



PERTUMBUHAN PISANG BARANGAN (*Musa acuminata* Linn.) PASCA AKLIMATISASI PADA BERBAGAI KONSENTRASI KITOSAN DAN KOMPOSISI MEDIA TANAM

Muhammad Nur Dzakwan*, Rina Silestari

Program Studi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

*Corresponding author: dzakwancahbantul27@gmail.com

ABSTRAK

Tahap pasca aklimatisasi menjadi masa kritis tanaman pisang barangan hasil kultur jaringan untuk beradaptasi dengan lingkungan lahan terbuka. Aplikasi kitosan dan pemilihan komposisi media tanam memiliki potensi dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta meningkatkan ketahanan tanaman pisang pasca aklimatisasi. Tujuan penelitian ini untuk menentukan konsentrasi kitosan serta komposisi media tanam yang optimal guna menuju pertumbuhan tanaman pisang barangan. Penelitian ini dilakukan melalui percobaan lapangan dengan Rancangan Split Plot. Petak Utama yaitu konsentrasi kitosan 6; 9; 12 mL/L. Anak Petak yaitu komposisi media tanam (tanah : pupuk kandang sapi : cocopeat) dengan komposisi 2:1:1, 1:2:1, 1:1:2. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA taraf 5% dan dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara konsentrasi kitosan 6 mL/L dan komposisi media tanam 1:1:2 terhadap panjang akar umur 90 HST. Konsentrasi kitosan 12 mL/L dapat meningkatkan diameter batang pada umur 90 HST. Komposisi media tanam tanah : pupuk kandang sapi : cocopeat (1:2:1) dapat meningkatkan tinggi tanaman umur 75 HST, jumlah daun umur 75 HST, dan berat kering tanaman umur 90 HST.

Kata kunci: biostimulant, cocopeat, pupuk kandang sapi, tanah.

ABSTRACT

GROWTH OF BARANGAN BANANA (*Musa acuminata* Linn.) POST ACCLIMATIZATION IN VARIOUS CHITOSAN CONCENTRATIONS AND PLANT MEDIA COMPOSITIONS. The post-acclimatization stage is a critical period for tissue cultur barangan banana plants to adapt to the open field environment. The application of chitosan and selection of planting media composition have potential to enhance plant growth and development of banana plants. The objective of this study was to obtain the best amount of chitosan concentration and plant media composition for the growth of banana plants. The study was a field experiment using a Split Plot Design. The Main Plot was chitosan concentration of 6; 9; 12 mL/L. The Subplot factor was plant media composition(soil : cow manure : cocopeat) with the following ratios 2:1:1, 1:2:1, 1:1:2. The collected data were analyzed using ANOVA at 5% level and tested with DMRT at 5% level. The results indicated an interaction between chitosan concentration of 6 mL/L and the 1:1:2 plant media composition on root length at the age of 90 DAP. Chitosan concentration of 12 mL/L can increased stem diameter at 90 DAP. Composition of plant media soil: cow manure: cocopeat (1:2:1) can enhanced plant height at 75 DAP, number of leaves at 75 DAP, and plant dry weight at 90 DAP.

Keyword: biostimulant, cocopeat, cow manure, soil.

PENDAHULUAN

Pisang menjadi salah satu buah tropis unggulan di Indonesia yang digemari oleh masyarakat luas dari berbagai kalangan usia. Pisang memiliki nilai ekonomis yang tinggi serta kaya akan manfaat bagi kesehatan tubuh (Lubis, 2021). Salah satu jenis pisang yang populer yaitu pisang barangan. Pisang barangan memiliki tiga set kromosom (AAA) dari *Musa acuminata* (Poerba *et al.*, 2018)

Tahap pasca aklimatisasi merupakan masa kritis tanaman hasil kultur jaringan karena tanaman rentan terhadap stress lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanaman perlu untuk beradaptasi dari kondisi ternaungi di persemaian ke kondisi yang lebih ekstrim di lahan terbuka dengan

perubahan suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Keberhasilan pada tahap ini sangat menentukan pertumbuhan dan produktivitas tanaman pisang selanjutnya. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pemberian kitosan sebagai biostimulant atau zat pengatur tumbuh tanaman yang mampu mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta mengatasi dampak cekaman lingkungan.

Kitosan adalah polimer linear yang terbuat dari deasetilisasi kitin yang dapat ditemukan pada cangkang hewan golongan Crustaceae (Kanani *et al.*, 2023). Kitosan dapat berperan sebagai biostimulant yang mampu mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada penelitian sebelumnya,

pemberian kitosan dapat menginduksi sintesis hormon giberelin yang menghasilkan pertumbuhan tanaman pisang yang lebih baik daripada komposisi media lainnya (Gustia dan Wulandari, 2022). Penggunaan kitosan juga dapat mengurangi cekaman lingkungan akibat kekeringan, kekurangan unsur hara, dan meningkatkan produksi (Agustini *et al.*, 2020). Menurut Crini *et al.* (2019), kitosan sangat baik sebagai bahan anti-fungi dengan sifat chelatingnya, memiliki sifat bakterisidal dan bakteriostatik serta mampu mengaktifkan respon pertahanan tanaman.

Pemilihan media tanam sangat penting untuk mencapai produksi pisang yang optimal. Salah satu kombinasi media tanam yang cocok untuk pertumbuhan tanaman yaitu tanah dan bahan organik tambahan, seperti pupuk dari kotoran sapi dan cocopeat (Gustia dan Wulandari, 2022). Pupuk kandang sapi merupakan jenis pupuk organik padat hasil fermentasi kotoran sapi bercampur dengan tanah beserta dengan sisa-sisa pakan sapi. Pupuk ini memiliki kandungan unsur hara makro, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta beberapa unsur hara mikro (Novita *et al.*, 2020). Kandungan

unsur P pada pupuk dari kotoran sapi cenderung lebih banyak dibandingkan dengan pupuk kotoran hewan lainnya (Rahma dan Masrury, 2021).

Cocopeat merupakan media tanam organik yang diperoleh melalui pengilingan serabut kelapa menjadi bentuk serbuk. Cocopeat dengan kemampuannya dalam menahan air yang baik dan aerasi yang optimal, sehingga kerap dipakai menjadi campuran pada media tanam untuk meningkatkan sifat fisik media tanam tersebut. Pada penelitian Aprianto *et al.* (2023), penambahan cocopeat mampu menyuplai kandungan unsur hara, ketersediaan air pada media tanam, dan sifat porous media yang mudah ditembus akar sehingga pertumbuhan vegetatif pada tanaman pisang dapat terjadi secara maksimal. Cocopeat mengandung nutrisi yang diperlukan tanaman seperti natrium (Na), kalium (K), fosfor (P), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca) (Sanjaya *et al.*, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi kitosan dan komposisi media tanam yang optimal guna menuju pertumbuhan tanaman pisang barang pasca aklimatisasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Praktek Fakultas Pertanian UPN Veteran Yogyakarta, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Oktober – Desember 2024. Bahan yang digunakan yaitu pisang barang hasil kultur jaringan umur 3 bulan aklimatisasi di dalam rumah paronet (dengan rata-rata tinggi tanaman 40 cm dan jumlah daun 5 helai), polibag ukuran 35 cm x 35 cm, tanah, pupuk kandang sapi, cocopeat, kitosan, asam asetat, aquades, pupuk NPK (16:16:16), pestisida dengan bahan aktif Karbofuran, insektisida berbahan aktif Deltametrin, fungisida/bakterisida berbahan aktif Tembaga Oksida 56%, dan vitamin B1 (thiamin). Alat yang digunakan mencangkup cangkul, sprayer, jangka sorong, gelas ukur, erlenmeyer, *magnetic stirrer*, meteran, timbangan, gembor, dan alat tulis.

Penelitian ini merupakan percobaan lapangan menggunakan rancangan percobaan Split Plot. Petak Utama adalah konsentrasi kitosan dengan 3 level, yaitu K1 (6 mL/L), K2 (9 mL/L), dan K3 (12 mL/L). Anak Petak adalah komposisi media tanam tanah : pupuk kandang sapi : cocopeat dengan 3 level, yaitu M1 (2 : 1 : 1), M2 (1 : 2 : 1), dan M3 (1 : 1 : 2).

Kitosan yang digunakan diperoleh dari ekstrak kulit udang. Pembuatan larutan kitosan dilakukan dengan membuat larutan stok dengan cara melarutkan 1 gram kitosan ke dalam 20 mL asam asetat 1% yang kemudian ditambahkan 80 mL aquades. Proses pelarutan dilakukan dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* hingga larutan homogen.

Media tanam dibuat dengan cara mencampur tanah, pupuk kandang sapi, dan cocopeat sesuai perlakuan ke dalam polibag. Pada media tanam ditambahkan pestisida dengan bahan aktif Karbofuran sebanyak 5 gram/tanaman yang ditaburkan secara merata. Penanaman pisang barang hasil kultur jaringan dilakukan di lahan terbuka pada sore hari

dengan mengisi polibag dengan satu tanaman pisang. Pengaplikasian kitosan pada tanaman dilakukan dengan penyemprotan (*foliar spray*) pada seluruh bagian tanaman hingga basah dan seragam menggunakan sprayer.

Penyemprotan vitamin B1 dilakukan setiap seminggu sekali dengan konsentrasi 10 mL/L. Pemberian pupuk susulan NPK dilakukan dua minggu sekali mulai pada saat umur tanaman 35 HST hingga 77 HST dengan konsentrasi 5 gram/liter air yang diaplikasikan dengan cara dikocor sebanyak 200 mL/tanaman tiap aplikasi. Pada umur 14 HST dilakukan penyemprotan fungisida/bakterisida dengan bahan aktif Tembaga Oksida 56% dengan konsentrasi 3 gram/L untuk mengendalikan serangan jamur dan busuk pangkal batang pisang. Pada umur tanaman 58 HST dan 65 HST dilakukan penyemprotan insektisida berbahan aktif Deltametrin dengan konsentrasi 1 mL/L untuk mencegah lonjakan serangan hama belalang dan larva kupu-kupu.

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang akar, dan bobot kering tanaman. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang semu yang berada di atas permukaan tanah hingga daun tertinggi. Diameter batang diukur pada ketinggian batang 5 cm dari permukaan tanah. Jumlah daun dihitung daun yang telah membuka dengan sempurna. Bobot kering tanaman diperoleh dengan mencacah tanaman bersih dari media tanam, dilakukan selama 3 hari di *greenhouse*, lalu dikeringkan dalam oven bersuhu 80°C selama 4 hari hingga berat konstan.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan metode *Analysis of Variant* pada taraf 5% dan dilanjutkan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai) pisang barang pada berbagai konsentrasi kitosan dan komposisi media tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman		Jumlah Daun 75 HST
	75 HST	75 HST	
Kitosan			
Konsentrasi kitosan 6 mL/L	(K1)	72,41 a	8,07 a
Konsentrasi kitosan 9 mL/L	(K2)	72,56 a	7,96 a
Konsentrasi kitosan 12 mL/L	(K3)	72,67 a	7,93 a
Komposisi Media Tanam			
Tanah: Pupuk kandang sapi: Cocopeat			
Komposisi 2:1:1	(M1)	68,93 q	7,96 pq
Komposisi 1:2:1	(M2)	76,69 p	8,19 p
Komposisi 1:1:2	(M3)	72,02 q	7,81 q
Interaksi			
(-)			

Keterangan : Angka yang disertai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%; Simbol (-) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antar perlakuan.

Berdasarkan data yang tertera di Tabel 1. memperlihatkan seluruh perlakuan konsentrasi kitosan tidak terdapat beda nyata antar perlakuan dalam tinggi tanaman maupun jumlah daun pada umur 75 HST. Hal ini diduga pemberian konsentrasi kitosan sebagai zat pemacu tumbuh tanaman pada semua konsentrasi belum dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman pisang barang secara optimal. Selain itu, jarak (*range*) antar konsentrasi kitosan yang diberikan masih terlalu dekat.

Pada tanaman umur 75 HST, perlakuan komposisi media tanam 1:2:1 tanamannya nyata lebih tinggi dibandingkan tanaman dengan perlakuan komposisi 2:1:1 dan 1:1:2. Pemberian pupuk kandang sapi yang lebih banyak diduga mampu memperbaiki struktur tanah dan menyuplai nutrisi yang diperlukan oleh tanaman terutama unsur nitrogen (N) untuk meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Ndiwa *et al.* (2022), struktur tanah yang baik mampu membantu akar bekerja lebih maksimal menyerap nutrisi atau unsur hara penting pada tanah seperti N, P, dan K. Nutrisi tersebut digunakan pada fase vegetatif terutama dalam meningkatkan tinggi tanaman. Peningkatan nutrisi pada tanaman mampu mengaktifkan sel meristik pada ujung batang sehingga memacu pembelahan dan pemanjangan sel

yang mengakibatkan pertambahan tinggi tanaman (Safitri *et al.*, 2023).

Pada umur 75 HST perlakuan media tanam dengan komposisi 1:2:1, jumlah daunnya nyata lebih banyak dibandingkan dengan komposisi 1:1:2, tetapi tidak ada beda nyata dengan komposisi 2:1:1. Hasil ini diduga bahwa penggunaan komposisi pupuk kandang sapi yang lebih banyak pada media dapat menyediakan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman. Menurut Khan *et al.* (2021), pupuk kandang sapi memuat unsur nitrogen, fosfat, dan kalium, beberapa unsur hara mikro lainnya serta mampu memperbaiki struktur tanah.

Nitrogen menjadi komponen penting dalam perkembangan dan pembentukan daun. Rasyidi *et al.* (2024) menerangkan bahwa unsur nitrogen sangat berperan dalam penyusunan klorofil yang berfungsi dalam penyerapan cahaya matahari yang digunakan untuk fotosintesis. Nitrogen pada pupuk kandang sapi diperoleh dari proses mineralisasi bahan organik. Menurut Masriyana *et al.* (2020), pupuk kotoran sapi mengandung unsur hara N sebesar 2,95%. Hal tersebut memperkuat bahwa pemberian tambahan pupuk organik pada media tanam dapat menambah pemasukan nutrisi tambahan seperti nitrogen sehingga meningkatkan pertumbuhan fase vegetatif tanaman terutama pembentukan daun.

Tabel 2. Rata-rata diameter batang tanaman pisang barang umur 90 HST pada berbagai konsentrasi kitosan dan komposisi media tanaman (cm)

Konsentrasi Kitosan	Komposisi Media Tanam			Rata-rata
	Tanah: Pupuk kandang sapi: Cocopeat	2:1:1 (M1)	1:2:1 (M2)	1:1:2 (M3)
6 mL/L (M1)	4.24	4.06	4.02	4.11 b
9 mL/L (M2)	4.12	4.38	4.08	4.19 ab
12 mL/L (M3)	4.06	4.49	4.30	4.28 a
Rerata	4.14 p	4.31 p	4.13 p	(-)

Keterangan : Angka yang disertai huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%; Simbol (-) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antar perlakuan.

Tabel 2. memperlihatkan tanaman umur 90 HST dengan perlakuan konsentrasi kitosan 12 mL/L

diameter batangnya nyata lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi kitosan 6 mL/L dan tidak terdapat

beda nyata dengan konsentrasi kitosan 9 mL/L. Kitosan tersusun dari komponen utama unsur N yang berperan sebagai makronutrien dalam tanaman (Maluin dan Hussein, 2020). Unsur N dalam kitosan dapat berperan dalam sintesis protein, klorofil, dan asam nukleat yang mendorong tumbuh tanaman secara keseluruhan, paling utama bagian batang dan daun. Unsur hara tersebut penting untuk pertumbuhan tanaman fase vegetatif salah satunya pertumbuhan diameter batang (Mahdalena *et al.*, 2023). Pemberian kitosan dinilai efektif pada umur 90 HST karena memiliki kecenderungan pelepasan unsur N dalam bentuk organik yang bersifat *slow release*. Selain itu, kitosan juga mengandung hormon giberelin

yang mampu merangsang pembelahan dan pemanjangan sel sehingga berpengaruh pada penambahan ukuran diameter batang.

Pada perlakuan komposisi media tanam memperlihatkan tidak terdapat beda nyata antar perlakuan. Hasil ini diduga bahan organik, seperti kotoran sapi dan cocopeat dalam media tanam membutuhkan waktu yang cukup lama untuk terurai menjadi nutrisi yang diserap oleh tanaman. Terpenuhinya kebutuhan unsur hara dalam jaringan tanaman dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman sehingga terjadinya peningkatan ukuran tanaman terutama diameter batang.

Tabel 3. Rata-rata panjang akar tanaman pisang barang pada berbagai konsentrasi kitosan dan komposisi media tanaman (cm)

Konsentrasi Kitosan	Komposisi Media Tanam			Rata-rata
	Tanah: Pupuk kandang sapi: Cocopeat	2:1:1 (M1)	1:2:1 (M2)	
6 mL/L (K1)	46,61 cde	44,22 de	75,67 a	55,50
9 mL/L (K2)	37,56 e	48,67 cde	58,17 bc	48,13
12 mL/L (K3)	61,11 b	47,67 cde	53,89 bcd	54,22
Rerata	48,43	46,85	62,57	(+)

Keterangan : Angka yang disertai huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan bahwa tidak terdapat beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%; Simbol (+) menunjukkan bahwa terdapat interaksi antar perlakuan.

Hasil data pada Tabel 3. memperlihatkan kombinasi perlakuan konsentrasi kitosan 6 mL/L dan komposisi media tanam 1:1:2, akarnya nyata paling panjang dibandingkan dengan semua kombinasi perlakuan lainnya. Kitosan memacu peningkatan hormon pertumbuhan tanaman salah satunya yaitu auksin yang berperan memacu terjadinya pemanjangan, pertumbuhan, dan perkembangan akar (Aditania *et al.*, 2023). Kandungan auksin pada pemberian konsentrasi kitosan pada kombinasi perlakuan konsentrasi kitosan 6 mL/L dan komposisi media tanam 1:1:2 telah mencukupi dalam memacu pertumbuhan akar. Kandungan konsentrasi auksin yang tepat mampu menghasilkan panjang akar yang optimal, jika terlalu tinggi akan bersifat menghambat.

Komposisi media tanam meningkatkan efektivitas kitosan dalam merangsang pertumbuhan akar. Komposisi cocopeat pada yang lebih banyak pada kombinasi perlakuan konsentrasi kitosan 6 mL/L dan komposisi media tanam 1:1:2 menciptakan media tanam dengan rentensi air dan aerasi yang baik

sehingga kelembaban media tanam lebih stabil. Kondisi ini akan memudahkan penetrasi dan perluasan akar yang tumbuh memanjang akibat pengaruh auksin yang memacu pemanjangan sel. Hal ini sejalan dengan teori Wasis dan Fitriani (2022), menyatakan cocopeat mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur dan meningkatkan kapasitas penyimpanan air sehingga menunjang pertumbuhan dan perkembangan akar yang lebih baik.

Kepadatan tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar. Komposisi tanah atau pupuk kotoran sapi yang lebih banyak memiliki tingkat kepadatan tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan media tanam dengan cocopeat yang lebih banyak. Kepadatan tanah yang tinggi akan menghambat proses penetrasi akar tanaman. Selain itu, kondisi ini juga dapat mengurangi ruang pori-pori tanah serta kemampuan infiltrasi air dan gas pada media tanam.

Tabel 4. Rata-rata berat kering tanaman pisang barang pada berbagai konsentrasi kitosan dan komposisi media tanaman (gram).

Konsentrasi Kitosan	Komposisi Media Tanam			Rata-rata
	Tanah: Pupuk kandang sapi: Cocopeat	2:1:1 (M1)	1:2:1 (M2)	
6 mL/L (M1)	103,91	149,86	95,97	116,58 a
9 mL/L (M2)	90,14	131,57	97,80	106,50 a
12 mL/L (M3)	124,60	136,65	107,28	122,84 a
Rerata	106,21 pq	139,36 p	100,35 q	(-)

Keterangan : Angka yang disertai huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%; Simbol (-) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antar perlakuan.

Berdasarkan data Tabel 4. menunjukkan bahwa rerata berat kering tanaman pada perlakuan konsentrasi kitosan tidak terdapat beda nyata. Perlakuan konsentrasi kitosan tidak berbeda nyata diduga pemberian konsentrasi kitosan pada tanaman sama baiknya dalam mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta mengoptimalkan penyerapan nutrisi. Tanaman dengan perlakuan komposisi media tanam 1:2:1 diperoleh berat kering tanaman yang nyata lebih berat daripada tanaman pada komposisi 1:1:2, tetapi tidak beda nyata dengan komposisi 2:1:1. Menurut Pria *et al.* (2024) berat kering tanaman termasuk dalam parameter penting untuk menilai pertumbuhan dan perkembangan tanaman dari jumlah senyawa organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis. Berat kering mencerminkan kondisi nutrisi tanaman dan ketersediaan nutrisi untuk proses fisiologi tanaman yang optimal.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi kitosan 6 mL/L dan media tanam dengan komposisi tanah: pupuk kandang sapi: cocopeat (1:2:1) dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dan jumlah daun pada umur 75 HST serta berat kering tanaman umur 90 HST.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditania, R., Y. Sukmawan, M. Same, dan A. R. Gusta. 2023. Pengaruh Konsentrasi Auksin pada Pertumbuhan Bibit Vanili (*Vanilla planifolia* A.). *Savana Cendana* 8(2): 37-42.
- Agustini, V., I. Rahayu, L. A. Numberi, dan Z. Ni'mah. 2020. Peran Chitosan Sebagai Pemacu Pertumbuhan Kultur Anggrek *Dendrobium lasianthera* J. J. Sm. Secara *in Vitro*. *Jurnal Biologi Papua* 12(1):43-49.
- Aprianto, C. H. Hanum, and Mukhlis. 2023. Effectiveness of Shade and Cocopeat as a Growing Media for Acclimatization of Barangan Banana (*Musa acuminate* Linn.) Plants. *JPPIPA* 9(7): 5560-5567.
- Crini, N. M., E. Lischtfouse, G. Torri, and G. Crini. 2019. Fundamentals and Applications of Chitosan. *Sustainable Agriculture Reviews* 35: 49-123.
- Gustia, H. dan Y. A. Wulandari. 2022. Optimalisasi Media Tanam dan Berbagai Konsentrasi Kitosan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Pisang Kepok. *Jurnal Agrosains dan Teknologi* 7(1): 43-50.
- Kanani, N., E. Y. Warfono, M. T. Adiwibowo, M. P. Pinem, Wardalia, H. Demustila, M. Farhan, dan R. Anwari. 2023. Ekstraksi Kitosan Berbasis Cangkang Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) Menggunakan Gelombang Ultrasonikasi. *Jurnal Integrasi Proses* 12(2): 73-80.
- Khan, M. B. M., A. Z. Arifin, dan R. Zulfarosda. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.). *AGROSCRIPT* 3(2): 113-120.
- Lubis, E. R. 2021. *Untung Berlimpah Budi Daya Pisang*. Penerbit Bhiana Ilmu Populer. Jakarta. 134 hlm.
- Mahdalena, S. Mutmainah, dan F. F. Hermanda. 2023. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk Organik Cair Daun Gamal. *Jurnal Agrifarm* 12(1): 51-58.
- Maluin, F. N. and M. Z. Hussein. 2020. Chitosan-Based Agronanochemicals as a Sustainable Alternative in Crop Protection. *Molecules* 25(7): 1611.
- Masriyana, K. Hendarto, S. Yusnaini, dan Y. C. Ginting. 2020. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Kandang (Ayam dan Sapi) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka (*Citrullus lanatus*). *J. Agrotek Tropika* 8(3): 511-516.
- Ndiwa, A. S. S., S. S. Oematan, M. M. Airthur, dan A. S. Damawi. 2022. Pengaruh Kombinasi Komposisi Media Tanam Tanah, Arang Sekam, dan Pupuk Kandang Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Wana Lestari* 7(2): 52-62.
- Novita, D., T. Syamsuddin, dan A. Giawa. 2020. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Gambas (*Luffa acutangular* L. Roxb) terhadap Pemberian *Trichoderma* sp. dan Beberapa Dosis Pupuk Kandang Kotoran Sapi. *Jurnal Ilmu Pertanian Agronitas* 2(2): 46-53.
- Poerba, Y. S., D. Martanti, F. Ahmad, Herlina, T. Handayani, dan Witjaksono. 2018. *Deskripsi Pisang: Koleksi Pusat Penelitian Biologi LIPI*. LIPI Press. Jakarta. 312 hlm.
- Pria, E., M. Nazaruddin, dan Lukman. 2024. Peningkatan Kualitas Bahan Baku Biodiesel dengan Pemberian Pupuk Organik Cair dan Limbah Ampas Kopi pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *J-Brain* 2(1): 27-38.
- Rahma, M. Y. dan S. Masrury. 2021. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa. *Jurnal Planta Simbiosa* 1(1): 56-66.
- Rasyidi, A. F., R. Sulistiani, dan S. I. B. Jalani. 2024. Kadar Klorofil Daun Bibit Kelor (*Moringa oleifera* L.) pada Berbagai Dosis Kompos. *Agrium* 27(1): 32-43.
- Safitri, R. I., S. Budi, dan W. N. Lailiyah. 2023. Pengaruh Pemberian Dosis Bahan Organik Kotoran Sapi dan Dosis Pupuk NPK (15:15:15) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *JASATHP* 3(1): 34-51.
- Sanjaya, M. I., Suryani, dan L. S. Banu. 2022. Respon Beberapa Varietas Pakcoy terhadap Media Cocopeat pada Sistem Wick. *Jurnal Ilmiah Respati* 13(2): 189-198.
- Sembiring, E. P. dan N. Widyawati. 2023. Pengaruh Hasil Larutan Fermentasi Daun Gamal terhadap Pertumbuhan, Produktivitas dan Kualitas pada Tanaman Kale Curly (*Brassica oleracea* var. *sabellica*). *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains* 6(1): 350-372.
- Wasis, B. dan A. S. Fitriani. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cocopeat terhadap Pertumbuhan *Falcataria mollucana* pada Media Tanah Tercemar Oli Bekas. *Jurnal Silvikultur Tropika* 13(3): 198-207.

Hasil penelitian diduga perlakuan komposisi media tanam 1:2:1 memiliki kandungan unsur hara yang lebih banyak yang berasal dari penambahan komposisi pupuk kandang sapi. Pupuk kandang sapi berperan dalam meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah, seperti unsur N, P, dan K yang mendukung perkembangan tanaman. Pupuk kotoran sapi mengandung unsur hara N sebesar 2,95%, P sebesar 3,92%, dan K sebesar 0,17% (Masriyana *et al.*, 2020). Teori Sembiring dan Widyawati (2023) menyebutkan bahwa berat kering tanaman yang tinggi menunjukkan pertumbuhan vegetatif sangat baik karena tanaman mampu menyerap nutrisi dan hara dari tanah secara maksimal untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Oleh karena itu, semakin tercukupinya nutrisi tanaman maka akan menghasilkan berat kering tanaman yang tinggi.

