
Growth Performance of Barangan Banana (*Musa acuminata* cv. Barangan) Acclimatized in Different Cow Manure-Based Planting Media

Pertumbuhan Pisang Barangan (*Musa acuminata* Cv. Barangan) Hasil Aklimatisasi dengan Penggunaan Variasi Media Tanam Pupuk Kandang Sapi

Vidi Mercyana¹, Anditya Gilang Rizky Pradana²

¹Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Islam Batik Surakarta, Indonesia, ²Department of Agribusiness Vocational School Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

vidimercyana97@gmail.com¹, andityagilang63@staff.uns.ac.id²

Correspondence author Email: vidimercyana97@gmail.com

Paper received: July-2025; Accepted: July-2025; Publish: July-2025

Abstract

Banana (*Musa sp*) is one of the tropical fruit types originating from Southeast Asia. Bananas have a high enough potential to be managed intensively, because they have become an export and import trading business in the international market. Acclimatization is a period of adaptation of plantlets from in vitro (controlled environment) culture media to open-field conditions before being planted in the field. One of the factors that influence the success of plantlets acclimatization is the use of the right media composition so that it can produce good plants. This study was conducted to determine the effect of growth of bananas (*Musa acuminata* cv. Barangan) resulting from acclimatization with the use of variations in cow manure growing media. This Study used a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor. The factor was the treatment of planting media composition (soil: husk: cow manure) consisting of 8 levels: S1 = 1:1:1, S2 = 1:1:2, S3 = 1:2:1, S4 = 1:2:2, S5 = 2:1:1, S6 = 2:1:2, S7 = 2:2:1, S8 = 4:2:1. Variables observed included plant height, leaf number, leaf length, leaf width, and stem diameter. Data were analyzed using ANOVA at a 5% significance level. The results showed that the treatment comparison of the composition of the planting medium, soil: husk: cow manure did not significantly affect the growth of barangan banana plants. In the treatment of comparison of the composition of soil: husks: cow manure (1:2:1) improves the growth of Barangan banana plants.

Keywords: Growth; manure; tissue culture

Abstrak

Pisang (*Musa sp*) ialah buah tropis yang berasal dari Asia Tenggara. Pisang sangat potensial untuk dikelola secara intensif, menjadi komoditas perdagangan internasional, baik untuk ekspor maupun impor. Aklimatisasi adalah masa adaptasi planlet dari media kultur *in vitro* (lingkungan terkendali) ke lingkungan luar sebelum ditanam di lapangan. Faktor yang menentukan keberhasilan aklimatisasi planlet dengan penggunaan komposisi media yang tepat sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang baik. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan pisang barangan (*Musa acuminata* cv Barangan) hasil aklimatisasi dengan penggunaan variasi media tanam pupuk kandang sapi. Metode yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Perlakuan komposisi media tanah:sekam:pupuk kandang sapi yang terdiri dari 8 taraf : S1 = 1:1:1, S2 = 1:1:2, S3 = 1:2:1, S4 = 1:2:2, S5 = 2:1:1, S6 = 2:1:2, S7 = 2:2:1, S8 = 4:2:1. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan diameter batang. Data dianalisis dengan analisis ragam pada taraf uji 5%. Hasil penelitian menyebutkan bahwa perbandingan komposisi media tanam, tanah : sekam : pupuk kandang sapi ini tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman pisang barangan. Komposisi media (1:2:1) memberikan peningkatan pada pertumbuhan tanaman pisang barangan.

Keywords: Kultur jaringan; pertumbuhan ; pupuk kandang

1. Pendahuluan

Pisang menjadi salah satu buah penting dunia, terutama dari daerah tropis. Pisang menyumbang produksi tertinggi di antara buah-buahan dan memberikan kontribusi hingga 32,56% (9,34 juta ton) dari total produksi buah keseluruhan (Kementrian Pertanian, 2023). Produksi pisang nasional pada tahun 2024 mengalami penurunan menjadi 9,26 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2024). Sehingga produksi pisang perlu ditingkatkan karena buah segar paling penting yang ditanam secara massal untuk tujuan perdagangan dan ekspor, terutama di Indonesia negara tropis dan di negara subtropis (Kamaludin et al. 2012). Permintaan pisang di Indonesia diperkirakan terus naik. Peningkatan

ini didorong dengan bertambahnya jumlah penduduk, peningkatan pendapatan, serta kesadaran pentingnya gizi. Rendahnya produktivitas pisang merupakan tantangan krusial dalam budidaya saat ini, yang ditandai oleh perbedaan hasil panen yang substansial. Faktor-faktor penyebab utamanya meliputi praktik budidaya yang suboptimal kurang tepat dan adanya serangan hama dan penyakit yang tinggi.

Dalam pengembangan budidaya pisang skala besar, tantangan yang dihadapi adalah ketersediaan bibit anakan yang belum memadai. Hal ini seringkali menjadi hambatan dalam mencapai target luasan penanaman dan produktivitas optimal. Sehingga untuk hasil yang optimal dan berkualitas tinggi, diperlukan keseragaman bibit pisang, baik secara genetik maupun fisik. Oleh karena itu, kultur jaringan menjadi solusi yang menjanjikan untuk memenuhi kebutuhan bibit dalam skala besar. Menurut Avvaru (2016) kultur jaringan adalah teknik untuk imunisasi dan pemisahan jaringan dalam medium yang diproduksi di bawah kondisi *in vitro*. Kultur jaringan atau *in vitro* adalah cara efektif untuk mendapatkan bibit pisang berkualitas tinggi secara cepat dan massal. Metode ini menghasilkan bibit yang tahan penyakit dan seragam, sehingga cocok untuk memenuhi kebutuhan bibit dalam waktu singkat.

Permasalahan utama dalam produksi pisang secara konvensional adalah rendahnya kualitas dan tingginya resiko infeksi penyakit pada bahan tanam yang diperoleh melalui perbanyakan alami. Masalah ini dapat diatasi dengan pengenalan teknik kultur jaringan. Perbanyakan dengan kultur jaringan ini menghasilkan produksi bibit secara massal dan dengan jumlah yang terjamin. Dengan teknik kultur jaringan, produksi massal planlet tahan penyakit dapat diproduksi dalam periode yang lebih singkat. Namun, planlet ini sangat rentan terhadap lingkungan eksternal kondisi, yang membutuhkan proses aklimatisasi kritis (pengerasan) sebelum transplantasi ke lapangan (Wong et al. 2017). Aklimatisasi ini bertujuan agar tanaman bisa bertahan hidup di lingkungan luar saat nanti dipindah tanam ke lapangan. Keberhasilan aklimatisasi dilihat dari penggunaan komposisi media yang tepat sehingga dapat menghasilkan tanaman yang baik. Penggunaan media tanam yang tepat sangat menentukan kualitas bibit, salah satunya adalah pupuk kandang sapi. Termasuk bahan organik, berperan penting dalam kesuburan tanah. Ini akan memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk ini kaya akan hara makro (N, P, Ca, Mg) serta hara mikro, sehingga terjaga kesuburan dari segi fisik, kimia, dan biologi. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mendapatkan komposisi media tanam yang paling sesuai, untuk peningkatan signifikan pertumbuhan pisang barangan hasil aklimatisasi.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Lahan Percobaan UNS Jumantono, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu meliputi: planlet pisang barangan, pupuk kandang sapi, sekam, tanah andisol, pasir steril, arang sekam, fungisida, bakterisida, root up. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan yaitu komposisi media tanam untuk pisang barangan. Percobaan dengan faktor tunggal perlakuan, terdiri atas 8 taraf yaitu S1 (Tanah : Sekam : Pupuk Kandang Sapi) = 1: 1: 1, S2 = 1: 1: 2, S3 = 1: 2: 1, S4 = 1: 2: 2, S5 = 2: 1: 1, S6 = 2: 1:

2, $S_7 = 2: 2: 1$, dan $S_8 = 4: 2: 1$. Pengulangan sebanyak 5 kali pada setiap perlakuan yang digunakan sehingga didapatkan $8 \times 5 = 40$ unit percobaan. Tahapan dari penelitian yang dilakukan adalah:

2.1. Aklimatisasi (Persiapan media, Aklimatisasi, Pemeliharaan)

Menyediakan media tanam, alat dan bahan yang digunakan. Alat yang digunakan yaitu gelas plastik, plastik bening 1 kg, sedotan, karet, dan cetok. Media tanam terdiri arang sekam, pupuk kompos dan pasir steril (1:1:1). Planlet dikeluarkan dari media kultur, kemudian dibersihkan dan dicelupkan pada larutan campuran bakterisida, fungisida dan root up. Kemudian, ditanam pada gelas plastik yang telah dilubangi dan diisi dengan media tanam. Setelah itu disemprot dengan air lalu disungkup menggunakan plastik. Penyiraman dilakukan berdasarkan kondisi kelembaban dengan kriteria dibagian sungkup plastik sudah tidak ada air dan kelembaban pada media tanam sudah berkurang.

2.2. Tahapan Penanaman dan Pemeliharaan

Tahap pertama melakukan penyiangan gulma dan memasang paranet 65%. Media tanam menggunakan tanah Andisol yang secara pedologis dicirikan oleh struktur remah dan konsistensi gembur. Pupuk berasal dari kotoran feses sapi yang telah difermentasi. Sekam yang digunakan yaitu sekam mentah. Setelah itu dilakukan pencampuran masing-masing bahan tanah, sekam, pupuk kandang sapi. Bibit yang sudah tumbuh baik di pindah tanam ke polybag dengan ukuran 20 cm x 25 cm. Bibit pisang dikeluarkan kemudian ditanam sesuai dengan perlakuan. Penyiraman rutin dilakukan guna mempertahankan kelembaban tanaman pisang. Pengendalian OPT dilakukan secara manual, apabila ditemukan tingkat serangan yang signifikan, akan diaplikasikan pestisida nabati sesuai dengan dosis dan rekomendasi yang anjuran.

2.3. Analisis Data

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Untuk mengetahui pengaruh maka data diuji secara statistik ANOVA berdasarkan uji F taraf 5%. Apabila perlakuan kombinasi komposisi media tanam berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf 5% untuk melihat beda nyata antar kombinasi perlakuan.

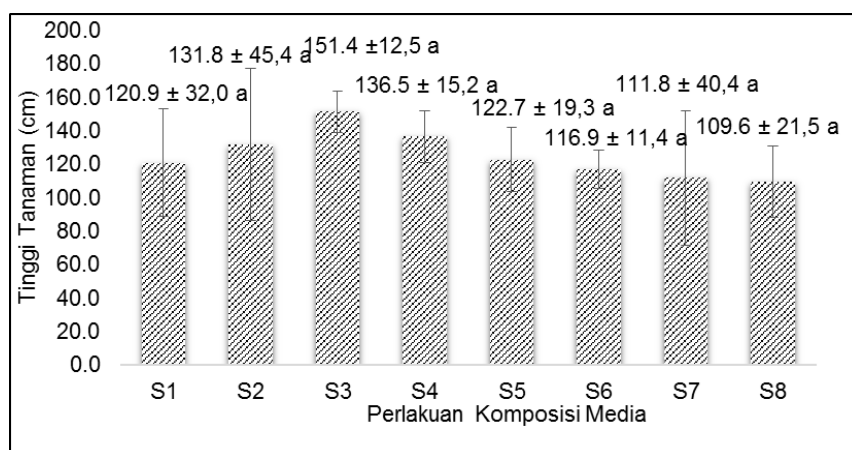
3. Hasil dan Pembahasan

Parameter Pertumbuhan Vegetatif

a. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang penting untuk menunjukkan peningkatan pertumbuhan tanaman. Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan hasil komposisi media tanam tanah, sekam, pupuk kandang sapi yang tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tinggi tanaman pisang barangan. Akan tetapi memberikan peningkatan hasil pada komposisi media (1:2:1), ini memiliki tinggi tanaman sebesar 151,4 cm. Komposisi media tanam dengan menggunakan sekam mentah ini memiliki kelebihan dalam meningkatkan pertumbuhan pisang barangan. Menurut Ratnayake et al. (2018) sekam dalam bentuk mentah atau abu meningkatkan karakter pertumbuhan dan hasil tanaman serta meningkatkan resistensi terhadap patogen jamur

dan resisten terhadap penyakit, ini menyebabkan pada perlakuan tersebut tanaman pisang barangan memiliki tinggi yang lebih baik dari perlakuan yang lainnya. Kotoran sapi mengandung banyak mikroorganisme pengurai yang bermanfaat di tanah (Muktiyanta et al. 2018).



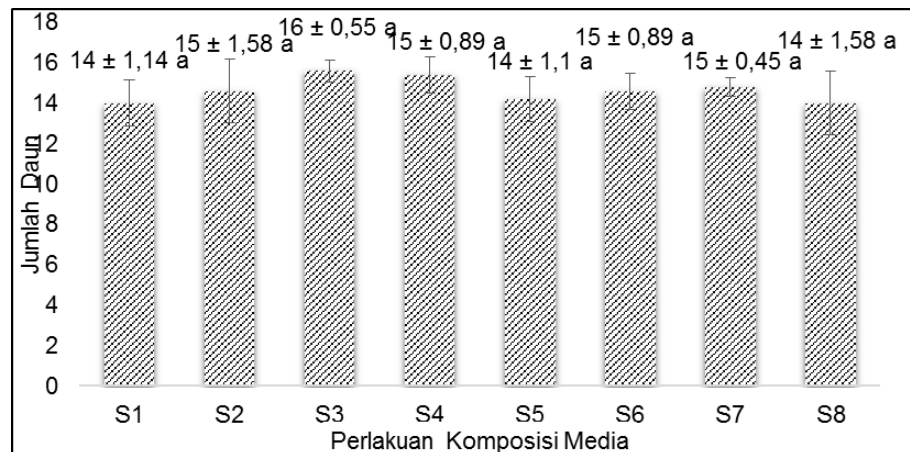
Gambar 1. Histogram tinggi tanaman pisang barangan.

Mikroorganisme dapat meningkatkan sifat fisik sehingga drainase dan aerasi tanah menjadi baik. Salah satu cara mempertahankan atau meningkatkan kesuburan tanah dengan pemberian cara penambahan pupuk organik. Menurut Anjarwati et al. (2017) Pupuk kandang bisa meningkatkan daya menahan air, serta bahan organik yang terkandung dapat memperbaiki struktur dan meningkatkan stabilitas agregat tanah. Pupuk kandang meningkatkan pertumbuhan dalam tinggi tanaman, jumlah cabang, volume akar, dan berat bunga (Prasetyo et al. 2018). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tinggi bibit pisang barangan ini salah satunya yaitu intensitas cahaya matahari. Menurut Muhiddin et al. (2016), cahaya matahari merupakan faktor kunci, komponen penting untuk pertumbuhan dan produksi tertinggi karena memasok energi yang dibutuhkan yaitu CO_2 .

b. Jumlah Daun

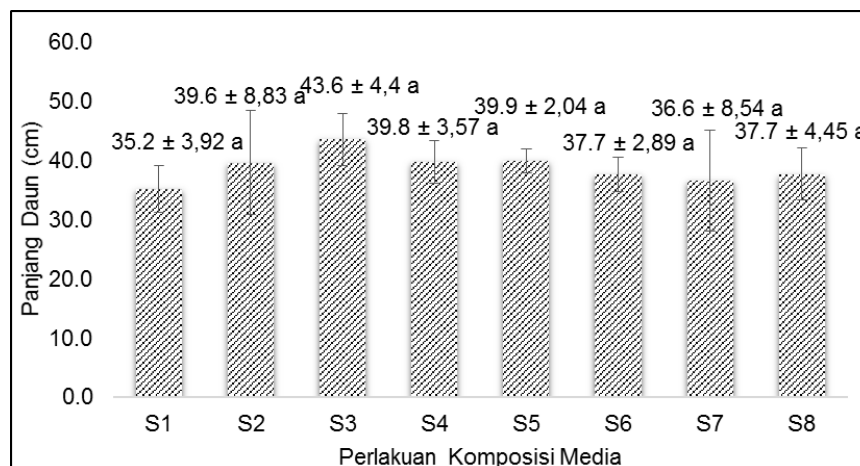
Gambar 2 menunjukkan hasil analisis ragam komposisi media tanah, sekam, pupuk kandang sapi yang tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah daun. Jumlah daun mengalami peningkatan pada perlakuan (1:2:1) dengan jumlah daun 16 helai. Sekam dapat meningkatkan pertumbuhan dan beberapa parameter biokimia termasuk kandungan klorofil, total karbohidrat dan kandungan protein di bawah sinar matahari dan dapat meningkatkan kesuburan tanah (Badar et al. 2014). Menurut Putra et al. (2017) media yang ideal itu mampu mengikat air dan menyediakan nutrisi bagi tanaman, sekaligus memastikan drainase dan aerasi yang baik, serta menjaga kelembapan. Sehingga media tanam tersebut mendukung perkembangan jumlah daun. Pupuk kandang Menurut Menurut Permana et al. (2018), *macronutrient* terutama nitrogen, akan memberikan peningkatan pertumbuhan vegetatif. Pertumbuhan daun dipengaruhi oleh nutrisi N dan P dalam media tanam (Dawiyah et al. 2018). Pupuk kandang mengandung nutrisi N yang sangat baik untuk pertumbuhan, menjadikan daun lebih segar dan banyak mengandung klorofil yang berperan penting dalam fotosintesis dan peningkatan nutrisi. Pupuk kandang sapi termasuk pupuk organik yang

memiliki banyak manfaat dalam pertumbuhan dan perkembangan pisang barangan. Pupuk kandang (ayam, kambing, dan sapi) bisa meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun (Samanhudi, Yunus & Pujiasmanto 2018).



Gambar 2. Histogram jumlah daun tanaman pisang.

c. Panjang Daun

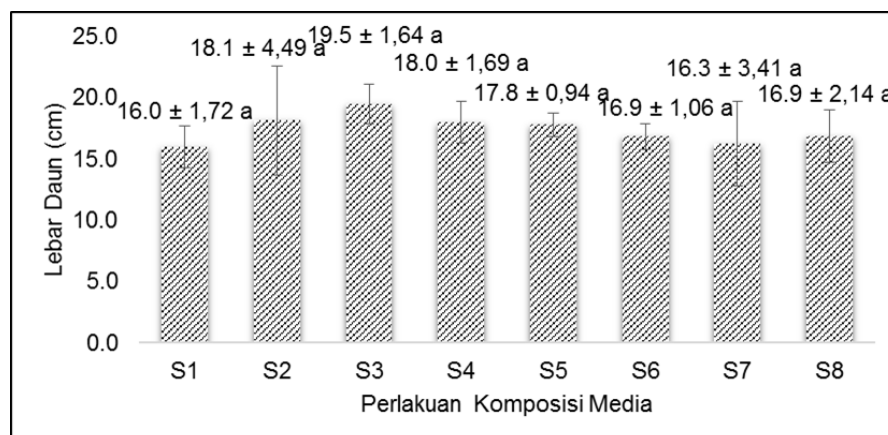


Gambar 3. Histogram rerata panjang daun tanaman pisang.

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan hasil komposisi media tanam tidak berpengaruh terhadap panjang daun pisang barangan. Panjang daun mengalami peningkatan hasil pada komposisi media (1:2:1) dengan besar nilai rerata panjang daunnya 43,6 cm. Menurut Jiang et al. (2017), stres cahaya rendah dapat menurunkan laju fotosintesis dengan menurunkan aktivitas fotosintesis pada tanaman. Peningkatan intensitas cahaya dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Nutrisi dari kotoran hewan cenderung membentuk N, P dan lainnya elemen yang terkandung dalam bentuk kompleks senyawa protein organik atau senyawa asam humat atau lignin (Nugroho et al 2017). Nutrisi tanaman tersedia dengan cukup sehingga pertumbuhan dan perkembangan baik. Proses fisiologis berjalan lancar jika nutrisi media terpenuhi, maka dapat menentukan pembagian proporsi asimilasi di seluruh bagian tanaman (Halim et al., 2016).

d. Lebar Daun

Berdasarkan Gambar 4. hasil analisis ragam komposisi media tanah, sekam, pupuk kandang sapi yang tidak memberikan pengaruh pada lebar daun pisang. Lebar daun pisang mengalami peningkatan hasil pada komposisi media (1:2:1) dengan besar nilai rerata panjang daunnya 19,5 cm. Penggunaan bahan organik seperti pupuk kandang sapi ini memiliki banyak manfaat. Menurut Hayati (2006) bahan organik meningkatkan kemampuan media tanam untuk menyimpan mineral, sehingga nutrisi penting tidak mudah hilang saat disiram. Kemampuan media tanam menyerap air yang tinggi juga mendorong perkembangan akar tanaman menjadi lebih baik. Bahkan setelah sekian lama, tanah yang diperkaya dengan kompos kotoran sapi tetap mampu menghasilkan panen yang melimpah. Menurut Berova M. (2009) Kotoran sapi mengandung 0,40-2% N, 0,20-0, 50% P dan 0,10-1,5% K. Nutrisi NPK pada perlakuan ini lebih banyak sehingga akar tanaman bisa menyerap nutrisi dalam tanah dengan optimal. Menurut Yunus et al. (2018) Nitrogen sangat penting untuk pembentukan klorofil. Klorofil yang memadai bisa memaksimalkan penyerapan sinar matahari, sehingga proses fotosintesis lebih maksimal.



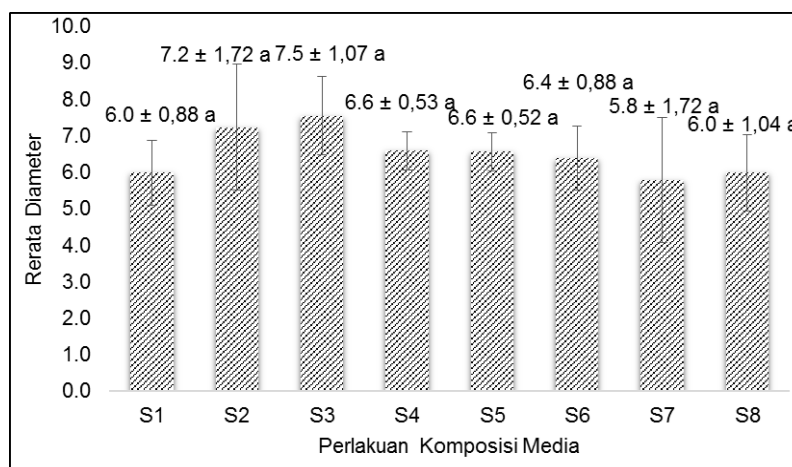
Gambar 4. Histogram rerata lebar daun tanaman pisang.

Aplikasi dari pupuk organik meningkatkan N dalam tanah secara positif mempengaruhi kualitas daun karena N merangsang pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan luas daun. Hasil dari kenaikan di area daun meningkatkan tingkat fotosintesis tanaman sehingga kualitas daun lebih tinggi. Menurut Putra (2015) daun dengan permukaan yang lebih lebar dapat menangkap lebih banyak sinar matahari, yang kemudian meningkatkan jumlah fotosintat (hasil fotosintesis) yang diproduksi. Fotosintat ini selanjutnya akan dialokasikan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Pembentukan daun dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi makro pada media tanam (Dawiyah et al. 2018). Selain itu ketersediaan air pada media tanam juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman pisang barangan. Menurut Xue et al. (2017) Ketersediaan air dalam tanah sangat mempengaruhi jumlah nutrisi yang bisa diserap oleh tanaman.

e. Diameter Batang

Gambar 5 dibawah ini menunjukkan hasil analisis ragam komposisi media tanah, sekam, pupuk kandang sapi tidak memberikan perbedaan terhadap diameter batang tanaman pisang barangan. Komposisi media tanam tidak mempengaruhi besarnya diameter batang pisang, namun masing-masing komposisi media tanam menghasilkan nilai diameter yang berbeda. Hasil diameter batang dengan komposisi media tanah : sekam : pupuk kandang (1:2:1) nilai

diameter batangnya sebesar 7,5 cm. Diameter batang bibit pisang yang besar akan mendukung proses perkembangan bibit dan membuat bibit kokoh. Menurut Rosenani et al. (2016), menyebutkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tergantung media tanam yang baik. Hal ini diperkuat penelitian Sebayang et al. (2018) sekam mentah terkandung C organik lebih banyak yaitu sebesar 7,51%. C organik bisa menstabilkan hara, meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan hara bagi tanaman secara efisien. Berdasarkan hasil penelitian Samanhudi et al. (2017), menjelaskan bahwa kualitas tanah dapat ditingkatkan dengan menggunakan bahan organik yang dikenal sebagai pupuk organik dan pupuk hayati.



Gambar 5. Histogram Diameter Batang Tanaman Pisang.

Pupuk kandang sapi menurut Raj and Jhariya (2014) meningkatkan produktivitas dalam jangka panjang dengan pemeliharaan kesehatan tanah dan meningkatkan populasi mikroba. Bahan organik tanah ini mengarah pada peningkatan infiltrasi air dan kapasitas penahanan air serta peningkatan kapasitas pertukaran kation. Ini mengakibatkan akar tanaman mampu menyerap air dan nutrisi dengan optimal sehingga tanaman pisang memiliki batang yang lebih besar. Menurut Mingnam et al. (2017), tanaman pisang barangan dengan ukurannya yang besar dan laju pertumbuhan yang cepat membutuhkan jumlah nutrisi yang relatif besar untuk hasil kualitas buah yang lebih tinggi.

4. Kesimpulan

Penggunaan variasi media tanam campuran tanah : sekam : pupuk kandang sapi ini tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan, akan tetapi memberikan peningkatan pertumbuhan pada tanaman pisang barangan yaitu tinggi tanaman sebesar 151,4 cm dan jumlah daun terbanyak 16 helai daun. Komposisi media tanam yang memberikan peningkatan pertumbuhan bibit pisang barangan adalah komposisi dengan perbandingan tanah : sekam : pupuk kandang sapi (1 : 2 : 1).

Daftar Pustaka

Anjarwati, H., Waluyo S., Purwanti S. (2017). Pengaruh macam media dan takaran pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassica rapa* L.). *J Vegetalika*, 6(1),35-45.

-
- Avvaru, S. (2016). Plant tissue culture of bananas in the laboratory. *J Botanical Sciences*,5(3),54-62.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Produksi Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman. bps.go.id
- Badar R, Qureshi S A. (2014). Composted rice husk improves the growth and biochemical parameters of sunflower plants. *J Botany* 6(2): 1-6.
- Berova, M. (2009). Effect of organic fertilization on growth and yield of pepper plants (*Capsicum annum* L.). *J Folia Horticulturae*. Bulgaria,3-7.
- Dawiyah, R.Y.A., Yunus A., Samanhudi, Widiyastuti Y., Widodo. (2018). Shading and vermicompost effect on growth and flavonoid content of Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*,142,1-9.
- Halim, Arma M.J., Karimuna L., Rembon F.S., Resman. (2016). Effect of mycorrhiza fungi propagules and bokashi fertilizer combination to weed density, growth and yield of maize (*Zea Mays* L.) on marginal dry land in regency of Kendari, Indonesia. *Int J Development Research*, 6(9), 9568- 9575.
- Hayati,M. (2006). Penggunaan sekam padi sebagai media alternatif dan pengujian efektifitas penggunaan media pupuk daun Terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara Hidroponik. *J Floratek*,2, 63-68.
- Jiang, C., Johkan M., Hohjo M., Tsukagoshi S., Ebihara M., Nakaminami A., Maruo T. (2017). Photosynthesis, plant growth, and fruit production of single-truss tomato improves with supplemental lighting provided from underneath or within the inner canopy. *J Scientia Horticulturae*, 222 ,221-229.
- Kamaludin, R.N., Arash Y.O., Rofina A.I., Nurul A., Shamrul E., Shahril. (2012). Micropropagation of ornamental plant *Musa Beccarii* through tissue culture technique using suckers and male buds as explants. *J Life Science*, 9(4), 2046-2053.
- Kementrian Pertanian. (2023). Angka Tetap Hortikultura 2023.hortikultura.pertanian.go.id
- Mingnam, C., Marak, Collis J.P., Duta F., Meena A.K. (2017). Effect of organic and in organic fertilizers on survivability of banana (*Musa paradisiaca*) CV. Red Banana. *Progressive Research-an International Journal*, 12, 846-848.
- Muhidin, Sadimantara GR, Leomo S, Rakian TC, Arma MJ, Suliartini NWS. 2016. The response of dwarf banana cavendish growth and production under natural shade. *J Inter of ChemTech* 9 (12): 541-548.
- Mukhtiyanta, M.N.A., Samanhudi, Yunus A., Pujiasmanto B., Minardi S. (2018). Effectiveness of cow manure and mycorrhiza on the growth of soybean. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 142.
- Nugroho, P.A., Widiyastuti .Y, Samanhudi, Yunus A. (2017). Growth response of artemisia annuaby effect of types and composition of organic fertilizer in Lowland. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 7: 339-345.
- Permana, H.H., Widiyastuti Y., Samanhudi, Yunus A.(2018). Response of *Artemisia annua* L. to shade and manure fertilizer application in lowland altitude. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*,142: 2-7.
- Prasetyo, L., Widiyastuti Y., Yunus A., Samanhudi. (2018). The growth response of *Artemisia annua* L. to organic fertilizer type in lowland. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 142,1-5.

-
- Putra, A.B., Andalasari T.A., Ginting Y.C., Rugayah. (2017). Pengaruh komposisi media tanam dan konsentrasi paklobutrazol terhadap keragaan tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) CV “Candlelight” pada budidaya tanaman secara hidroponik. *J Agrotek Tropika*, 5(3), 125 – 131.
- Putra, A.A.G. (2015). Respon bibit pisang (*Musa sapientum fixa lacte*) pada variasi komposisi media tanam dan ZPT atonik. *Ganec Swara*,9(1), 156-162.
- Raj, A., Jhariya M K. (2014). Cow dung for ecofriendly and sustainable productive farming. *J Inter Of Scientific*, 3(10), 201.
- Ratnayake,R.M.R.N.K, Ganeheneg M.Y.U, Ariyaratne H.M, Daundasekera W.A.M. (2018). Soil application of rice husk as a natural silicon source to enhance some chemical defense responses against foliar fungal pathogens and growth performance of Bitter Gourd (*Momordica charantia* L.). *J of Science*, 47(1), 49-55.
- Rosenani, A.B., Rovica R., Cheah P.M., Lim C.T. (2016). Growth performance and nutrient uptake of oil palm seedling in prenursery stage as influenced by oil palm waste compost in growing media. *International J of Agronomy*, 16, 1-8.
- Samanhudi, Yunus A., Pujiasmanto B. (2018). Budidaya organik kunyit pada kluster biofarmaka Kabupaten Karanganyar. *Journal of Sustainable Agriculture*, 33(1), 34-41.
- Samanhudi, Sudadi, Yunus A., Pujiasmanto B., Mahasti W. (2017). Pengaruh kascing dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tribulus terrestris. *Jurnal Agrotek Indonesia*,2 (1) ,1-6.
- Wong, K.F., Suhaimi O., Fatimah K. (2017). On-farm grower-friendly nursery technique for acclimatization of tissue-cultured banana seedlings. *Asian J For Poverty Studies*, 3(2), 146-151.
- Xue, R., Shen Y., Marschner P. (2017). Soil water content during and after plant growth influence nutrient availability and microbial biomass. *J of Soil Science and Plant Nutrition*, 17(3), 702-715.
- Yunus, A., Brahmanto N., Widyastuti Y. (2018). Artemisia annua respon to various types of organic fertilizer and dose in lowland. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 142, 2-7.