

Pengaruh berbagai Asal Benih Induk dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Jambu Mete

Bambang Pujiasmanto^{1*}, Pardono², Eddy Triharyanto³, Puji Harsono⁴, Sulandjari⁵, Hery Widijanto⁶, T. D. Sulisty⁷, Supriyono⁸, Wisnu Adi Nugraha Permana Putra⁹

¹⁻⁹Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Received 25 August 2020; Accepted 14 November 2020; Published 1 December 2020

ABSTRACT

Common problems in cashew tree development are low plant productivity caused by the use of unqualified seeds and limited knowledge of seed handling. This research was aimed to study the role of the mother tree on the growth of cashew seeds and study the seedling and growth of cashew trees in several planting media. The method used was Completely Randomized Design (CRD), consisting of two treatment factors and 4 replications. The first factor was the planting medium consists of 4 types: soil; soil: manure (2: 1); husk charcoal: manure (2: 1); soil: charcoal husk: manure (1: 1: 1). While the second factor was the origin of the seeds from the parent tree with fruit colors red, green, yellow, pink. The results showed that the planting soil medium was very significantly affected by increasing plant growth, namely plant height, number, and leaf area. The interaction between media and seed origin was not significantly affected plant growth. The best seed growth was found on soil media, plant height reaches 31.750 cm, number of leaves with 19 leaves, with an area of 48.437 cm².

Keywords: Germination; Husk Charcoal; Manure; Seed Growth

Cite This As (CSE Style): Pujiasmanto B, Pardono, Triharyanto E, Harsono P, Sulandjari, Widijanto H, Sulisty TD, Supriyono, Putra WANP. 2020. Pengaruh berbagai Asal Benih Induk dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Jambu Mete. Agrotech Res J. 4(2): 111-115. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i2.43973>

PENDAHULUAN

Tanaman jambu mete termasuk salah satu tanaman industri dengan nilai ekonomi yang cukup tinggi (Ditjenbun 2012) dan potensial untuk dikembangkan di daerah marginal beriklim kering. Produksi jambu mete di Kabupaten Wonogiri rata-rata mengalami penurunan sebesar 4,22 % per tahun, sedangkan rata-rata produktivitas menurun per tahun sebesar 4,16 % (Purwaningrum 2017). Nilai R/C usaha tani jambu mete antara 2,2 sampai 2,6 dengan rata-rata 2,3. Hal tersebut menunjukkan bahwa usaha tani jambu mete memberikan *profitabilitas* pada petani. Efisiensi usaha tani jambu mete yaitu 1,7 – 2,3 antar kecamatan dengan rata-rata 1,9 (Rahayu 2013).

Kondisi lahan dan iklim Indonesia cukup potensial untuk pengembangan jambu mete. Menurut (Pranowo dan Purwanto 2011) bahwa jambu mete dapat beradaptasi dan tumbuh baik di lahan marginal. Permasalahan umum pengembangan jambu mete adalah penggunaan bibit yang tidak bermutu dan keterbatasan pengetahuan tentang penanganan benih (Darwati et al. 2020). Salah satu faktor penting dalam

produksi tanaman adalah penggunaan benih unggul. Hal ini menentukan produktivitas, kualitas dan efisiensi produksi (Nur et al. 2011). Selain itu, media tanam berperan dalam menghasilkan bibit bermutu. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara pada media tanam dapat menunjang perakaran tanaman (Suryadharna 2015). Media organik sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil penelitian Soeparjono (2016) bahwa media organik signifikan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Komponen media organik sebagian besar berasal dari organisme hidup seperti bagian tumbuhan misalnya, serbuk gergaji, arang, sekam kayu arang, serbuk sabut, pakis batang, dan lain-lain (Kartika et al. 2017). Komposisi media tanam tanah + pasir + kompos (2:1:1) dapat meningkatkan pertumbuhan jambu mete (Suryadharna 2015).

Penggunaan bahan organik sebagai media tanam jauh lebih unggul dibandingkan dengan bahan anorganik karena bahan organik mampu memberikan unsur hara bagi tanaman, salah satunya adalah arang sekam (Hunter dan Deshusses 2020). Arang sekam merupakan hasil pembakaran sekam padi (kulit padi) yang tidak sempurna dengan warna hitam. Warna hitam pada arang sekam menyebabkan daya serap terhadap panas tinggi sehingga menaikkan suhu dan mempercepat perkecambahan. Selain itu, sekam juga memiliki kandungan bahan bakar karbon (C) yang tinggi sehingga

*Corresponding Author:

E-Mail: bambang_p56@staff.uns.ac.id

mendukung pertumbuhan tanaman (Suvo et al. 2017). Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil jambu mete adalah melakukan penelitian terkait perbaikan teknik budidaya tanaman jambu mete.

Penelitian ini menggunakan media tanam arang sekam dan pupuk kandang. Arang sekam memiliki kemampuan menahan air tinggi, bertekstur remah, siklus udara dan KTK tinggi, dan dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif (Naimnule 2016). Di dalam tanah, arang sekam bekerja dengan cara memperbaiki struktur fisik, kimia dan biologi tanah. Arang sekam dapat meningkatkan porositas tanah sehingga tanah menjadi gembur sekaligus juga meningkatkan kemampuan tanah menyerap air. Arang sekam mempunyai sifat yang mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal, harganya relatif murah, mempunyai porositas yang baik, ringan, steril dan bahannya mudah didapat (Tarigan et al. 2015).

Keunggulan arang sekam yang dapat mengikat air dan unsur hara akan berdampak positif dalam penggunaannya dengan pupuk kandang karena beberapa jenis unsur hara dalam pupuk kandang yang mudah hilang dapat diikat oleh arang sekam. Dengan demikian pemanfaatan unsur hara oleh akar tanaman menjadi lebih mudah, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman meningkat. Penelitian Rosliani et al. (2016) membuktikan bahwa pemberian pupuk kandang ayam atau kambing dosis 20 t/ha dengan arang sekam padi dosis 10 t/ha memberikan pertambahan tinggi, jumlah daun dan hasil tanaman optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui asal bibit pohon induk dan media tanam terhadap perkecambahan dan pertumbuhan jambu mete.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April -Agustus 2020 di Ngadirojo, Wonogiri dan di *Green House* Fakultas Pertanian UNS. Bahan penelitian yang digunakan yaitu benih jambu mete, arang sekam (pH 7,3 dan C- Organik 4,07), tanah Andosol (kandungan N < 0,3%, P <15mg/kg, Kalium sangat rendah <0,3me/100g dan pH 5,5) polybag, pupuk kandang (N 1,24%, P₂O 1,41%, K₂O 1,56%, C-organik 21,12%, C/N 17,03% dan pH 6,56%). Penelitian dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas dua faktor perlakuan 4 x 4 (16 kombinasi) masing-masing diulang 4 kali. Faktor pertama adalah media tanam terdiri atas 4 taraf yaitu tanah; tanah : pupuk kandang (2:1); arang sekam : pupuk kandang (2:1) ; tanah : arang sekam : pupuk kandang (1:1:1). Sedangkan faktor kedua adalah asal biji dari pohon induk dengan warna buah merah, hijau, kuning, merah muda.

Variabel pengamatan meliputi daya kecambah (diukur hari ke 14), kecepatan kecambah (diukur hari ke-7), tinggi tanaman (60 Hari Setelah Tanam), jumlah daun (60 Hari Setelah Tanam), dan luas daun (dengan metode Gravimetri pada 60 Hari Setelah Tanam). Analisis data dengan Sidik Ragam (*Analysis of Variance*) taraf 5%. Apabila berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya kecambah benih asal biji

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asal biji pohon induk yang berbeda memiliki daya kecambah yang tidak seragam (Tabel 1). Daya kecambah diukur pada hari ke-14. Daya kecambah biji jambu mete dari asal biji pohon induk berwarna merah adalah 50%, pohon induk berwarna hijau 93,75%, pohon induk berwarna kuning 81,25%, pohon induk berwarna merah muda 75% (Tabel 1). Hasil ini sesuai dengan penelitian bahwa daya kecambah jambu mete pada 14 HST yaitu 91,675% (Rusli et al. 2016). Menurut Jauhari (2008) bahwa permulaan fase kecambah ditandai dengan fase pengisapan air (imbibisi) yang menyebabkan aktivitas metabolisme dalam biji meningkat disertai dengan meningkatnya aktivitas enzim dan respirasi. Hal tersebut mempengaruhi keragaman daya kecambah dan bobot kering kecambah normal. Daya berkecambah menginformasikan kemungkinan benih tumbuh normal pada kondisi lapang dan lingkungan yang optimum (Justice dan Bass, 2002).

Tabel 1. Daya kecambah terhadap asal biji

Asal Biji Pohon Induk Berwarna	Daya Kecambah (%)
Merah	50,00
Hijau	93,75
Kuning	81,25
Merah Muda	75,00

Kecepatan kecambah benih asal biji

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan kecambah pada beberapa asal biji pohon induk tidak seragam (Tabel 2). Biji mulai berkecambah pada hari ke-7. Kecepatan kecambah biji jambu mete dari asal biji pohon induk berwarna merah adalah 50%, pohon induk berwarna hijau 75%, pohon induk berwarna kuning 68,75%, pohon induk berwarna merah muda 68,75%. Kecepatan kecambah merupakan salah satu tolok ukur dari parameter Vigor kekuatan tumbuh. Kecepatan kecambah berhubungan erat dengan Vigor benih. Benih dengan tingkat kecepatan kecambah tinggi menunjukkan tanaman dapat beradaptasi pada kondisi lingkungan yang sub optimum. Menurut Farida et al. (2017) kemampuan benih mempertahankan kecepatan tumbuh selama periode simpan dapat menunjukkan bahwa benih memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi dan dapat memperlambat laju kemunduran benih.

Tabel 2. Kecepatan kecambah terhadap asal biji

Asal biji pohon induk berwarna	Kecepatan kecambah (%)
Merah	50,00
Hijau	75,00
Kuning	68,75
Merah Muda	68,75

Tinggi tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tanam dan asal biji pohon induk berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Namun tidak ada interaksi antara media tanam dan asal biji pohon induk terhadap tinggi tanaman. Perlakuan media tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 3). Media arang sekam + pupuk kandang tidak berbeda nyata dengan media tanam tanah + arang sekam + pupuk kandang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi pada media tanam tanah yaitu sebesar 31,750 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil ini disebabkan karena kesuburan tanah dapat menyediakan unsur hara dalam jumlah yang berimbang untuk pertumbuhan dan produksi tanaman sehingga berpengaruh terhadap tinggi tanaman (Mulyanto et al. 2015). Unsur hara pada media tanam sangat penting dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel meristem pada titik tumbuh batang tanaman. Media tanam yang baik memiliki unsur hara dan air, aerasi dan sirkulasi udara, pH antara 5,5 - 7,5, bebas dari segala hama dan penyakit, subur dan gembur (Subramani et al. 2019). Dalam proses pembelahan sel ini diperlukan karbohidrat yang cukup untuk membentuk dinding sel dan protoplasma (Djuarnani, 2005).

Tabel 3. Pengaruh media tanam terhadap tinggi tanaman

Media	Tinggi tanaman (cm)
Tanah	31,750c
Tanah + Pupuk Kandang	27,125b
Arang Sekam + Pupuk Kandang	22,437a
Tanah + Arang sekam + Pupuk Kandang	22,875a

Keterangan: Angka diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Perlakuan asal biji berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 4). Tinggi tanaman pada perlakuan asal biji pohon induk berwarna merah berbeda nyata dengan asal biji pohon induk berwarna hijau, kuning dan merah muda. Tinggi tanaman asal biji pohon induk berwarna merah yaitu 22,50 cm. Proses pertumbuhan tinggi tanaman disebabkan peningkatan jumlah dan pembesaran ukuran sel. Hal ini disebabkan karena masing-masing tanaman melakukan fotosintesis sampai tingkat tertentu sebagai respons terhadap lingkungan, dan kepekaan fotosintesis di antara spesies tanaman dan kultivar bervariasi (Lin et al. 2021).

Tabel 4. Pengaruh asal biji terhadap tinggi tanaman

Asal biji pohon induk berwarna	Tinggi tanaman (cm)
Merah	22,5000a
Hijau	28,1875b
Kuning	27,3750b
Merah Muda	26,1250b

Keterangan: Angka diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Tinggi tanaman tertinggi pada asal biji pohon induk berwarna hijau yaitu 28,18 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan asal biji pohon induk berwarna merah. Hal ini disebabkan oleh faktor genetik biji. Sulandjari (2008) bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik mempengaruhi proses fisiologi dan morfologis tanaman (Wang et al. 2019). Masing-masing bahan tanam memiliki kemampuan metabolisme yang berbeda (Siebert et al. 2006).

Jumlah daun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan media dan asal biji pohon induk terhadap jumlah daun. Perlakuan media tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (Tabel 5). Jumlah daun tertinggi pada perlakuan media tanam tanah yaitu sebesar 19,125 daun. Hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan jumlah daun pada perlakuan media tanah + pupuk kandang. Kandungan unsur hara pada pupuk kandang mampu mendukung pertumbuhan tanaman (Zulkifli et al. 2020). Pupuk kandang dapat meningkatkan bahan organik, kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa tanah (Okon et al. 2016). Hal ini disebabkan karena pembentukan dan pertumbuhan daun tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dalam tanah (Sitepu et al. 2013). Sesuai dengan penelitian ini bahwa kandungan N pada tanah dan pupuk kandang cukup tinggi.

Tabel 5. Pengaruh media tanam terhadap jumlah daun

Media	Jumlah
Tanah	19,125b
Tanah + Pupuk Kandang	16,312ab
Arang Sekam + Pupuk Kandang	14,812a
Tanah + Arang sekam + Pupuk Kandang	14,062a

Keterangan: Angka diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Perlakuan asal biji pohon induk tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (Tabel 6). Jumlah daun tertinggi pada perlakuan asal biji pohon induk berwarna merah dan hijau yaitu 16,562 daun. Jumlah daun para perlakuan asal biji pohon induk berwarna merah dan hijau tidak berbeda nyata dengan perlakuan asal biji pohon induk berwarna kuning dan merah muda. Hasil penelitian ini sesuai dengan Tsedalu et al. (2014) bahwa bahan tanam signifikan terhadap pertumbuhan tanaman yaitu tinggi, jumlah daun, dan luas daun yang disebabkan oleh faktor genetik. Menurut Syarif et al. (2017) bahwa terdapat korelasi positif dan signifikan antara jumlah daun dan genotipe.

Tabel 6. Pengaruh asal biji terhadap jumlah daun

Asal biji pohon induk berwarna	Jumlah
Merah	16,562a
Hijau	16,562a
Kuning	15,375a
Merah Muda	15,812a

Keterangan: Angka diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Luas daun

Perlakuan media tanam berpengaruh nyata terhadap luas daun (Tabel 7). Luas daun tertinggi pada perlakuan media tanah yaitu sebesar 48,437 cm² dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan media tanah + pupuk kandang. Luas daun yang tinggi disebabkan karena kemampuan menghasilkan fotosintat yang lebih tinggi (Saragih 2019). Luas daun berkorelasi dengan laju asimilasi bersih. Laju asimilasi bersih merupakan ukuran rata-rata efisiensi fotosintesis daun dalam tanaman. Proses fotosintesis didukung oleh nutrisi dalam media tanam (Carrubba dan Lombardo 2020). Menurut hasil penelitian Wahyuningsih dan Fajriani (2016) bahwa media tanam dan nutrisi berpengaruh terhadap luas daun dan hasil tanaman. Hubungan luas daun terhadap hasil tanaman secara umum mempunyai pola kuadratis, sehingga kondisi yang diinginkan untuk aplikasi lapangan adalah luas daun yang optimal untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Luas daun pada perlakuan media tanah + pupuk kandang tidak berbeda nyata dengan luas daun pada perlakuan media tanah. Hal ini disebabkan karena unsur kalium dalam media tanam dapat dimanfaatkan oleh akar jambu mete. Fungsi kalium adalah mengatur akumulasi dan translokasi karbohidrat yang terbentuk dari perakaran untuk ditranslokasikan ke tajuk serta mempercepat pembelahan sel untuk perluasan daun (Sutiyoso 2002).

Tabel 7. Pengaruh media tanam terhadap luas daun

Media	Luas daun (cm ²)
Tanah	48,437c
Tanah + Pupuk Kandang	46,687c
Arang Sekam + Pupuk Kandang	26,875a
Tanah + Arang sekam + Pupuk Kandang	33,625b

Keterangan: Angka diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Perlakuan asal biji pohon induk tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun (Tabel 8). Luas daun tertinggi pada perlakuan asal biji pohon induk berwarna hijau yaitu sebesar 39,500 cm². Luas daun yang tidak berbeda nyata pada masing-masing perlakuan disebabkan karena faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik akan berperan dengan baik jika faktor lingkungan dalam kondisi optimum, pertumbuhan dan hasil tanaman akan sangat ditentukan oleh faktor genetiknya (Marzuki et al. 2012).

Tabel 8. Pengaruh asal biji terhadap luas daun

Asal biji pohon induk berwarna	Luas daun (cm ²)
Merah	38,312a
Hijau	39,500a
Kuning	39,250a
Merah Muda	38,562a

Keterangan: Angka diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan 5%

KESIMPULAN

Asal biji dari pohon induk berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Asal biji pohon induk berwarna hijau memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu 28,1875 cm. Media tanam berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun tertinggi pada media tanah yaitu sebesar 31,750 cm, 19 daun, dan 48,437 cm². Tidak ada interaksi antara media tanam dan asal benih pohon induk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada bapak Rektor UNS yang telah memberikan dana penelitian Hibah Grup Riset dengan No. Kontrak : 452/ UN27.21/PN/2020 tertanggal 23 April 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Carrubba A, Lombardo A. 2020. Plant structure as a determinant of coriander (*Coriandrum sativum* L.) seed and straw yield. Eur J Agron. 113:125969. doi:10.1016/j.eja.2019.125969.
- Darwati I, S M R, Setiawan S, Nurhayati H. 2020. Identifikasi karakter morfo-fisiologi penentu produktivitas jambu mete (*Anacardium occidentale*). J Penelit Tanam Ind. 19(4):186–193. doi:10.21082/jlitri.v19n4.2013.186-193.
- Ditjenbun. 2012. Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.).
- Djuarnani N, Kristian, Setiawan BS. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Tangerang: Agromedia Pustaka.
- Farida ZNLE, Saptadi D, Respatijarti. 2017. Uji Vigor dan Viabilitas Benih Dua Klon Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell Arg.) pada Beberapa Periode Penyimpanan. J Produksi Tanam. 5(3):484–492.
- Hunter B, Deshusses MA. 2020. Science of the Total Environment Resources recovery from high-strength human waste anaerobic digestate using simple nitri fi cation and denitri fi cation fi lters. Sci Total Environ. 712(135509):1–9. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.135509.
- Jauhari R. 2008. Kajian Jenis Media Tanam dan Konsentrasi BAP (Benzyl Amino Purine) Terhadap Pertumbuhan Bibit Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.).
- Justice OL, Bass LN. 2002. Prinsip Praktek Penyimpanan Benih. Jakarta: Rajawali Press.
- Kartika JG, Sugiyanta S, Herdyanti T, Fadilah N. 2017. Improving Growth and Production of Cabbage (*Brassica oleraceae* L.) with Compound Fertilizer Application. J Trop Crop Sci. 4(2):58–63. doi:10.29244/jtcs.4.2.58-63.
- Lin K-H, Huang M-Y, Hsu M-H. 2021. Morphological and physiological response in green and purple basil plants (*Ocimum basilicum*) under different proportions of red, green, and blue LED lightings. Sci Hortic (Amsterdam). 275:109677. doi:10.1016/j.scienta.2020.109677.

- Marzuki M, Sufardi S, Manfarizah M. 2012. Sifat Fisika dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L) pada Tanah Terkompaksi Akibat Cacing Tanah dan Bahan Organik. *J Manaj Sumberd Lahan*. 1(1):23–31.
- Mulyanto BS, Supriyadi S, Purnomo D. 2015. Analisis Tanah untuk Rekomendasi Pemupukan Pada Budidaya Jagung, Padi dan Ketela Pohon. *Caraka Tani J Sustain Agric*. 30(2):91–96. doi:10.20961/carakatani.v30i2.11924.
- Naimnule MA. 2016. Pengaruh Takaran Arang Sekam dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Savana Cendana*. 1(4):118–120.
- Nur I, Wicaksono A, Indriati G, Hadad M. 2011. Karakter Pohon Induk Jambu Mete Muna sebagai Calon Varietas. *Bul RISTR*. 2(2):131–136.
- Okon E, Udoh IE, Effiong GS. 2016. Effect of goat and poultry manure application on selected soil properties and yield of garden egg (*Solanum melongena*) on acid sand of Akwa Ibom State of Nigeria.
- Pranowo D, Purwanto E. 2011. Pemanfaatan lahan diantara tanaman jambu mete muda di lahan marginal. *J Tanam Ind dan Penyegar*. 2(2):199–206.
- Purwaningrum T. 2018. Analisis strategi pengembangan usaha tani biji jambu mete di kabupaten wonogiri jawa tengah. *Semin Nas dan Call Pap III Fak Ekon*:479–489.
- Rahayu ES. 2013. Studi Usahatani Jambu Mete di Wonogiri Mendukung Ekonomi Perdesaan.
- Roslani R, Hidayat IM, Sulastrini I, Hilman Y. 2016. Dissemination of technology for shallot (*Allium ascalonicum* L.) seed production using true shallot seed (TSS) in Indonesia. In: *Acta Horticulturae*. Vol. 1143. p. 345–352.
- Rusli, Ferry Y, Hafif B, Wardiana E. 2016. The Effectiveness of Ameliorants, Fertilizer, and Mycorrhiza for Rubber Growth At Post Tin Mining Land. 3(3):175–184.
- Saragih M. 2019. Hubungan Luas Daun Dengan Laju Assimilasi Bersih. *Ilm Methodagro*. 5(1):52–56.
- Siebert JD, Stewart AM, Leonard BR. 2006. Comparative Growth and Yield of Cotton Planted at Various Densities and Configurations. *Agron J*. 98(3):562–568. doi:10.2134/agronj2005.0181.
- Sitepu BH, Ginting S, Mariati M. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L. Var. Tuktuk) asal biji terhadap pemberian pupuk kalium dan jarak tanam benhard. *J Agroekoteknologi Univ Sumatera Utara*. 1(3):711–724.
- Soeparjono S. 2016. The Effect of Media Composition and Organic Fertilizer Concentration on the Growth and Yield of Red Ginger Rhizome (*Zingiber officinale* Rosc.). *Agric Agric Sci Procedia*. 9:450–455. doi:10.1016/j.aaspro.2016.02.162.
- Subramani SB, Shrihari S, Manu B, Babunarayan KS. 2019. Evaluation of pyrolyzed areca husk as a potential adsorbent for the removal of Fe²⁺ ions from aqueous solutions. *J Environ Manage*. 246(April):345–354. doi:10.1016/j.jenvman.2019.04.122.
- Sulandjari. 2008. Tanaman Obat (*Rauwolfia serpentina*): Ekofisiologi dan Budidaya. Surakarta: UNS Press.
- Suryadharma P. 2015. Berbagai komposisi media tanam dan dosis pupuk urea. *GaneC Swara*. 9(1):60–69.
- Sutiyoso Y. 2003. Meramu Pupuk Hidroponik. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suvo T, Biswas H, Jewel M, Islam M, Khan M. 2017. Impact of substrate on soilless tomato cultivation. *Int J Agric Res Innov Technol*. 6(2):82–86. doi:10.3329/ijarit.v6i2.31710.
- Syarif Z, Akhir N, Satria B. 2017. Identification of Plant Morphology of Taro as a Potential Source of Carbohydrates. *Int J Adv Sci Eng Inf Technol*. 7(2):573–579. doi:10.18517/ijaseit.7.2.1323.
- Tarigan E, Hasanah Y, Mariati M. 2015. Respons pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap pemberian abu vulkanik gunung sinabung dan arang sekam padi. *J Agroekoteknologi Univ Sumatera Utara*. 3(3):956–962.
- Tsedalu M, Tesfaye B, Goa Y. 2014. Effect of Type of Planting Material and Population Density on Corm Yield and Yield Components of Taro (*Colocasia Esculenta* L.). *J Biol Agric Healthc*. 4(17):124–138.
- Wahyuningsih A, Fajriani S. 2016. Komposisi Nutrisi dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Sistem Hidroponik. *J Produksi Tanam*. 4(8):595–601.
- Wang F, Han H, Lin H, Chen B, Kong X, Ning X, Wang X, Yu Y, Liu J. 2019. Effects of planting patterns on yield, quality, and defoliation in machine-harvested cotton. *J Integr Agric*. 18(9):2019–2028. doi:10.1016/S2095-3119(19)62604-3.
- Zulkifli TBH, Tampubolon K, Nadhira A, Berliana Y, Wahyudi E, Razali R, Musril M. 2020. Analisis pertumbuhan, asimilasi bersih dan produksi terung (*Solanum melongena* L.): dosis pupuk kandang kambing dan pupuk npk. *J Agrotek Trop*. 8(2):295. doi:10.23960/jat.v8i2.3784.