

PENGARUH KOMBINASI DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR KULIT BAWANG MERAH DAN NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.)

THE COMBINATION EFFECTS OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER DOSES FROM RED ONION PEELS WITH NPK ON THE GROWTH AND YIELD OF BASIL (*Ocimum basilicum* L.)

Efrin Firmansyah*, Budy Frasetya Taufik Qurrohman, Wildan Ahmad Firdaus

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati
Jl. A.H. Nasution No. 105 Kota Bandung, Jawa Barat 40614

Corresponding email: efrin@uinsgd.ac.id

ABSTRAK

Kata kunci: Peningkatan produksi kemangi dapat dicapai dengan pemberian nutrisi yang tepat. Bawang merah Salah satu yang potensial yaitu melalui kombinasi penggunaan pupuk organik cair. Kemangi kulit bawang merah dengan NPK. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui Organik pengaruh dosis pupuk organik cair kulit bawang merah dengan pupuk NPK Pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.). Penelitian dilaksanakan di Desa Manggahang, Kabupaten Bandung. Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Rancangan perlakuan yang diberikan sebagai berikut : A: 500 mL POC + 0 g NPK tanaman⁻¹, B: 400 mL POC + 2 g NPK tanaman⁻¹, C: 300 mL POC + 4 g NPK tanaman⁻¹, D: 200 mL POC + 6 g NPK tanaman⁻¹, E: 100 mL POC + 8 g NPK tanaman⁻¹, F: 0 mL POC + 10 g NPK tanaman⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik cair kulit bawang merah dengan NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kemangi. Perlakuan 300 mL + 4 g tanaman⁻¹ mampu memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kemangi.

ABSTRACT

Keywords: Increasing basil production can be achieved by providing appropriate nutrients, particularly through the combination of liquid organic fertilizer made from red Basil onion peels and NPK fertilizer. This study aims to determine the effect of doses Red Fertilizer onion peel liquid organic fertilizer with NPK on the growth and yield of basil plants Organic (*Ocimum basilicum* L.). The research was conducted in Manggahang Village, Bandung Regency. The research method used was a Randomized Block Design Red onion (RBD) with 6 treatments and 4 replications. The treatment designs were as follows: A: 500 mL liquid organic fertilizer (LOF) + 0 g NPK plant⁻¹, B: 400 mL LOF + 2 g NPK plant⁻¹, C: 300 mL LOF + 4 g NPK plant⁻¹, D: 200 mL LOF + 6 g NPK plant⁻¹, E: 100 mL LOF + 8 g NPK plant⁻¹, F: 0 mL LOF + 10 g NPK plant⁻¹. The results showed that the application of liquid organic fertilizer from red onion peels in combination with NPK fertilizer had a significant effect on the growth and yield of basil plants. Treatment 300 mL LOF + 4 g NPK plant⁻¹ provided the best results for both growth and yield of basil.

PENDAHULUAN

Tanaman indigenous adalah tanaman yang diadaptasi dan ditanam di daerah setempat yang kemudian dikonsumsi masyarakat. Tanaman indigenous yang telah lama dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia salah satunya

yaitu tanaman kemangi. Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dikenal sebagai tanaman yang sering dimanfaatkan untuk bahan obat tradisional karena mengandung minyak atsiri yang dapat mengobati berbagai penyakit dan dikenal sebagai aromaterapi (Nugrahani &

Maghfoer, 2019). Berbagai manfaat yang dapat dihasilkan dari kemangi sehingga permintaannya relatif besar dari tanaman indigenous lainnya (Nahraeni *et al.*, 2018). Peluang dalam pengembangan tanaman kemangi ini mempunyai prospek yang baik seiring dengan bertambahnya penduduk serta meningkatnya kebutuhan kemangi dari berbagai bidang, sehingga perlu dilakukan peningkatan produksi pada tanaman kemangi (Silalahi, 2018).

Badan Pusat Statistik (2023) mencatat, pada tahun 2023 produksi bawang merah di Indonesia mencapai 1.985.233 ton. Jumlah tersebut meningkat 2.873 ton dari tahun sebelumnya menjadi sebesar 1.982.360 ton. Produksi bawang merah (*Allium cepa* L.) yang tinggi menyebabkan banyaknya limbah bawang merah berupa kulit bawang merah yang mudah ditemui. Dalam upaya mengatasi hal tersebut diperlukan pengolahan limbah menjadi bahan yang bernilai. Pengolahan dan pemanfaatan limbah telah banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia, salah satunya pemanfaatan limbah sebagai bahan pembuatan pupuk organik (Rinzani *et al.*, 2020).

Menurut Banu (2020), unsur hara yang terkandung dalam kulit bawang merah, yaitu kalium (K), magnesium (Mg), fosfor (P), dan zat besi (Fe). Keberadaan unsur hara tersebut menjadikan kulit bawang merah berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC) yang menyuburkan tanaman. Selain

keberadaan unsur-unsur hara tersebut, di dalam POC limbah kulit bawang merah juga terkandung zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti auksin dan giberelin, keduanya bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pada saat ini, umumnya petani menggunakan pupuk NPK untuk memenuhi kebutuhan tanaman terhadap unsur hara makro, yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Semua unsur tersebut penting untuk proses pembentukan daun, akar, serta bunga dan buah. Pada saat ini, penggunaan pupuk NPK secara berlebihan tanpa disertai bahan organik dapat merusak keseimbangan ekosistem tanah, menurunkan kualitas tanah dan menyebabkan ketergantungan yang tinggi pada pupuk kimia anorganik (Purwanto *et al.*, 2019). Hasil Penelitian Mendrofa (2025) menunjukkan perbandingan hasil tanaman jagung yang diberi pupuk sintetis, pupuk organik dan kombinasi antara keduanya, yaitu pemberian pupuk sintetis secara tunggal menghasilkan pertumbuhan serta hasil tanaman jagung yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kombinasi pupuk sintetis dan organik.

Kombinasi pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan memperbaiki kualitas tanah. Pupuk organik dapat berperan dalam perbaikan kualitas tanah secara berkelanjutan, serta meningkatkan aktivitas biologi, kimia, struktur tanah dan

fisik tanah agar tanah menjadi subur (Nawariah *et al.*, 2022), sedangkan pupuk anorganik dapat menyediakan nutrisi yang instan bagi tumbuh dan berkembangnya tanaman (Adam *et al.*, 2019). Penelitian Anggia (2024) menyatakan bahwa POC kulit bawang merah dan pupuk NPK berpengaruh terhadap peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang tanaman tomat.

POC kulit bawang merah dan pupuk NPK berpotensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kemangi karena menyediakan nutrisi yang lengkap dan seimbang. Berdasarkan uraian tentang potensi kombinasi pupuk organik cair kulit bawang merah dan NPK, maka penelitian dirancang untuk mendapatkan respons pertumbuhan serta hasil tanaman kemangi terhadap kombinasi POC kulit bawang merah dan NPK.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari - Maret 2025 di Lahan Desa Manggahang, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung dengan suhu 24,94°C serta kelembapan 80,25%, koordinat Lokasi penelitian terletak pada - 7.024052.107.646804 dengan ketinggian tempat 710 mdpl. Pengukuran beberapa parameter hasil dilakukan di Laboratorium Agroteknologi, Fakultas

Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi cangkul, gembor, meteran, gelas ukur, timbangan analitik, *polybag* 40 x 40 cm, *thermohygrometer*, penggaris, alat tulis, kamera *handphone*, amplop kertas, plastik, label dan oven. Bahan yang digunakan meliputi benih kemangi varietas Arumi, kulit bawang merah, EM₄, molase, pupuk NPK 16:16:16, pupuk kandang ayam, tanah, dan air.

Rancangan percobaan

Metode penelitian yang dilakukan berupa metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari 6 perlakuan:

- a. 500 mL POC + 0 g NPK tanaman⁻¹
- b. 400 mL POC + 2 g NPK tanaman⁻¹
- c. 300 mL POC + 4 g NPK tanaman⁻¹
- d. 200 mL POC + 6 g NPK tanaman⁻¹
- e. 100 mL POC + 8 g NPK tanaman⁻¹
- f. 0 mL POC + 10 g NPK tanaman⁻¹

Semua perlakuan diulang sebanyak 4 kali, setiap perlakuan percobaan terdapat 3 tanaman, sehingga total keseluruhan sampel terdapat 72 tanaman.

Prosedur penelitian

1. Pembuatan POC kulit bawang merah terdiri dari kulit bawang merah sebanyak 11 kg, kemudian dihaluskan menggunakan *blender*. Selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah dan diberi 22 L air yang sudah dicampurkan dengan 2,2 L molase dan 2,2 L EM₄, kemudian

- diaduk rata, ditutup rapat, dan didiamkan selama 4 minggu.
2. *Polybag* diisi *top soil* sebanyak 4 kg dan pupuk kandang ayam sebanyak 4 kg dengan menggunakan perbandingan 1:1, total berat *polybag* ukuran 40 × 40 cm adalah 8 kg. *Polybag* disusun pada setiap unit percobaan dengan jarak antar satuan percobaan 30 cm.
3. Persemaian dilakukan pada *try pot* semai yang diberi tanah, pupuk kandang dan arang sekam dengan perbandingan 1:1:1, setiap benih disebar di lubang pot.
4. Pindah tanam dilakukan setelah bibit berumur 21 - 28 hari setelah semai dengan ciri telah berdaun 4 - 6 helai.
5. Pengaplikasian POC kulit bawang merah dan pupuk NPK dilakukan dengan interval 1 minggu sekali yang dimulai pada 7 HST, 14 HST dan 21 HST dengan dosis sesuai masing masing perlakuan.
6. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit tanaman.
7. Panen dilakukan saat tanaman berumur 35 HST dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman.

Variabel pengamatan

- a. Analisis POC kulit bawang merah meliputi pH, N Total, P₂O₅ dan K₂O

- b. Pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan umur berbunga
- c. Hasil tanaman meliputi bobot basah tanaman, bobot basah daun hasil panen, indeks panen, dan uji organoleptik.

Analisis data

Analisis ragam (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data. Jika memiliki perbedaan dilanjutkan dengan uji *Duncan* (DMRT) pada taraf 5%. Penanganan data analisis memakai *software* DSAAT dan *Microsoft Excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji laboratorium terhadap POC kulit bawang merah menunjukkan bahwa kandungan unsur hara makro dalam pupuk tersebut tergolong sangat rendah. Berdasarkan data pada **Tabel 1**, kandungan N-total sebesar 0,03%, P₂O₅ sebesar 0,01%, dan K₂O sebesar 0,07%.

Rendahnya kandungan hara makro ini menunjukkan bahwa POC kulit bawang merah tidak mampu menyediakan nutrisi utama tanaman secara memadai jika digunakan secara tunggal. Unsur N, P, dan K masing-masing berperan penting dalam pertumbuhan daun, perkembangan akar, serta pembentukan bunga dan ketahanan tanaman (Batubara *et al.*, 2024). Oleh karena itu, rendahnya kandungan hara pada POC kulit bawang merah dapat menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman kemangi menjadi tidak optimal.

Tabel 1. Hasil analisis POC kulit bawang merah

Parameter	Hasil*	Standar Mutu	Keterangan**
pH	6,3	4 - 9	Netral
N Total (%)	0,03		Sangat Rendah
P ₂ O ₅ (%)	0,01	2 – 6 %	Sangat Rendah
K ₂ O (%)	0,07		Sangat Rendah

Referensi: *Hasil berdasarkan analisis tanah BSIP Tahun 2025, ** Keterangan berdasarkan ambang batas minimal POC Keputusan Menteri Pertanian RI No.261/KSP/SR.310//M/4/2019.

Rendahnya kandungan hara pada POC kulit bawang merah menyebabkan takaran atau volume aplikasi menjadi lebih besar. Kandungan unsur hara yang rendah disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya keterbatasan unsur hara makro yang terkandung pada bahan baku, proses fermentasi yang belum optimal dalam melepaskan unsur hara, serta tidak adanya bahan lain selama pembuatan POC (Rosawanti, 2019).

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa perlakuan POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kemangi pada setiap umur pengamatan. Perlakuan C menunjukkan tinggi tanaman terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (**Tabel 2**). Hal ini menunjukkan kombinasi pupuk organik dan anorganik berimbang mampu memberikan kontribusi maksimal terhadap pertumbuhan tanaman.

Perlakuan A (500 mL POC tanpa NPK) secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan F (10 g NPK). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan POC

kulit bawang merah secara tunggal mampu menyamai efektivitas pupuk NPK anorganik dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman kemangi. Perlakuan A memiliki potensi sebagai substitusi terhadap penggunaan pupuk NPK sintetis, khususnya untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

Diduga bahwa perlakuan C mengandung dosis yang mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman kemangi, khususnya dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Pangestu (2018), yang menyebutkan bahwa N merupakan unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman, termasuk dalam merangsang perkembangan batang dan akar. Selain itu, penelitian oleh Ardani & Sujalu (2019), juga menunjukkan bahwa aplikasi POC dapat meningkatkan penyerapan unsur hara, termasuk N. Unsur hara N tersebut diketahui berperan dalam merangsang pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti pemanjangan batang, pembentukan cabang, dan perluasan daun.

Tabel 2. Pengaruh dosis POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK terhadap tinggi tanaman kemangi (cm)

Perlakuan / Tanaman		Tinggi tanaman (cm)			
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
A	500 mL POC	7,00 ^{bc}	13,08 ^b	20,16 ^a	30,83 ^a
B	400 mL POC + 2 g NPK	7,60 ^{cd}	15,41 ^c	24,60 ^b	34,30 ^b
C	300 mL POC + 4 g NPK	8,00 ^d	17,83 ^c	28,25 ^c	39,83 ^c
D	200 mL POC + 6 g NPK	6,33 ^{ab}	11,60 ^{ab}	20,33 ^a	30,75 ^a
E	100 mL POC + 8 g NPK	6,16 ^a	11,25 ^a	20,16 ^a	30,66 ^a
F	10 g NPK	6,25 ^a	11,08 ^a	18,80 ^a	28,75 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan (DMRT) pada taraf 5%

Aplikasi POC tidak hanya berperan sebagai sumber hara tambahan, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah melalui aktivitas mikroorganisme yang dikandungnya (Mardi *et al.*, 2025). Mikroorganisme dalam POC, seperti bakteri pelarut fosfat dan bakteri penambat nitrogen, membantu menguraikan bahan organik dalam tanah melalui proses dekomposisi yang berperan aktif dalam memecah senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana.

Unsur hara yang sebelumnya terikat dalam bentuk kompleks organik akan diurai dan dilepaskan menjadi bentuk ionik yang lebih mudah diserap oleh akar tanaman (Simarmata *et al.*, 2022). Dengan demikian, perpaduan antara pemberian pupuk anorganik dan organik tidak hanya menyediakan unsur hara makro, tetapi juga menciptakan lingkungan biologis tanah, sehingga mendukung pertumbuhan tinggi tanaman secara optimal.

Meskipun perlakuan kombinasi POC dan pupuk NPK menunjukkan pengaruh

yang signifikan terhadap peningkatan tinggi tanaman, namun hasil yang diperoleh masih belum mencapai potensi tinggi tanaman sesuai dengan deskripsi varietas, yaitu sebesar 51,53–52,44 cm. Bahkan perlakuan terbaik, yakni perlakuan C, hanya mampu mencapai tinggi maksimum sebesar 39,83 cm pada 28 HST. Kesenjangan antara hasil aktual dan potensi genetik varietas tersebut kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang kurang optimal selama masa pertumbuhan. Salah satu faktor utama adalah pencahayaan yang tidak cukup intens serta durasinya. Selain itu, suhu lingkungan yang relatif rendah, yaitu sekitar 24°C, serta kelembaban udara yang tinggi mencapai 80%, juga dapat menghambat laju pertumbuhan tanaman (Setiawan, 2018).

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diperoleh bahwa dari pemberian dosis kombinasi POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh dosis POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK terhadap jumlah daun (helai)

Perlakuan / Tanaman		Jumlah daun (helai)			
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
A	500 mL POC	5,91 ^a	20,41 ^a	51,41 ^a	183,41 ^a
B	400 mL POC + 2 g NPK	7,00 ^{ab}	32,83 ^b	86,66 ^b	257,50 ^b
C	300 mL POC + 4 g NPK	9,50 ^b	33,00 ^b	101,33 ^b	275,74 ^b
D	200 mL POC + 6 g NPK	5,75 ^a	20,66 ^a	59,08 ^a	237,50 ^{ab}
E	100 mL POC + 8 g NPK	5,08 ^a	18,08 ^a	55,66 ^a	189,16 ^a
F	10 g NPK	5,08 ^a	17,58 ^a	49,00 ^a	177,83 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan (DMRT) pada taraf 5%

Perlakuan C menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan A, E dan F dalam hal jumlah daun yang dihasilkan tanaman kemangi. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi optimal antara pupuk organik dan anorganik dapat merangsang pertumbuhan vegetatif, khususnya pembentukan daun. Hasil ini sejalan dengan penelitian Puspawati *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa kombinasi POC dan pupuk anorganik mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara optimal dibandingkan penggunaan pupuk secara tunggal karena ketersediaan hara lebih seimbang.

Perlakuan C menunjukkan jumlah daun paling banyak, yang menandakan adanya keseimbangan antara ketersediaan unsur hara makro terutama nitrogen dari pupuk NPK dan senyawa fitohormon dalam POC, seperti auksin dan sitokinin, yang berperan dalam merangsang pertumbuhan daun (Mendrofa, 2025). Penelitian Asroh & Novriani (2019), menyebutkan bahwa N sangat berperan dalam pembentukan

klorofil, enzim dan protein yang mendukung pertumbuhan daun. Selain itu, sitokinin yang terdapat dalam bahan organik seperti POC kulit bawang merah berfungsi merangsang pembelahan sel dan memperlambat penuaan daun, sehingga jumlah daun tetap meningkat secara signifikan hingga pengamatan terakhir (Reska & Masnang, 2023).

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Stevani *et al.* (2024), yang melaporkan bahwa pemberian POC yang dikombinasikan dengan pupuk NPK mampu meningkatkan jumlah daun tanaman sawi secara signifikan dibandingkan dengan pemberian NPK saja. Hal ini dikarenakan sinergi antara unsur hara makro dan senyawa organik yang memperbaiki lingkungan perakaran, meningkatkan serapan unsur hara dan mempercepat pertumbuhan daun. Sagala *et al.* (2024) dalam penelitiannya pada tanaman bayam menunjukkan perlakuan kombinasi POC dan NPK menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan kontrol maupun perlakuan

tunggal, karena adanya peningkatan aktivitas fotosintetik dan pembelahan sel.

Luas Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada terhadap luas daun kemangi, diketahui bahwa kombinasi pemberian POC dari kulit bawang merah dengan pupuk NPK tidak memberikan pengaruh

nyata antar perlakuan (**Tabel 4**). Hal ini terjadi karena terbatasnya kandungan nitrogen pada POC kulit bawang merah, padahal untuk meningkatkan luas daun secara optimal, tanaman memerlukan ketersediaan unsur hara N, P, dan K dalam jumlah yang cukup dan seimbang (Elfis, 2023).

Tabel 4. Pengaruh dosis POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK terhadap luas daun

Perlakuan / Tanaman		Total luas daun (cm ²)
A	500 mL POC	1004,27 ^a
B	400 mL POC + 2 g NPK	1110,11 ^a
C	300 mL POC + 4 g NPK	691,80 ^a
D	200 mL POC + 6 g NPK	1166,61 ^a
E	100 mL POC + 8 g NPK	966,80 ^a
F	10 g NPK	1022,28 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan (DMRT) pada taraf 5%

POC kulit bawang merah hanya mengandung N sebesar 0,03%, P sebesar 0,01%, dan K sebesar 0,07%. Kandungan N dan P dalam tanah masing-masing adalah 0,19% dan 106,3 ppm. Perbedaan-perbedaan tersebut tidak secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan luas daun tanaman kemangi. Peningkatan luas daun sangat dipengaruhi oleh kemampuan akar tanaman dalam menyerap unsur di dalam tanah. Proses penyerapan ini menjadi penting untuk mendukung pertumbuhan vegetatif yang optimal. Tanaman memerlukan unsur hara dalam jumlah dan proporsi seimbang untuk mendukung proses fotosintesis, respirasi, dan pembelahan sel (Rosawanti, 2019).

Unsur hara utama seperti N, P, dan K berperan penting dan saling melengkapi dalam mendukung pembentukan jaringan

tanaman. N berfungsi merangsang pertumbuhan daun melalui pembentukan klorofil dan protein, P berperan dalam pembentukan energi serta pembelahan sel. Adapun K membantu dalam transportasi hasil fotosintesis serta memperkuat dinding sel tanaman. Ketiga unsur ini bekerja secara sinergis untuk memastikan pertumbuhan daun yang lebar dan hijau (Batubara *et al.*, 2024).

Umur Berbunga

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, diperoleh data bahwa pemberian kombinasi dosis POC kulit bawang merah dengan NPK memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan terdapat pengaruh yang berbeda nyata antarperlakuan yang diberikan (**Tabel 5**).

Tabel 5. Pengaruh dosis POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK terhadap umur berbunga (hari)

	Perlakuan / Tanaman	Umur berbunga (hari)
A	500 mL POC	19,90 ^{bc}
B	400 mL POC + 2 g NPK	18,50 ^{ab}
C	300 mL POC + 4 g NPK	17,30 ^a
D	200 mL POC + 6 g NPK	19,50 ^{bc}
E	100 mL POC + 8 g NPK	19,30 ^{bc}
F	10 g NPK	20,90 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan (DMRT) pada taraf 5%

Data menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi dosis POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kemangi, dimana umur berbunga yang lebih cepat pada perlakuan C, berbeda nyata dengan perlakuan A, D, E dan F. Hal ini diakibatkan oleh unsur hara P dan K yang terkandung dari POC kulit bawang merah dan pupuk NPK mampu diserap secara efisien oleh sistem akar, sehingga mempercepat proses fisiologis dan menghasilkan umur berbunga yang lebih singkat.

Unsur P yang terkandung dalam POC kulit bawang merah berperan penting dalam mempercepat umur berbunga tanaman kemangi. Hal ini karena P berperan dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel, pembentukan enzim, serta metabolisme energi yang sangat dibutuhkan saat transisi tanaman dari fase vegetatif ke fase generatif (Anggia & Rafuli, 2024). Dalam POC kulit bawang merah, kandungan P berasal dari dekomposisi senyawa organik yang melepaskan unsur

hara mikro dan makro, termasuk P yang dapat diserap tanaman dalam bentuk yang lebih mudah tersedia (Andi *et al.*, 2023).

Umur berbunga tanaman kemangi pada perlakuan kombinasi POC kulit bawang merah dengan NPK, khususnya perlakuan C (300 mL POC + 4 g NPK), menunjukkan hasil yang paling cepat, dibandingkan deskripsi varietas yaitu berbunga pada umur 24 - 25 hari. Percepatan ini dipengaruhi oleh kandungan senyawa bioaktif seperti fenolik, flavonoid, serta fitohormon alami (auksin, sitokinin, dan giberelin) yang mempercepat transisi fase vegetatif ke generatif (Anggia & Rafuli, 2024).

Bobot Basah Tanaman (g)

Bobot basah tanaman menggambarkan keseluruhan biomassa segar tanaman, yang berkaitan erat dengan akumulasi hasil fotosintesis, pertumbuhan jaringan dan kandungan air dalam tanaman (Nababan *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil analisis ragam 5% pada pengamatan bobot basah tanaman menunjukkan hasil berpengaruh nyata.

Tabel 6. Pengaruh dosis POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK terhadap bobot basah tanaman (g)

Perlakuan		Bobot basah tanaman (g)
A	500 mL POC	49,00 ^{ab}
B	400 mL POC + 2 g NPK	51,20 ^{ab}
C	300 mL POC + 4 g NPK	75,00 ^c
D	200 mL POC + 6 g NPK	61,00 ^{bc}
E	100 mL POC + 8 g NPK	55,50 ^{abc}
F	10 g NPK	42,00 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan (DMRT) pada taraf 5%

Perlakuan C menunjukkan hasil berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan F sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel 6**. Hasil pada perlakuan C memberikan peningkatan bobot basah tanaman signifikan dibandingkan penggunaan tunggal. Hal ini karena kombinasi tersebut memberikan keseimbangan antara unsur hara makro dan mikro, serta senyawa bioaktif yang bekerja sinergis dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Tanaman pada perlakuan C yang diberi kombinasi kedua jenis pupuk tersebut menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik, yang terlihat dari ukuran daun, batang dan tajuk yang lebih besar dibandingkan tanaman yang hanya diberi salah satu jenis pupuk. Peningkatan bobot basah ini didukung oleh hasil penelitian Murnita & Taher (2021), yang melaporkan bahwa kombinasi pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan biomassa tanaman karena peran bahan organik dalam memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara. Apabila dibandingkan dengan deskripsi varietas yang memiliki bobot basah ideal sebesar

66,8–70,2 g, maka bobot basah tanaman pada perlakuan C sebesar 75 g telah melampaui standar tersebut, menunjukkan hasil yang sangat optimal.

Keberhasilan ini mencerminkan bahwa kombinasi pupuk organik dan anorganik pada dosis yang seimbang mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara optimal. POC kulit bawang merah mengandung senyawa bioaktif seperti fitohormon, flavonoid, dan unsur hara mikro yang mendukung metabolisme, penguatan sel dan fotosintesis (Nontji & Suriyanti, 2024). Pupuk NPK menyediakan hara makro penting bagi pertumbuhan tanaman. Kombinasi seimbang pada perlakuan C mendorong pertumbuhan optimal tanpa risiko kelebihan unsur hara.

Bobot Basah Daun Hasil Panen (g)

Bobot basah daun merupakan parameter yang mencerminkan jumlah air dan biomassa dalam jaringan daun, serta berhubungan langsung dengan proses fotosintesis dan efisiensi pertumbuhan tanaman (Salsabila *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap pengaruh perlakuan terhadap

variabel bobot basah daun hasil panen menunjukkan bahwa pemberian perlakuan memberikan pengaruh nyata

terhadap bobot basah daun hasil panen tanaman kemangi (**Tabel 7**).

Tabel 7. Pengaruh dosis POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK terhadap bobot basah daun hasil panen (g)

	Perlakuan	Bobot basah daun (g)
A	500 mL POC	19,70 ^a
B	400 mL POC + 2 g NPK	22,20 ^a
C	300 mL POC + 4 g NPK	32,20 ^b
D	200 mL POC + 6 g NPK	28,50 ^{ab}
E	100 mL POC + 8 g NPK	24,50 ^{ab}
F	10 g NPK	19,50 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan (DMRT) pada taraf 5%

Perlakuan C menunjukkan hasil terbaik pada bobot basah daun dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A, B dan F (**Tabel 7**). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi ini memberikan keseimbangan yang optimal antara unsur hara makro dari pupuk NPK, terutama N, P, dan K, serta senyawa organik dan bioaktif dari POC kulit bawang merah seperti flavonoid, vitamin dan hormon pertumbuhan alami (auksin dan sitokinin) yang merangsang pembelahan dan pembesaran sel daun. Kandungan tersebut juga meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air dan hara, sehingga tanaman tumbuh lebih subur (Laia *et al.*, 2025).

Perlakuan C menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan bobot basah daun tanaman kemangi. Keberhasilan ini terutama disebabkan oleh peran unsur hara N yang optimal dalam kombinasi tersebut. N berfungsi sebagai penyusun utama klorofil, yaitu pigmen hijau yang berperan penting

dalam proses fotosintesis. Adanya klorofil yang cukup, tanaman dapat menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi fotosintat secara lebih efisien, sehingga mempercepat pertumbuhan daun dan memperbesar luas permukaan daun (Rahayu *et al.*, 2019).

Kombinasi N dari POC kulit bawang merah dengan NPK memberikan pasokan hara yang mencukupi tanpa menyebabkan kelebihan yang dapat memicu efek negatif seperti klorosis atau pertumbuhan vegetatif berlebih. Hal ini sesuai dengan temuan Asroh & Novriani (2019), yang menyatakan bahwa pemberian N dalam dosis optimal akan meningkatkan pertumbuhan dan bobot daun secara signifikan, sementara dosis yang terlalu tinggi justru menurunkan hasil karena gangguan fisiologis. Penelitian lain oleh Putri & Suparti (2023) menunjukkan bahwa konsentrasi limbah kulit bawang merah dengan konsentrasi 80% memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan tanaman pakcoy, terutama

dalam meningkatkan bobot basah daun, yang mencerminkan peningkatan efisiensi fotosintesis dan penyerapan nutrisi.

Indeks panen

Nilai indeks panen menunjukkan efisiensi tanaman dalam mengalokasikan hasil fotosintesisnya ke bagian yang

dipanen (Kurniawan *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil analisis ragam 5% pada pengamatan indeks panen menunjukkan bahwa pemberian kombinasi POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata.

Tabel 8. Pengaruh dosis POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK terhadap indeks panen

Perlakuan		Indeks panen
A	500 mL POC	0,47 ^a
B	400 mL POC + 2 g NPK	0,52 ^a
C	300 mL POC + 4 g NPK	0,56 ^a
D	200 mL POC + 6 g NPK	0,55 ^a
E	100 mL POC + 8 g NPK	0,51 ^a
F	10 g NPK	0,57 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan (DMRT) pada taraf 5%

Berdasarkan hasil rata-rata indeks panen (**Tabel 8**), diketahui bahwa seluruh perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata satu sama lain. Nilai indeks panen yang diperoleh dalam penelitian ini berada pada kisaran 0,47 hingga 0,57 atau setara dengan 47% hingga 57%. Hasil tersebut memiliki kesamaan apabila dibandingkan dengan penelitian tanaman kemangi yang diberikan pupuk N, yang nilai indeks panennya dapat mencapai 51% - 62% (Nurfitriyah *et al.*, 2022). Sejalan dengan pernyataan Susanti *et al.* (2018), indeks panen yang tinggi umumnya berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam memaksimalkan hasil fotosintesis dan mendistribusikannya secara efektif ke bagian tanaman yang bernilai ekonomis. Sebaliknya, indeks panen yang lebih rendah terjadi karena rendahnya unsur hara dan distribusi lebih dominan ke bagian tanaman selain organ panen.

Indeks panen mencerminkan efisiensi tanaman dalam mengalirkan asimilat menuju bagian tanaman yang memiliki nilai ekonomis. Efektivitas indeks ini sangat dipengaruhi oleh kecukupan dan keseimbangan pemberian pupuk, di mana unsur hara yang tersedia harus dapat diserap dengan baik oleh tanaman agar dialirkan ke organ hasil (Halawa *et al.*, 2025). Pertumbuhan tanaman yang optimal terjadi apabila tanaman berada dalam lingkungan yang mendukung, memiliki ketersediaan hara yang cukup, serta memperoleh dosis pupuk yang tidak berlebihan maupun kekurangan, sehingga distribusi biomassa menuju bagian yang dipanen dapat berlangsung secara maksimal dan efisien, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas tanaman secara keseluruhan (Kusumawati *et al.*, 2015).

Wahyudin *et al.* (2014) menyatakan bahwa durasi dan kecepatan pertumbuhan tanaman berperan penting dalam menentukan indeks panen, karena keduanya memengaruhi proporsi biomassa hasil dibandingkan total pertumbuhan tanaman. Mahdalena (2020), menambahkan bahwa hormon tanaman, varietas, intensitas cahaya serta suhu lingkungan turut memengaruhi nilai

indeks panen dengan memodulasi proses metabolisme tanaman selama fase vegetatif dan generatif, sehingga berdampak pada efisiensi pembentukan biomassa hasil.

Uji Organoleptik

Rata-rata hasil pengamatan mengenai uji organoleptik pada tanaman kemangi untuk setiap perlakuan yang diberikan dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Pengaruh dosis POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK terhadap uji organoleptik

Perlakuan	Rata-rata		
	Warna	Rasa	Aroma
A 500 mL POC	2,00	2,20	2,00
B 400 mL POC + 2 g NPK	2,00	2,10	2,00
C 300 mL POC + 4 g NPK	2,00	2,00	2,00
D 200 mL POC + 6 g NPK	2,00	2,00	2,00
E 100 mL POC + 8 g NPK	2,40	2,00	1,60
F 10 g NPK	3,00	2,00	1,20

Keterangan: Kriteria nilai warna, skor 3 hijau tua, skor 2 hijau muda, skor 1 hijau kekuningan. Kriteria nilai rasa, skor 3 pahit, skor 2 sedikit pahit, skor 1 manis. Kriteria nilai aroma, skor 3 sangat menyengat, skor 2 sedikit menyengat, skor 1 kurang menyengat.

Hasil uji organoleptik pada pengamatan warna menunjukkan bahwa perlakuan A hingga D, memperoleh skor warna 2, yang menunjukkan warna daun kemangi yang tergolong hijau muda. Sementara itu, pada perlakuan E dan F, di mana dosis NPK semakin tinggi dan volume POC semakin rendah, nilai warna meningkat menjadi 2,4 dan 3, menunjukkan warna hijau tua yang semakin pekat. Warna daun yang terlalu tua ini merupakan hasil dari akumulasi klorofil yang dipicu oleh tingginya kandungan nitrogen dari pupuk NPK. Warna terlalu gelap bisa mengindikasikan ketidakseimbangan nutrisi yang mungkin

disebabkan oleh kelebihan nitrogen (Siska *et al.*, 2024). Selain itu, tanaman yang terlalu terstimulasi oleh N cenderung menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang cepat, namun tidak diimbangi dengan kualitas seperti rasa dan aroma.

Pengamatan rasa menunjukkan penurunan kualitas seiring dengan peningkatan dosis NPK. Perlakuan A, yaitu 500 mL POC tanpa tambahan NPK, memberikan skor tertinggi yaitu 2,2, yang berarti daun terasa sedikit pahit. Nilai rasa ini menurun secara bertahap pada perlakuan B, C, dan D, dan tetap rendah pada perlakuan E dan F. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan

penggunaan NPK dalam dosis tinggi dengan POC yang rendah dapat menurunkan kualitas rasa daun kemangi.

Penurunan rasa yang khas ini kemungkinan besar disebabkan oleh terganggunya sintesis senyawa metabolit sekunder akibat kelebihan N, yang berdampak pada akumulasi nitrat dalam jaringan daun. Senyawa nitrat yang tinggi diketahui menekan produksi senyawa fenolik dan flavonoid, yang memiliki kontribusi besar terhadap rasa khas kemangi, seperti rasa manis ringan dan pahit segar (Heś et al., 2022).

Aroma merupakan salah satu parameter penting menjadi daya tarik utama tanaman ini dalam konsumsi segar maupun sebagai penyedap makanan. Dari data yang diperoleh, skor aroma tertinggi ditemukan pada perlakuan A hingga D, berarti aroma kemangi masih cukup menyengat, namun skor ini menurun secara signifikan pada perlakuan E dan F, menunjukkan aroma yang semakin lemah seiring meningkatnya dosis NPK dan menurunnya dosis POC. Penurunan aroma akibat terganggunya biosintesis senyawa volatil seperti linalool, eugenol, dan methyl chavicol, yang bertanggung jawab terhadap aroma khas kemangi. Pemberian N dalam jumlah tinggi dapat menghambat sintesis senyawa aromatik karena tanaman lebih diarahkan pada pertumbuhan vegetatif dan bukan pada produksi metabolit sekunder (Oliviera et al., 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan POC kulit bawang merah dengan pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kemangi. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan POC kulit bawang merah 300 mL dengan pupuk NPK 4 g tanaman⁻¹, khususnya pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah daun, dan bobot basah tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Y., Nurjasmi, R., & Banu, S.L. (2019). Pengaruh kompos kulit bawang merah dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman cabe rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Ilmiah Respati*, 10(2), 146–155. Retrieved from: <https://doi.org/10.52643/jir.v10i2.656>
- Andi, N.Y., Muhidin, A.A., & Arsyad, A.M. (2023). Pengaruh pupuk organik cair (POC) kulit bawang merah terhadap pertumbuhan tanaman cabai besar (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Berkala Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Sciences)*, 3(2), 88–93. Retrieved from: <https://doi.org/10.56189/jagris.v3i2.43340>
- Anggia, A., & Rafuli, K. (2024). Pengaruh kombinasi dosis pupuk organik cair (POC) kulit bawang merah dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Agriyan: Jurnal Agroteknologi Unidayan*, 10(1), 8–20. Retrieved from: <https://ejournal.lppmunidayan.ac.id/index.php/agriyan/article/view/1513>

- Ardani, A., & Sujalu, P. (2019). Pengaruh pupuk organik cair nasa dan pupuk NPK mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) varietas Servo F1. *Jurnal AGRIFOR*, 18(1), 89–96. Retrived from: <https://doi.org/10.31293/af.v18i1.4110>
- Asroh, A., & Novriani, N. (2019). Pemanfaatan keong mas sebagai pupuk organik cair yang dikombinasikan dengan pupuk nitrogen dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *KLOROFIL*, 14(2), 83–89. Retrieved from: <https://doi.org/10.32502/jk.v14i2.2365>
- Banu, S.L. (2020). Pemanfaatan limbah kulit bawang merah dan ampas kelapa sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan beberapa tanaman sayuran. *Jurnal Ilmiah Respati*, 11(2), 148–156. Retrieved from: <https://doi.org/10.52643/jir.v11i2.1125>
- Batubara, S.F., Ulina, S.E., Chairuman, N., & Tobing, M.J. (2024). Evaluasi status hara makro nitrogen, fosfor dan kalium di lahan sawah irigasi Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Jurnal Agrikultura*, 35(1), 59–70. Retrieved from: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i1.50844>
- BPS. (2023). *Produksi tanaman sayuran, 2021-2023*. Badan Pusat Statistika. Retrieved from: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html> [Accessed on 24 September 2024]
- Elfis, T. (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. Retrieved from: <https://doi.org/10.25299/jaaa.2023.13973>
- Heś, M., Golcz, A., Gramza-Michałowska, A., Jędrusek-Golińska, A., Dziedzic, K., & Mildner-Szkudlarz, S. (2022). Influence of nitrogen fertilizer on the antioxidative potential of basil varieties (*Ocimum basilicum* L.). *Molecules*, 27(17), 5636. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/molecules27175636>
- Kurniawan, A., Aulia, R., Maulana, H., Ustari, D., & Rostini, N. (2020). Daya hasil dan indeks panen ubi jalar unggul baru berdaging kuning (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)). *Jurnal Agro*, 7(1), 24–31. Retrieved from: <https://doi.org/10.15575/5704>
- Kusumawati, K., Muhartini, S., & Rogomulyo, R. (2015). Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil bayam (*Amaranthus Tricolor* L.) pada media pasir pantai. *Vegetalika*, 4(2), 48–62. Retrieved from: <https://doi.org/10.21146/veg.9274>
- Laia, A.I., Gulo, D.K., Gulo, L.L., & Ndraha, B.A. (2025). Dampak penerapan pertanian organik terhadap kualitas tanah dan hasil pertanian tanaman padi sawah di Kepulauan Nias. *Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan*, 2(1), 177–187. Retrieved from: <https://doi.org/10.62951/flora.v2i1.263>
- Mahdalena, Z. (2020). Pengaruh tingkat kekeringan terhadap pertumbuhan generatif kultivar kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.). *ZIRAA'AH MAJALAH ILMIAH PERTANIAN*, 45(3), 347. Retrieved from: <https://doi.org/10.31602/zmip.v45i3.3449>
- Mardi, Kurniawati, D., Stiadi, D., Ana, A., & Bahri, R. (2025). Formulasi pupuk organik cair (poc) berbahan limbah kulit bawang merah, kulit jeruk, kulit nanas, dan air cucian beras dengan penambahan Em4. *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 7(1), 85–91.

- Retrieved from:
<https://doi.org/10.36526/jc.v7i1.5099>
- Mendrofa, T.S. (2025). Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan pada tanaman. *Penarik*, 2(2), 122-127. Retrieved from:
<https://doi.org/10.70134/penarik.v2i2.638>
- Murnita, M., & Taher, A.Y. (2021). Dampak pupuk organik dan anorganik terhadap perubahan sifat kimia tanah dan produksi tanaman padi (*Oriza sativa* L.). *Menara Ilmu*, 15(2), 67-76. Retrieved from:
<https://doi.org/10.31869/mi.v15i2.2314>
- Nababan, N., Ratna, S., & Pratama, P. (2023). Pengaruh pemberian timbal (pb) terhadap pertumbuhan dua varietas lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, 9(2), 1-41. Retrieved from:
<https://doi.org/10.33019/enviagro/v9i2.4460>
- Nahraeni, W., Rahayu, A., Yoesdiarti, A., & Kulsum, I. (2018). Struktur pasar sayuran kemangi di pasar tradisional. *Jurnal Agribisains*, 4(2), 21-29. Retrieved from:
<https://doi.org/10.30997/jagi.v4i2.1564>
- Nawariah, S., Fajri, S.R., & Royani, I. (2022). Efektivitas pemanfaatan kulit bawang merah dan air cucian beras sebagai zat pengatur tumbuh bagi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) dalam upaya penyusunan buku petunjuk praktikum fisiologi tumbuhan. *Educatoria: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 2(3), 156-167. Retrieved from:
<https://doi.org/10.36312/ejiip.v2i3.100>
- Nisiyari, H., Florentina, A. D., Waruwu, A. S., Waruwu, L. P., Laoli, A., Giawa, B. B., Lawolo, A. J., & Zebua, H. P. (2025). Analisis perbandingan efektifitas pupuk kimia dan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 246-256. Retrieved from:
<https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i1.278>
- Nontji, M., & Suriyanti, dan Hs, S. (2024). Aplikasi dosis pupuk organik cair (poc) limbah kulit bawang merah dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agrotekmsa*, 5(2), 166-173. Retrieved from:
<https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v5i2.606>
- Nugrahani, R., & Maghfoer, D. (2019). Perbedaan pertumbuhan dan potensi hasil 9 jenis tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(10), 1936-1942. Retrieved from:
<https://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1257/1274>
- Nurfitriyah, R., Wurjani, W., & Augustien, N. (2022). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.) pada pemberian berbagai dosis pupuk nitrogen. *Jurnal Agrium*, 19(3), 257-264. Retrieved from:
<https://doi.org/10.29103/agrium.v19i3.8754>
- Oliviera, O., Moura, M., & Zardetto, Z. (2014). Effect of sulphur on yield and chemical composition of essential oil of *Ocimum basilicum* L. *African Journal of Agricultural Research*, 9(7), 688-694. Retrieved from:
<https://doi.org/10.5897/AJAR2013.7973>
- Pangestu, N. (2018). *Panduan membuat pupuk kompos cair untung mengalir dari pupuk kompos cair*. Pustaka Press. Agam.
- Purwanto, I., Hasnelly, & Subagiono. (2019). Pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). *JURNAL SAINS AGRO*, 4(1), 269-277. Retrieved from:
<https://doi.org/10.36355/jsa.v4i1.246>

- Puspadewi, S., Sutari, S., & Kusumiyati, K. (2016). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var Rugosa Bonaf) kultivar Talenta. *Jurnal Kultivasi*, 15(3), 208–216. Retrieved from: <https://doi.org/10.24198/kltv.v15i3.11764>
- Putri, W.D., & Suparti, S. (2023). Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) growth using moringa leaf extract with the addition of red onion skin. *International Conference on Biology Education, Natural Science, and Technology*, 1(1), 385–393. Retrieved from: https://proceedings.ums.ac.id/inco_best/article/view/3444/3249
- Rahayu, A., Nahraeni, W., & Rochman, N. (2019). Respon pertumbuhan aksesi kemangi pada berbagai komposisi pupuk nitrogen alami. *Jurnal Agronida*, 5(2), 70–77. Retrieved from: <https://doi.org/10.30997/jag.v5i2.2314>
- Reska, F.P., & Masnang, A. (2023). Efektivitas pemberian POC cangkang telur dan kulit bawang merah terhadap pertumbuhan tanaman tomat sayur (*Lycopersicum Esculentum* Mill.). *Jurnal Ilmiah Respati*, 14(1), 1411–17126. Retrieved from: <https://doi.org/10.52643/jir.v14i1.3185>
- Rinzani, F., Siswoyo, S., & Azhar, A. (2020). Pemanfaatan limbah kulit bawang merah sebagai pupuk organik cair pada budidaya tanaman bayam di Kelurahan Benteng Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 197–206. Retrieved from: <https://doi.org/10.47492/jip.v1i3.67>
- Rosawanti, P. (2019). Kandungan unsur hara pada pupuk organik tumbuhan air lokal. *Jurnal Daun*, 6(2), 140–148. Retrieved from: <https://doi.org/10.33084/daun.v6i2.1260>
- Sagala, L.R., Rahmi, H., Purnomo, S., & Rahayu, S. (2024). Pengaruh pemberian kombinasi pupuk organik cair berbasis limbah organik dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) Varietas Mira. *Jurnal Agroplasma*, 11(1), 17–23. Retrieved from: <https://doi.org/10.36987/agroplasma.v11i1.5147>
- Salsabila, S., Budiyanto, S., & Rosyida, R. (2024). Respons pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat cekaman kekeringan dan pemberian konsentrasi asam salisilat. *Jurnal AGRO*, 11(1), 60–74. Retrieved from: <https://doi.org/10.15575/28244>
- Setiawan, W. (2018). Pertumbuhan dan produksi aksesi kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) pada berbagai komposisi pupuk KCl dan urine sapi. *Jurnal Agronida*, 4(2), 72–79. Retrieved from: <https://doi.org/10.30997/jag.v4i2.1569>
- Silalahi, M. (2018). Minyak essensial pada kemangi (*Ocimum Basilicum* L.). *Jurnal Pro-Life*, 5(2), 557–566.
- Simarmata, W., Yurnaliza, Y., & Nurwahyuni, I. (2022). Quality of effective microorganisms-based liquid fertilizer from fermented papaya fruits (*Carica papaya* L.). *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(2), 364–372. Retrieved from: <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i2.2733>
- Siska, A., Rachmani, P., Darmakusuma, D., & Astuti, S. (2024). *Teknologi pengolahan pangan herbal* (1st ed.). CV HEI PUBLISHING INDONESIA. Kota Padang.
- Stevani, S., Hudaini, H., & Wiwit, W. (2024). Respons pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L) terhadap pemberian pupuk organik cair daun gamal (*Gliricidia sepium* L) dan pupuk NPK. *Callus: Journal of Agrotechnology Science*,

2(1), 55–70. Retrieved from:
<https://doi.org/10.47134/callus.v2i1/2078>

Susanti, D., Widodo, H., & Hartanto, E.S. (2018). Pengaruh pupuk hijau tanaman kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) dan pupuk kandang terhadap produksi tanaman ekinase (*Echinacea purpurea*). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 28(2), 127. Retrieved from:
<https://doi.org/10.21082/bullittro.v28n2.2017.127-136>

Wahyudin, A., Ruminta, R., & Bachtiar, D.C. (2014). Pengaruh jarak tanam berbeda pada berbagai dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida P-12 di Jatinangor. *Kultivasi*, 14(1). Retrieved from:
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v14i1.12097>