

PENINGKATAN DAYA KECAMBAH DAN PERTUMBUHAN BENIH KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*) DENGAN BERBAGAI MEDIA TUMBUH

Enhancement of Germination Percentage and Growth of Cinnamon Seeds (*Cinnamomum burmanii*) with Variety of Growing Media

Erma Suryani

Email: ermasy030565@yahoo.com

Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (BALITTRO) Laing Solok,
Jl. Kapten Bahar Hamid, Solok, Sumatera Barat

Herwita Idris*

Email: herwitaidris@gmail.com

Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (BALITTRO) Laing Solok,
Jl. Kapten Bahar Hamid, Solok, Sumatera Barat

Melati

Email: melatinazar@yahoo.com

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Jalan Tentara Pelajar No 3 Bogor, Jawa Barat

ABSTRAK

Media penyemaian memiliki peranan yang besar dalam membantu mempercepat perkecambahan dan setiap benih akan memiliki respon yang berbeda terhadap media tertentu. Media penyemaian yang tepat dibutuhkan agar potensi viabilitas benih dapat menjadi optimal. Media pada pembibitan memiliki peranan yang besar dalam membantu mempercepat pertunasan. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Kebun Percobaan Laing Solok, Sumatera Barat. Penelitian bertujuan untuk melihat komposisi media yang dapat meningkatkan viabilitas benih kayu manis *Cinnamomum burmanii*. Penelitian disusun dengan rancangan acak lengkap dengan 7 perlakuan: abu limbah penyulingan serai wangi, sekam bakar, serbuk gergaji, tanah + abu limbah penyulingan serai wangi, tanah + sekam bakar, pasir dan tanah. Percobaan diulang sebanyak 5 kali. Masing-masing perlakuan digunakan untuk menyemaikan 30 biji tanaman kayu manis dengan jarak tanam 5 x 5 cm. Parameter yang diamati meliputi persentase tumbuh, pertumbuhan vegetatif (tinggi benih, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun), panjang akar, jumlah akar, biomassa (berat basah dan kering benih, berat basah dan kering akar). Hasil penelitian menunjukkan media tumbuh yang terbaik untuk benih kayu manis rekalsitran adalah serbuk gergaji dan tanah + abu limbah penyulingan serai wangi. Persentase tumbuh dari kedua media tersebut masing-masing 76,00% dan 64,00%, pertumbuhan vegetatif terbaik, dengan berat basah benih masing-masing 0,74 g dan 0,71 g, berat basah akar 0,19 dan 0,13 g, berat kering benih 0,25 dan 0,23 g, berat kering akar 0,11 dan 0,06 g. Kandungan khlorofil total daun terbaik pada kedua jenis media tersebut sebesar 0,026 dan 0,034.

Kata kunci: *viabilitas; persemaian; biomassa; serai wangi; rekalsitran.*

* Principal contact for correspondence

ABSTRACT

*Seeding media have a large role in helping to accelerate germination and seed will have a different response to certain media. Seeding media is needed so that the potential viability of seeds can be optimal. Media in nurseries have a large role in helping accelerate budding. The study was conducted in the greenhouse of the Laing Solok Experimental Garden, West Sumatra. The research aimed to know the composition of the media that can improve the viability of cinnamon (*Cinnamomum burmanii*) seeds. The study was arranged in a completely randomized design with 7 treatments: wastes ash distillation of citronella, burnt husk, sawdust, soil + wastes ash distillation citronella, ground + burnt husk, sand, and soil. All experiment treatment were repeated 5 times. Each treatment was used 30 seeds of cinnamon with a spacing of 5 x 5 cm. The parameters observed included percentage of growth, vegetative growth (seed height, number of leaves, leaf length and leaf width), root length, number of roots, biomass (wet and dry weight of seeds, root wet and dry weight). The results showed that the best growing media for recalcitrant cinnamon seeds were sawdust and soil + ash of citronella refining waste. The growth percentage of the two media were 76.00% and 64.00% respectively, the best vegetative growth, with the wet weight of the seeds respectively 0.74 g and 0.71 g, root wet weight 0.19 and 0.13 g, seed dry weight of 0.25 and 0.23 g, root dry weight of 0.11 and 0.06 g. The best total leaf chlorophyll content in both types of media was 0.026 and 0.034.*

Keywords: *viability; seedbed; biomass; citronella; recalcitrant.*

PENDAHULUAN

Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) merupakan salah satu komoditi rempah Indonesia yang sudah lama menjadi komoditi ekspor. Nilai ekspor kayu manis mengalami peningkatan rata-rata 9%, sementara itu konsumsi dalam negeri tumbuh rata-rata 81,08% per tahun. Hal ini terjadi karena semakin beragamnya manfaat kayu manis, terutama untuk kesehatan. Tanaman kayu manis dapat diolah menjadi bermacam-macam produk seperti dalam bentuk bubuk, minyak atsiri atau oleoresin. Oleoresin dari bubuk kayu manis umumnya digunakan pada industri makanan sebagai pemberi rasa dan aroma pada makanan, minuman, farmasi, rokok, dan kosmetik. Minyak atsiri atau oleoresin dari kayu manis mengandung beberapa senyawa kimia seperti senyawa utamanya yaitu Sinamaldehyd (84,82%), 1(2H)-Naftalenon, 3, 4, - dihidro – 1 - tetralon

(2,06%), Benzenpropanal (1,43%), Terpeneol (1,30%), Naftalen, 1,2,3,5,6,8a-heksahidro-4,7 -dimetil-1- (1-metiletil) (1,29%), Bisiklo-2,2,1, heptan-2-ol, 1,7,7-trimetil (1,24%) dan 1,8-Sineol (1,08%), eugenol, methyl ketene, furtural, nonyl aldehyde, hydrocinnamic aldehyde, cuminaldehyde, dan coumarin (Ramadhani, 2017). Selain untuk industri makanan dan kesehatan kayu manis juga digunakan untuk pestisida nabati seperti yang dilakukan oleh Idris dan Nurmansyah (2018), yaitu untuk pengendalian hama penggulung daun nilam *Pachyzancla stultalis*.

Tanaman kayu manis ini dapat diperbanyak secara vegetatif (cangkok, setek, dan tunas akar), secara generatif melalui biji. Perbanyak vegetatif sangat sulit dilakukan bila benih dibutuhkan dalam skala besar, namun kualitasnya akan sama dengan pohon induknya. Benih kayu manis termasuk salah satu benih

yang tergolong benih rekalsitran, yaitu benih tidak bisa disimpan lama dan benih mengalami kemunduran dalam kadar air rendah. Benih yang diambil dari buah yang telah rontok dan tidak segar kemungkinan telah mengalami kemunduran mutu benih. Benih yang jatuh dari pohon dapat mengandung mikroorganisme patogen yang dapat merusak mutu benih (Mulawarman *et al.*, 2002). Selama ini media pembibitan benih kayu manis menggunakan media tanah dan daya berkecambahnya mempunyai kisaran yang cukup luas. Menurut Suryani dan Nurmansyah (2015), tanaman kayu manis Ceylon mempunyai persentase kecambah 57 - 99%.

Kondisi fisik tanah menentukan penetrasi akar ke dalam tanah, penyerapan air, drainase, aerasi, dan nutrisi tanaman. Tanah liat dan pasir lempung mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menjaga kelembaban tanah. Tekstur merupakan perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu, dan liat. Tekstur sangat penting karena menentukan jumlah permukaan tempat terjadinya reaksi. Menurut Bruand *et al.*, (2005) karakteristik tanah utama yang harus diperhatikan salah satunya adalah ukuran butir pasir. Pasir halus mempunyai porositas yang lebih besar, retensi air, dan ketahanan untuk penetrasi dibandingkan pasir kasar.

Pemberian bahan organik merupakan salah satu cara untuk memperbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik berasal dari hewan dan tanaman yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman. Bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah yang semulanya padat menjadi gembur, meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air, pori

aerasi, dan laju infiltrasi, serta memudahkan penetrasi akar. Pemanfaatan serbuk kayu sebagai media tanam mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya mempunyai kemampuan menahan air tinggi, kualitas media cukup baik, mudah didapat, harga murah, dan ramah lingkungan. Pasir sering digunakan sebagai media tanam alternatif, keunggulannya adalah mudah dalam penggunaan dan dapat meningkatkan sistem aerasi serta drainase media tanam. Arang sekam adalah bahan yang ringan memungkinkan sirkulasi udara dan kapasitas menahan air yang tinggi serta dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Gunawan *et al.* (2018) menunjukkan bahwa daya berkecambah benih kakao (*Theobroma cacao* L) pada media serbuk gergaji dan sekam sebesar 53,4%. Penggunaan campuran sekam bakar pada media tanam kunyit mempunyai daya tumbuh dan kecepatan tumbuh yang tinggi (Melati, 2017). Penambahan abu serai wangi pada media pembibitan stek lada, yang menggunakan tanah ultisol dapat meningkatkan daya tumbuh (Burhanuddin *et al.*, 2019). Berdasarkan keunggulan dari media tersebut menjadi dasar penelitian untuk mengetahui pengaruh media tumbuh terhadap perkecambahan benih kayu manis.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Kebun Percobaan Laing Solok, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, pada September sampai Desember 2018. Bahan tanaman yang digunakan adalah biji kayu manis yang berasal dari pohon induk terpilih (PIT) Kabupaten Kerinci,

Propinsi Jambi. Biji untuk perlakuan diambil dari buah yang telah matang fisiologis dengan tanda warna ungu kehitaman. Bahan lainnya: tanah, pasir, abu limbah penyulingan serai wangi, arang sekam, dan serbuk gergaji. Alat yang dipakai cangkul, bak persemaian plastik, ayakan pasir, dan embrat.

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 7 perlakuan media tumbuh terdiri dari M1 (abu limbah penyulingan serai wangi), M2 (sekam bakar), M3 (serbuk gergaji), M4 (tanah + abu limbah penyulingan serai wangi), M5 (tanah + sekam bakar) M6 (pasir) dan M7 (tanah) diulang sebanyak lima kali. Masing-masing perlakuan disemai sebanyak 30 biji kayumanis dengan jarak tanam 5 x 5 cm, sehingga biji yang digunakan sebanyak 1050 biji.

Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan vegetatif diukur setiap minggu. Tinggi benih diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh. Panjang daun diukur daun terpanjang mulai dari ujung daun sampai pangkal daun. Persentase tumbuh, akar terpanjang, jumlah akar, biomassa (berat basah dan kering benih, berat basah dan kering akar), serta analisa kadar khlorofil daun dengan spektrofotometer (analisa pada laboratorium Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika). Hasil pengamatan dianalisis dengan uji F, dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT pada taraf uji 5%, menggunakan Sirichai versi 6.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Berkecambah Benih Kayu Manis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media

tumbuh yang berbeda mempengaruhi persentase daya berkecambah benih kayu manis. Daya berkecambah benih pada media tumbuh yang menggunakan serbuk gergaji mempunyai persentase tumbuh tertinggi yaitu 76%. Daya kecambah terendah diperoleh pada benih yang disemai pada media abu limbah penyulingan serai wangi (29,33%) dan sekam bakar (33,33%). Tingginya daya berkecambah pada media serbuk gergaji disebabkan karena serbuk gergaji mempunyai kemampuan untuk mempertahankan kadar air benih. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumampow (2010), bahwa serbuk gergaji mempunyai sifat lambat lapuk sehingga sangat baik dalam menyimpan air dan mempertahankan kelembaban di sekitar benih. Hasil penelitian Pratiwi dan Rabaniyah (2011) menyebutkan bahwa daya simpan benih rekalsitran lengkung (*Dimocarpus longan* Lour) pada media serbuk gergaji dan arang sekam dapat mempertahankan daya tumbuh optimal selama 20 hari.

Media tumbuh yang menggunakan tanah secara tunggal maupun dicampur dengan abu serai wangi atau sekam bakar menunjukkan daya berkecambah yang tidak berbeda nyata tetapi berbeda dengan media tumbuh serbuk gergaji. Jenis tanah yang digunakan sebagai media tumbuh dapat digunakan sebagai media perkecambahan benih kayu manis tanpa perlu diberi bahan organik lainnya. Tekstur tanah yang terdiri atas perbandingan pasir, liat dan debu akan memberikan respon tanaman yang bervariasi walau pada komoditas yang sama (Eugene *et al*, 2010).

Penggunaan media tumbuh abu serai wangi secara tunggal tanpa dicampur

dengan tanah menghasilkan daya berkecambah pada tanaman kayu manis yang paling rendah dibandingkan media tumbuh lainnya yaitu 29,33%. Hal tersebut terjadi diduga karena abu serai wangi tidak menyimpan air sehingga tidak mampu mempertahankan kelembaban yang dibutuhkan dalam perkecambahan benih. Abu serai wangi merupakan limbah hasil penyulingan minyak serai wangi. Hasil analisa abu serai wangi menunjukkan kadar P yang tinggi (Burhanuddin, 2016), dan unsur P tersebut tidak dibutuhkan dalam berkecambahan. Lamanya waktu yang dibutuhkan oleh benih untuk berkecambah tidak berbeda nyata antar perlakuan media tumbuh. Walaupun demikian waktu terpendek untuk benih berkecambah dihasilkan pada benih yang disemai pada media tumbuh serbuk gergaji, yaitu 27 hari, seperti terlihat pada Tabel 1.

Pertumbuhan Benih Kayu Manis

Parameter pertumbuhan benih meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, panjang akar dan jumlah akar ditunjukkan pada Tabel 2.

Pertumbuhan terbaik ditemukan pada benih yang dikecambahkan pada media tumbuh serbuk gergaji (M3), dengan tinggi tanaman 12,49 cm. Parameter pertumbuhan lainnya juga menunjukkan yang terbaik yaitu berturut-turut jumlah daun 5,46 helai; panjang daun 6,13 cm; lebar daun 2,37 cm; panjang akar 12,71 cm; dan jumlah akar 21,82 lembar. Media tumbuh tanah dan abu serai wangi (M4) juga menunjukkan respon yang hampir sama dengan media serbuk gergaji kecuali untuk parameter panjang akar. Perbedaan tersebut terjadi diduga karena media serbuk gergaji lebih porous dibandingkan media tanah dan abu serai wangi. Untuk pertumbuhan benih dibutuhkan unsur hara dari media tumbuh, bukan hanya dari cadangan makanan yang terdapat pada benih.

Media yang tidak mempunyai udara yang cukup serta kemampuan mengikat air yang kurang akan dapat mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman pala (Abirami *et al.*, 2010). Media tumbuh serbuk gergaji mempunyai karbohidrat yang tinggi yang dibutuhkan oleh kecambah untuk tumbuh dan

Tabel 1. Daya berkecambah benih tanaman kayu manis dan lama waktu berkecambah pada beberapa media tumbuh.

Perlakuan Media	Persentase kecambah (%)	Waktu kecambah (/hari)		
		Awal	Akhir	Rata-rata
Abu Serai Wangi (M1)	29,33 c	22,40	35,20	28,80
Sekam Bakar (M2)	33,33 c	20,80	36,40	28,60
Serbuk Gergaji (M3)	76,00 a	20,00	34,00	27,00
Tanah + Abu Serai Wangi (M4)	64,00 ab	20,60	37,60	29,10
Tanah + Sekam Bakar (M5)	61,33 ab	22,20	34,00	28,10
Pasir (M6)	56,00 b	21,80	40,00	30,90
Tanah (M7)	60,67 ab	20,40	36,40	28,40
KK	12,15			

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%.

Tabel 2. Pertumbuhan benih kayu manis pada beberapa media tumbuh umur 2 bulan setelah berkecambah.

Perlakuan Media	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang akar (cm)	Jumlah akar (lbr)
Abu Serai Wangi (M1)	9,31 c	4,02 b	5,06 b	2,34 a	4,49 d	12,48 c
Sekam Bakar (M2)	10,77 b	4,12 b	5,23 ab	2,14 b	9,97 b	19,76 a
Serbuk Gergaji (M3)	12,49 a	5,46 a	6,13 a	2,37 a	12,71 a	21,82 a
Tanah + Abu Serai Wangi (M4)	11,22 ab	5,41 a	5,86 ab	2,30 a	8,03 bc	20,24 a
Tanah + Sekam Bakar (M5)	11,34 ab	5,07 ab	5,62 ab	2,14 b	9,15 b	18,52 ab
Pasir (M6)	11,54 ab	4,33 b	5,59 ab	2,10 b	7,74 bc	18,40 ab
Tanah (M7)	10,89 b	4,11 b	5,33 ab	2,05 b	5,92 cd	15,33 bc
KK (%)	9,22	12,87	11,79	14,88	12,17	14,18

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada masing-masing kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT.

berkembang. Tingginya kandungan karbohidrat serbuk gergaji mampu mendukung pertumbuhan kecambah kayu manis. Menurut Hariadi (2013), media tanam serbuk gergaji banyak mengandung karbohidrat (gula, pati, dan selulosa) yang tersusun atas 3 jenis unsur, yakni karbon, hidrogen, dan oksigen yang mendukung pertumbuhan. Hasil penelitian Pratiwi dkk. (2011), menyatakan bahwa serbuk gergaji mampu menyimpan air selama 30 hari, yaitu sebanyak 50,3% yang dibutuhkan oleh kecambah dalam pertumbuhan vegetatifnya.

Analisa uji statistik menunjukkan bahwa media tumbuh mempengaruhi biomassa tanaman kayu manis. Perlakuan serbuk gergaji sebagai media tumbuh memperlihatkan biomassa yang baik sama. Hasilnya sama dengan media tumbuh yang hanya memakai tanah saja, dan tidak berbeda nyata dengan media tanah campur sekam bakar. Hasil tersebut sejalan dengan hasil pada parameter daya berkecambah dan pertumbuhan benih kayu manis. Ini dikaitkan dengan pertumbuhan vegetatif yang baik akan menyebabkan biomassa yang tinggi, seperti terlihat pada Tabel 3.

Hasil analisa klorofil daun menunjukkan bahwa total klorofil tertinggi pada pertumbuhan vegetatif tanaman kayu manis yang terbaik yaitu pada media serbuk gergaji dan tanah+abu serai wangi (Tabel 4). Hasil tersebut menunjukkan ada pola yang hampir sama saling mengait antar parameter yang diamati. Daya berkecambah, parameter pertumbuhan, dan biomassa yang dihasilkan media tanah campur serai wangi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan media tumbuh serbuk gergaji. Menurut (Pranatami, DA dan S Arum, 2017), klorofil merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi fotosintesis disamping energi matahari, memicu fiksasi CO₂ untuk menghasilkan karbohidrat, dan menyediakan energi bagi ekosistem secara keseluruhan. Sedangkan fotosintesis merupakan perubahan senyawa anorganik (CO₂ menjadi senyawa organik/karbohidrat) dan O₂ serta H₂O dengan bantuan cahaya matahari. Tiga fungsi utama klorofil dalam proses fotosintesis adalah memanfaatkan nitrogen sebagai unsur pokok pembentuk protein dan penyusun utama protoplas, kloroplas, dan

Tabel 3. Biomassa benih kayu manis pada beberapa media tumbuh umur 2 bulan setelah berkecambah.

Perlakuan	Berat basah (g)		Berat kering (g)	
	Tanaman	Akar	Tanaman	Akar
Abu Serai Wangi (M1)	0,48 d	0,08 c	0,12 d	0,05 ab
Sekam Bakar (M2)	0,66 abc	0,14 ab	0,23 ab	0,04 b
Serbuk Gergaji (M3)	0,74 a	0,19 a	0,25 a	0,11 a
Tanah + Abu Serai Wangi (M4)	0,71 a	0,13 abc	0,23 ab	0,06 ab
Tanah + Sekam Bakar (M5)	0,70 ab	0,17 ab	0,21 bc	0,05 b
Pasir (M6)	0,56 cd	0,12 bc	0,19 c	0,04 b
Tanah (M7)	0,60 bc	0,13 bc	0,22 abc	0,05 ab
KK (%)	14,36	13,84	14,46	9,40

Keterangan: angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada masing-masing kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT.

Tabel 4. Kadar klorofil daun benih kayumanis pada beberapa media tumbuh umur 2 bulan setelah berkecambah.

Perlakuan Media	Klorofil a	Klorofil b	Total
Abu Serai Wangi (M1)	0,015	0,009	0,023
Sekam Bakar (M2)	0,015	0,009	0,024
Serbuk Gergaji (M3)	0,016	0,009	0,026
Tanah + Abu Serai Wangi (M4)	0,020	0,013	0,034
Tanah + Sekam Bakar (M5)	0,019	0,011	0,030
Pasir (M6)	0,016	0,009	0,026
Tanah (M7)	0,006	0,011	0,017

enzim. Peran nitrogen dalam kegiatan sehari-hari berhubungan dengan proses fotosintesis dan respirasi, sehingga klorofil dapat dijadikan indikator yang sensitif pada kondisi fisiologis suatu tumbuhan. Kandungan klorofil berkorelasi positif dengan kandungan nitrogen daun, sehingga dapat dijadikan indikator laju fotosintesis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penyemaian benih kayu manis yang bersifat rekalsitran ini menunjukkan hasil yang terbaik dengan menggunakan media tumbuh serbuk gergaji dan tanah yang telah dicampur abu serai wangi.

Kedua media tersebut menunjukkan daya berkecambah, pertumbuhan vegetatif, biomassa benih, dan kadar klorofil daun yang terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih terhadap segala fasilitas yang telah diberikan oleh Koordinator Kebun Percobaan Laing Solok.

DAFTAR PUSTAKA

Abirami, K., Rema, J., Mathew, P. A., Srinivasan, V., & Hamza, S. (2010). Effect of different propagation media on seed

- germination , seedling growth and vigour of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt .) *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(19), 2054–2058. <https://doi.org/10.5897/JMPR10.394>
- Bruand, A., Hartmann, C., & Lesturgez, G. (2005). Physical properties of tropical sandy soils: A large range of behaviours. (Session 4, Ed.), *Proceedings Management of Tropical Sandy Soils for Sustainable Agriculture*, “A holistic approach for sustainable development of problem soils in the tropics,” 51–60.
- Burhanuddin, Y. (2016). Pengaruh Pemberian Kapur dan Kompos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jahe Putih Besar pada Tanah Podsolok Merah Kuning. *Buletin Balitro*, 27(1), 47–54.
- Burhanuddin, Yudarfis, & Melati. (2019). Pemanfaatan Abu Limbah Serai wangi dan Arang Sekam Padi Sebagai Media Tumbuh/Tanam Benih Lada untuk Mendukung Pembangunan Kebun Induk Lada. *Laporan Akhir Penelitian*, 15 hlm.
- Eugene, N.N., Etame Jacques, T. V. D., & Paul, B. (2010). Effects of some physical and chemical characteristics of soil on productivity and yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L . Walp.) in coastal region (Cameroon). *African Journal of Environmental Science and Technology*, 4(3), 108–114.
- Gunawan, B., Pratiwi, YI., & Hariyadi., M.T. (2018). Pengaruh Media Simpan Serbuk Gergaji dan Sekam terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma Cacao* L .). *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya*, 03(02), 63–73.
- Hariadi, N. (2013). Studi pertumbuhan dan hasil produksi jamur tiram putih (*Pleorotus ostreatus*) pada media tumbuh jerami padi dan serbuk gergaji. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1), 47–53.
- Idris, H. & Nurmansyah, N.F.N. (2018). Pestisida Nabati Minyak Kayu manis dan Serai wangi untuk Pengendalian Hama Penggulung Daun Nilam *Pachyzancla stultalis*. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 28(2), 163–170. <https://doi.org/10.21082/bullitro.v28n2.2017.163-170>.
- Melati, D. R. (2017). Viabilitas Rimpang Benih Kunyit pada Media Tanam yang Berbeda. In *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Hortikultura Indonesia*, Bogor 11-12 Oktober 2017 (hal. 493–500).
- Mulawarman, Roshetko, J., Sasongko, S. M., & Iriantono. (2002). Sumber Benih, Pengumpulan dan Penanganan Benih. in *Mulawarman, J. Roshetko, S. M. Sasongko, & dan D. Iriantono (Ed.), Pedoman Lapang untuk Petugas dan Petani*. (hal. 1–46). *International Centre for Research in Agroforestry*.
- Pranatami, D. A., & Arum, S. (2017). Pengaruh Pemberian Dosis dan Frekuensi Biofertilizer terhadap Kadar Klorofil Daun Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 7(3).
- Pratiwi, R. D., Rabaniyah, R., & Purwantoro, A. (2012). Pengaruh jenis dan kadar air media simpan terhadap viabilitas benih Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.). *Vegetalika*, 1(2), 86–91.
- Ramadhani, A. (2017). Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum*

- burmannii*) serta Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri. Universitas Sumatera Utara.
- Sumampow, D. M. F. (2010). Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Media Simpan Serbuk Gergaji. *Soil Enviroment Journal*, 8(3), 102–105.
- Suryani, E.N. (2015). Karakterisasi dan daya Kecambah serta Pertumbuhan Benih Beberapa Aksesori Kayu manis Ceylon (*Cinnamomum zeylanicum*, Blume). *Prosiding Perbenihan Tanaman Rempah dan Obat*, 173–179.