

Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Buah-Buahan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Varietas Gustavi F1

Ririn Mar'atun Solihat^{1*}, Bastaman Syah², Rommy Andhika Laksono³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

*Corresponding author, email: 2010631090136@student.unsika.ac.id

ABSTRACT

*Tomato production in West Java has decreased in 2021-2023 due to suboptimal cultivation practices, especially in the continuous use of chemical fertilizers with excessive doses. The use of liquid organic fertilizers is one potential solution. The research method used is an experimental method, using a single factor Randomized Block Design (RAK) consisting of 9 treatments and repeated 3 times, with treatments consisting of A (NPK 300 kg + POC 0 ml), B (NPK 240 kg + POC 2 ml), C (NPK 240 kg + POC 4 ml), D (NPK 240 kg + POC 6 ml), E (NPK 240 kg + POC 8 ml), F (NPK 180 kg + POC 2 ml), G (NPK 180 kg + POC 4 ml), H (NPK 180 kg + POC 6 ml), I (NPK 180 kg + POC 8 ml). The observation data were analyzed by analysis of variance and further tested with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a level of 5%. The results of the F test showed that there was a significant effect of the combination of NPK fertilizer doses and the concentration of liquid organic fertilizer from fruit waste on the growth and yield of tomato plants (*Solanum lycopersium*) of the Gustavi F1 variety. The DMRT test showed that treatment E (NPK 240 kg + POC 8 ml) gave the highest results on the average parameters of plant height 78.187 cm, Number of leaves 22.6 stalks, Stem diameter 9.387 mm, Fruit weight per grain 51.635 g, Number of fruits per plant 15.333 grains, Fruit weight per plant 792.667 g, Fruit sweetness level (Brix) 7.667.*

Keywords: NPK fertilizer, liquid organic fertilizer, tomato

ABSTRAK

*Produksi tomat di Jawa Barat mengalami penurunan pada tahun 2021-2023 akibat praktik budidaya yang kurang optimal terutama dalam penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dengan dosis yang berlebihan. Penggunaan pupuk organik cair menjadi salah satu solusi yang potensial. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri atas 9 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, dengan perlakuan yang terdiri dari A (NPK 300 kg + POC 0 ml), B (NPK 240 kg + POC 2 ml), C (NPK 240 kg + POC 4 ml), D (NPK 240 kg + POC 6 ml), E (NPK 240 kg + POC 8 ml), F (NPK 180 kg + POC 2 ml), G (NPK 180 kg + POC 4 ml), H (NPK 180 kg + POC 6 ml), I (NPK 180 kg + POC 8 ml). Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam dan diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil Uji F menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata kombinasi dosis pupuk NPK dan konsentrasi pupuk organik cair limbah buah-buahan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersium*) varietas Gustavi F1. Uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil tertinggi terhadap rata-rata parameter tinggi tanaman 78,187 cm, Jumlah daun 22,6 tangkai, Diameter batang 9,387 mm, Bobot buah per butir 51,635 g, Jumlah buah per tanaman 15,333*

butir, Bobot buah per tanaman 792,667 g, Tingkat kemanisan buah (Brix) 7,667.

Kata kunci: pupuk NPK, pupuk organik cair, tomat

PENDAHULUAN

Saat ini, tomat menjadi salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang memerlukan penanganan serius, terutama dalam upaya peningkatan hasil dan kualitas buahnya. Data yang disajikan oleh Badan Pusat Statistik (2024), menunjukkan bahwa produksi tomat di Jawa Barat selalu mengalami penurunan dari tahun ke tahun, pada tahun 2021 produksi tomat di Jawa Barat sebesar 292.309 ton, pada tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 272.961 ton, dan pada tahun 2023 mengalami penurunan kembali menjadi 268.073 ton. Permintaan dan konsumsi tomat untuk kebutuhan rumah tangga di Indonesia terus meningkat setiap tahun, konsumsi tomat oleh sektor rumah tangga tahun 2021 adalah mencapai 677,97 ribu ton, naik sebesar 6,93% (43,96 ribu ton) dari tahun 2020 (Badan Pusat Statistik, 2023).

Kebutuhan tomat terus meningkat sehingga mendorong masyarakat untuk melakukan budidaya tomat. Akan tetapi masih banyak kendala yang dihadapi dalam budidaya tanaman tomat di dataran rendah, diantaranya adalah suhu yang relatif tinggi, serangan hama dan penyakit, kesuburan tanah yang rendah dan kemasaman tanah akibat penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dalam beberapa dekade menyebabkan tanah menjadi keras, musnahnya mikroorganisme dalam tanah, kandungan bahan organik tanah menurun, menyebabkan degradasi kesuburan hayati tanah dan juga meninggalkan residu kimia yang dapat merusak struktur tanah (Priambodo *et al.*, 2019).

Untuk mendapatkan hasil yang baik, maka diperlukan budidaya yang baik pula, diantaranya dengan menggunakan sistem pemupukan yang teratur, penyiraman yang teratur pula, serta pengendalian hama dan penyakit, dengan demikian akan menghasilkan hasil panen yang baik sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar yang diharapkan. Dalam hal pemupukan, berguna untuk mempercepat pertumbuhan, pembungaan, pemasakan buah, merangsang pertumbuhan akar, batang dan membantu proses metabolisme. Kekurangan pupuk dapat mengakibatkan pembelahan sel dalam tanaman tertunda dan pertumbuhan tanaman terhambat, tanaman kekuningan, kematangan buah dan pembentukan biji tertunda, penyerbukan biji tidak baik serta tanaman kerdil (Akas, 2019).

Penggunaan pupuk organik cair menjadi salah satu solusi yang potensial, pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur hara yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman, POC pada tanah agak masam dapat menjadi langkah strategis untuk mengatasi berbagai kendala yang ada, meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi toksisitas aluminium dan mangan, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, dan memperbaiki struktur tanah secara keseluruhan, mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal, dan pada akhirnya, meningkatkan hasil panen (Ardiyanto dan Wawan, 2018). Kelebihan dari pupuk organik ini dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara makro maupun mikro bagi tanaman, tidak bermasalah dalam hal pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Penggunaannya relatif mudah, dapat lebih merata diterima tanaman, dan kepekatannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman (Meriatna *et al.*, 2018).

Tanaman tomat merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara N, P dan K dalam jumlah yang relatif besar. Unsur Nitrogen sangat berperan dalam memproduksi protein, pertumbuhan daun dan membantu dalam proses metabolisme seperti pada proses fotosintesis. Sedangkan unsur Fosfor berperan dalam memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik pada tanaman muda, sebagai bahan penyusun inti sel (asam nukleat), lemak dan protein. Unsur Kalium membantu dalam proses pembentukan protein dan karbohidrat, meningkatkan resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit serta memperbaiki

kualitas hasil tanaman (Amir *et al.*, 2021). Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara N, P dan K pada tanaman dapat dilakukan dengan pemberian pupuk majemuk, salah satunya yaitu pupuk NPK Mutiara (16:16:16). Pupuk NPK Mutiara merupakan salah satu pupuk majemuk yang dapat menjadi alternatif dalam menambah unsur hara pada media tanam karena memiliki kandungan hara makro N, P dan K dalam jumlah relatif tinggi. Kelebihan pupuk NPK Mutiara yaitu memiliki sifat yang tidak mudah larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara tanaman. Pupuk NPK Mutiara mengandung 16% nitrogen, 16% fosfor, 16% kalium dan mengandung 0,5% magnesium, 6% kalsium. Kandungan masing-masing dari unsur hara tersebut dibutuhkan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (Setiadi *et al.*, 2021). Oleh karena itu pemberian NPK mutiara dapat meningkatkan hasil tanaman tomat baik pada masa vegetatif maupun masa generatif. Disamping pemberian pupuk anorganik, untuk meningkatkan produksi tanaman tomat dapat juga dilakukan dengan memberikan pupuk organik cair yang dapat memberikan penyerapan hara oleh tanaman melalui penyerapan hara dari akar dan daun, selain itu pemberian pupuk organik cair dapat berfungsi untuk menekan pemberian dosis pupuk NPK (Daroini *et al.*, 2024).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperlukan penelitian dengan judul “Pengaruh kombinasi dosis pupuk NPK dan konsentrasi pupuk organik cair limbah buah-buahan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) varietas Gustavi F1”.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan Desa Cigunungsari, Kecamatan Tegalwaru, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat, Indonesia 41364. Lokasi penelitian berada pada ketinggian sekitar 80 meter diatas permukaan laut (mdpl). Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2024 sampai Februari 2025. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu polybag ukuran 40 cm x 40 cm, cangkul, ayakan, penggaris, gelas ukur, suntikan, tray semai, ajir, hand sprayer, timbangan digital, jangka sorong, refractometer, thermohygrometer, kertas label, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu pupuk organik cair Vigorin, pupuk NPK Mutiara 16:16:16, benih tomat varietas Gustavi F1, herbisida, insektisida, tanah dan air.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan lingkungan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Terdapat 9 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Sehingga terdapat 27 unit percobaan. Satu unit percobaan terdiri dari 5 tanaman sehingga terdapat 135 populasi tanaman. Perlakuan pada percobaan ini terdiri dari : A (NPK 300 kg + POC 0 ml), B (NPK 240 kg + POC 2 ml), C (NPK 240 kg + POC 4 ml), D (NPK 240 kg + POC 6 ml), E (NPK 240 kg + POC 8 ml), F (NPK 180 kg + POC 2 ml), G (NPK 180 kg + POC 4 ml), H (NPK 180 kg + POC 6 ml), I (NPK 180 kg + POC 8 ml). Data hasil pengamatan dalam percobaan ini dianalisis menggunakan uji F dengan taraf 5% untuk mengetahui perlakuan itu berbeda nyata atau tidak. Jika hasil menunjukkan perbedaan yang nyata, maka ada perlakuan yang memberikan hasil tertinggi dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Varietas Gustavi F1. Akibat Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Buah-Buahan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst

A (NPK 300 kg + POC 0 ml)	36,133 ab	57,773 b	75,767 ab	95,87 a	115,79 a
B (NPK 240 kg + POC 2 ml)	34,827 abc	53,433 b	75,200 abc	95,04 a	114,47 a
C (NPK 240 kg + POC 4 ml)	34,827 abc	54,320 b	75,427 abc	95,28 a	114,55 a
D (NPK 240 kg + POC 6 ml)	35,367 abc	54,507 b	75,427 abc	95,83 a	114,63 a
E (NPK 240 kg + POC 8 ml)	38,340 a	60,337 a	78,187 a	95,89 a	117,69 a
F (NPK 180 kg + POC 2 ml)	32,403 c	52,343 b	71,367 c	93,82 a	113,11 a
G (NPK 180 kg + POC 4 ml)	33,267 bc	52,373 b	72,633 bc	94,01 a	113,21 a
H (NPK 180 kg + POC 6 ml)	33,367 bc	52,527 b	73,767 bc	94,09 a	113,3 a
I (NPK 180 kg + POC 8 ml)	34,620 bc	53,240 b	74,800 abc	94,94 a	114,36 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pada 14 hst perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman sebesar 38,34 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan F, G, H dan I, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D. Hal ini diduga karena kombinasi pupuk NPK 240 kg/ha dan POC 8 ml/L mampu menyediakan nutrisi yang cukup lengkap untuk pertumbuhan tanaman. Unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) merupakan nutrisi esensial yang diperlukan dalam jumlah besar oleh tanaman, terutama selama fase pertumbuhan vegetatif. Menurut Arzita *et al.*, (2023), unsur-unsur ini berperan dalam pembentukan klorofil serta menjadi komponen utama dalam sintesis lemak, protein, dan senyawa lainnya. Nitrogen memiliki peran krusial dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, merangsang pembentukan tunas, serta mendukung perkembangan batang dan daun.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pada 21 hst perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman sebesar 60,337 cm yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kandungan nitrogen pada kombinasi pupuk NPK 240 kg/ha dan POC 8 ml/L yang dibutuhkan untuk perkembangan organ tanaman. Dalam pembentukan organ vegetatif, tanaman membutuhkan nitrogen dalam jumlah besar untuk mendorong dominasi fase pertumbuhan vegetatif. Keseimbangan antara unsur hara makro (N, P, K) dari pupuk NPK dan unsur mikro serta senyawa bioaktif dari POC, yang secara sinergis mendukung proses fisiologis tanaman, khususnya selama fase vegetatif (Arzita *et al.*, 2023).

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pada 28 hst perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman sebesar 78,187 cm, hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan F, G dan H, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, D dan I. Ketersediaan unsur hara diduga berperan dalam meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah, yang pada akhirnya berdampak pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Perbedaan dosis pupuk NPK yang digunakan, di mana perlakuan E memperoleh dosis NPK yang lebih tinggi (240 kg/ha) dibandingkan perlakuan F, G, dan H yang hanya menerima NPK 180 kg/ha. Pemberian pupuk NPK dalam jumlah yang memadai sangat penting untuk mendukung proses metabolisme dan pembentukan jaringan vegetatif tanaman, terutama pada fase awal pertumbuhan. Menurut Apriyani *et. al.*, (2021) nitrogen merupakan unsur utama dalam pembentukan protoplasma dan klorofil, fosfor berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel, sedangkan kalium membantu dalam transpor hasil fotosintesis ke jaringan muda.

Perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) mampu menghasilkan rata-rata tinggi tanaman terbaik di setiap waktu pengamatannya. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rio *et al.*, (2024), dimana pada dosis NPK 240 kg/ha memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman di semua parameter pengamatannya dibandingkan dengan dosis 320 kg/ha dan 160 kg/ha, penelitian lainnya oleh Firmansyah dan Islami (2023), pada dosis POC NASA 8 ml/L

memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman dibandingkan dengan dosis 2 ml/L, 4 ml/L dan 6 ml/L. Yudi dan Hayati (2022), menyatakan bahwa perlakuan POC Nasa dan pupuk NPK Mutiara berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman tomat.

Hasil uji F taraf 5% pada tinggi tanaman umur 35 hst dan 42 hst tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga karena tanaman sudah memasuki fase generatif dimana alokasi nutrisi akan di fokuskan untuk pembungaan dan pembuahan dibandingkan dengan pada saat awal fase pertumbuhannya yang berfokuskan pada penambahan tinggi tanaman (Mantika et al., 2024). Saat berumur 1-2 minggu setelah pindah tanam, tanaman berada dalam fase awal pertumbuhan di mana akarnya masih kecil. Hal ini menyebabkan belum adanya persaingan antar tanaman dalam memperoleh unsur hara, sehingga tinggi tanaman relatif seragam (Fitri et al., 2018). Memasuki 21 hst, tanaman mulai mampu menyerap nutrisi secara optimal, dan variasi pertumbuhan mulai terlihat. Pada fase generatif, tanaman mulai fokus pada pertumbuhan bunga, pembesaran buah, dan proses pematangan. Pada tahap awal fase ini, khususnya saat pembungaan, kebutuhan akan unsur hara N, P, dan K cenderung seimbang (NPK Mutiara, 2022).

Jumlah Daun

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Varietas Gustavi F1. Akibat Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Buah-Buahan.

Perlakuan	Jumlah Daun (tangcai)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
A (NPK 300 kg + POC 0 ml)	9,067 ab	12,267 b	15,967 a	17,967 ab	21,900 ab
B (NPK 240 kg + POC 2 ml)	8,467 bc	11,667 bc	14,667 ab	17,300 bc	21,167 ab
C (NPK 240 kg + POC 4 ml)	8,667 abc	11,800 b	14,667 ab	17,333 bc	21,400 ab
D (NPK 240 kg + POC 6 ml)	8,800 abc	12,067 bc	15,800 a	17,800 ab	21,533 ab
E (NPK 240 kg + POC 8 ml)	9,467 a	13,667 a	16,033 a	19,083 a	22,600 a
F (NPK 180 kg + POC 2 ml)	8,133 c	11,133 d	13,067 b	16,000 c	18,867 c
G (NPK 180 kg + POC 4 ml)	8,200 bc	11,200 d	14,000 ab	17,133 bc	20,200 bc
H (NPK 180 kg + POC 6 ml)	8,200 bc	11,200 d	14,100 ab	17,133 bc	20,533 abc
I (NPK 180 kg + POC 8 ml)	8,333 bc	11,667 cd	14,200 ab	17,200 bc	20,967 ab

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pada 14 hst perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun sebesar 9,467 tangkai yang berbeda nyata dengan perlakuan B, F, G, H dan I tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, C dan D. Hal ini diduga kombinasi NPK 240 kg/ha memberikan ketersediaan hara makro utama secara mencukupi, terutama nitrogen (N), yang merupakan komponen utama dalam pembentukan protein dan klorofil. Keberadaan klorofil yang optimal mendukung proses fotosintesis yang lebih efisien, sehingga energi dan metabolit yang dihasilkan cukup untuk menunjang pembelahan dan pembesaran sel daun. Fosfor (P) mendukung proses pembentukan sistem perakaran dan pembelahan sel, sedangkan kalium (K) berperan dalam pengaturan keseimbangan air dan pembukaan stomata. Selain itu, penambahan POC sebanyak 8 ml/L memberikan kontribusi berupa senyawa organik, mikroorganisme fungsional, serta unsur mikro seperti Zn, Fe, dan Mn yang meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara makro dan memperbaiki kondisi biologis media tanam. Interaksi antara pupuk anorganik dan organik ini menciptakan lingkungan nutrisi yang seimbang dan berkelanjutan untuk pertumbuhan tanaman (Tarjio dan Elfis, 2023).

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pada 21 hst perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun sebesar 13,667 tangkai yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada kombinasi pupuk NPK 240 kg/ha dan POC 8 ml/L mampu menyediakan nutrisi serta menciptakan kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Rivandy *et al.*, (2023), faktor lain yang memengaruhi pertumbuhan tanaman tomat adalah kondisi lingkungan, termasuk serangan hama yang dapat menyebabkan tanaman terkena penyakit. Akibatnya, proses fotosintesis terganggu, sehingga pertumbuhan tanaman tidak berlangsung secara optimal.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pada 28 hst perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun sebesar 16,033 tangkai yang berbeda nyata dengan perlakuan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kombinasi pemupukan NPK 240 kg/ha dan POC 8 ml/L pada perlakuan E diduga mampu menciptakan keseimbangan serta ketersediaan unsur hara makro dan mikro secara optimal, sehingga mendukung aktivitas fisiologis tanaman secara lebih efektif. Kondisi tersebut memungkinkan proses pertumbuhan vegetatif, khususnya pembentukan daun, berlangsung secara maksimal. Oleh karena itu, perlakuan E menghasilkan jumlah daun yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan perlakuan F, meskipun tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan beberapa perlakuan lain yang juga menyediakan suplai hara yang mendekati optimal.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pada 35 hst perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun sebesar 19,083 tangkai yang berbeda nyata dengan perlakuan B, C, F, G, H dan I tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan D. Hal ini diduga karena kombinasi dosis NPK yang moderat dengan konsentrasi POC yang relatif tinggi mampu menyediakan keseimbangan nutrisi makro (seperti N, P, dan K) serta mikro (seperti Zn, Fe, dan Mn) secara lebih optimal. Ketersediaan nitrogen dalam jumlah cukup dari NPK berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif, termasuk pembentukan dan ekspansi daun, melalui peningkatan sintesis protein dan klorofil (Purwanto dan Alam, 2020). Sementara itu, kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) alami dalam POC, seperti auksin, giberelin, dan sitokinin, turut mendukung aktivitas fisiologis tanaman dengan merangsang pembelahan dan pemanjangan sel serta mempercepat perkembangan jaringan vegetatif (Riyadi *et al.*, 2019).

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pada 42 hst perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun sebesar 22,6 tangkai yang berbeda nyata dengan perlakuan F dan G tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, D, H dan I. Hal ini diduga karena kombinasi pemupukan NPK 240 kg/ha dan POC 8 ml/L pada perlakuan E secara sinergis mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis, pembentukan klorofil, dan metabolisme energi tanaman. Sebaliknya, pada perlakuan F dan G, dosis pupuk NPK yang lebih rendah (180 kg/ha) serta konsentrasi POC yang masih tergolong rendah (2 dan 4 ml/L) cenderung tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara optimal, sehingga proses fisiologis seperti pembelahan dan pemanjangan sel daun tidak berjalan maksimal.

Perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) mampu menghasilkan rata-rata jumlah daun terbaik di setiap waktu pengamatannya. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fau *et al.*, (2024), dimana pada dosis NPK 240 kg/ha memberikan hasil terbaik pada jumlah daun dibandingkan dengan dosis 200 kg/ha dan 280 kg/ha, penelitian lainnya oleh Firmansyah dan Islami (2023), pada dosis POC NASA 8 ml/L memberikan hasil terbaik pada jumlah daun dibandingkan dengan dosis 2 ml/L, 4 ml/L dan 6 ml/L. Yudi dan Hayati (2022), menyatakan bahwa perlakuan POC Nasa dan pupuk NPK Mutiara berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tomat.

Tabel 3. Rata-rata Umur Berbunga Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Varietas Gustavi F1. Akibat Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Buah-Buahan

Perlakuan	Umur Berbunga (hst)
A (NPK 300 kg + POC 0 ml)	29,400 ab
B (NPK 240 kg + POC 2 ml)	28,933 abc
C (NPK 240 kg + POC 4 ml)	28,933 abc
D (NPK 240 kg + POC 6 ml)	29,133 ab
E (NPK 240 kg + POC 8 ml)	29,467 a
F (NPK 180 kg + POC 2 ml)	27,733 c
G (NPK 180 kg + POC 4 ml)	28,200 bc
H (NPK 180 kg + POC 6 ml)	28,200 bc
I (NPK 180 kg + POC 8 ml)	28,467 abc

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) mampu menghasilkan rata-rata umur berbunga tercepat selama 29,467 hari yang berbeda nyata dengan perlakuan F, G dan H tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, D dan I. Hasil rerata terendah ditunjukkan pada perlakuan F (NPK 180 kg + POC 2 ml) dengan nilai sebesar 27,733 hari. Hal ini diduga karena pemberian pupuk NPK dan pupuk organik cair yang berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga berdampak pada kecepatan munculnya bunga tanaman tomat, khususnya fosfat sudah mampu mempengaruhi proses pembungaan pada tanaman (Mubarok *et al.*, 2023). Menurut Hastuti dalam Mubarok *et al.*, (2023), yang menyatakan bahwa ketersediaan pupuk fosfat dapat mempengaruhi proses fase reproduksi meliputi pembungaan dan pembentukan biji. Pertumbuhan bunga juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu faktor genetik, iklim dan lingkungan. Menurut pendapat Adisawarto dalam Tua *et al.*, (2023), proses pembentukan bunga juga dikendalikan oleh faktor lingkungan, terutama fotoperiode dan temperatur, maupun oleh faktor genetik atau internal, terutama pengatur pertumbuhan, hasil fotosintesis, dan pasokan nutrisi yang mendukung. Pada suhu tinggi dan kelembaban rendah, jumlah sinar matahari yang jatuh pada tangkai ketiak daun lebih banyak. Hal ini akan merangsang pembentukan bunga menjadi lebih cepat.

Hasil Panen

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Buah per Tanaman, Bobot Buah per Tanaman dan Bobot Buah per Butir Tomat (*Solanum lycopersicum*) Varietas Gustavi F1. Akibat Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Buah-Buahan

Perlakuan	Jumlah Buah per Tanaman (buah)	Bobot Buah per Tanaman (gram)	Bobot Buah per Butir (gram)
A (NPK 300 kg + POC 0 ml)	13,400 b	548,467 b	41,440 b
B (NPK 240 kg + POC 2 ml)	12,567 b	432,067 cd	37,857 b
C (NPK 240 kg + POC 4 ml)	12,733 b	484,933 bc	38,243 b
D (NPK 240 kg + POC 6 ml)	13,133 b	481,533 bc	38,587 b
E (NPK 240 kg + POC 8 ml)	15,333 a	792,667 a	51,635 a
F (NPK 180 kg + POC 2 ml)	5,333 e	187,933 f	34,857 b
G (NPK 180 kg + POC 4 ml)	7,800 d	348,467 de	34,927 b

H (NPK 180 kg + POC 6 ml)	9,267 cd	295,533 e	36,864 b
I (NPK 180 kg + POC 8 ml)	10,200 c	358,400 de	37,089 b

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Hasil analisis DMRT taraf 5% menunjukkan perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) mampu menghasilkan rata-rata jumlah buah per tanaman tertinggi sebesar 15 butir yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Hasil rerata terendah ditunjukkan pada perlakuan F (NPK 180 kg + POC 2 ml) dengan nilai sebesar 5,333 butir. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi dalam kombinasi pupuk yang diberikan mencukupi kebutuhan tanaman secara optimal serta kondisi tanah yang dapat mensuplai ketersediaan nutrisi agar dapat di serap dengan baik oleh tanaman. Perlakuan E menunjukkan sinergi yang paling optimal antara dosis pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair (POC), sehingga mampu meningkatkan jumlah buah pada tanaman tomat. Kombinasi ini diduga mendorong pertumbuhan tanaman dan mengaktifkan enzim yang berperan dalam metabolisme serta produksi energi, yang kemudian digunakan untuk mengangkut hasil fotosintesis (fotosintat), sehingga distribusi fotosintat berjalan dengan baik, jumlah buah tanaman tomat dipengaruhi oleh kondisi tanah (Nge *et al.*, 2024),.

Hasil analisis DMRT taraf 5% menunjukkan perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) mampu menghasilkan rata-rata bobot buah per tanaman tertinggi sebesar 792 g yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Hasil rerata terendah ditunjukkan pada perlakuan F (NPK 180 kg + POC 2 ml) dengan nilai sebesar 187,933 g. Hal ini diduga karena secara fisiologis, tanaman tomat memerlukan keseimbangan antara unsur hara makro (N, P, K) dan mikro untuk menjalankan proses metabolisme secara efisien. Dosis NPK sebesar 240 kg/ha merupakan dosis sedang yang mencukupi kebutuhan dasar tanaman tanpa menimbulkan kelebihan yang berpotensi menyebabkan stres fisiologis atau antagonisme unsur hara. Pada dosis ini, tanaman dapat menjalankan fungsi-fungsi penting seperti pembentukan jaringan, fotosintesis, dan pengisian buah secara optimal, sehingga pertumbuhan generatif berlangsung efisien.

Hasil analisis DMRT taraf 5% menunjukkan perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) mampu menghasilkan rata-rata bobot buah per butir tertinggi sebesar 51,635 g yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Hasil rerata terendah ditunjukkan pada perlakuan F (NPK 180 kg + POC 2 ml) dengan nilai sebesar 34,857 g. Hal ini diduga karena pemberian pupuk NPK dan pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, ketersediaan air, aktivitas mikroorganisme tanah dan kandungan hara yang cukup dan berimbang. Menurut Yoseva dan Nurfa Daeli (2022), Kandungan nutrisi yang berimbang dapat memberikan proses fotosintesis yang berjalan optimal dan kemampuan tanaman untuk mentranslokasikan fotosintat ke dalam biji-buah sehingga akan mempengaruhi ukurannya, serta mempengaruhi berat biji-buah tersebut. Unsur N berperan sebagai pembentukan klorofil yang akan digunakan untuk membantu proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman diantaranya meningkatkan jumlah bobot biji-buah. Unsur P berperan dalam meningkatkan berat biji-buah suatu tanaman karena fosfor berperan dalam penangkapan ATP (Adenosine triphosphate) yang digunakan untuk menjalankan suatu reaksi yang memerlukan energi dalam pembentukan sukrosa dan karbohidrat. Unsur K juga berfungsi sebagai aktivator enzim pada proses fotosintesis, sehingga fotosintesis berjalan dengan cepat akan meningkatkan hasil fotosintat yang akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman seperti biji-buah.

Tabel 5. Rata-rata Tingkat Kemanisan Buah Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Varietas Gustavi F1. Akibat Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Buah-Buahan

Perlakuan	Tingkat Kemanisan Buah (brix)
-----------	-------------------------------

A (NPK 300 kg + POC 0 ml)	6,557 ab
B (NPK 240 kg + POC 2 ml)	5,667 bc
C (NPK 240 kg + POC 4 ml)	5,780 bc
D (NPK 240 kg + POC 6 ml)	6,000 bc
E (NPK 240 kg + POC 8 ml)	7,667 a
F (NPK 180 kg + POC 2 ml)	4,890 c
G (NPK 180 kg + POC 4 ml)	5,113 bc
H (NPK 180 kg + POC 6 ml)	5,223 c
I (NPK 180 kg + POC 8 ml)	5,557 c

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Hasil analisis DMRT taraf 5% menunjukkan perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) mampu menghasilkan rata-rata kemanisan buah tertinggi dengan nilai Brix sebesar 7,667 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, tetapi berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Hasil rerata terendah ditunjukkan pada perlakuan F (NPK 180 kg + POC 2 ml) dengan nilai Brix sebesar 4,890. Hal ini diduga karena kombinasi pupuk NPK dan pupuk organik cair dengan dosis yang tepat mampu menyediakan nutrisi yg dapat meningkatkan kemanisan pada buah Tomat. Menurut Supriyanta (2022), unsur hara seperti magnesium (Mg), fosfor (P), dan kalium (K) secara sinergis berkontribusi dalam peningkatan kualitas buah, termasuk kandungan gula. Namun, keseimbangan komposisinya harus dijaga agar tidak menimbulkan efek antagonistik antarnutrien yang dapat menurunkan efisiensi penyerapan dan fungsi fisiologisnya. Kalium, secara khusus, berperan dalam mengaktifkan berbagai enzim sintesis karbohidrat, termasuk glucose starch synthase, glucose pyrophosphorylase, sucrose synthase, invertase, dan phosphofructokinase (Amelina, 2017). Aktivitas enzimatis ini berperan langsung dalam akumulasi gula dalam buah.

Dengan demikian, perlakuan E mampu menciptakan keseimbangan antara ketersediaan unsur hara dan senyawa bioaktif yang diperlukan tanaman untuk menunjang efisiensi fotosintesis, transpor hasil fotosintat, dan pembentukan gula dalam buah. Kondisi ini menjadikan perlakuan E sebagai perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan tingkat kemanisan buah tomat, dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang tidak memberikan keseimbangan nutrisi dan stimulan yang optimal.

KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh nyata dari kombinasi dosis pupuk NPK dan pupuk organik cair limbah buah-buahan terhadap tinggi tanaman (14 hst, 21 hst dan 28 hst), jumlah daun (14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst dan 42 hst), diameter batang (14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst dan 42 hst), umur berbunga, bobot buah per butir, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman dan tingkat kemanisan buah tomat (*Solanum lycopersicum*) varietas Gustavi F1.
2. Perlakuan E (NPK 240 kg + POC 8 ml) memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) varietas Gustavi F1 pada tinggi tanaman sebesar 117,69 cm, jumlah daun 22,6 tangkai, diameter batang 9,387 mm, umur berbunga 27,733 hari, bobot buah per butir 51,635 g, jumlah buah per tanaman 15,533 buah, bobot buah per tanaman 792,667 g dan tingkat kemanisan buah 7,667 brix.

DAFTAR PUSTAKA

Akas, P. S. (2019). Pengaruh Pupuk Organik Cair Nasa Dan Pupuk Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.) Varietas

- Servo F1. Agrifor, 18(1), 89–96.
- Amelina, D. A. (2017). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kalium Dan Konsentrasi Giberelin Terhadap Hasil Tanaman Melon (*Cucumis Melo L.*). Universitas Jember.
- Amir, N., Paridawati, I., & Mulya, S. A. (2021). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) dengan pemberian pupuk organik cair dan pupuk kalium. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 16(1), 6-11.
- Apriyani, S., Wahyuni, S., Harsanti, E. S., Zu'Amah, H., Kartikawati, R., & Sutriadi, M. T. (2021, February). Effect of inorganic fertilizer and farmyard manure to available P, growth and rice yield in rainfed lowland Central Java. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 648, No. 1, p. 012190). IOP Publishing.
- Ardiyanto, Wawan, S. J. (2018). Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair (POC) dan Saat Pemberian terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum L*) Effect of Liquid Organic Fertilizers Types and Giving Time to Red Chilli. *Jurnsal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 48–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.31941/biofarm.v14i2.792>.
- Arzita, Setiawan, M. H., Mapegau, & Nizori, A. (2023). Variasi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Dengan Metode Hidroponik Sistem Deep Flow Technique (Dft). *Jurnal Media Pertanian*, 8(1), 78–85. <https://doi.org/10.33087/Jagro.V8i1.188>.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Latto - Lattomat. <https://bengkulu.bps.go.id/id/news/2023/01/13/510/latto-lattomat.html>.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Produksi Tanaman Sayuran. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>.
- Daroini, F., Widiwurjani, & Hidayat, R. (2024). Studi Pemberian Dosis Pupuk Npk Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(1), 69–76. <https://doi.org/10.23960/Jat.V12i1.7557>.
- Firmansyah, Fasal A., & Islami, T. (2023). Pengaruh Konsentrasi Dan Frekuensi Aplikasi Pupuk Organik Cair (Poc) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*) Varietas Anjasmoro. *Produksi Tanaman*, 011(12), 887–897. <https://doi.org/10.21776/Ub.Protan.2023.011.12.02>.
- Fitri, E. N., Bahua, M. I., & Pembengo, W. (2018). Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*) Berdasarkan Variasi Jarak Tanam Dan Pemberian Pupuk Organik Kompos. *Jatt*, 7(3), 289–297.
- Mantika, N. H., Jaya, I. K. D., & Santoso, B. B. (2024). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill.*) Yang Ditanam Di Luar Musim Terhadap Perlakuan Suplemen Pupuk Daun. *Agroteksos*, 34(1), 39–50.
- Meriatna, M., Suryati, S., & Fahri, A. (2018). Jurnal Teknologi Kimia Unimal Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM 4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1), 13–29.
- Mubarok, W. Z., Rahayu, A. Y., & Tamad, T. (2023). Pemupukan N-P-K Dan Poc Terhadap Pertumbuhan, Fisiologi Dan Hasil Tanaman Jewawut (*Setaria Italica*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(1), 55–63. <https://doi.org/10.25181/Jppt.V23i1.2116>.
- Nge, S. T. M., Bullu, N. I., & Bouka, E. (2024). Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Cair (Limbah Sayur Dan Buah) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum L.*). *Biopedagogi Jurnal Pendidikan Biologi*, 15(1), 96–102.
- NPK Mutiara. (2022). Mengenal Kebutuhan Nutrisi Tanaman Secara Sederhana Sesuai Fase Pertumbuhan. [Meroketetapjaya.Com. https://npkmutiara.com/post/mengenal-kebutuhan-nutrisi-tanaman-secara-ederhana-sesuai-fase-pertumbuhan](https://npkmutiara.com/post/mengenal-kebutuhan-nutrisi-tanaman-secara-ederhana-sesuai-fase-pertumbuhan).
- Priambodo, S. R., Susila, K. D., & Soniari, N. N. (2019). Pengaruh pupuk hayati dan pupuk

- anorganik terhadap beberapa sifat kimia tanah serta hasil tanaman bayam cabut (*Amaranthus Tricolor*) di tanah inceptisol Desa Pedungan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 8(1), 149-160.
- Rio, K., Surachman, & Gusmayanti, E. (2024). Pengaruh Red Mud Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat Mawar Pada Tanah Aluvial. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 194–202. <https://doi.org/10.26418/jspe.v14i1.87870>.
- Rivandy, S. I., Tripama, B., & Suroso, D. B. (2023). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Tanaman Melon (*Cucumis Melo L.*) Terhadap Level Dosis KNO_3 Yang Ditingkatkan Pada Sistem Irigasi Tetes. *Callus: Journal Of Agrotechnology Science*, 2, 44–56.
- Riyadi, H., Khomsan, A., Anwar, F., Herawati, T., Hernawati, N., Rahma, A., ... & Prasetya, G. (2019). Nutrition education and psychosocial stimulation improves child development in rural early childhood education in Indonesia. *Journal of Food and Nutrition Research*, 7(10), 717-724.
- Setiadi, D. (2021). Respon Tanaman Bawang Batak (*Allium Chinense G. Don*) Terhadap Aplikasi Kompos Eceng Gondok dan NPK 16: 16: 16 (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Supriyanta, B. , Mangaras, Y. F. , Indah, W. (2022). Budidaya Tanaman Melon Hidroponik Dengan Smart Farming. Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Upn Veteran Yogyakarta.
- Tarjiyo, & Elfis. (2023). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Terhadap Pupuk Kotoran Burung Puyuh Dan Pupuk Organik Cair (Poc) Bonggol Pisang. *Jurnal Agroteknologi Agribisnis Dan Akuakultur*, 3(2), 115–130.
- Tua, S., Napitupulu, M., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., & Karawang, U. S. (2023). Pengaruh Aplikasi Konsentrasi Poc Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L .*) Varietas Nuansa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L .*) Varietas Nuansa.
- Yoseva, S., & Nurfa Daeli, E. (2022). Peningkatan Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine Max L*) Terhadap Aplikasi Pupuk Kascing Dan Npk Oada Tanah Inceptisol. *J. Agrotek. Trop*, 11(2), 74–85.
- Yudi, A. H., & Hayati, N. (2022). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Npk. *Jurnal Agrotekbis*, 10(3), 527–536. [Http://103.245.72.23/Index.Php/Agrotekbis/Article/View/1306](http://103.245.72.23/Index.Php/Agrotekbis/Article/View/1306).