

PEMBERIAN KOMBINASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN BIOSTIMULAN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BROKOLI (*Brassica Oleraceae* var. *Italica*)

*Combined Application of Liquid Organic Fertilizers and Biostimulan Against The Growth of Broccoli Plants (*Brassica oleraceae* var. *Italica*)*

Asri Mulya Ashari^{1*}, Purwaningsih

¹Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura.
asri.mulyaashari@faperta.untan.ac.id

*Penulis korespondensi

Diterima 03 Maret 2024; Disetujui 28 Agustus 2024

ABSTRAK

Tanaman brokoli biasanya ditemui pada dataran tinggi. Adanya penemuan varitas baru tanaman brokoli bagi dataran rendah merupakan anugrah bagi Masyarakat yang ada di wilayah dataran rendah. Usaha budidaya tanaman secara berkelanjutan pada tanaman brokoli sangat dibutuhkan saat ini, mengingat kondisi ialah, yang telah banyak terdegradasi akibat penggunaan pupuk sintetik yang terus menerus tanpa dibarengi dengan pengembalian bahan organik ke dalam tanah. Faktor lain adalah untuk menjamin kondisi hasil tanaman yang diperoleh. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi terbaik pemberian pupuk organik cair dan biostimulan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap, yang terdiri dari A = POC 150 ml/l + 4 ml, B = 200 ml + 3 ml, C = 250 ml/l + 2 ml, dan D = 300ml/l + 1 ml. Banyaknya ulangan 5 dengan jumlah sampel dalam penelitian ini terdapat 4 tanaman. Pengamatan dilakukan pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bunga (krop) dan berat segar bunga (krop). Hasil penelitian bahwa pemberian pupuk organik cair yang dikombinasikan dengan biostimulan meningkatkan pertumbuhan tanaman brokoli. pada konsentrasi 250 ml + 2 ml merupakan kombinasi yang efektif untuk pertumbuhan tanaman terutama untuk tinggi tanaman dan berat segar krop brokoli tetapi bukan dosis yang efektif untuk pembentukan daun.

Kata Kunci: Biostimulan, brokoli, diameter bunga, POC.

ABSTRACT

The high plains are typically home to broccoli plants. The discovery of a new variety of broccoli plants for the lowlands is a gift to the communities in the lowlands. Sustainable crop cultivation efforts on broccoli plants are highly needed today, given the condition, which has been heavily degraded due to the continuous use of synthetic fertilizer without being mixed with the return of organic material into the soil. Another factor is to guarantee the condition of the crops obtained. The research is aimed at obtaining the best combination of liquid organic fertilizer and bio stimulants. This study uses an experimental method with a complete random design consisting of A = POC 150 ml/l + 4 ml, B = 200 ml + 3 ml, C = 250 ml/l + 2 ml, and D = 300 ml/LL + 1 ml. With a multiplication of 5, with the number of samples in this study, there were 4 plants. Observations are performed on variables such as plant height, number of leaves, flower

diameter (crop), and fresh flower weight (crop). The results of the study show that the administration of liquid organic fertilizer in combination with bio stimulants boosts the growth of broccoli crops. at a concentration of 250 ml + 2 ml is an effective combination for plant growth, especially for plant height and weight of fresh broccoli carcasses, but not an effective dose for leaf formation.

Keywords: *Bio stimulant, broccoli. flower diameter, POC.*

PENDAHULUAN

Tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) adalah salah satu sayuran dengan nilai ekonomi tinggi serta banyak nutrisi, seperti vitamin C, vitamin K, serat, dan antioksidan. Ketika kesadaran tentang makan sehat meningkat, orang semakin menyukai sayuran ini. Produksi brokoli yang lebih tinggi sering menghadapi masalah memenuhi kebutuhan tanaman secara optimal. Penggunaan pupuk organik cair dan biostimulan dianggap sebagai solusi yang mungkin.

Tanaman organik cair (POC) adalah pupuk yang terbuat dari bahan organik yang telah diproses melalui proses fermentasi atau dekomposisi. POC telah terbukti meningkatkan kesuburan tanah dan hasil panen dari berbagai tanaman kebun. Selain itu, POC mengandung berbagai makro dan mikro elemen yang sangat penting bagi tanaman (Noviana & Mulyawati, 2022). Sebaliknya, tanaman yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan mereka disebut biostimulan karena mereka dapat merangsang proses fisiologis tertentu, seperti fotosintesis, penyerapan panen,

dan ketahanan terhadap stres abiotik (du Jardin, 2015).

POC pada dasarnya adalah limbah yang difermentasi selama beberapa waktu tanpa memasukkan mikroorganisme ke dalam tanaman. Ini dapat terdiri dari limbah organik dari hewan, ikan, tanaman, atau bagian tanaman seperti sayuran dan buah-buahan. Karena mengandung lebih dari satu jenis hara, POC dapat diklasifikasikan sebagai pupuk organik cair. Menurut (Sholikhah & Winarsih, 2019), hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk organik cair mengandung unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg, dengan pH limbah 7.07. Oleh karena itu, pupuk organik cair pada dasarnya digunakan sebagai pupuk karena mengandung unsur hara N, P, K, bahkan mikro. Hasil penelitian Rohima *et al.*, (2020) menyatakan bahwa, Pupuk organik cair dari limbah ikan dengan konsentrasi 180 ml/l memberikan pertumbuhan dan hasil yang sama pada tanaman kedele Edamame.

Asam humik, ekstrak tanaman, mikroba, atau senyawa organik lainnya adalah beberapa contoh biostimulan yang memiliki kemampuan untuk

meningkatkan penggunaan pupuk dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Calvo *et al.*, 2014). Jika digunakan bersama dengan pupuk organik cair, biostimulan dianggap memiliki hasil yang lebih baik. Biostimulan adalah komposisi bioaktif dari mikroorganisme atau tanaman yang dapat diterapkan pada tanaman untuk meningkatkan penyerapan nutrisi, toleransi abiotik, dan kualitas tanaman. Bukan hara atau pestisida, biostimulan membantu pertumbuhan dan kesehatan tanaman dan ramah lingkungan (du Jardin, 2015). Biostimulan dapat didefinisikan sebagai zat atau mikroorganisme apa pun yang diterapkan pada tanaman untuk meningkatkan efisiensi nutrisi dan sifat kualitasnya, terlepas dari kandungan nutrisinya (Saban *et al.*, 2018). Hasil penelitian dari (Hattalaibessy *et al.*, 2020) menyatakan bahwa, Dengan menggunakan bahan aktif *Bacillus spp* pada konsentrasi 3.5 mL/L selama 7 hari sekali, biostimulan meningkatkan jumlah tanaman, jumlah anakan, berat umbi, berat umbi, berat kering tajuk, kandungan air relatif, dan klorofil daun. Lalu menurut penelitian (Saban *et al.*, 2018) menyatakan bahwa, penggunaan biostimulan cair mempengaruhi tinggi tanaman sawi, berat segar tanaman, dan berat kering tanaman,

sedangkan biostimulan padat mempengaruhi semua berat tanaman sawi tanaman, akar, dan berat kering.

Beberapa penelitian menunjukkan, penggunaan campuran pupuk organik cair dan biostimulan dapat meningkatkan produktivitas tanaman lebih baik dari pada menggunakan keduanya secara terpisah. Selain memberikan nutrisi yang memadai, campuran ini meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana kombinasi pupuk organik cair dan biostimulan mempengaruhi pertumbuhan tanaman brokoli karena potensi manfaat besar dari penggunaan kombinasi ini.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan milik petani mandiri pada bulan Maret sampai November 2023, di Desa Sungai Rengas Kabupaten Kubu Raya. Bahan dan alat penelitian ini menggunakan bahan-bahan seperti benih brokoli varietas dataran rendah, tanah ultisol, pupuk kandang ayam, pupuk organik cair (POC), biostimulan. Sedangkan alat-alat yang digunakan Ember plastik volume 100 liter, ember plastik volume 20 liter, keran plastik, selang *water pas*, polibag, box plastik

untuk persemaian, sekop, terpal, paranet, kayu, paku, timbangan digital, *thermometer*, dan *hygrometer*. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), satu faktor yaitu kombinasi POC dan biostimulan yang terdiri dari 4 taraf yaitu: A = konsentrasi POC 150 ml/L + 4 ml, B = Konsentrasi POC 200 ml/L + 3 ml, C = Konsentrasi POC 250 ml/l + 2 ml, D = Konsentrasi POC 300 ml/l + 1 ml, dengan di ulangan sebanyak 5 kali dan terdiri dari 4 sampel tanaman sehingga diperoleh jumlah keseluruhan tanaman sebanyak 80 tanaman.

Pembuatan POC Limbah Ikan

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat POC: limbah ikan (sisa-sisa ikan seperti kepala, tulang, sisik, isi perut dan air cucian ikan, gula merah, air cucian beras, EM4. alat yang digunakan: wadah fermentasi yang tertutup, pisau atau blander untuk mencacah limbah ikan, kayu pengaduk, saringan atau kain kasa, wadah penyimpanan untuk POC yang sudah jadi.

Proses pembuatan POC:

1. Persiapan limbah ikan: limbah ikan dikumpulkan yang akan digunakan, semua bagian ikan yang sudah tidak terpakai dikumpulkan, termasuk tulang,

kulit, kepala, isi perut dan air cucian ikan. limbah ikan di cacah menggunakan blander atau pisau hingga menjadi bagian - bagian yang kecil agar proses fermentasi berjalan lebih cepat

2. Pencampuran bahan: limbah ikan yang sudah dicacah ke dalam wadah fermentasi, kemudian tambahkan gula merah ke dalam wadah. dengan perbandingan 3:1 (3bagian limbah ikan: 1 bagian gula merah) dan tambahkan EM4.
3. Penambahan air: air cucian beras dimasukkan ke dalam wadah hingga semua bahan terendam. perbandingan air dengan campuran limbah ikan dan gula merah air adalah 1:1 atau hingga cukup untuk melarutkan bahan-bahan. bahan diaduk hingga tercampur merata.
4. Proses fermentasi: wadah fermentasi ditutup sampai rapat untuk menjaga kondisi anerobik. wadah disimpan di tempat yang teduh dan jauh dari sinar matahari langsung. simpan bahan yang sudah tercampur terfermentasi selama 2-3 minggu. selama proses fermentasi, campuran diaduk setiap 2-3 hari sekali untuk memastikan proses fermentasi berjalan merata
5. Pemanenan POC: setelah proses fermentasi selesai (ditandai dengan

aroma asam yang khas dan tidak ada bau busuk), saring cairan hasil fermentasi menggunakan saringan atau kain kasa untuk memisahkan cairan dari sisa-sisa bahan padat

6. Penyimpanan: POC disimpan dalam wadah tertutup rapat dan diletakan pada tempat yang sejuk agar terhindar dari sinar matahari langsung.

- Pembuatan Biostimulan Alami dari Nenas:

Bahan dan alat yang digunakan untuk pembuatan biostimulan alami dari buah nenas: buah nenas yang sudah matang (dengan kulitnya), gula merah, air cucian beras, EM4, pisau, blanderm wadar fermentasi dengan penutup, alat pengaduk, saringan atau kain kasa, wadah penyimpan biostimulan yang sudah jadi.

Proses pembuatan:

1. Persiapan: Nenas yang digunakan adalah nenas yang sudah matang sekali, nenas dicuci bersih, lalu potong-potong menjadi bagian kecil bersama kulitnya.
2. Pencampuran bahan: nenas yang sudah dipotong masukkan ke dalam wadah fermentasi, masukkan gula merah dengan perbandingan 1:1, EM4 dan tambahkan air cucian beras hingga bahan terendam.

3. Fermentasi: campuran diaduk hingga merata, lalu tutup rapat wadah fermentasi, simpan wadah di tempat yang sejuk, teduh dan jauh dari sinar matahari, biarkan campuran terfermentasi selama 2-4 minggu, aduk campuran setiap 2-3 hari sejali untuk memastikan fermentasi berjalan merata. proses fermentasi dianggap selesai ketika aroma manis asam yang khas sudah muncul dan tidak berbau busuk

4. Pemanenan biostimulan: setelah fermentasi selesai, saring cairan hasil fermentasi menggunakan saringan atau kain kasa untuk memisahkan cairan dari sisa-sisa padat nenas

5. Penyimpanan: biostimulan disimpan dalam wadah tertutup rapat dan simpan di tempat sejuk dan gelap untuk mempertahankan kualitasnya.

Analisis ariavel penelitian menggunakan analisis varians yang diikuti dengan uji BNJ 5% apabila berpengaruh nyata, menggunakan software SPSS. Variabel pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini antara lain tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter krop (cm) dan berat segar krop (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman terlihat bahwa konsentrasi pupuk organik cair

(POC) yang terbaik untuk parameter pengamatan tinggi tanaman adalah Konsentarsi D (300 ml/l dan 1 ml/l Biostimulan) berpengaruh nyata terhadap konsentarsi A (150 ml/l POC + 4 ml Biostimulan) dan B (200 ml/l POC + 3 ml Biostimulan), sedangkan dengan konsentrasi C (250 ml/l POC + 2 ml Biostimulan) berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 1.). Konsentarsi C (250 ml/l POC + 2 ml Biostimulan) merupakan konsentrasi yang efektif untuk meningkatkan tinggi tanaman karena dengan konsentrasi tersebut hasilnya berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dengan yang diberikan konsentrasi lebih besar (D).

Pemberian pupuk organik cair (POC) yang ditambahkan biostimulan merupakan konsentrasi yang efektif untuk pertambahan tinggi tanaman yaitu konsentrasi C (250 ml/l POC + 2 ml Biostimulan) dan berbeda tidak nyata terhadap konsentarsi D (300 ml/l POC + 1 ml biostimulan). Diduga pada pertumbuhan tanaman khususnya tinggi tanaman, kombinasi pemberian POC pada konsentrasi 250 ml/l ditambah dengan 2

ml biostimulan sudah mencukupi untuk menunjang pertumbuhan tinggi tanaman brokoli. Artinya fungsi biostimulan ini dapat memacu pertumbuhan khususnya tinggi tanaman.

Pemberian biostimulan dari luar akan memberikan dampak terhadap pertumbuhan tanaman terutama tanaman berdaun, karena biostimulan yang diberikan dari luar dapat membatasi dampak negative dari lingkungan terhadap pertumbuhan tanaman (Iqbal *et al.*, 2023). Lalu menurut (Tahapary *et al.*, 2020) menyatakan bahwa, pemberian biostimulan memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman selada dikarenakan adanya zat pengatur tumbuh yang terkandung di dalam biostimulan yaitu hormon giberelin yang mampu menstimulasi pertumbuhan tinggi tanaman dan dapat meningkatkan laju metabolisme pada jaringan tanaman. Pada parameter pengamatan jumlah daun tanaman brokoli memberikan hasil yang tidak nyata dipengaruhi oleh konsentrasi pemberian POC dan biostimulan. Jumlah daun yang terbentuk pada tanaman berkisar rata-rata 7.8 hingga 9.2 helai.

Tabel 1. Kombinasi Pemberian Pupuk Organik Cair ditambah Biostimulan pada rata rata tinggi tanaman dan Jumlah Daun pada umur 75 HST

Pupuk organik cair dan bistimulan	Tinggi Tanaman (cm)*	Jumlah Daun (helai)
A (150 ml/l POC + 4 ml Biostimulan)	16.6 ^b	8
B (200 ml/l POC + 3 ml Biostimulan)	16.6 ^b	7.8
C (250 ml/l POC + 2 ml Biostimulan)	20.0 ^a	8.8
D (300 ml/l POC + 1 ml Biostimulan)	21.5 ^a	9.2

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata jujur α 0.05

* = berpengaruh nyata hasil sidik ragam

ns = berpengaruh tidak nyata hasil sidik ragam



A = 150 ml/l POC + 4 ml Biostimulan



C = 250 ml/l POC + 2 ml Biostimulan



B = 200 ml/l POC + 3 ml Biostimulan



D = 300 ml/l POC + 1 ml Biostimulan

Gambar 1. Tanaman brokoli sesuai dengan perlakuan

Tabel 2. Kombinasi Pemberian Pupuk Organik Cair ditambah Biostimulan pada rata-rata berat segar krop pada umur 90 HST.

Perlakuan	Rata-rata berat (g)
A (150 ml/l POC + 4 ml Biostimulan)	118.6 ^c
B (200 ml/l POC + 3 ml Biostimulan)	131.4 ^b
C (250 ml/l POC + 2 ml Biostimulan)	148.6 ^a
D (300 ml/l POC + 1 ml Biostimulan)	145.0 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata jujur α 0.05

* = berpengaruh nyata hasil sidik ragam

ns = berpengaruh tidak nyata hasil sidik ragam

Jumlah daun yang dihasilkan akan berhubungan linier dengan jumlah daun yang terlihat dan jumlah daun diperlukan juga untuk pembentukan inisiasi kepala atau pembentukan krop, jumlah daun juga tergantung pada genotip tanaman. Jumlah daun diperlukan dalam jumlah yang banyak untuk tahap akhir sedangkan untuk tahap awal memang tidak memerlukan jumlah daun yang terlalu banyak (Siomos *et al.*, 2022)

Hasil analisis parameter pengamatan berat segar krop (g) tanaman brokoli pada umur 90 HST terlihat pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa, pemberian konsentration C (250 ml/l POC + 2 ml Biostimulan) berpengaruh nyata terhadap konsentration A (150 ml/l POC + 4 ml Biostimulan), B (200 ml/l POC + 3 ml Biostimulan) dan berpengaruh tidak nyata terhadap konsentration D (300 ml/l POC + 1 ml Biostimulan). Pada konsentration C (250 ml/l POC + 2 ml biostimulan) merupakan konsentration yang efektif untuk penambahan berat segar krop dibandingkan dengan konsentration D (300 ml/l POC + 1 ml biostimulan) hal ini diduga karena pemberian biostimulan dapat mengurangi penggunaan dari POC pada batas tertentu, namun pemberian POC dengan konsentration sebesar 300 ml/l memberikan hasil yang sama bila

dibandingkan dengan pemberian sebesar 250 ml/l. Dari penelitian ini bahwa pemberian biostimulan dapat diberikan sebagai tambahan bila pupuk POC yang diberikan belum mencapai kebutuhan tanaman. Sedangkan bila POC sudah melebihi konsentration 250 ml/l. Maka pemberian biostimulan walaupun pada konsentration yang rendah tidak menampakkan peningkatan hasil, sehingga dalam penelitian ini konsentration pupuk POC sebesar 250 ml/l yang ditambahkan dengan 2 ml biostimulan (C) merupakan perlakuan yang efektif untuk berat segar krop brokoli.

Pemberian POC dengan konsentration yang optimal memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat segar krop tanaman brokoli, hal ini diduga karena pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk yang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetative tanaman. Nitrogen yang terkandung dalam limbah ikan POC sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun dan batang. Untuk tanaman berbunga kubis, nitrogen membantu dalam pembentukan daun yang lebih besar, yang meningkatkan fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Tanah yang lebih baik dalam retensi air dan aerasi mendukung pertumbuhan akar yang

optimal pada bunga kol karena POC dari limbah ikan dapat memperbaiki struktur tanah, menjadikannya lebih gembur, dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air.

Biostimulan nanas mengandung enzim bromelain yang membantu meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Mikroorganisme ini bertanggung jawab atas dekomposisi bahan organik dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman bunga kol. Jika dikombinasikan dengan POC limbah ikan, efek ini diperkuat, yang berarti tanah lebih subur dan kesehatan akarnya lebih baik (Thomas *et al.*, 2022). Dengan kombinasi biostimulan nanas dan POC limbah ikan, hasil panen bunga kol dapat ditingkatkan. Hormon pertumbuhan alami nanas seperti auxin dan giberelin meningkatkan pembungaan dan pembentukan buah, dan fosfor dalam POC membantu pengembangan akar yang kuat. Biostimulan adalah senyawa organik alami yang dapat meningkatkan pertumbuhan tumbuhan, meningkatkan proses fisiologi tumbuhan seperti respirasi, fisiologi, sintesis asam nukleat, penyerapan ion, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan.

Selain itu, biostimulan melindungi tanaman dari stres abiotik seperti salinitas, embun beku, dan kekeringan. Massa akar, intensitas fotosintesis, dan hasil panen adalah metrik yang dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas biostimulan.

Sesuai dengan variabel hasil diatas diduga tanaman brokoli mendapatkan unsur hara yang cukup, karena unsur hara tidak hanya diberikan melalui pupuk dasar melainkan juga dari POC dan biostimulan. Seperti menurut (Manik *et al.*, 2021), pemberian POC mampu meningkatkan hasil brokoli dilihat dari bobot bunga pertanaman, bobot kuntum dan bobot bunga per plot.

Hal ini diduga karena adanya unsur hara yang seimbang yang diperlukan oleh tanaman selama fase vegetatif dan generative akan meningkatkan produksi brokoli. Sesuai dengan pendapat Gomies *et al.*, (2018), suatu tanaman akan tumbuh dengan baik jika bahan organik dan elemen hara (unsur hara) yang dibutuhkannya tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang untuk diserap oleh tanaman. Ini akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan brokoli. Nitrogen yang cukup menjadi pengaruh utama dalam pembungaan dan selanjutnya mempengaruhi hasil (Gardner *et al.*, 1991).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian kombinasi POC dan Biostimulan dengan konsentrasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan berat segar krop tanaman brokoli, dan kombinasi yang terbaik dan efektif adalah konsentrasi C (250 ml/l POC + 2 ml biostimulan)

DAFTAR PUSTAKA

- Calvo, P., Nelson, L., & Kloepper, J. W. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*, 383(1–2), 3–41. <https://doi.org/10.1007/s11104-014-2131-8>
- du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, 196, 3–14. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021>
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press.
- Gomies, L., Rehatta, H., & Nandissa, J. (2018). Pengaruh Pupuk Organik Cair Ri1 Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). *Agrologia*, 1(1), 13–20. <https://doi.org/10.30598/a.v1i1.294>
- Hattalaibessy, A., Lawalatta, I. J., & Kesaulya, H. (2020). Pengaruh Konsentrasi Biostimulan Berbahan Aktif *Bacillus subtilis* dan Waktu Pemberian Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 16(2), 132–139. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2020.16.2.132>
- Iqbal, W., Ayyub, C. M., Jahangir, M. M., & Ahmad, R. (2023). Effect of foliar application of bio-stimulants on growth, yield and nutritional quality of broccoli. *Brazilian Journal of Biology*, 83, 1–12. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.263302>
- Manik, F., Karo, B. B., Hutabarat, R. C., & Musaddad, D. (2021). Respon Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea*) terhadap Pupuk Organik Cair. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 5(2), 122–130. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v5i2.434>
- Noviana, L., & Mulyawati, I. (2022). TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(4), 2828–6863.
- Rohima, Listiawati, A., & Budi, S. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame pada Tanah Aluvial. *Journal of Agrotech*, 10, 1–12.
- Saban, R., Kesaulya, H., & Nendissa, J. I. (2018). Pengaruh Aplikasi Biostimulan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 14(1), 41–46. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2018.14.1.41>
- Sholikhah, I., & Winarsih. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Organik dan Pupuk Cair Kimia terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Metode Hidroponik Sistem Wick. *LenteraBio*, 8(3), 150–155. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>
- Siomos, A. S., Koularmanis, K., & Tsouvaltzis, P. (2022). The Impacts of the Emerging Climate Change on Broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck.) Crop. *Horticulturae*,

- 8(11).
<https://doi.org/10.3390/horticulturae8111032>
- Tahapary, P. R., Rehatta, H., & Kesaulya, H. (2020). Pengaruh Aplikasi Biostimulant terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 16(2),109–117.
<https://doi.org/10.30598/jbdp.2020.16.2.109>
- Thomas, J., Sharma, N. C., Kumar, P., Chauhan, A., & Chauhan, P. (2022). Effect of biostimulant and biofertilizers on soil biochemical properties and plant growth of apple (*Malus x domestica* Borkh.) nursery. *Journal of Environmental Biology*, 43(2),276–283.
<https://doi.org/10.22438/jeb/43/2/MRN-1934>