



PENGARUH PENGGUNAAN DOSIS PUPUK ORGANIK AMPAS TEH DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

Deandra Callista Widjaja*, Endah Budi Irawati

Program Studi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

*Corresponding author: deandracallistawidjaja@gmail.com

ABSTRAK

Bawang merah termasuk salah satu komoditas pertanian strategis yang dibudidayakan secara luas di berbagai wilayah Indonesia. Kunci untuk meningkatkan pertumbuhan sekaligus hasil panen komoditas ini terletak pada pemilihan jenis dan takaran pupuk yang tepat. Studi ini bertujuan untuk menentukan dosis paling efektif dari kombinasi pupuk organik berbahan dasar ampas teh dan pupuk NPK (Nitrogen-Fosfor-Kalium) dalam menunjang pertumbuhan vegetatif dan produktivitas tanaman bawang merah. Penelitian lapangan ini diselenggarakan mulai Maret hingga Mei 2025 di area persawahan Kalurahan Selomartani. Metode yang diterapkan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), melibatkan dua (2) faktor perlakuan dan satu (1) perlakuan kontrol, di mana setiap kombinasi diulang sebanyak tiga (3) kali. Faktor pertama mencakup dosis pupuk ampas teh, yang terdiri dari tiga tingkatan: 30 g/tanaman, 60 g/tanaman, dan 90 g/tanaman. Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK, juga terdiri dari tiga tingkatan: 1 g/tanaman, 3 g/tanaman, dan 6 g/tanaman. Perlakuan kontrol menggunakan pupuk kandang dengan dosis tetap 30 g/tanaman. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) pada tingkat signifikansi 5%. Untuk menguji perbedaan lebih lanjut, dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) taraf 5%, serta uji kontras ortogonal. Temuan utama penelitian ini menunjukkan adanya interaksi signifikan antarperlakuan terhadap beberapa parameter; Interaksi B3M3 memengaruhi tinggi tanaman, Interaksi B3M2 memengaruhi jumlah daun, Interaksi B2M2 memengaruhi jumlah umbi, bobot umbi kering per petak, dan bobot umbi kering per hektar. Secara spesifik, pemberian pupuk organik ampas teh sebanyak 60 g per tanaman menghasilkan nilai indeks panen yang paling optimal. Sementara itu, dosis pupuk NPK 3 g per tanaman memberikan indeks panen yang tertinggi. Sebagai kesimpulan umum, kombinasi perlakuan pupuk (ampas teh dan NPK) memberikan performa hasil yang lebih unggul jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Kata kunci: ampas teh, bawang merah, NPK, pupuk organik.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER FROM TEA WASTE AND NPK ON THE GROWTH AND YIELD OF SHALLOT (*Allium ascalonicum* L.). Shallots are one of Indonesia's strategic agricultural commodities and are widely cultivated across various regions of the country. The key to improving both plant growth and yield lies in selecting appropriate fertilizer types and application rates. This study aimed to determine the most effective dosage combination of organic fertilizer derived from tea waste and NPK (Nitrogen-Phosphorus-Potassium) fertilizer in supporting vegetative growth and productivity of shallot plants. This field experiment was conducted from March to May 2025 in the rice field area of Selomartani Village. The research employed a Randomized Complete Block Design (RCBD), consisting of two (2) treatment factors and one (1) control treatment, with each treatment combination replicated three (3) times. The first factor comprised tea-waste organic fertilizer dosages at three levels: 30 g/plant, 60 g/plant, and 90 g/plant. The second factor was NPK fertilizer dosage, also at three levels: 1 g/plant, 3 g/plant, and 6 g/plant. The control treatment used farmyard manure at a fixed rate of 30 g/plant. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% significance level. Further comparisons were performed using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level, along with orthogonal contrast tests. The main findings revealed significant interactions among treatments on several parameters: the B3M3 interaction affected plant height, the B3M2 interaction influenced leaf number, and the B2M2 interaction affected bulb number, dry bulb weight per plot, and dry bulb weight per hectare. Specifically, the application of tea-waste organic fertilizer at 60 g per plant produced the most optimal harvest index value. Meanwhile, an NPK fertilizer dosage of 3 g per plant resulted in the highest harvest index. In general, it can be concluded that the combined application of tea-waste organic fertilizer and NPK fertilizer produced superior yield performance compared with the control treatment.

Keyword: NPK, organic fertilizer, shallots, tea waste.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) termasuk komoditas pertanian vital di berbagai daerah Indonesia. Selain berfungsi sebagai bumbu esensial dalam masakan, tanaman ini juga mempunyai kandungan senyawa yang berguna untuk kesehatan. Sifat antiseptik bawang merah berasal dari zat alliin atau allicin. Melalui proses enzimatis yang melibatkan allisin liase, senyawa tersebut kemudian dipecah, menghasilkan asam piruvat, amonia, dan allicin, yang dikenal memiliki sifat antimikroba dan bertindak sebagai bakterisida (Karneli *et al.*, 2014). Sayangnya, merujuk pada data yang dikeluarkan oleh BPS (Badan Pusat Statistik) dari tahun 2022 hingga 2023, terjadi penurunan produksi bawang merah di Provinsi Jawa Tengah, dari angka 556.510 ton menjadi 479.091 ton (BPS, 2023).

Untuk mendorong pertumbuhan optimal dan meningkatkan hasil panen bawang merah, diperlukan kondisi pendukung yang ideal, salah satunya adalah melalui praktik pemupukan. Fertilisasi (*pemupukan*) dapat diartikan sebagai tindakan atau praktik penambahan elemen nutrisi ke dalam lapisan tanah. Tujuannya adalah untuk menjamin pasokan unsur hara yang memadai demi terpenuhinya seluruh persyaratan gizi bagi pertumbuhan tanaman. Sementara itu, pupuk organik didefinisikan sebagai substansi yang bersumber dari material alami—yakni sisa-sisa vegetasi atau residu fauna—yang telah melalui tahapan dekomposisi atau pengolahan, dan kaya akan unsur hara penting untuk menunjang tumbuh kembang tanaman. Selain menyediakan nutrisi, pupuk organik juga memiliki peran krusial dalam memperbaiki kondisi fisik tanah. Namun, efektivitasnya seringkali memerlukan jeda waktu karena harus melalui fase penguraian terlebih dahulu sebelum dapat diserap oleh tanaman (Sitompul *et al.*, 2017).

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil teh utama di tingkat global, dengan kapasitas produksi tahunan yang mencapai ratusan ribu ton. Produksi teh di Indonesia menduduki peringkat nomor 7 di dunia dengan total produksi 144.015 ton pada tahun 2021 (Cahyaningsih, 2023). Peningkatan konsumsi teh, seiring dengan munculnya berbagai merek minuman berbasis teh, secara tidak langsung turut meningkatkan volume limbah ampas teh. Menurut Nainggolan *et al.* (2023), ampas teh bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman sebab di

dalamnya terkandung unsur hara yaitu fosfor, kalium serta nitrogen yang berfungsi penting dalam menjaga kesuburan tanah.

Upaya peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dapat dilakukan melalui kombinasi penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk NPK sebagai sumber hara anorganik berperan dalam menyediakan unsur hara makro esensial, meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang dibutuhkan untuk menunjang proses fisiologis tanaman. Elemen-elemen nutrisi tersebut memegang peranan vital sepanjang siklus hidup tanaman, mulai dari tahap perkembangan vegetatif hingga memasuki fase inisiasi dan pembesaran umbi. Pupuk NPK mudah diserap oleh tanaman karena memiliki karakteristik mudah larut dalam air (Kaya, 2013). Kandungan pupuk NPK terdiri dari unsur makro seperti Nitrogen (N), Fosfat (P), dan Kalium dalam bentuk K₂O, serta unsur mikro seperti Kalsium (CaO) dan Magnesium (MgO) (Panjaitan dan Manalu, 2022).

Beberapa studi telah menyoroti potensi ampas teh. Qonitah *et al.*, (2025) melaporkan bahwa penggunaan 100% ampas teh murni menghasilkan pertumbuhan sawi hijau yang lebih unggul dibandingkan dengan campuran ampas kopi. Temuan yang senada dikemukakan oleh Pujiianti dan Asngad (2024), yang mengindikasikan bahwa ampas teh tidak hanya membuat proses pertumbuhan tanaman menjadi cepat, tetapi juga dapat meningkatkan kualitas hasil panen, seperti peningkatan kadar kalsium pada selada. Lebih lanjut, Febriani (2022) merinci bahwa ampas teh mengandung sejumlah unsur hara esensial, antara lain fosfor 0,16%, nitrogen 0,32%, dan kalium 0,22%, serta C-organik sebesar 7,3%, tembaga 20%, magnesium 10%, dan kalsium 13%.

Aplikasi pupuk organik berbahan ampas teh yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik NPK bertujuan untuk mewujudkan sistem pemupukan yang berimbang serta menjamin ketersediaan unsur hara secara lengkap, sehingga berpotensi meningkatkan efisiensi budidaya dan keuntungan produksi tanaman. Oleh karena itu, diperlukan adanya kajian lebih mendalam untuk mengetahui dampak perpaduan pupuk organik yang bersumber dari ampas teh dengan pengaruh beragam kadar aplikasi pupuk NPK pada perkembangan serta tingkat hasil panen tanaman bawang merah.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Lahan Padukuhan Sindon, Kalurahan Selomartani, Kapanewon Kalasan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan rentang waktu Maret sampai Mei 2025. Dalam kegiatan penelitian tersebut digunakan berbagai bahan, antara lain bibit bawang merah varietas Tajuk, ampas teh, bekatul, arang sekam, EM4, molase, tanah, air, mulsa berukuran 1 m × 1 m, serta pupuk anorganik NPK Mutiara (16:16:16). Sementara itu, alat yang dipakai mencakup cangkul, cetok, terpal, gembor, timbangan digital, kamera, alat tulis, label, buku catatan, penggaris, serta jangka sorong. Ampas teh yang digunakan berasal dari gerai

minuman teh yang dikumpulkan dan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari.

Dalam studi ini, Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) diterapkan sebagai desain percobaan. Rancangan ini terdiri dari dua faktor perlakuan utama, menghasilkan total sembilan kombinasi yang berbeda, ditambah satu perlakuan kontrol; di mana setiap kombinasi dan kontrol diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama adalah dosis pupuk organik ampas teh, yang terdiri dari tiga taraf, yaitu B1 (30 g/tanaman), B2 (60 g/tanaman), dan B3 (90 g/tanaman). Faktor kedua merupakan variasi takaran pupuk NPK (16:16:16). Variasi tersebut

mencakup M1 (total 1 g/tanaman, yang diberikan dua kali masing-masing 0,5 g), M2 (total 3 g/tanaman, diberikan dua kali masing-masing 1,5 g), dan M3 (total 6 g/tanaman, diberikan dua kali masing-masing 3 g). Sebagai perlakuan pembandingan (kontrol, K), digunakan pupuk kandang dengan dosis tetap sebesar 30 g/tanaman.

Tanaman bawang merah ditanam dengan menggunakan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Kegiatan budidaya yang dilaksanakan meliputi beberapa tahapan utama, yaitu pemberian air secara teratur (penyiraman), penggantian tanaman yang mengalami pertumbuhan tidak optimal atau mati (penyulaman), pengendalian gulma melalui penyiangan, upaya pengendalian organisme pengganggu tanaman berupa hama dan penyakit, serta kegiatan panen sebagai tahap akhir produksi. Pemberian air dilakukan secara rutin setiap hari pada waktu pagi dan sore menggunakan gembor dengan aplikasi pada bagian tajuk tanaman dan lubang tanam guna menjamin ketersediaan air yang memadai bagi pertumbuhan tanaman. Kegiatan penyulaman dilaksanakan paling lambat pada 7 hari setelah tanam (HST) terhadap tanaman yang mengalami kematian atau pertumbuhan tidak normal, dengan cara mencabut individu yang menunjukkan gejala pembusukan atau kelainan morfologis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman bawang merah pada umur 15 HST (cm)

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	12,40 cd	10,60 fg	9,69 g	10,90
(B2) 60 g/tanaman	12,16 cde	13,71 b	11,11 ef	12,96
(B3) 90 g/tanaman	13,27 bc	15,62 a	11,56 def	12,84
Rerata	12,61	13,31	10,79	(+)
Kontrol				9,38 x
Kombinasi Perlakuan				11,95 y

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun bawang merah pada umur 15 HST (helai)

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	12,40 cd	10,60 fg	9,69 g	10,90
(B2) 60 g/tanaman	12,16 cde	13,71 b	11,11 ef	12,96
(B3) 90 g/tanaman	13,27 bc	15,62 a	11,56 def	12,84
Rerata	12,61	13,31	10,79	(+)
Kontrol				9,38 x
Kombinasi Perlakuan				11,95 y

Keterangan : Huruf (x) dan (y) menandakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan kontrol dan kombinasi perlakuan berdasarkan hasil uji kontras ortogonal. Simbol (+) menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan. Sementara itu, angka yang memiliki huruf sama mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Merujuk pada data yang disajikan dalam Tabel 1, perlakuan kombinasi yang memakai pupuk organik ampas teh sebanyak 90 g/tanaman dan pupuk NPK sebanyak 6 g/tanaman (B3M3) secara signifikan menghasilkan tanaman dengan dimensi tinggi yang jauh lebih besar dibandingkan mayoritas perlakuan lainnya. Walaupun demikian, hasil pertumbuhan tinggi tanaman dari perlakuan B3M3 tersebut terbukti tidak

Penyiangan dilakukan secara manual menyesuaikan intensitas pertumbuhan gulma di lahan, dengan mencabut gulma secara hati-hati untuk mencegah gangguan pada perakaran tanaman serta meminimalkan kompetisi terhadap unsur hara. Pengendalian organisme pengganggu tanaman dilakukan ketika teramati gejala serangan hama, seperti ulat grayak dan thrips, serta penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium*. Tindakan pengendalian dilakukan menggunakan insektisida Endure (SC) dan fungisida Zorvec Enticta (SE) sesuai dengan dosis yang direkomendasikan. Pemanenan dilaksanakan pada umur tanaman sekitar 60 HST, yang ditandai dengan perubahan warna daun menjadi kekuningan dan perkembangan umbi yang optimal.

Parameter-parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, indeks panen, serta bobot umbi kering per petak (kg/petak) dan bobot umbi kering per hektar (ton/ha).

Metode yang digunakan untuk menghitung indeks panen adalah sebagai berikut:

$$\text{Indeks Panen} = \frac{\text{bobot umbi kering ekonomis (g)}}{\text{bobot umbi kering biologis (g)}}$$

memiliki perbedaan yang berarti secara statistik jika dibandingkan dengan perlakuan B1M3 (30 g ampas teh ditambah 6 g NPK per tanaman) dan perlakuan B2M1 (60 g ampas teh ditambah 1 g NPK per tanaman).

Hal ini disebabkan perlakuan dosis pupuk organik ampas teh 90 g/tanaman dan dosis pupuk NPK 6 g/tanaman (B3M3) menggabungkan dosis tinggi dari

pupuk organik dan anorganik yang memberikan ketersediaan hara seimbang. Tumbuhan bawang merah mempunyai akar yang relatif dangkal dan memiliki kecenderungan mengambil unsur hara dari bagian permukaan tanah. Oleh karena itu, kecukupan hara yang mudah tersedia sejak awal pertumbuhan menjadi faktor penting yang memengaruhi kecepatan pemanjangan batang maupun daun. Tingginya dosis ampas teh dapat memperbaiki lingkungan perakaran dan meningkatkan efisiensi penyerapan NPK.

Efisiensi penyerapan unsur hara dapat meningkat ketika pupuk NPK diberikan bersama pupuk organik. Perpaduan antara pupuk organik dan anorganik mampu membuat pemanfaatan hara menjadi lebih optimal, baik dalam menunjang pertumbuhan tanaman maupun dalam meningkatkan penyerapan nitrogen, fosfor, dan kalium (Mulyati *et al.*, 2021).

Penerapan secara bersama antara pupuk organik dan anorganik memberikan sejumlah manfaat, antara lain menjaga ketersediaan unsur hara bagi tanaman, menyediakan hara yang lebih lengkap dan seimbang, meningkatkan proses pertukaran ion melalui peran bahan organik sehingga meminimalkan kehilangan unsur hara, serta membantu mempertahankan keseimbangan ekologi tanah (Salli *et al.*, 2024).

Kombinasi antara aplikasi pupuk organik dan pupuk anorganik berpotensi mendorong peningkatan baik pada kuantitas produksi maupun mutu kualitas tanaman yang dihasilkan. (Rinasari *et al.*, 2016). Ketersediaan nitrogen mendukung kelancaran proses metabolisme dan mendorong pertumbuhan batang (Hidayat *et al.*, 2013 dalam Fadhilah *et al.*, 2021).

Ampas teh juga mengandung nitrogen yang memiliki peran dalam memivu perkembangan batang dan akar (Adikasari, 2012 dalam Hasibuan & Maizar, 2024), sehingga dapat memperkuat pertumbuhan vegetatif tanaman.

Mengacu pada data yang disajikan dalam Tabel 2, kombinasi perlakuan yang melibatkan pemberian pupuk organik ampas teh 90 g/tanaman dan pupuk NPK 3 g/tanaman (B3M2) menghasilkan jumlah daun yang jauh lebih tinggi dan berbeda secara signifikan pada usia 15 HST dibandingkan dengan seluruh perlakuan lainnya. Peningkatan pesat pada jumlah daun ini dapat diinterpretasikan sebagai reaksi positif tanaman terhadap gabungan pupuk organik dan anorganik. Kombinasi ini efektif dalam memperkaya media tanam dengan nutrisi penting, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium, yang pada gilirannya mendorong proses pembentukan daun berlangsung lebih optimal.

Hasil ini selaras dengan penelitian Andreeilee *et al.* (2014), yang menegaskan peranan nitrogen dalam pembentukan klorofil. Peningkatan kadar nitrogen akan mendorong sintesis klorofil secara masif, memperkuat efektivitas aktivitas fotosintesis, dan pada akhirnya, berujung pada peningkatan jumlah daun. Lebih lanjut, unsur kalium turut memainkan peranan penting melalui fungsinya dalam meregulasi mekanisme buka-tutup stomata, serta mengaktifkan berbagai enzim yang esensial dalam proses sintesis protein serta karbohidrat tanaman.

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman bawang merah pada umur 30 HST (cm)

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	25,73 c	31,11 ab	32,27 ab	29,70
(B2) 60 g/tanaman	31,58 ab	27,62 bc	29,20 abc	29,47
(B3) 90 g/tanaman	28,07 bc	25,38 c	33,98 a	29,14
Rerata	28,46	28,04	31,81	(+)
Kontrol				23,60 x
Kombinasi Perlakuan				28,85 y

Tabel 4. Rerata Jumlah Daun bawang merah pada umur 30 HST (helai)

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	18,51 cd	15,89 ef	14,36 f	16,25
(B2) 60 g/tanaman	18,13 cd	20,76 ab	16,96 de	18,61
(B3) 90 g/tanaman	19,29 bc	22,02 a	17,49 de	19,60
Rerata	18,64	19,56	16,27	(+)
Kontrol				13,98 x
Kombinasi Perlakuan				17,74 y

Keterangan : Huruf (x) dan (y) menandakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan kontrol dan kombinasi perlakuan berdasarkan hasil uji kontras ortogonal. Simbol (+) menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan. Sementara itu, angka yang memiliki huruf sama mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 3, perlakuan kombinasi yang menggabungkan pupuk organik ampas teh sebanyak 90 g/tanaman dan pupuk NPK sebanyak 6 g/tanaman (B3M3) menghasilkan

tanaman dengan tinggi yang jauh lebih unggul dan berbeda secara signifikan pada usia 30 HST dibandingkan dengan sebagian besar perlakuan lainnya. Meskipun demikian, hasil tinggi

tanaman yang dicapai oleh perlakuan B3M3 ini terbukti tidak memperlihatkan perubahan nyata secara statistik saat dibandingkan dengan beberapa perlakuan berikut: B1M2 (30 g ampas teh + 3 gNPK), B1M3 (30 g ampas teh + 6 g NPK), B2M1 (60 g ampas teh + 1 g NPK), dan B2M3 (60 g ampas teh + 6 g NPK).

Menurut Hasibuan dan Maizar (2024), nitrogen (N) memiliki peranan utama dalam mendukung fase vegetatif tanaman, termasuk peningkatan tinggi tanaman. Senyawa yang dibutuhkan dalam jumlah besar yaitu nitrogen karena menjadi unsur penting bagi pembentukan bagian-bagian vegetatif. Kandungan N pada pupuk urea turut memengaruhi pertumbuhan vegetatif terutama tinggi tanaman karena berfungsi dalam proses pembentukan sel baru, daun, serta cabang, sekaligus membantu menggantikan sel yang mengalami kerusakan.

Merujuk pada data yang tertera dalam Tabel 4, kombinasi perlakuan yang melibatkan pupuk organik ampas teh 90 g/tanaman dan pupuk NPK 3 g/tanaman (B3M2) menghasilkan jumlah daun yang tidak berbeda signifikan jika dibandingkan dengan perlakuan B2M2 (60 g ampas teh dan 3 g NPK per tanaman). Meskipun demikian, secara keseluruhan, perlakuan B3M2 mampu menghasilkan

jumlah daun yang secara nyata lebih tinggi pada usia 30 HST dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Fenomena ini dapat dijelaskan karena perlakuan B3M2 diketahui mencatatkan tinggi tanaman terendah pada umur 15 HST dan 30HST yang berkorelasi dengan kecenderungan jumlah daunnya yang lebat.

Hal tersebut mengindikasikan bahwa pada perlakuan B3M2 terjadi kelebihan suplai nitrogen, di mana energi pertumbuhan tanaman dialihkan secara berlebihan menuju proses pembentukan daun, sehingga justru menghambat peningkatan tinggi tanaman. Argumentasi ini sejalan dengan pandangan Wahidah dan Achmad (2020), yang menjelaskan bahwa kadar nitrogen yang terlalu tinggi dalam media tanam dapat memicu percepatan pertumbuhan daun, membuat fokus tanaman lebih tertuju pada pembentukan biomassa daun daripada meningkatkan dimensi vertikal (tinggi) tanaman.

Kombinasi penggunaan pupuk organik ampas teh sebanyak 90 g/tanaman diketahui cukup optimal sebagai sumber organik, penggunaan dosis pupuk NPK 3 g/tanaman juga cukup optimal dan tidak menyebabkan kelebihan hara pada perlakuan B3M2. Kombinasi ini menghasilkan keseimbangan hara makro dan mikro, serta perbaikan kondisi fisik tanah.

Tabel 5. Rerata tinggi tanaman bawang merah pada umur 45 HST (cm)

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	30,80 cd	33,56 bc	36,24 ab	33,53
(B2) 60 g/tanaman	34,80 abc	31,67 cd	33,18 bc	33,21
(B3) 90 g/tanaman	32,31 bcd	29,18 d	38,07 a	33,19
Rerata	32,64	31,47	35,83	(+)
Kontrol				28,51 x
Kombinasi Perlakuan				32,83 y

Tabel 6. Rerata Jumlah Daun Bawang Merah Umur 45 HST (helai)

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1 g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	21,29 cd	19,16 ef	17,87 f	19,44
(B2) 60 g/tanaman	20,58 cde	23,67 b	19,51 e	21,25
(B3) 90 g/tanaman	21,91 c	25,20 a	19,96 de	22,36
Rerata	21,26	22,67	19,11	(+)
Kontrol				17,51 x
Kombinasi Perlakuan				20,66 y

Keterangan : Huruf (x) dan (y) menandakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan kontrol dan kombinasi perlakuan berdasarkan hasil uji kontras ortogonal. Simbol (+) menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan. Sementara itu, angka yang memiliki huruf sama mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Mengacu pada data yang termuat dalam Tabel 5, perlakuan kombinasi pupuk organik ampas teh sebanyak 90 g/tanamandan pupuk NPK sebanyak 6 g/tanaman (B3M3) memberikan hasil yang superior, di mana tinggi tanaman pada usia 45HST jauh lebih besar dan berbeda secara signifikan dibandingkan dengan mayoritas perlakuan lainnya. Meskipun demikian, hasil tinggi tanaman pada perlakuan B3M3 ini tidak menunjukkan adanya perbedaan statistik yang nyata apabila dibandingkan dengan perlakuan B1M3 (30 g ampas teh + 6 g NPK per

tanaman) atau perlakuan B2M1 (60 gampas teh + 1 g NPK per tanaman).

Kondisi ini dapat dijelaskan karena pada fase 45 HST, bawang merah sedang melalui tahap pertumbuhan vegetatif yang sangat aktif. Oleh karena itu, pertumbuhan tinggi tanaman sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara makro, terutama nitrogen, serta dipengaruhi oleh kualitas dan kondisi media tanam secara keseluruhan. Perlakuan B3M3 menunjukkan hasil tertinggi karena dosis NPK 6 g/tanaman optimal menyediakan nitrogen untuk

pertumbuhan vegetatif, sementara dosis ampas teh 90 g/tanaman memberikan kontribusi positif dalam menjaga kelembaban, meningkatkan aktivitas mikroba, dan memperbaiki struktur tanah. Menurut Hasibuan dan Maizar (2024) pupuk organik berperan dalam mempertahankan serta memperbaiki kesuburan tanah melalui peningkatan populasi bakteri menguntungkan dan perbaikan aerasi. Tanaman bawang merah membutuhkan pasokan nutrisi, khususnya nitrogen dalam pupuk NPK, yang berfungsi merangsang pertumbuhan vegetatif, mempercepat pembentukan daun, meningkatkan aktivitas fotosintesis, serta mendorong pertumbuhan tinggi tanam.

Analisis terhadap data pada Tabel 6 mengungkapkan bahwa terjadi keterkaitan timbal balik yang kuat (interaksi signifikan) antara takaran pupuk organik ampas teh dan pupuk NPK yang memengaruhi jumlah helai daun pada tanaman bawang merah saat memasuki umur 45 HST. Secara spesifik, perlakuan yang mengombinasikan 90 gram ampas teh per individu tanaman dan 3 gram NPK per individu tanaman (B3M2) mencatatkan akumulasi jumlah daun yang lebih superior secara statistik dibandingkan keseluruhan perlakuan eksperimental lainnya selama

masa pengamatan tersebut. Kondisi superior ini diyakini muncul karena sinergi antara nutrisi yang dilepaskan oleh ampas teh dan pupuk NPK mampu meningkatkan kapasitas tanah dalam menyuplai nitrogen (N). Peningkatan ketersediaan N di media tanam pada akhirnya memungkinkan penyerapan unsur hara tersebut oleh tanaman berlangsung dengan lebih optimal.

Selain itu, unsur hara makro seperti kalium yang terdapat dalam ampas teh turut mendukung proses fotosintesis, sehingga jumlah daun meningkat, kesuburan tanaman membaik, dan kondisi hara tanah semakin optimal. Ketika kebutuhan nutrisi tanaman tercukupi, penyerapan unsur berjalan lebih efektif dan aktivitas metabolisme berlangsung maksimal, yang kemudian berdampak pada bertambahnya jumlah daun (Hasibuan dan Maizar, 2024).

Sehingga hal ini sesuai dengan yang terjadi pada 15 HST dan 30 HST, dimana menurut pandangan Wahidah dan Achmad (2020), yang menyebutkan bahwa kadar nitrogen yang terlalu tinggi dalam media tanam dapat memicu percepatan pertumbuhan daun, dan menyebabkan fokus tanaman lebih tertuju pada pembentukan biomassa daun daripada meningkatkan dimensi vertikal (tinggi) tanaman.

Jumlah Umbi

Tabel 7. Rerata jumlah umbi tanaman bawang merah (buah)

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1 g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	7,09 bcd	6,24 ef	5,62 g	6,32
(B2) 60 g/tanaman	6,84 cd	7,82 a	6,60 de	7,09
(B3) 90 g/tanaman	7,33 abc	7,58 ab	5,93 fg	6,95
Rerata	7,09	7,21	6,05	(+)
Kontrol				5,24 x
Kombinasi Perlakuan				6,63 y

Keterangan : Huruf (x) dan (y) menandakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan kontrol dan kombinasi perlakuan berdasarkan hasil uji kontras ortogonal. Simbol (+) menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan. Sementara itu, angka yang memiliki huruf sama mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Merujuk pada data yang disajikan dalam Tabel 7, kombinasi perlakuan yang memberikan pupuk organik ampas teh 60 g/tanaman dan pupuk NPK 3 g/tanaman (B2M2) menghasilkan jumlah umbi yang secara nyata lebih banyak dibandingkan dengan sebagian besar perlakuan lainnya. Meskipun demikian, kuantitas umbi yang dihasilkan oleh perlakuan B2M2 tersebut terbukti tidak memiliki perbedaan signifikan secara statistik apabila dibandingkan dengan perlakuan B3M1 (90 g ampas teh + 1 g NPK per tanaman) atau perlakuan B3M2 (90 g ampas teh + 3 g NPK per tanaman).

Kombinasi B2M2 membuahkan hasil lebih baik dikarenakan oleh unsur hara yang terdapat dalam ampas teh berperan dalam pembentukan karbohidrat yang selanjutnya disimpan di dalam umbi, sehingga mampu merangsang peningkatan jumlah maupun ukuran umbi bawang merah. Ampas teh sendiri kaya akan unsur kalium, yang berfungsi dalam proses

sintesis protein dan karbohidrat; peningkatan ketersediaan K akan berdampak pada penambahan jumlah umbi. Selain itu, suplai unsur N, P, dan K dari pupuk NPK yang dipadukan dengan pupuk organik membuat ketersediaan hara menjadi lebih sesuai dengan kebutuhan tanaman saat proses pembentukan umbi berlangsung.

Marlina *et al.*, (2023) turut mengemukakan bahwa kuantitas umbi bawang merah memiliki korelasi yang erat dengan jumlah daun yang dimiliki tanaman. Dalam konteks penelitian yang dilakukan, jumlah daun tanaman yang diamati mengalami peningkatan dalam setiap pengamatannya. Semakin melimpah jumlah daun yang berhasil dibentuk, maka kandungan klorofil akan meningkat, yang pada akhirnya memicu efisiensi proses fotosintesis yang lebih tinggi. Peningkatan efisiensi fotosintesis ini secara langsung berperan dalam menunjang pembentukan umbi bawang merah secara optimal.

Indeks Panen

Tabel 8. Rerata indeks panen tanaman bawang merah

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	0,94	0,95	0,95	0,95 ab
(B2) 60 g/tanaman	0,95	0,97	0,96	0,96 a
(B3) 90 g/tanaman	0,95	0,96	0,95	0,95 b
Rerata	0,95 q	0,96 p	0,95pq	(-)
Kontrol				0,92 x
Kombinasi Perlakuan				0,95 y

Keterangan : Huruf (x) dan (y) menandakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan kontrol dan kombinasi perlakuan berdasarkan hasil uji kontras ortogonal. Simbol (+) menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan. Sementara itu, angka yang memiliki huruf sama mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 8, pemberian pupuk organik ampas teh sebanyak 60 g/tanaman (B2) menghasilkan nilai Indeks Panen (IP) yang secara signifikan lebih tinggi jika dibandingkan dengan dosis 30 g/tanaman (B1). Meskipun demikian, nilai IP pada dosis B2 ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan dosis tertinggi, yaitu 90 g/tanaman (B3). Tingginya nilai IP pada perlakuan B2 diperkirakan berkaitan dengan optimalnya kemampuan tanaman dalam membentuk umbi. Hal ini terjadi karena jumlah pupuk organik yang diaplikasikan sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman, didukung oleh ketersediaan unsur kalium (K) yang terkandung dalam ampas teh. Unsur K memainkan peran krusial dalam memfasilitasi translokasi karbohidrat (hasil fotosintesis) dari daun menuju organ penyimpanan, yaitu umbi.

IP yang tinggi mengindikasikan bahwa sebagian besar fotosintat (energi) diutamakan untuk pembentukan umbi ketimbang dialokasikan untuk pertumbuhan organ vegetatif lainnya. Pada perlakuan dosis tertinggi, 90 g ampas teh (B3), ketersediaan kalium relatif lebih tinggi, sehingga meningkatkan penyerapan K oleh tanaman. Penyerapan K yang lebih banyak ini memperlancar proses pemindahan karbohidrat dari daun ke umbi. Temuan ini konsisten dengan pernyataan Efendi *et al.*, (2017), yang menyebutkan bahwa kalium memiliki kemampuan untuk meningkatkan metabolisme tanaman dengan cara mengoptimalkan kinerja enzim-enzim kunci yang terlibat dalam fotosintesis dan

respirasi, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan jumlah, diameter, dan bobot umbi.

Pamungkas *et al.*, (2020) mendefinisikan Indeks Panen sebagai deskripsi distribusi bahan kering dalam tanaman, diukur dari perbandingan antara bobot bahan kering bagian ekonomis (umbi) dengan total bahan kering seluruh bagian tanaman saat panen. Peningkatan nilai IP secara langsung merefleksikan peningkatan produktivitas tanaman. Dalam konteks penelitian ini, diduga tingginya IP pada bawang merah dipengaruhi oleh aplikasi pupuk organik ampas teh, yang berperan dalam memperbaiki karakteristik fisik dan kimia tanah. Perbaikan kondisi tanah ini pada gilirannya meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P, K) dan mikro lainnya, sesuai dengan kebutuhan fase perkembangan tanaman.

Lebih lanjut, analisis pada Tabel 8 juga memperlihatkan bahwa pupuk NPK dengan dosis 3 g/tanaman (M2) menghasilkan IP yang tidak berbeda secara signifikan jika dibandingkan dengan dosis 6 g/tanaman (M3). Meskipun demikian, nilai IP pada perlakuan M2 secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan dosis terendah, 1 g/tanaman (M1). Rendahnya IP pada perlakuan M1 diduga kuat disebabkan oleh jumlah unsur hara yang tersedia tidak memadai untuk mendukung perkembangan umbi secara maksimal. Konsekuensinya, sebagian besar unsur hara dialokasikan untuk pertumbuhan daun (vegetatif), yang berujung pada kuantitas umbi yang rendah dan, secara kumulatif, nilai IP yang juga rendah.

Bobot Umbi Kering Per Petak Hasil (kg/ha)

Tabel 9. Rerata bobot umbi kering per petak hasil (kg/ha)

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	0,23 bc	0,20 cde	0,18 e	0,20
(B2) 60 g/tanaman	0,22 bc	0,28 a	0,21 cd	0,24
(B3) 90 g/tanaman	0,23 b	0,25 b	0,19 de	0,22
Rerata	0,23	0,24	0,19	(+)
Kontrol				0,17 x
Kombinasi Perlakuan				0,21 y

Keterangan : Huruf (x) dan (y) menandakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan kontrol dan kombinasi perlakuan berdasarkan hasil uji kontras ortogonal. Simbol (+) menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan. Sementara itu, angka yang memiliki huruf sama mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Mengacu pada data yang disajikan dalam Tabel 9, terlihat jelas bahwa perlakuan kombinasi yang menggunakan pupuk organik ampas teh 60 g/tanaman dan penggunaan pupuk NPK 3 g/tanaman (B2M2) menghasilkan kinerja terbaik pada variabel bobot umbi kering per petak. Secara statistik, kombinasi B2M2 ini menghasilkan bobot umbi kering yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan semua perlakuan lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan dosis sedang pupuk organik ampas teh yang dikombinasikan dengan dosis NPK yang optimal berhasil menciptakan keseimbangan unsur hara yang ideal. Keseimbangan nutrisi ini kemudian secara efektif mendukung proses pembentukan dan pembesaran umbi bawang merah. Secara umum, pemberian pupuk organik ampas teh dalam takaran yang tepat terbukti mampu menunjang peningkatan hasil panen bawang merah. Kenaikan hasil tersebut dipengaruhi oleh suplai unsur hara dari ampas teh, terutama kalium, yang berperan penting dalam pertumbuhan dan kualitas umbi. Ampas teh memiliki kandungan kalium (K) yang membantu proses pembentukan umbi secara optimal. Selain itu, pemanfaatan pupuk organik seperti ampas

teh turut memperbaiki kualitas tanah karena tingginya kandungan kalium, sehingga mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Beberapa penelitian, termasuk Nurlela et al., (2016), mengungkapkan bahwa ampas teh berpotensi meningkatkan kandungan hara mikro tanah, karena unsur-unsur tersebut terdapat dalam kadar sedang hingga tinggi pada biomassa ampas teh. Istina (2016) menegaskan bahwa kalium merupakan unsur penting bagi bawang karena berfungsi dalam sintesis protein yang merangsang pembentukan umbi yang lebih baik. Sementara itu, Prasetyo dan Ernita (2022) menyatakan bahwa kuantitas umbi yang terbentuk sangat berkaitan dengan kuantitas anakan yang dihasilkan.

Pupuk NPK dapat mencapai kinerja terbaiknya jika diaplikasikan dalam takaran yang tepat. Pengaruh menguntungkan pupuk NPK terhadap hasil per petak tanaman bawang merah timbul karena kandungan unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) di dalamnya. Ketiga unsur makro tersebut memiliki peran penting dalam mendorong peningkatan bobot kering seluruh bagian tanaman, termasuk umbi.

Bobot Umbi Kering Per Hektar (ton/ha)

Tabel 10. Rerata bobot umbi kering per hektar (ton/ha)

Dosis Pupuk Organik Ampas Teh	Dosis Pupuk NPK			Rerata
	1.g/tanaman (M1)	3 g/tanaman (M2)	6 g/tanaman (M3)	
(B1) 30 g/tanaman	6,30 bc	5,53 cde	4,87 e	5,57
(B2) 60 g/tanaman	6,17 bc	7,72 a	5,73 cd	6,54
(B3) 90 g/tanaman	6,52 b	6,85 b	5,32 de	6,23
Rerata	6,33	6,70	5,31	(+)
Kontrol				4,70 x
Kombinasi Perlakuan				5,97 y

Keterangan : Huruf (x) dan (y) menandakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan kontrol dan kombinasi perlakuan berdasarkan hasil uji kontras ortogonal. Simbol (+) menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan. Sementara itu, angka yang memiliki huruf sama mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Merujuk pada data yang tertera dalam Tabel 10, kombinasi perlakuan yang mengaplikasikan pupuk organik ampas teh 60 g/tanaman dan pupuk NPK 3 g/tanaman (B2M2) menghasilkan bobot umbi kering per tanaman yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan semua perlakuan lain yang diuji. Bobot umbi kering yang superior pada kombinasi perlakuan ini memiliki keterkaitan yang erat dengan ketersediaan nitrogen (N) di dalam tanah serta efisiensi penyerapan unsur N oleh tanaman.

Nitrogen memegang peranan penting dalam pembentukan umbi bawang merah karena unsur ini berkontribusi terhadap peningkatan hasil, kualitas umbi, serta proses pembesaran jaringan penyimpanan. Ketika tanaman memperoleh nitrogen dalam jumlah yang cukup dan seimbang, aktivitas fotosintesis meningkat, sehingga produksi fotosintat yang dialirkan ke umbi juga bertambah dan berdampak pada peningkatan bobot umbi kering. Umbi berukuran kecil dapat muncul akibat tidak adanya atau minimnya pemberian unsur hara. Kekurangan hara tersebut menghambat proses fotosintesis, sehingga produksi fotosintat menurun. Dampaknya, hanya sedikit

fotosintat yang dialirkan menuju umbi, mengakibatkan ukuran umbi menjadi kecil.

Aplikasi pupuk organik dari ampas teh pada awal penanaman dengan dosis yang sesuai terbukti mampu meningkatkan produksi bawang merah. Peningkatan hasil memerlukan keseimbangan unsur hara, sehingga pemanfaatan ampas teh menjadi penting karena dapat mendukung pertumbuhan tanaman dan hasil panen, termasuk bobot umbi kering, melalui kandungan N, P, dan K yang terdapat di dalamnya. Ampas teh juga menyediakan kalsium (Ca) dan seng (Zn); kalsium berperan dalam pertumbuhan ujung akar serta pembentukan sel akar muda, sedangkan seng berperan dalam pembentukan hormon auksin yang mendorong pemanjangan akar (Handayani dan Marjanah, 2020). Selain itu, nitrogen (N) dari pupuk urea dapat meningkatkan serapan N, memperkuat fase vegetatif, dan menambah biomassa tanaman.

Penggunaan pupuk organik secara terpadu dengan pupuk anorganik NPK dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, asalkan aplikasinya dilakukan pada takaran yang selaras dengan persyaratan nutrisi tanaman. Sebaliknya, jika dosis NPK yang diberikan tidak proporsional atau berlebihan, hal tersebut justru

berpotensi menurunkan laju perkembangan tanaman. Manakala unsur hara esensial seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) tersedia dalam kuantitas yang memadai, tanaman akan mampu menunjukkan pertumbuhan vegetatif dan generatif yang prima. Pertumbuhan optimal terjadi apabila seluruh unsur

esensial berada pada tingkat yang memadai dan dapat diserap secara efektif (Lestari dan Palobo, 2019).

Potensi hasil bawang merah varietas tajuk diketahui berkisar 12-16 ton perhektar. Hasil yang didapat diketahui masih jauh dari potensi diduga dipengaruhi oleh jumlah umbi perumpun, berat umbi, dan diameter umbi bawang merah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian secara jelas membuktikan adanya interaksi yang signifikan antara faktor dosis pupuk organik ampas teh dan dosis pupuk NPK yang diaplikasikan. Interaksi ini termanifestasi pada beberapa variabel pertumbuhan dan hasil panen: Tinggi Tanaman: Interaksi optimal terjadi pada perlakuan B3M3 (90 g ampas teh + 6 g NPK), Jumlah Daun: Interaksi terbaik dicapai oleh perlakuan B3M2 (90 g ampas teh + 3 g NPK), Parameter Hasil (Kuantitas dan Bobot): Interaksi yang

menghasilkan efek paling unggul pada jumlah umbi, bobot umbi kering per petak, dan bobot umbi kering per hektar, ditemukan pada perlakuan B2M2 (60 g ampas teh + 3 g NPK).

Pemberian pupuk organik ampas teh 60 g/tanaman menghasilkan nilai indeks panen tertinggi, sementara dosis NPK 3 g/tanaman juga menunjukkan indeks panen terbaik. Secara keseluruhan, kombinasi perlakuan menghasilkan capaian yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Endah Budi Irawati, S.P., M.P., sebagai dosen pembimbing, atas segala bimbingan, petunjuk, dan dorongan motivasi yang telah diberikan. Selain itu, rasa terima kasih dan apresiasi yang mendalam juga ditujukan

kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, atas dukungan finansial yang krusial bagi terlaksananya riset ini melalui alokasi program hibah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreeilee, B. F., M. Santoso., dan A. Nugroho. 2014. Pengaruh Jenis Kompos Kotoran Ternah dan Waktu Penyiangkan Terhadap Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa*). *Jurnal Produksi Tanaman* 2(3): 190–197.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi Bawang Merah. Diakses dari <https://www.bps.go.id>. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Cahyaningsih, S., S. A. Wulandari., N. Kemala. 2023. Analisis Daya Saing Ekspor Teh Indonesia di Pasar Internasional. *Jurnal Media Agribisnis* 10(1): 44-53.
- Efendi, E, D. W. Purba, dan N. U. H. Nasution. 2017. Respon pemberian pupuk npk mutiara dan bokashi jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS* 13(3): 20 – 29.
- Fadillah, N., G. A. K. Sutariati., dan T. C. Rakian. 2021. Efektivitas Kombinasi Pupuk Organik Plus dan Anorganik Berbasis LEISA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *Jurnal Agrotech*, 11(2): 56-63.
- Febriani, D. A., Darmawati, A., & Fuskah, E. 2021. Pengaruh Dosis Kompos Ampas Teh dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Buana Sains*, 21(1): 1– 10.
- Handayani, S., dan E. S. Marjanah. 2020. Pengaruh Penambahan Limbah Ampas Minuman Berkafein Sebagai Media Tumbuh Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Jeumpa* 7(1): 379-388
- Hasibuan, A. M., dan Maizar. 2024. Pengaruh Ampas Teh dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Mint (*Mentha piperita* L.) Pada Tanah PMK. *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur* 4(2): 129-140.
- Istina, I. N. 2016. Peningkatan Produksi Bawang Merah melalui Teknik Pemupukan NPK. *Jurnal Agro* 3(1): 36-42.
- Karneli., W. Karwiti., dan G. Rahmalia. 2014. Pengaruh ekstrak bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus* sp. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang* 1(14):
- Kaya, E. 2013. Pengaruh kompos jerami dan pupuk NPK terhadap N-tersedia tanah, serapan-N, pertumbuhan, dan hasil padi sawah (*Oryza Sativa* L.). *Agrologia* 2(1): 288-785.
- Lestari, R. H. S., dan F. Palobo. 2019. Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, Kabupaten Jayapura, Papua. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian* 44(2), 163-169.
- Marlina., N. Marlina., F. Y. Zairani., B. Hasani., H. Nunilahwati., R. Kalasari., dan A. Asmawati. 2023. Uji Media Tanam Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian* 18(1): 19-24.
- Mulyati., Baharuddin., dan Tejowulan. 2021. Serapan Hara N, P, K dan pertumbuhan tanaman jagung pada berbagai dosis pupuk anorganik dan organik di tanah inceptisol. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 55-66.
- Nainggolan, R. P., N.E. Mustamu., K. Rizal., dan D.H. Adam. 2023. Pemanfaatan Ampas Teh Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Pertanian Agros* 25(3): 2996-3002.
- Nurlela, N., B. Setia., dan J. Rachmawati. 2016. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Kompos Kotoran Domba dan Ampas Teh Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.). *Jurnal Pendidikan Biologi* 4(1): 81–89.
- Pamungkas, P. B., O. Purwaningsih., dan H. B. Susetyo. 2020. Pengaruh kompos rumput laut dan azolla terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. *Jurnal Vegetalika* 9(3): 500-511.
- Panjaitan, E., dan Manalu, C. J. 2022. *Bawang Merah (Allium ascalonicum* L.). Pascal Books. Tangerang Selatan.
- Prasetyo, A., dan Ernita. 2022. Respon Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Pupuk NPK Organik dan POC Urin Sapi. *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur* 2(2): 1-13.
- Pujiati, P., & Asngad, A. 2024. Efektivitas Pupuk Organik Cair Jerami Padi dan Ampas Teh Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Kalsium Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 7(1): 284–293.
- Qonitah, A., Kurniasih, S., & Munarti, M. 2025. Pengaruh Pemberian Ampas Kopi Dan Teh Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea* L.). *AgriPeat*, 26(01): 57–63.
- Rinasari, S. P. O., Z. Kadir, dan Oktafiri. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organonitrofos terhadap Pertumbuhan

- dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara Organik dengan Sistem Irigasi Bawah Permukaan (*Sub Surface Irrigation*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4 (4): 325-234.
- Salli, M. K., Y. Lewar., dan M. Hamawi. 2024. Kombinasi Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Meningkatkan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dengan Pemangkasan Pucuk Apikal. *Gontor Agrotech Science Journal* 10(1): 42-48.
- Sitompul, G.S.S., H. Yetti dan Murniati. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kcl Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Pertanian* 4(1): 1-12.
- Wahidah, B. F., dan C. A. Achmad. 2020. *Ilmu Hara*. Alinea Media Dipantara. Semarang.