkat kerusakan pada serangan hama. Intensitas serangan hama yang tertinggi terserang sedang dengan persentase 7,5%. Cara menentukan intensitas serangan hama dan penyakit dapat dilihat pada rumus *Mardji*, (2000), sebagai berikut:

$$IS = \frac{34+64+63}{348} \times 100\%$$

$$IS = \frac{161}{348} \times 100\%$$

$$IS = 46,26\%$$

#### Tingkat Kerusakan Akibat Serangan Hama dan Penyakit di *Shadehouse*

Intensitas serangan hama dan penyakit di *shadehouse*:

$$IS = \frac{X1Y1+X2Y2+X3Y3+X4Y4+X5Y5}{XY} \times 100\%$$

$$IS = \frac{34.1+32.2+21.3}{87.4} \times 100\%$$

*Mardji*, (2003) menyatakan bahwa Tingkat kerusakan pada intensitas serangan hama penyakit antara 1,1-25,0 %. Dapat kita simpulkan bahwa tingkat serangan hama sebesar 15,42%, sedangkan intensitas serangan penyakit sebesar 18,7%, dan intensitas serangan hama dan penyakit sebesar 16,87%. termasuk kategori ringan dan sedang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Tingkat Kerusakan Akibat Serangan Hama dan Penyakit di *Shadehouse*

Kondisi Anakan	Intensitas serangan (%)	Tingkat Kerusakan
Terserang Hama	15,42	Ringan
Terserang Penyakit	18,7	Ringan
Terserang Hama dan Penyakit	16,87	Ringan

Sumber: <sup>1)</sup>, Pengolahan data primer; <sup>2)</sup>, *Mardji*, (2003).

Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat kerusakan anakan trembesi akibat serangan hama dan penyakit di *shadehouse* dapat dilihat pada Tabel 11 bahwa tingkat kerusakan yaitu terserang ringan dengan intensitas serangan 18,7% yang disebabkan oleh bercak daun dan perubahan warna daun. Permukaan daun terdapat gejala serangan bercak daun berupa noda dan titik bulatan kecilyang tidak beraturan pada permukaan daun. Apabila terdapat beberapa bercak daun dalam satu daun maka bercak dapat saling menyatu dan membentuk daerah bercak yang luas dan dapat berkembang *Rahayu*, (1999). Sedangkan tingkat intensitas serangan yang terendah adalah serangan hama dengan intensitas serangan sebesar

15,42% dengan tingkat kerusakan terserang ringan yang disebabkan oleh belalang hijau, ulat kantong, dan telur ulat kantong. Frekuensi serangan hama dan penyakit berdasarkan kondisi anakan trembesi pada Tabel 4, 6, dan 7 bahwa serangan paling dominan adalah terserang penyakit dengan kriteria atau skor terserang ringan dengan 51,28% yang menyebabkan serangan penyakit yaitu bercak daun dan perubahan warna daun yang dapat menyerang pada saat daun masih muda.

Tingkat kerusakan pada serangan hama dan penyakit yang disebabkan oleh belalang hijau dan bercak daun, serta adanya serangan hama lain yang menyerang anakan trembesi yaitu ulat kantong dan telur ulat yang menimbulkan

adanya gejala terserang sedang dan terserang berat. Oleh karena itu anakan trembesi yang berada di *shadehouse* sangat rentan terjadinya serangan hama dan penyakit disebabkan oleh beberapa faktor misalnya faktor suhu dan kelembabannya. (Widyastuti *et.al*, 2005).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di *shadehouse* pada anakan trembesi yang dapat dilihat pada Tabel ,8 ,9 dan 10 bahwa intensitas serangan yang disebabkan oleh hama dan penyakit dengan jumlah serangan yang berbeda-beda dengan tingkat kerusakan yang tertinggi disebabkan oleh penyakit dan terendah disebabkan oleh hama dikarenakan tempatnya yang terbuka serta suhu dan kelembaban yang menyebabkan faktor-faktor serangan hama dan penyakit dengan lebih mudah hama dan penyakit menyerang anakan trembesi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Frekuensi serangan hama dan penyakit pada anakan trembesi di *shadehouse* dengan jumlah anakan 87%. Faktor yang mempengaruhi frekuensi serangan hama dan penyakit yaitu suhu dan kelembaban. Intensitas serangan hama dan penyakit pada anakan trembesi di *shadehouse* dengan jumlah kerusakan 46,26%. Tingkat kerusakan pada anakan trembesi akibat serangan hama dan penyakit di *shadehouse* tergolong ringan.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka penulis menyarankan adanya penelitian lanjutan tentang pengendalian hama dan penyakit secara biologi atau menggunakan pestisida serta mengamati jenis dan

populasi hama dan penyakit yang menyerang anakan trembesi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni. 2011. Bogidarmanti R. Pribadi A. 2011. *Kerusakan Bibit Trambesi (Samanea saman (Jacquin) Merrill) Di Persemaian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan Bogor.
- Dahlan, E. 2010. *Trembesi Dahulunya Asing namun Sekarang tidak lagi*. IPB press. Bogor.
- Hanafi. K. 2003. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Ed. 2*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Kalshoven. 1980. *Pest of Crops in Indonesia*. PT Ichtar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Mardji, D. 2000. *Penuntun Praktikum Penyakit Hutan*. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Mardji, D. 2003. *Identifikasi dan Penanggulangan Penyakit pada Tanaman Kehutanan*. Pelatihan Bidang Perlindungan Hutan di PT ITCI Kartika Utama, Samarinda.
- Pracaya. 2009. *Hama Penyakit Tanaman*, Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Pracaya. 2011. *Hama Penyakit Tanaman*, Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Rahayu, S. 1999. *Penyakit Tanaman Hutan Di Indonesia. Gejala, Penyebab, dan Teknik Pengendalian Kanisius*. Yogyakarta.
- Widyastuti, Sumardi, & Harjono. 2005. *Patologi Hutan*. Gadjah Mada University Press. Bulak sumur Yogyakarta.