

PERTUMBUHAN BAMBANG LANANG (*Michelia champaca L*) PADA *ORGANIC BLOCK* LIMBAH SERAT BUAH SAWIT DENGAN UKURAN BERBEDA

Fatria Nova Cristin Ningrum¹⁾, Enggar Aprianto^{2)*} dan Agus Susatya²⁾

¹⁾ PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk Kabupaten Rejang Lebong

²⁾ Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Kayu masih menjadi komoditas penting dari hutan di Indonesia karena kayu merupakan sumberdaya yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai penggunaan, walaupun tergolong sebagai sumberdaya yang dapat diperbaharui namun keberadaannya terus mengalami penurunan potensi karena kebutuhan yang semakin meningkat. Limbah padat industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang tinggi sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan. Penanganan limbah secara tidak tepat akan mencemari lingkungan. Limbah serat buah sawit merupakan bahan organik yang belum dimanfaatkan secara optimal untuk menjadi bahan atau barang lain yang bernilai ekonomi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ukuran yang terbaik pada pertumbuhan semai bambang lanang (*Michelia champaca L*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 6 kali ulangan. Ukuran media tanam organik terdiri dari U1 (636 cm³), U2 (441 cm³) dan U3 (283 cm³), dengan tinggi media 10 cm. Parameter yang diamati adalah tinggi semai, diameter semai, jumlah daun, luas daun berat kering tanur semai, dan indeks mutu semai. Taraf perlakuan ukuran U1 memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan semai.

Kata Kunci : media tanam, bahan organik, ukuran, komposisi media, michelia champaca l.

PENDAHULUAN

Kayu merupakan sumberdaya yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai penggunaan. Kemampuan hutan alam untuk memasok bahan baku kayu tidak dapat diandalkan lagi karena degradasi dan deforestasi terus terjadi untuk itu perlu dilakukan kegiatan penanaman sehingga dibutuhkan semai pohon dalam jumlah yang banyak. Bambang Lanang (*Michelia champaca L*) adalah salah satu jenis tanaman kehutanan unggulan lokal di Sumatera Selatan karena pertumbuhannya cepat, kayunya yang kuat dan awet. Bambang Lanang merupakan pohon lokal yang dikembangkan melalui kegiatan hutan rakyat, yang dapat ikut berperan dalam penyediaan kayu di tanah air (Lukman, 2011).

Pembibitannya masih menggunakan kontainer berupa polybag dan tanah sebagai media tumbuhnya. Pemilihan polybag ini karena mempunyai beberapa kelebihan seperti tidak mudah rusak dan harganya murah. Akan tetapi kekurangannya yaitu polybag kurang kompak dengan media tanam sehingga sangat rentan akan kerusakan pada semai akibat kegiatan pengelolaan dan pengangkutan semai kelokasi. Penggunaan polybag dalam jumlah yang banyak akan menimbulkan permasalahan lingkungan karena membutuhkan waktu yang lama untuk terdekomposisi secara alami. Selain permasalahan lingkungan, saat pengeluaran bibit dari kontainer dapat mempengaruhi proses adaptasi dan pertumbuhan tanaman (Budi et al., 2012).

Semakin meningkatnya produksi kelapa sawit dari tahun ke tahun, akan terjadi pula peningkatan volume limbahnya. Umumnya limbah padat industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang tinggi sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan. Bahan organik berupa kompos mampu memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah (Isro'i, 2007).

Media tanam merupakan bahan organik limbah serat buah sawit dengan lem sagu sebagai perekat yang dibentuk silinder menyerupai pot dengan ukuran dan komposisi tertentu, serta diberi lubang pada bagian tengahnya sebagai tempat tumbuh tanaman.

Kelebihan penggunaan media tanam organik yaitu mengandung bahan organik, memiliki porositas media tanam yang lebih baik, mencengah pertumbuhan gulma pada media, mampu menjaga kelembaban media, kuat, relatif ringan, mudah dipindahkan sehingga tanaman tidak mudah rusak dalam proses pengolahan dan pengangkutan saat penanaman, serta media tanam bahan organik dapat mengurangi penggunaan plastik karena sebagai pengganti polybag (Nursyamsi, 2015). Media tanam bahan organik dibuat dengan ukuran yang berbeda, perbedaan ini kemungkinan besar akan memberikan respon pertumbuhan yang berbeda pada setiap semai terutama pertumbuhan akar. Ukuran media tanam bahan organik akan menunjukkan ruang tumbuh akar, semakin besar ukuran berarti semakin besar ruang tumbuh akar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2018 di Laboratorium Jurusan Kehutanan Universitas Bengkulu. Penanaman semai bertempat di Pembibitan Tahura Provinsi Bengkulu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan perlakuan ukuran media tanam bahan organik (U) dan 6 kali ulangan. Faktor ukuran media tanam organik terdiri dari U1 (636 cm^3), U2 (441 cm^3) dan U3 (283 cm^3), dengan tinggi media 10 cm. Media berupa media tanam bahan organik yang terbuat dari limbah serat buah sawit, dibuat perekat lem tepung tapioka, sesuai dengan ukuran masing-masing perlakuan dan dibuat diameter lubang 1 cm dengan kedalaman 8 cm. Benih bambang lanang yang digunakan berasal dari reproduksi generatif (biji) dan dikedambahkan di Pembibitan Tahura Provinsi Bengkulu yang berumur 2 bulan dan telah diseleksi. Semai yang digunakan adalah semai dengan tinggi seragam (≥ 5 cm). Kegiatan pemeliharaan antara lain penyiraman dengan frekuensi setiap hari, dan fungisida diberikan untuk mencegah media tanam bahan organik dari jamur sehingga dapat meminimalisir adanya gangguan pada pertumbuhan semai. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi semai, diameter semai, jumlah daun, luas daun, berat kering tanur semai, dan indeks mutu bibit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Semai (cm)

Hasil analisis sidik keragaman (Tabel 1) menunjukkan perlakuan ukuran media tanam bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata tinggisemai bambang lanang dimulai pada hari ke-14.

Tabel 1. Hasil Analisis Sidik Keragaman Pengaruh Ukuran Media Tanam Bahan Organik terhadap Rata-rata Tinggi Semai Setiap 14 hari.

Sumber Keragaman	Hari ke- (hst)							
	0	14	28	42	56	70	84	98
Perlakuan	ns	*	*	*	*	*	*	*
Ukuran Media Tanam Bahan organik (U)	ns	*	*	*	*	*	*	*

Ket : ns tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 % dan * berpengaruh nyata pada taraf 5 %

Tabel 2. Hasil Uji lanjut Beda Nyata Terkecil (*Least Significant Difference Test*) Pengaruh Ukuran Media Tanam Bahan Organik terhadap Rata-rata Tinggi Semai (cm/tanaman).

Hari ke- (hst)	Perlakuan		
	U1	U2	U3
0	5,26±0,11	5,23±0,11	5,24±0,10
14	7,05±0,11 b	6,47±0,13 a	6,31±0,11 a
28	9,38±0,27 b	7,17±0,15 a	6,77±0,11 a
42	10,99±0,33 b	7,74±0,15 a	7,32±0,15 a
56	11,95±0,35 b	8,29±0,16 a	7,83±0,19 a
70	13,10±0,33 b	9,68±0,19 a	9,56±0,23 a
84	14,18±0,39 b	10,50±0,21 a	10,26±0,27 a
98	15,29±0,39 b	11,38±0,25 a	11,23±0,30 a

Ket : Angka-angka pengamatan pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5 %

Hasil uji lanjut BNT menunjukkan tinggi semai pada hari ke-98 hst perlakuan U1 berbeda nyata dengan tinggi perlakuan U2 dan U3, akan tetapi tinggi perlakuan U2 dan U3 tidak berbeda nyata. Rata-rata tinggi semai terbaik perlakuan U1 (15,29±0,39 cm) per tanaman, sedangkan tinggi perlakuan U3 (11,23±0,30 cm) per tanaman menunjukkan nilai terendah. Hasil rata-rata tinggi semai menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran media tanam bahan organik maka pertumbuhan tinggi semai semakin kecil. Ukuran media tanam yang besar akan memberikan ruang yang besar untuk akar tumbuh dan berkembang dengan baik sehingga peran akar dalam menyerap air dan hara akan terpenuhi untuk proses pembuatan makanan (fotosintesis) yang dapat mendukung pertumbuhan seperti

tinggi semai. Menurut penelitian Azizah (2014) bahwa ukuran kontiner sangat berpengaruh terhadap kualitas semai jati dan penggunaan ukuran kontiner yang semakin besar nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi. Hasil penelitian Surata, (2012) juga menyebutkan bahwa penggunaan ukuran kantong plastik yang semakin besar nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit cendana.

Diameter Batang Semai (mm)

Hasil analisis sidik keragaman menunjukkan bahwa perlakuan ukuran media tanam bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata diameter semai bambang lanang dimulai pada hari ke-14 hst.

Tabel 3. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Ukuran Media Tanam Bahan Organik terhadap Rata-rata Diameter Semai Setiap 14 Hari.

Sumber Keragaman	Hari ke- (hst)							
	0	14	28	42	56	70	84	98
Perlakuan	ns	*	*	*	*	*	*	*
Ukuran Media Tanam Bahan organik (U)	ns	*	*	*	*	*	*	*

Ket : ns tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 % dan * berpengaruh nyata pada taraf 5 %

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (*Least Significant Difference Test*) Pengaruh Ukuran Media Tanam Bahan Organik terhadap Rata-rata Diameter Semai (mm).

Hari ke- (hst)	Perlakuan		
	U1	U2	U3
0	1,98±0,012	1,98 ±0,013	1,97±0,014
14	2,82±0,015 c	2,49±0,014 b	2,34±0,013 a
28	3,20±0,014 c	2,64±0,014 b	2,44±0,013 a
42	3,78±0,014 c	2,81±0,014 b	2,54±0,014 a
56	4,03±0,015 c	3,01±0,014 b	2,74±0,014 a
70	4,23±0,017 c	3,27±0,020 b	2,97±0,013 a
84	4,52±0,021 c	3,44±0,150 b	3,13±0,190 a
98	4,70±0,027 c	3,75±0,021 b	3,41±0,031 a

Ket : Angka-angka pengamatan pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata pada BNT taraf 5 %

Hasil analisis uji lanjut BNT (Tabel 4) diameter semai pada hari ke-98 hst perlakuan U1 berbeda nyata dengan tinggi perlakuan U2 dan U3. Rata-rata diameter semai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan U1 sebesar $4,70 \pm 0,027$ mm/tanaman, dan nilai rata-rata diameter semai terendah ditunjukkan pada perlakuan U3 sebesar $3,41 \pm 0,031$ mm/tanaman. Semakin besar ukuran media tanam bahan organik maka pertumbuhan diameter semai semakin besar. Hasil penelitian (Surata, 2012) menyebutkan bahwa penggunaan ukuran kantong plastik yang semakin besar nyata meningkatkan pertumbuhan diameter bibit cendana. Ukuran media tanam yang besar

akan memberikan ruang pertumbuhan yang lebih besar sehingga pertumbuhan akar akan menjadi baik. Dengan ini peran akar sebagai penyuplai air dan hara dapat berjalan baik dan maksimal sehingga dapat mendukung proses pertumbuhan tanaman seperti pertumbuhan diameter.

Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis sidik keragaman (Tabel 5) menunjukkan bahwa perlakuan ukuran media tanam bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah daun bambang lanang dimulai pada hari ke-14 hst.

Tabel 5. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Ukuran Media Tanam Bahan Organik terhadap Rata-rata Jumlah Daun Semai.

Sumber Keragaman	Hari ke- (hst)							
	0	14	28	42	56	70	84	98
Perlakuan	ns	*	*	*	*	*	*	*
Ukuran Media Tanam Bahan organik (U)	ns	*	*	*	*	*	*	*

Ket : ns tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 % dan * berpengaruh nyata pada taraf 5 %

Tabel 6. Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (*Least Significant Difference Test*) Pengaruh Ukuran Media Tanam Bahan Organik terhadap Rata-rata Jumlah Daun Semai (helai/tanaman).

Hari ke- (hst)	Perlakuan		
	U1	U2	U3
0	5,38 ±0,132	5,29 ±0,130	5,40 ±0,133
14	6,76 ±0,140 b	6,61 ±0,149 a	5,81 ±0,127 a
28	7,71 ±0,135 b	7,10 ±0,130 a	6,79±0,135 a
42	8,67 ±0,140 c	7,86 ±0,137 b	7,4 ±0,130 a
56	9,33 ±0,131 c	8,48 ±0,141 b	7,98 ±0,144 a
70	10,95 ±0,135 c	9,12 ±0,168 b	8,31 ±0,147 a
84	10,62 ±0,169 c	9,45 ±0,167 b	8,67 ±0,153 a
98	11,48 ±0,189 c	9,90 ±0,202 b	9,02 ±0,185 a

Ket : Angka-angka pengamatan pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5 %

Hasil analisis uji lanjut BNT (Tabel 6) menunjukkan jumlah daun semai pada hari ke-14 dan hari ke-28 hst perlakuan U1 berbeda nyata pada perlakuan lainnya, tetapi jumlah daun semai perlakuan U2 dan U3 tidak berbeda nyata. Rata-rata jumlah daun semai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan U1 sebesar 11,48±0,189 helai/tanaman, dan nilai rata-rata jumlah daun semai terendah ditunjukkan perlakuan U3 sebesar 9,02±0,185 helai/tanaman. Menurut Gardner et al, (1991) semakin besar ukuran media tanam bahan organik maka pertumbuhan jumlah daun semai semakin banyak. Semakin banyak jumlah daun pada suatu tanaman maka semakin banyak pula cahaya yang terserap oleh tanaman untuk proses fotosintesis, sehingga

sangat berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada dasarnya panjang batang tanaman akan mempengaruhi jumlah ruas batang yang menjadi tempat keluarnya daun, sehingga jika tanaman mempunyai ukuran batang yang panjang maka jumlah daun tanaman itu juga lebih banyak yang akan berkaitan dengan proses asimilasi (Sintia, 2011).

Luas Daun

Hasil analisis sidik keragaman (Tabel 7) menunjukkan bahwa perlakuan ukuran media tanam bahan organik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata luas daun semai bambang lanang

Tabel 7. Hasil Analisis Keanekaragaman Pengaruh Ukuran dan Komposisi Media Tanam Bahan Organik terhadap Rata-rata Luas Daun Semai.

Sumber Keberagaman	
Perlakuan	ns
Ukuran Media Tanam Bahan organik (U)	ns

Ket : ns tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 % dan * berpengaruh nyata pada taraf 5 %

Hasil analisis uji Beda Nyata Terkecil (BNT) perlakuan ukuran media tanam bahan organik memberikan pengaruh tidak nyata terhadap luas daun semai bambang lanang. Hal ini dikarenakan kemampuan semai bambang lanang untuk menyerap air rendah, sehingga sangat dipengaruhi oleh bahan penyusun pada media tanam yang digunakan untuk proses pembentukan luas daun. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), tanaman yang memiliki daun lebih luas akan lebih cepat tumbuh karena kemampuan menghasilkan fotosintat yang lebih tinggi dari tanaman dengan luas daun yang lebih rendah. Menurut Zakariyya (2016) beberapa faktor penentu dalam pembentukan luas daun pada tanaman

adalah ketersediaan air, kondisi keheraan tanaman, serangan hama dan penyakit, dan faktor-faktor lainnya. Intensitas cahaya yang tinggi menyebabkan rusaknya struktur kloroplas yang membantu proses metabolisme tanaman, sehingga menyebabkan produktifitas tanaman menurun (Salisbury & Ross.,1992).

Berat Kering Tanur Semai (gram)

Hasil analisis sidik keragaman (Tabel 8) menunjukkan ukuran media tanam bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata BKT semai bambang lanang.

Tabel 8. Hasil Analisis Keanekaragaman Pengaruh Ukuran Media Tanam Bahan Organik terhadap Rata-rata Berat Kering Tanur (BKT) Semai.

Sumber Keragaman	
Perlakuan	*
Ukuran Media Tanam Bahan organik (U)	*

Ket : ns tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 % dan * berpengaruh nyata pada taraf 5 %

Tabel 9. Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (*Least Significant Difference Test*) Pengaruh Perbedaan Ukuran Media Tanam Limbah Serat Buah Sawit Terhadap Rata-rata BKT Semai Bambang Lanang.

Perlakuan	Berat Kering Tanur			
	Daun	Batang	Akar	Semai
U1	0,124±0,0025 c	0,328±0,0079 b	0,412±0,0088 b	0,864±0,0173 b
U2	0,054±0,0004 ab	0,156±0,0036 a	0,199±0,0044 a	0,410±0,0079 a
U3	0,046±0,0009 a	0,113±0,0048 a	0,123±0,0045 a	0,283±0,0086 a
BNT 5%	0.035	0.133	0.138	0.255

Ket: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%.

Hasil analisis uji lanjut BNT (Tabel 9) menunjukkan BKT semai perlakuan U1 berbeda nyata dengan perlakuan U2 dan

U3. BKT merupakan indikator pertumbuhan yang paling representatif untuk mendapatkan penampilan

keseluruhan pertumbuhan tanaman (Sitompul dan Guritno 1995). Jika tanaman memiliki nilai diameter dan tinggi batang yang besar, maka nilai BKT akan besar. Pada taraf perlakuan menunjukkan U1 memiliki rata-rata BKT semai tertinggi sebesar $0,864 \pm 0,0173$ gram/tanaman, sedangkan perlakuan U3 memberikan respon terendah sebesar $0,283 \pm 0,0086$ gram/tanaman.

Rata-rata BKT semai menunjukkan semakin besar ukuran media tanam bahan organik maka BKT semakin besar. Sesuai dengan hasil penelitian (Azizah, 2014) yang menyatakan bahwa ukuran kontiner sangat berpengaruh terhadap berat kering, biomassa, jumlah, panjang serta diameter

akar primer dan sekunder stek pucuk maupun okulasi jati, perlakuan kontiner yang lebih besar juga menunjukkan sistem perakaran yang lebih baik dari pada kontiner kecil dalam meningkatkan sistem perakaran semai, dan penggunaan ukuran kontiner yang lebih besar menghasilkan pertumbuhan akar dan mutu bibit yang lebih baik.

Indeks Mutu Bibit

Hasil analisis sidik keragaman (Tabel 10) menunjukkan ukuran media tanam bahan organik berpengaruh tidak nyata terhadap indeks mutu.

Tabel 10. Hasil Analisis Keanekaragaman Pengaruh Ukuran Media Tanam Bahan Organik terhadap Rata-rata Indeks Mutu Bibit Semai Bambang Lanang.

Sumber Keragaman	
Perlakuan	ns
Ukuran Media Tanam Bahan organik (U)	ns

Ket : ns tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 % dan * berpengaruh nyata pada taraf 5 %

Perlakuan ukuran media tanam bahan organik memberikan pengaruh tidak nyata terhadap Indeks Mutu Bibit. Indeks mutu bibit merupakan salah satu indikator tingkat kesiapan bibit untuk dipindahkan dari persemaian ke lapangan (penanaman), hal ini sesuai dengan pernyataan Rahayu dan Wahyuni (2016) bahwa indeks mutu bibit dipengaruhi oleh nilai berat kering total, kekokohan semai dan nisbah pucuk akar. Hendromono dan Durahim (2004) mengemukakan bahwa bibit yang memiliki IMB minimal 0,09 akan memiliki daya hidup yang tinggi apabila dipindah kelapangan. Berat kering bibit merupakan suatu indikator untuk menentukan baik tidaknya bibit dikarenakan berat kering mencerminkan status nutrisi tanaman (Prawiranata et al, 1995). Besar kecilnya nilai IMB dipengaruhi oleh besaran cahaya dan volume air yang diterima oleh tanaman. Fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis sebagian disimpan

dalam jaringan tanaman dan sebagian lagi digunakan sebagai energi kimia untuk menyokong pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wardiana dan Herman, 2009).

KESIMPULAN

Ukuran media tanam bahan organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan semai bambang lanang. Ukuran media tanam bahan organik U1 (636 cm^3) menunjukkan hasil terbaik terhadap variabel tinggi ($15,29 \pm 0,39 \text{ cm}$), diameter ($4,70 \pm 0,027 \text{ mm}$), jumlah daun ($11,48 \pm 0,189$ helai), dan BKT semai ($0,864 \pm 0,0174$ gram). Semakin besar ukuran media tanam bahan organik maka pertumbuhan semai semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

Azizah, A.N. 2014. Kualitas Semai dan Sistem Perakaran Stek Pucuk dan Okulasi Jati pada berbagai Ukuran

- Kontiner di Persemaian Hutan Wanagama I. UGM, Yogyakarta.
- Budi,S.W., A. Sukendro, L. Karlinasari. 2012. Penggunaan Pot Berbahan Dasar Organik untuk Persemaian *Gmelina arborea* Roxb. di Persemaian. Fakultas Kehutanan : Institut Pertanian Bogor.
- Durahim dan Hendromono. 2001. Kemungkinan penggunaan limbah organik sabut kelapa sawit dan sekam padi sebagai campuran top soil untuk media perumbuhan bibit Mahoni (*Swietenia macropylla*. King). Buletin Penerlitan Hutan. 628:13-26
- Gardner, F.P., R.B.Pearce, R.I.Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (diterjemahkan oleh Herawati Susilo). UI Press, Jakarta
- Isro'i. 2007. Pengomposan Limbah Kakao. Makalah Pelatihan TOT Budidaya Kopi dan Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember. 25-30 Juni 2007.
- Lukman, A.H 2011. Sebaran potensi dan pengelolaan *Michelia champaca* L. In Status Konservasi Jenis-Jenis Pohon Yang Terancam Punah (Ulin, Eboni, dan *Michelia*) (pp.36-44).
- Prawiranata, Harran, W., Tjondronegoro, S. (1995). DasarDasar Fisiologi Tumbuhan Jilid II. Bogor: Departemen Botani. Fakultas MIPA IPB.
- Rahayu, A.A.D. dan R Wahyuni.2016. Pengaruh Media Organik sebagai Media Sapih terhadap Kualitas Bibit Bidara Laut (*Strychnos lucida* R. Brown). Jurnal Penelitian Tanaman Hutan 10 (1): 13-21
- Sallisbury F.B and C.W. Ross, 1992. Plant Physiologi. Wadsworth Publishing Company Belmont, California.
- Sintia, M. 2001. Pengaruh Beberapa Dosis Kompos Jerami Padi dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Srurt.) [Jurnal]. Tanam an Pangan. Hal 1-7.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM-Press. Yogyakarta.
- Surata, I.K.2012. Pertumbuhan Semai Cendana (*Santalum album* linn.) pada beberapa Ukuran Kantung Plastik di Daerah Semiarid. Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat
- Wardiana. E.,dan Herman. M., 2009. Pengaruh Naungan dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma* (Blaco)) Airy Shaw. Balai Penenlitan Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri.
- Zakariyya, F 2016. Menimbang Indeks Luas Daun sebagai Variabel Penting Pertumbuhan Tanaman Kakao. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.28(3):8-12.