

Perbandingan Aplikasi Pupuk Organik Cair Ekstrak Jagung melalui Daun dan Akar terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah

Nurhasanah^{*1}, Hasrianti², Feti Fatimatuazzahroh³

^{1,2,3} Program Studi Studi Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Terbuka, Indonesia

Email: ¹nenganah@ecampus.ut.ac.id, ²hasrianti@ecampus.ut.ac.id,
³feti.fatimatuazzahroh@ecampus.ut.ac.id

Abstrak

Ketergantungan budidaya cabai pada pupuk anorganik mendorong pencarian input lokal yang murah dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengkaji kandungan hara dan zat pengatur tumbuh pada pupuk organik cair (POC) berbahan jagung serta pengaruh aplikasinya melalui daun dan akar terhadap pertumbuhan dan produksi cabai merah (*Capsicum annuum* L.). POC dibuat dari 1 kg irisan jagung yang dihaluskan menggunakan blender, kemudian dicampur dengan 500 mL EM4, 250 g gula pasir, dan 10 L akuades serta difermentasi secara anaerob selama enam minggu. Percobaan pot menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan, yaitu kontrol, aplikasi melalui daun, dan aplikasi melalui akar, masing-masing dengan tiga ulangan. Sebelum diaplikasikan, POC diencerkan dengan air hingga konsentrasi 6 mL/L. Larutan hasil pengenceran disemprotkan ke daun sebanyak 20 semprotan per tanaman, sedangkan aplikasi melalui akar diberikan sebanyak 20 mL larutan per polibag. POC mengandung N 216,3 ppm, P 398,0 ppm, K 359,3 ppm, auksin 25,73 ppm, kinetin 9,93 ppm, zeatin 11,88 ppm, dan giberelin 45,73 ppm. Dibandingkan kontrol, aplikasi melalui daun meningkatkan jumlah buah sebesar 57,9% dan bobot buah per tanaman sebesar 58,2%, sedangkan aplikasi melalui akar meningkatkan kedua parameter tersebut masing-masing sebesar 36,8% dan 38,3%. POC berbahan jagung berpotensi dikembangkan sebagai input lokal untuk meningkatkan produksi cabai, meskipun perbedaan hasil antara kedua metode aplikasi tidak nyata secara statistik.

Kata kunci: *Capsicum annuum*, ekstrak jagung, fitohormon, pupuk organik cair, produksi cabai.

Abstract

The dependence of chili cultivation on inorganic fertilizers has encouraged the exploration of affordable and environmentally friendly local inputs. This study aimed to evaluate the nutrient and plant growth regulator contents of corn-based liquid organic fertilizer (LOF) and its effects on the growth and yield of red chili pepper (*Capsicum annuum* L.) following foliar and root applications. The LOF was prepared by blending 1 kg of chopped corn with 500 mL of EM4, 250 g of sugar, and 10 L of distilled water, followed by six weeks of anaerobic fermentation. A pot experiment was conducted using a completely randomized design with three treatments: an untreated control, foliar application, and root application, each with three replicates. Before application, the LOF was diluted with water to a concentration of 6 mL/L. The diluted solution was sprayed onto the leaves 20 times per plant, whereas 20 mL of the same diluted solution was applied to the soil in each polybag for root application. The LOF contained 216.3 ppm N, 398.0 ppm P, 359.3 ppm K, 25.73 ppm auxin, 9.93 ppm kinetin, 11.88 ppm zeatin, and 45.73 ppm gibberellin. Compared with the control, foliar application increased fruit number by 57.9% and fruit weight per plant by 58.2%, while root application increased these parameters by 36.8% and 38.3%, respectively. Corn-based LOF has potential as a locally available input for improving chili production, although the difference between the two application methods was not statistically significant.

Keywords: *Capsicum annuum*, chili yield, corn extract, liquid organic fertilizer, phytohormones.

1. PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi di Indonesia, tetapi ketersediaan dan harganya masih mengalami fluktuasi antarwaktu dan antarwilayah. Disparitas harga cabai rawit dilaporkan berkaitan dengan ketidakstabilan pola produksi musiman dan perbedaan kondisi produksi antarwilayah (Putri *et al.*, 2025). Oleh karena itu, peningkatan produktivitas cabai menjadi salah satu upaya penting untuk mendukung ketersediaan komoditas ini, baik pada skala

usaha tani maupun budidaya rumah tangga. Salah satu pendekatan yang dapat dikaji adalah pemanfaatan bahan organik lokal sebagai sumber hara dan senyawa yang berpotensi mendukung pertumbuhan serta produksi tanaman.

Budidaya cabai masih banyak menggunakan pupuk anorganik untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman. Meskipun pupuk anorganik berperan penting dalam penyediaan hara, ketergantungan yang tinggi terhadap input tersebut dapat meningkatkan biaya produksi dan, apabila pengelolaannya tidak tepat, berpotensi mempengaruhi kesehatan tanah dalam jangka panjang (Krasilnikov *et al.*, 2022). Dalam kerangka agroekologi, pemanfaatan sumber daya lokal merupakan salah satu pendekatan untuk mendorong sistem pertanian yang lebih berkelanjutan (Bezner-Kerr *et al.*, 2023). Pupuk organik cair (POC) merupakan salah satu alternatif input dalam budidaya tanaman karena dapat dibuat dari bahan organik yang mudah diperoleh. Meskipun demikian, penggunaan POC sebagai sumber hara tambahan tidak serta-merta menunjukkan bahwa pupuk tersebut dapat menggantikan pupuk anorganik. Pembuktian kemampuan substitusi memerlukan pengujian yang membandingkan aplikasi POC dengan pemupukan anorganik pada dosis yang terukur. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis kandungan hara dan zat pengatur tumbuh dalam POC berbahan jagung serta pengaruh metode aplikasinya melalui daun dan akar terhadap pertumbuhan dan produksi cabai merah.

Sejumlah penelitian telah melaporkan potensi POC berbahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai. POC dari limbah sayuran dilaporkan meningkatkan pertumbuhan cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) (Mandalini *et al.*, 2022), sedangkan POC dari limbah organik pasar memberikan jumlah dan bobot buah cabai merah keriting tertinggi pada dosis yang diuji (Putri *et al.*, 2023). Pemanfaatan limbah kulit buah yang difermentasi menggunakan EM4 dan molase juga dilaporkan meningkatkan jumlah daun dan tinggi tanaman cabai (Wahyuningsih *et al.*, 2024). Selain menyumbangkan unsur hara, bahan organik tertentu dapat mengandung senyawa yang berperan sebagai biostimulan, yaitu bahan yang berpotensi mendukung proses fisiologis tanaman, efisiensi penggunaan hara, dan mutu hasil (Li *et al.*, 2022; Ruzzi *et al.*, 2024). Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa POC dari berbagai bahan organik layak dikaji lebih lanjut, terutama untuk mengetahui karakteristik bahan, respons tanaman, dan cara aplikasi yang sesuai.

Jagung merupakan salah satu bahan lokal yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik cair (POC). Dalam penelitian ini, jagung segar yang masih melekat pada tongkolnya diiris dan dihaluskan menggunakan blender sebelum difermentasi selama enam minggu. POC yang dihasilkan selanjutnya dianalisis kandungan hara dan zat pengatur tumbuhnya serta diuji pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi cabai merah (*Capsicum annuum* L.). Pemilihan bahan ini didasarkan pada potensinya sebagai sumber daya lokal yang dapat diolah menjadi input budidaya tanaman. Nurhasanah dan Hamzah (2022) telah melaporkan pemanfaatan POC berfitohormon berbahan jagung dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada budidaya sayuran di pekarangan mitra. Temuan tersebut memberikan dasar penerapan awal pemanfaatan POC jagung di tingkat masyarakat. Namun, kegiatan tersebut berbeda dari penelitian eksperimental yang secara khusus mengukur respons produksi cabai dan membandingkan cara pemberian POC melalui daun dan akar. Dengan demikian, masih diperlukan pengujian kuantitatif untuk mengetahui kandungan hara dan zat pengatur tumbuh POC jagung serta respons pertumbuhan dan produksi cabai terhadap metode aplikasinya.

Secara fisiologis, keberadaan zat pengatur tumbuh dalam POC berpotensi berkontribusi terhadap respons tanaman. Auksin dan sitokinin berinteraksi dalam mengatur keseimbangan pertumbuhan tajuk dan akar (Kurepa & Smalle, 2022), sedangkan sitokinin berperan dalam pembelahan sel dan pengaturan proses pertumbuhan tanaman (Mandal *et al.*, 2022). Giberelin terlibat dalam pemanjangan batang dan berbagai proses perkembangan tanaman (Castro-Camba *et al.*, 2022). Interaksi fitohormon tersebut juga berperan dalam pembentukan dan perkembangan buah pada tanaman hortikultura (Fenn & Giovannoni, 2021; Sharif *et al.*, 2022). Selain komposisi POC, cara pemberian berpotensi mempengaruhi respons tanaman. Aplikasi melalui daun memungkinkan larutan berinteraksi langsung dengan permukaan daun dan diserap melalui jalur yang melibatkan kutikula serta stomata (Fernández *et al.*, 2021). Sementara itu, aplikasi melalui akar melibatkan perpindahan larutan dalam media tanam sebelum unsur atau senyawa yang terkandung di dalamnya tersedia bagi tanaman. Oleh sebab itu, perbandingan kedua

metode aplikasi diperlukan untuk mengevaluasi respons pertumbuhan dan produksi cabai pada kondisi percobaan yang digunakan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis kandungan unsur hara dan zat pengatur tumbuh pada POC berbahan jagung yang difermentasi selama enam minggu dan (2) mengevaluasi pengaruh aplikasi POC melalui daun dan akar terhadap pertumbuhan serta produksi cabai merah (*Capsicum annuum* L.). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, bobot brangkasan, jumlah buah per tanaman, dan bobot buah per tanaman. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi kuantitatif mengenai potensi POC berbahan jagung sebagai input pendukung budidaya cabai serta memberikan dasar awal untuk mengevaluasi perbedaan respons tanaman berdasarkan metode aplikasinya. Penelitian ini tidak secara langsung menguji kemampuan POC menggantikan pupuk anorganik, melainkan mengkaji potensi pemanfaatannya berdasarkan karakteristik POC dan respons tanaman terhadap perlakuan yang diuji.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Oktober 2026 di Bogor, Jawa Barat. Pembuatan dan fermentasi pupuk organik cair (POC) berbahan jagung serta percobaan budidaya cabai dilakukan di rumah kaca milik Kelompok Tani Bina Harapan 2 di Kampung Sampay Desa Rabak Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor Jawa Barat. Analisis kandungan kimia POC dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Tanah dan Laboratorium *Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology*, Bogor. Penelitian mencakup analisis kandungan unsur hara makro, unsur hara mikro, dan zat pengatur tumbuh dalam POC, serta pengamatan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.).

2.2 Pembuatan POC Ekstrak Jagung

POC dibuat menggunakan 1 kg jagung segar yang masih melekat pada tongkolnya yang diiris dan dihaluskan menggunakan blender. Bahan tersebut dimasukkan ke dalam jeriken berkapasitas 15 L, kemudian ditambahkan 500 mL EM4 (*Effective Microorganism 4*), 250 g gula pasir, dan 10 L akuades. Campuran difermentasi secara anaerob selama enam minggu. Setiap minggu, tutup jeriken dibuka untuk mengeluarkan gas hasil fermentasi, kemudian ditutup kembali dan campuran dikocok agar homogen. Prosedur tersebut diulangi hingga akhir masa fermentasi.

POC dibuat dalam tiga *batch* fermentasi secara terpisah. Setiap *batch* menggunakan 1 kg irisan jagung yang dihancurkan menggunakan blender, kemudian dicampurkan dengan 500 mL EM4 (*Effective Microorganisms 4*), 250 g gula pasir, dan 10 L akuades. Campuran difermentasi secara anaerob selama enam minggu dengan prosedur yang sama pada setiap *batch*. Setelah fermentasi berlangsung selama enam minggu, sampel POC diambil untuk dianalisis kandungan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S), unsur hara mikro (Cu, Zn, Mn, dan Fe), serta zat pengatur tumbuh berupa auksin, kinetin, zeatin, dan giberelin.

Analisis kandungan unsur hara dan zat pengatur tumbuh pada POC dilakukan di laboratorium. Nitrogen, fosfor, sulfur, dan auksin dianalisis menggunakan metode spektrofotometri, kalium menggunakan fotometer nyala, sedangkan kalsium, magnesium, tembaga, seng, mangan, dan besi dianalisis menggunakan spektrofotometri serapan atom (*atomic absorption spectrophotometry*, AAS). Analisis giberelin dan sitokinin dilakukan menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (*high-performance liquid chromatography*, HPLC).

2.3 Percobaan Tanaman

Percobaan pot disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan, sehingga terdapat sembilan unit percobaan. Setiap unit terdiri atas satu tanaman cabai dalam satu polibag, sehingga jumlah keseluruhan tanaman percobaan adalah sembilan tanaman. Perlakuan yang diuji meliputi:

1. P0 (kontrol): tanaman tanpa pemberian POC.
2. P1 (aplikasi melalui daun): larutan POC dengan konsentrasi 6 mL/L, disemprotkan sebanyak 20 semprotan per tanaman pada setiap jadwal aplikasi.

3. P2 (aplikasi melalui akar): larutan POC dengan konsentrasi 6 mL/L, diberikan sebanyak 20 mL per polibag pada setiap jadwal aplikasi.

Benih cabai merah (*Capsicum annuum* L.) varietas Vitra disemai hingga bibit berumur satu bulan, kemudian dipindahkan ke polibag yang masing-masing berisi 3 kg tanah. Seluruh tanaman dipelihara dengan kondisi media tanam dan prosedur pemeliharaan yang seragam selama percobaan. Tidak dilakukan pemupukan dasar sebelum pemberian perlakuan POC.

Perlakuan POC dimulai enam hari setelah bibit dipindahkan ke polibag dan diulang setiap minggu hingga akhir periode pengamatan pada umur 16 minggu setelah tanam. Sebelum setiap aplikasi POC, media tanam disiram terlebih dahulu. Penelitian terdiri atas tiga perlakuan, yaitu kontrol tanpa POC, aplikasi POC melalui daun, dan aplikasi POC melalui akar. Pada perlakuan melalui daun, larutan POC dengan konsentrasi 6 mL/L disemprotkan sebanyak 20 kali per tanaman pada setiap aplikasi. Pada perlakuan melalui akar, larutan POC dengan konsentrasi yang sama diberikan sebanyak 20 mL per polibag pada setiap aplikasi. Pengendalian penyakit dilakukan apabila diperlukan menggunakan fungisida berbahan aktif mankozeb (Dithane M-45).

2.4 Pengamatan dan Pengukuran Variabel

Pengamatan dilakukan hingga 16 minggu setelah tanam (MST), dengan panen pada umur sekitar empat bulan sesuai perkembangan buah. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, bobot brangkasan, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, dan bobot rata-rata per buah.

1. Tinggi tanaman (cm). Diukur dari pangkal batang pada permukaan media tanam hingga titik tumbuh tertinggi tanaman.
2. Bobot brangkasan (g). Diukur berdasarkan bobot biomassa vegetatif tanaman segar setelah bagian akar dan bagian generatif dipisahkan.
3. Jumlah buah per tanaman (buah). Dihitung berdasarkan seluruh buah yang dipanen dari setiap tanaman selama periode pengamatan.
4. Bobot buah per tanaman (g). Dihitung dengan menjumlahkan bobot seluruh buah yang dipanen dari setiap tanaman selama periode pengamatan.
5. Bobot rata-rata per buah (g/buah). Dihitung dengan membagi bobot buah kumulatif per tanaman dengan jumlah buah kumulatif dari tanaman yang sama.

2.5 Analisis Data

Data pertumbuhan dan produksi tanaman dianalisis menggunakan analisis ragam satu arah (*one-way analysis of variance*, ANOVA) sesuai dengan rancangan acak lengkap. Apabila terdapat perbedaan nyata antarperlakuan pada taraf signifikansi 5%, analisis dilanjutkan dengan uji Tukey (*Tukey's honestly significant difference*, HSD) pada taraf yang sama. Hasil pengamatan disajikan dalam bentuk rata-rata $\pm$ simpangan baku berdasarkan tiga ulangan untuk setiap perlakuan. Perbedaan antarperlakuan dinyatakan signifikan apabila nilai $p < 0,05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kandungan Hara dan Zat Pengatur Tumbuh pada POC Ekstrak Jagung

Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi ekstrak jagung selama enam minggu mengandung unsur hara makro, unsur hara mikro, dan zat pengatur tumbuh. Di antara unsur hara makro yang dianalisis, fosfor (P) memiliki konsentrasi tertinggi, yaitu 398,0 ppm, diikuti kalium (K) sebesar 359,3 ppm dan nitrogen (N) sebesar 216,3 ppm. Sementara itu, besi (Fe) merupakan unsur hara mikro dengan konsentrasi tertinggi, yaitu 209,33 ppm. POC juga mengandung auksin sebesar 25,73 ppm, kinetin sebesar 9,93 ppm, zeatin sebesar 11,88 ppm, dan giberelin sebesar 45,73 ppm.

Keberadaan unsur hara dan zat pengatur tumbuh tersebut menunjukkan bahwa POC hasil fermentasi mengandung komponen yang berpotensi mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nitrogen berperan dalam pembentukan senyawa organik dan jaringan vegetatif, fosfor terlibat dalam transfer energi, sedangkan kalium berperan dalam pengaturan keseimbangan air dan berbagai proses metabolisme tanaman. Adapun auksin, sitokinin, dan giberelin terlibat dalam regulasi

pertumbuhan serta perkembangan tanaman melalui mekanisme fisiologis yang berbeda (Castro-Camba *et al.*, 2022; Kurepa & Smalle, 2022; Mandal *et al.*, 2022).

Tabel 1. Perkiraan konsentrasi hara dan zat pengatur tumbuh dalam larutan aplikasi POC 6 mL/L

Komponen	Konsentrasi POC awal (mg/L)	Konsentrasi setelah pengenceran (mg/L)
Nitrogen (N)	216,30	1,298
Fosfor (P)	398,00	2,388
Kalium (K)	359,30	2,156
Kalsium (Ca)	123,00	0,738
Magnesium (Mg)	178,30	1,070
Sulfur (S)	36,30	0,218
Auksin	25,73	0,154
Kinetin	9,93	0,060
Zeatin	11,88	0,071
Giberelin	45,73	0,274

3.2. Pertumbuhan Tanaman Cabai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai ($p = 0,015$), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap bobot brangkasan ($p = 0,403$). Tinggi tanaman pada perlakuan aplikasi melalui daun mencapai $63,70 \pm 3,34$ cm, lebih tinggi daripada kontrol sebesar $52,30 \pm 3,30$ cm. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perbedaan antara kedua perlakuan tersebut nyata secara statistik. Sementara itu, aplikasi melalui akar menghasilkan tinggi tanaman $60,00 \pm 3,33$ cm dan tidak berbeda nyata dengan kontrol maupun aplikasi melalui daun.

Tabel 2. Pertumbuhan tanaman cabai pada umur 16 minggu setelah tanam

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Bobot brangkasan (g)
Kontrol tanpa POC	$52,30 \pm 3,30$ a	$28,43 \pm 1,60$ a
POC melalui daun	$63,70 \pm 3,34$ b	$31,40 \pm 2,48$ a
POC melalui akar	$60,00 \pm 3,33$ ab	$29,77 \pm 3,16$ a

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Pemberian POC ekstrak jagung menunjukkan respons yang berbeda pada parameter pertumbuhan vegetatif tanaman cabai. Tinggi tanaman pada perlakuan melalui daun mencapai 63,70 cm, meningkat 21,8% dibandingkan kontrol, sedangkan aplikasi melalui akar menghasilkan tinggi 60,00 cm, meningkat 14,7%. Berdasarkan uji lanjut, hanya perlakuan melalui daun yang berbeda nyata dari kontrol. Sementara itu, bobot brangkasan pada perlakuan melalui daun dan akar masing-masing meningkat 10,4% dan 4,7% dibandingkan kontrol, tetapi perbedaannya tidak nyata secara statistik.

Peningkatan tinggi tanaman pada aplikasi melalui daun diduga berkaitan dengan keberadaan zat pengatur tumbuh dalam POC, terutama giberelin yang berperan dalam pemanjangan batang, serta auksin dan sitokinin yang mengatur berbagai proses pertumbuhan tanaman (Castro-Camba *et al.*, 2022; Kurepa & Smalle, 2022). Aplikasi melalui daun memungkinkan larutan bersentuhan langsung dengan permukaan daun, sehingga senyawa terlarut berpotensi diserap oleh jaringan tanaman (Fernández *et al.*, 2021).

Tidak signifikannya perbedaan bobot brangkasan menunjukkan bahwa kecenderungan peningkatan tinggi tanaman tidak disertai perubahan biomassa vegetatif yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa respons pertumbuhan tanaman terhadap POC tidak selalu tercermin secara bersamaan pada seluruh parameter vegetatif. Dalam penelitian ini, pengaruh perlakuan lebih jelas terlihat pada tinggi tanaman daripada pada bobot brangkasan.

3.3. Produksi Tanaman Cabai

Pemberian POC ekstrak jagung menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman ($p = 0,003$) dan bobot buah per tanaman ($p = 0,003$). Jumlah buah tertinggi secara numerik diperoleh pada perlakuan aplikasi melalui daun, yaitu $10,00 \pm 1,00$ buah per tanaman, dibandingkan $6,33 \pm 0,58$ buah pada kontrol. Aplikasi melalui akar menghasilkan $8,67 \pm 0,58$ buah per tanaman.

Dibandingkan kontrol, jumlah buah meningkat sekitar 57,9% pada aplikasi melalui daun dan 36,9% pada aplikasi melalui akar. Kedua perlakuan POC berbeda nyata dengan kontrol berdasarkan hasil uji lanjut, sedangkan keduanya tidak berbeda nyata satu sama lain. Temuan ini menunjukkan bahwa pemberian POC melalui kedua metode berkaitan dengan peningkatan jumlah buah.

Pola serupa ditemukan pada bobot buah per tanaman. Perlakuan melalui daun menghasilkan bobot buah $34,87 \pm 1,72$ g, sedangkan perlakuan melalui akar menghasilkan $30,47 \pm 3,19$ g. Bobot buah pada kontrol sebesar $22,03 \pm 3,07$ g. Dengan demikian, bobot buah per tanaman meningkat sekitar 58,2% pada aplikasi melalui daun dan 38,3% pada aplikasi melalui akar dibandingkan kontrol.

Tabel 3. Komponen produksi tanaman cabai pada umur 16 minggu setelah tanam

Perlakuan	Jumlah buah per tanaman	Bobot buah per tanaman (g)	Bobot per buah (g)
Kontrol tanpa POC	$6,33 \pm 0,58$ a	$22,03 \pm 3,07$ a	$3,48 \pm 0,42$ a
POC melalui daun	$10,00 \pm 1,00$ b	$34,87 \pm 1,72$ b	$3,51 \pm 0,39$ a
POC melalui akar	$8,67 \pm 0,58$ b	$30,47 \pm 3,19$ b	$3,53 \pm 0,52$ a

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Berbeda dari jumlah dan bobot buah per tanaman, bobot rata-rata per buah relatif serupa pada ketiga perlakuan, yaitu 3,48–3,53 g, dan tidak berbeda nyata secara statistik ($p = 0,99$). Pola tersebut menunjukkan bahwa peningkatan bobot buah total dalam percobaan ini terjadi bersamaan dengan peningkatan jumlah buah, bukan dengan peningkatan bobot rata-rata setiap buah.

Secara fisiologis, pembentukan dan perkembangan buah pada tanaman hortikultura melibatkan interaksi berbagai zat pengatur tumbuh. Auksin, giberelin, dan sitokinin berperan dalam proses perkembangan buah melalui mekanisme yang berbeda, termasuk pengaturan pembelahan dan pemanjangan sel (Fenn & Giovannoni, 2021; Sharif *et al.*, 2022). Penelitian pada tomat juga menunjukkan keterlibatan regulasi hormonal dalam pembentukan buah (Guan *et al.*, 2024). Temuan ini sejalan secara umum dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa biostimulan dapat mempengaruhi pertumbuhan, hasil, dan mutu tanaman hortikultura, meskipun responsnya dapat berbeda menurut bahan, kultivar, dan kondisi budidaya (Arthur *et al.*, 2023; Staykov *et al.*, 2025).

3.4. Perbandingan Metode Aplikasi melalui Daun dan Akar

Secara deskriptif, aplikasi POC melalui daun menghasilkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi melalui akar pada seluruh parameter pertumbuhan dan produksi yang diamati. Akan tetapi, hasil uji lanjut tidak menunjukkan perbedaan nyata antara kedua metode aplikasi tersebut.

Meskipun demikian, terdapat pola numerik yang dapat menjadi dasar penelitian lanjutan. Aplikasi melalui daun menghasilkan peningkatan tinggi tanaman yang signifikan dibandingkan kontrol, sedangkan aplikasi melalui akar tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap kontrol. Pada parameter jumlah buah dan bobot buah per tanaman, kedua metode berbeda nyata terhadap kontrol, tetapi tidak berbeda nyata satu sama lain.

Perbedaan jalur aplikasi secara biologis dapat mempengaruhi ketersediaan komponen POC bagi tanaman. Pada aplikasi melalui daun, zat terlarut dapat berinteraksi dengan kutikula dan struktur permukaan daun sebelum memasuki jaringan. Sebaliknya, pada aplikasi melalui akar, komponen dalam larutan berinteraksi dengan media tanam sebelum atau selama proses penyerapan oleh akar. Penyerapan melalui daun dan interaksinya dengan sifat permukaan tanaman telah diteliti oleh Fernández *et al.* (2021).

4. KESIMPULAN

Pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi ekstrak jagung selama enam minggu mengandung unsur hara makro, unsur hara mikro, serta zat pengatur tumbuh berupa auksin, kinetin, zeatin, dan giberelin. Pemberian POC melalui daun maupun akar meningkatkan jumlah buah dan bobot buah per tanaman secara signifikan dibandingkan kontrol. Namun, perbedaan hasil antara kedua metode aplikasi tersebut tidak berbeda nyata secara statistik.

Aplikasi POC melalui daun menghasilkan rerata tinggi tanaman, jumlah buah, dan bobot buah per tanaman yang lebih tinggi secara numerik dibandingkan aplikasi melalui akar. Selain itu, aplikasi melalui daun meningkatkan tinggi tanaman secara signifikan dibandingkan kontrol, sedangkan aplikasi melalui akar tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap kontrol. Bobot brangkasan dan bobot rata-rata per buah tidak berbeda nyata antarkelompok perlakuan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi POC berbahan jagung yang diuji berpotensi meningkatkan produksi cabai merah (*Capsicum annuum* L.), terutama berdasarkan peningkatan jumlah dan bobot buah per tanaman dibandingkan kontrol. Namun, penelitian lanjutan dengan jumlah ulangan yang lebih besar, pengukuran volume dan dosis yang berbeda pada setiap metode aplikasi, serta kontrol tambahan diperlukan untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh perbedaan metode aplikasi dan kontribusi spesifik ekstrak jagung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Terbuka atas dukungan dan pendanaan yang diberikan melalui skema Penelitian Hilirisasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi selama proses pelaksanaan penelitian hingga penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, J. D., Li, T., & Bi, G. (2023). Plant growth, yield, and quality of containerized heirloom chile pepper cultivars affected by three types of biostimulants. *Horticulturae*, 9(1), Article 12. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9010012>
- Bezner-Kerr, R., Postigo, J. C., Smith, P., Cowie, A., Singh, P. K., Rivera-Ferre, M., Tirado-von der Pahlen, M. C., Campbell, D., & Neufeldt, H. (2023). Agroecology as a transformative approach to tackle climatic, food, and ecosystemic crises. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 62, Article 101275. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101275>
- Castro-Camba, R., Sánchez, C., Vidal, N., & Vielba, J. M. (2022). Plant development and crop yield: The role of gibberellins. *Plants*, 11(19), Article 2650. <https://doi.org/10.3390/plants11192650>
- Fenn, M. A., & Giovannoni, J. J. (2021). Phytohormones in fruit development and maturation. *The Plant Journal*, 105(2), 446–458. <https://doi.org/10.1111/tpj.15112>
- Fernández, V., Gil-Pelegrín, E., & Eichert, T. (2021). Foliar water and solute absorption: An update. *The Plant Journal*, 105(4), 870–883. <https://doi.org/10.1111/tpj.15090>
- Guan, H., Yang, X., Lin, Y., Xie, B., Zhang, X., Ma, C., Xia, R., Chen, R., & Hao, Y. (2024). The hormone regulatory mechanism underlying parthenocarpic fruit formation in tomato. *Frontiers in Plant Science*, 15, Article 1404980. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1404980>
- Krasilnikov, P., Taboada, M. A., & Amanullah. (2022). Fertilizer use, soil health and agricultural sustainability. *Agriculture*, 12(4), Article 462. <https://doi.org/10.3390/agriculture12040462>
- Kurepa, J., & Smalle, J. A. (2022). Auxin/cytokinin antagonistic control of the shoot/root growth ratio and its relevance for adaptation to drought and nutrient deficiency stresses. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(4), Article 1933. <https://doi.org/10.3390/ijms23041933>
- Li, J., Van Gerrewey, T., & Geelen, D. (2022). A meta-analysis of biostimulant yield effectiveness in field trials. *Frontiers in Plant Science*, 13, Article 836702. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.836702>

- Mandal, S., Ghorai, M., Anand, U., Roy, D., Kant, N., Mishra, T., Mane, A. B., Jha, N. K., Lal, M. K., Tiwari, R. K., Kumar, M., Ghosh, A., Bhattacharjee, R., Proćków, J., & Dey, A. (2022). Cytokinins: A genetic target for increasing yield potential in the CRISPR era. *Frontiers in Genetics*, 13, Article 883930. <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.883930>
- Mandalini, B. E., Sedijani, P., & Raksun, A. (2022). The effects of liquid organic fertilizer of vegetable waste on the growth of cayenne pepper plants (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4), 1309–1317. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i4.3908>
- Nurhasanah, N., & Hamzah, A. H. P. H. (2022). Penggunaan pupuk organik cair berfitohormon jagung pada tanaman sayuran di pekarangan rumah pada kegiatan abdimas lingkungan. *Jurnal PkM (Pengabdian kepada Masyarakat)*, 5(4), 456–467. <https://doi.org/10.30998/jurnalpkm.v5i4.13962>
- Putri, I. R. A. S., Harianto, & Rosiana, N. (2025). Disparitas harga cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) antar waktu dan antar wilayah di Indonesia. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 13(2), 333–349. <https://doi.org/10.29244/jai.2025.13.2.333-349>
- Putri, S. D., Ananto, & Marnis, R. (2023). Pengaruh pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L. var. Lado F1) terhadap dosis pupuk organik cair limbah organik pasar. *Jurnal Triton*, 14(1), 78–86. <https://doi.org/10.47687/jt.v14i1.265>
- Ruzzi, M., Colla, G., & Roupheal, Y. (2024). Editorial: Biostimulants in agriculture II: Towards a sustainable future. *Frontiers in Plant Science*, 15, Article 1427283. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1427283>
- Sharif, R., Su, L., Chen, X., & Qi, X. (2022). Hormonal interactions underlying parthenocarpic fruit formation in horticultural crops. *Horticulture Research*, 9, Article uhab024. <https://doi.org/10.1093/hr/uhab024>
- Staykov, N., Kanojia, A., Lyall, R., Ivanova, V., Alseekh, S., Petrov, V., & Gechev, T. (2025). Sustainable agriculture through seaweed biostimulants: A two-year study demonstrates yield enhancement in pepper and eggplant. *Frontiers in Plant Science*, 16, Article 1655340. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1655340>
- Wahyuningsih, D. R., Cundari, L., Komariah, L. N., Arita, S., Alisan, C. P., Andini, H. P., Putri, A. K., & Sinta, E. C. (2024). Pengoptimalan limbah kulit buah sebagai pupuk organik cair dengan molase dan bioaktivator EM4 untuk peningkatan produktivitas pertanian. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 7(2), 389–398. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v7i2.20971>