

Respon Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Jadam Microbial Solution (JMS) dan NPK Cair

Seiman Jaya Zai^{1*}, Eri Samah², Lutfi Henderlan Harahap³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia, Jl. Teladan, No. 15, Sumatera Utara

*Corresponding author, email: zaiseimanjaya@gmail.com

ABSTRACT

*This study aimed to determine the effect of applying Jadam Microbial Solution (JMS) and liquid NPK fertilizer, both factorially and in combination, on the growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.). The experiment was carried out using a factorial Randomized Block Design (RBD) consisting of two factors. The first factor was JMS application with four levels (J0 = 0 ml/l water, J1 = 100 ml/l water, J2 = 200 ml/l water, J3 = 300 ml/l water), and the second factor was liquid NPK fertilizer with four levels (N0 = 0 ml/l water, N1 = 10 ml/l water, N2 = 15 ml/l water, N3 = 20 ml/l water). Each treatment combination was repeated three times, resulting in 16 treatment combinations. The results showed that JMS application had a significant effect on plant height and number of leaves at all observation times (7, 14, and 21 days after planting/DAP), indicating improved vegetative growth and yield. Liquid NPK fertilizer application also significantly affected plant height and number of leaves at all observation times. The combination of JMS and liquid NPK fertilizer had no significant effect during the early growth stage (7 DAP), but showed significant effects on plant height and number of leaves at 14 and 21 DAP. These findings indicate that factorial application of JMS and liquid NPK fertilizer can enhance the growth of mustard greens, while their combination is effective at certain vegetative growth stages.*

Keywords: *Brassica juncea* L., jadam microbial solution, liquid NPK

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Jadam Microbial Solution (JMS) dan pupuk NPK cair, baik secara faktorial maupun kombinasinya, terhadap pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian pupuk JMS dengan empat taraf (J0 = 0 ml/l air, J1 = 100 ml/l air, J2 = 200 ml/l air, J3 = 300 ml/l air), dan faktor kedua adalah pemberian pupuk NPK cair dengan empat taraf (N0 = 0 ml/l air, N1 = 10 ml/l air, N2 = 15 ml/l air, N3 = 20 ml/l air). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian JMS berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada semua umur pengamatan (7, 14, dan 21 hst), yang mengindikasikan peningkatan pertumbuhan vegetatif dan hasil. Pemberian pupuk NPK cair juga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada semua umur pengamatan. Kombinasi antara JMS dan pupuk NPK cair tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan pada awal pertumbuhan (7 hst), namun memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 14 dan 21 hst. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian JMS dan NPK cair secara faktorial dapat meningkatkan pertumbuhan sawi hijau, sementara kombinasi keduanya*

efektif pada fase pertumbuhan vegetatif tertentu.

Kata kunci: *Brassica juncea* L., jadam microbial solution, NPK cair

PENDAHULUAN

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat di Indonesia. Tanaman ini dikenal kaya akan vitamin A, vitamin C, kalsium, zat besi, serta senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan dan memiliki potensi pencegahan penyakit degeneratif (Ağagündüz *et al.*, 2022). Permintaan masyarakat terhadap sawi hijau terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pola makan sehat berbasis sayuran. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan adanya peningkatan produksi sawi hijau di beberapa daerah, misalnya di Kalimantan Barat produksi meningkat dari 42.775 kuintal pada tahun 2022 menjadi 58.620 kuintal pada tahun 2023, sementara di Sumatera Barat produksi tanaman sayuran semusim, termasuk sawi, naik dari 200.366 ton tahun 2021 menjadi 207.376 ton tahun 2023 (BPS Kalimantan Barat, 2023; BPS Sumatera Barat, 2023). Angka ini tidak hanya mencerminkan potensi ekonomi, tetapi juga menunjukkan peluang pasar domestik maupun internasional yang menjanjikan.

Namun demikian, produktivitas sawi hijau di berbagai daerah masih menghadapi kendala. Faktor iklim, kondisi tanah yang miskin unsur hara, dan praktik pemupukan yang belum optimal menyebabkan pertumbuhan tanaman sering tidak maksimal (Hermawan *et al.*, 2020). Oleh karena itu, strategi pemupukan yang tepat menjadi kunci untuk meningkatkan hasil panen. Dalam praktiknya, petani dihadapkan pada dua pendekatan utama: penggunaan pupuk organik dan anorganik.

Pupuk organik cair berbasis mikroorganisme, salah satunya Jadam Microbial Solution (JMS), mulai banyak dikembangkan karena sifatnya yang ramah lingkungan. JMS mengandung berbagai mikroba bermanfaat yang berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, serta mendorong pertumbuhan tanaman (Naorem & Udayana, 2021; Cho, 2020). Metode JADAM sendiri berkembang di Korea Selatan dan kini mulai diadaptasi oleh komunitas petani di berbagai negara, termasuk Indonesia (Alimi *et al.*, 2024). Penelitian Astutik *et al.* (2022) menunjukkan bahwa penerapan pupuk JMS mampu meningkatkan pertumbuhan sawi hijau secara signifikan melalui peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah. Bahkan, menurut Wahyuni *et al.* (2021), penggunaan JMS dapat meningkatkan jumlah daun hingga 25% dan memperkaya kandungan nitrogen dalam jaringan tanaman.

Di sisi lain, pupuk anorganik majemuk seperti NPK cair tetap menjadi pilihan utama petani karena kandungan unsur makro esensialnya, yakni nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur-unsur tersebut terbukti berperan penting dalam fase vegetatif dan generatif tanaman (Iqbal, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan NPK cair berpengaruh positif terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman sawi hijau (Siaga & Lakitan, 2021; Anggraini *et al.*, 2017). Bahkan, Surati *et al.* (2020) menemukan bahwa aplikasi NPK cair dapat meningkatkan berat basah sawi hingga 30%, sementara Ardhayani *et al.* (2023) membuktikan efektivitas kombinasi NPK dengan pupuk daun dalam meningkatkan hasil tanaman.

Kendati demikian, penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus berpotensi menurunkan kualitas tanah dalam jangka panjang (Pahalvi *et al.*, 2021). Oleh karena itu, tren penelitian terbaru banyak menyoroti strategi kombinasi pupuk organik dan anorganik sebagai upaya mencapai pertanian berkelanjutan. Ratnawati *et al.* (2022) melaporkan bahwa kombinasi JMS dan NPK cair mampu meningkatkan hasil panen sekaligus memperbaiki ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Hal senada disampaikan oleh Sulaminingsih (2024) yang menekankan perlunya evaluasi efektivitas kombinasi pupuk organik-anorganik

agar diperoleh hasil yang lebih optimal.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan hasil beragam. Hidayat *et al.* (2019) melaporkan bahwa NPK cair memberikan hasil panen lebih tinggi, sementara JMS lebih unggul dalam memperbaiki kesehatan tanah. Hal ini menunjukkan adanya potensi sinergi apabila kedua jenis pupuk tersebut digunakan secara bersama. Namun, informasi ilmiah mengenai dosis optimal serta interaksi antara JMS dan NPK cair pada budidaya sawi hijau masih terbatas. Celah inilah yang menjadi dasar penting bagi penelitian ini.

Kebaruan penelitian terletak pada fokusnya menganalisis respon pertumbuhan sawi hijau terhadap aplikasi JMS dan NPK cair baik secara tunggal maupun kombinasi dengan variasi dosis. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi ilmiah mengenai pola pemupukan yang efektif, efisien, serta berkelanjutan dalam budidaya sawi hijau. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemberian JMS terhadap pertumbuhan sawi hijau, pemberian pupuk NPK cair terhadap pertumbuhan sawi hijau dan kombinasi pemberian JMS dan NPK cair dalam meningkatkan pertumbuhan serta hasil panen sawi hijau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia (UPMI) Medan, berlokasi di Jalan Wakaf, Pasar 12, Marindal 2, Kecamatan Patumbak, Kabupaten Deli Serdang. Lokasi penelitian berada pada ketinggian ± 400 mdpl dengan kondisi agroklimat tropis. Kegiatan penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga April 2025.

Bahan utama yang digunakan adalah benih sawi hijau (*Brassica juncea* L.) varietas Tosakan, tanah sebagai media tanam, pupuk kandang sebagai bahan organik dasar, air bersih, larutan Jadam Microbial Solution (JMS), serta pupuk NPK cair. Alat yang digunakan meliputi polybag, timbangan analitik, penggaris, sekop kecil dan cangkul, *sprayer*, gelas ukur, papan label, wadah fermentasi, saringan, serta kamera atau *smartphone* untuk dokumentasi.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu dosis JMS dan dosis pupuk NPK cair.

Faktor I: Dosis JMS (J), terdiri atas 4 taraf:

J0 = 0 ml/L (kontrol)

J1 = 100 ml/L

J2 = 200 ml/L

J3 = 300 ml/L

Faktor II: Dosis NPK cair (N), terdiri atas 4 taraf:

N0 = 0 ml/L (kontrol)

N1 = 10 ml/L

N2 = 15 ml/L

N3 = 20 ml/L

Dengan kombinasi perlakuan sebanyak 16, masing-masing diulang 3 kali, diperoleh 48 satuan percobaan. Setiap plot berukuran 100 cm $\times$ 100 cm dengan jarak tanam 25 cm $\times$ 25 cm, ditanami 6 tanaman per plot. Dari jumlah tersebut, 3 tanaman dijadikan sampel sehingga total terdapat 162 tanaman dengan 81 tanaman sebagai sampel pengamatan.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan lahan dan bahan

Lahan dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman, kemudian dicangkul hingga gembur. Bedengan dibuat sesuai ukuran plot dan ditambahkan pupuk organik dasar. Benih disemai pada tray semai berisi tanah bercampur pupuk kandang, lalu dipindahkan ke lahan utama saat berumur 7–10 hari setelah semai dengan 3–4 helai daun.

2. Penanaman

Bibit dipindahkan ke plot penelitian sesuai jarak tanam yang telah ditentukan. Setiap lubang tanam diisi satu bibit dan ditutup dengan tanah gembur, lalu disiram hingga lembap.

3. Aplikasi pupuk JMS dan NPK cair

Pemberian pupuk dilakukan sesuai taraf perlakuan. Larutan diaplikasikan langsung ke tanah di sekitar perakaran dengan interval 7 hari sekali. Kombinasi dosis JMS dan NPK cair diberikan untuk menguji efek tunggal maupun interaksi keduanya.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman dua kali sehari (pagi dan sore) sesuai kebutuhan air, penyiangan gulma secara manual setiap minggu, serta pengendalian hama dan penyakit secara mekanis maupun menggunakan pestisida nabati bila diperlukan.

5. Panen

Panen dilakukan pada umur 25–30 hari setelah tanam. Kriteria panen ditandai dengan daun berwarna hijau segar, tinggi tanaman 25–35 cm, jumlah daun optimal, dan kondisi sehat. Panen dilakukan dengan mencabut tanaman atau memotong pangkal batang.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi:

1. Pertumbuhan tanaman:

- Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh tertinggi pada umur 7, 14, dan 21 hari setelah tanam.
- Jumlah daun (helai), dihitung pada daun yang telah membuka sempurna pada umur 7, 14, dan 21 hari setelah tanam.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Kelompok faktorial. Jika terdapat pengaruh nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Duncan (UJBD) pada taraf 5% untuk membandingkan perbedaan antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 7, 14, dan 21 hari setelah tanam (hst) untuk mengetahui laju pertumbuhan vertikal tanaman pada setiap kombinasi perlakuan JMS dan NPK cair. Data yang diperoleh digunakan untuk melihat pengaruh masing-masing perlakuan terhadap perkembangan tanaman.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, pada umur 7 hst, pemberian pupuk Jadam Microbial Solution (JMS) (F hitung 2142,88 > 2,92) dan pupuk NPK cair (F hitung 723,94 > 2,92) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi hijau. Kombinasi antara JMS dan NPK cair tidak berpengaruh nyata (F hitung 27,77 < 2,21).

Pada umur 14 hst, perlakuan JMS (F hitung 2156,64 > 2,92), NPK cair (F hitung 728,43 > 2,92), dan kombinasi JMS × NPK cair (F hitung 27,98 > 2,21) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Pada umur 21 hst, pemberian JMS (F hitung 1632,85 > 2,92), NPK cair (F hitung 455,09 > 2,92), dan kombinasi JMS × NPK cair (F hitung 14,22 > 2,21) juga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi hijau.

Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa baik JMS maupun pupuk NPK cair secara faktorial berpengaruh signifikan terhadap peningkatan tinggi tanaman sawi hijau pada seluruh umur pengamatan. Kombinasi keduanya berpengaruh nyata mulai umur 14 hst hingga 21 hst, yang menunjukkan adanya efek sinergis dari kombinasi kedua jenis pupuk tersebut pada fase

pertumbuhan selanjutnya. Berikut tabel rekapitan pengaruh pemberian pupuk Jadam Microbial Solution (JMS) dan pupuk NPK cair terhadap tinggi tanaman sawi hijau pada umur 7 hst, 14 hst, dan 21 hst.

Tabel 1. Rekapitan Pengaruh Pemberian Pupuk Jadam Microbial Solution (JMS) Dan Pupuk NPK Cair Terhadap Tinggi Tanaman Sawi Hijau Pada Umur 7 hst, 14 hst, dan 21 hst.

Perlakuan	Umur Tanaman Hari Setelah Tanam (hst)		
	7 hst	14 hst	21 hst
Konsentrasi Pupuk JMS (ml/l air)			
J0 (0 ml/l air)	7,47 a	12,44 a	20,51 a
J1 (100 ml/l air)	9,43 b	15,71 b	24,58 b
J2 (200 ml/l air)	11,70 c	19,50 c	31,89 c
J3 (300 ml/l air)	17,50 d	29,17 d	39,71 d
Konsentrasi NPK Cair (ml/l air)			
N0 (0 ml/l air)	8,74 a	14,56 a	24,32 a
N1 (10 ml/l air)	10,54 b	17,57 b	27,11 b
N2 (15 ml/l air)	12,12 c	20,20 c	30,63 c
N3 (20 ml/l air)	14,69 d	24,49 d	34,63 d
Kombinasi JMS & NPK Cair			
J0N0	5,42 a	9,03 a	16,60 a
J0N1	6,93 c	11,54 c	18,89 b
J0N2	8,15 d	13,59 d	22,34 d
J0N3	9,37 g	15,61 g	24,23 f
J1N0	6,82 b	11,37 b	20,11 c
J1N1	8,64 e	14,40 e	23,20 e
J1N2	9,85 h	16,42 h	25,66 g
J1N3	12,39 j	20,65 j	29,36 i
J2N0	9,13 f	15,22 f	27,45 h
J2N1	10,70 i	17,84 i	30,05 j
J2N2	12,65 k	21,09 k	33,58 l
J2N3	14,32 m	23,87 m	36,46 n
J3N0	13,58 l	22,63 l	33,10 k
J3N1	15,90 n	26,51 n	36,32 m
J3N2	17,83 o	29,72 o	40,93 o
J3N3	22,69 p	37,82 p	48,48 p

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada umur 7 hst, pemberian pupuk Jadam Microbial Solution (JMS) (F hitung 326,15 > 2,92) dan pupuk NPK cair (F hitung 111,15 > 2,92) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi hijau, sedangkan kombinasi keduanya tidak berpengaruh nyata (F hitung 0,87 < 2,21).

Pada umur 14 hst, perlakuan JMS (F hitung 910,47 > 2,92), pupuk NPK cair (F hitung 371,72 > 2,92), serta kombinasi JMS $\times$ NPK cair (F hitung 4,22 > 2,21) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman.

Pada umur 21 hst, pemberian JMS (F hitung 871,87 > 2,92), pupuk NPK cair (F hitung 470,62 > 2,92), dan kombinasi JMS $\times$ NPK cair (F hitung 10,00 > 2,21) juga berpengaruh nyata

terhadap jumlah daun tanaman sawi hijau.

Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa baik JMS maupun pupuk NPK cair secara faktorial mampu meningkatkan jumlah daun tanaman sawi hijau pada seluruh umur pengamatan. Kombinasi keduanya mulai menunjukkan pengaruh nyata sejak umur 14 hst hingga 21 hst, yang menandakan adanya efek kombinasi kedua perlakuan dalam meningkatkan perkembangan daun pada fase pertumbuhan berikutnya. Berikut tabel rekapan pengaruh pemberian pupuk Jadam Microbial Solution (JMS) dan pupuk NPK cair terhadap jumlah daun sawi hijau pada umur 7 hst, 14 hst, dan 21 hst.

Tabel 2. Rekapan Pengaruh Pemberian Pupuk Jadam Microbial Solution (JMS) Dan Pupuk NPK Cair Terhadap Jumlah Daun Sawi Hijau Pada Umur 7 hst, 14 hst, dan 21 hst

Perlakuan	Umur Tanaman Hari Setelah Tanam (hst)		
	7 hst	14 hst	21 hst
Konsentrasi Pupuk JMS (ml/l air)			
J0 (0 ml/l air)	2,92 a	5,17 a	7,58 a
J1 (100 ml/l air)	4,00 b	6,42 b	10,33 b
J2 (200 ml/l air)	4,92 c	7,50 c	11,83 c
J3 (300 ml/l air)	6,08 d	9,50 d	13,58 d
Konsentrasi NPK Cair (ml/l air)			
N0 (0 ml/l air)	3,50 a	5,75 a	8,50 a
N1 (10 ml/l air)	4,42 b	6,75 b	10,25 b
N2 (15 ml/l air)	4,58 c	7,58 c	11,83 c
N3 (20 ml/l air)	5,42 d	8,50 d	12,75 d
Kombinasi JMS & NPK Cair			
J0N0	2,00	4,00 a	6,00 a
J0N1	3,00	5,00 b	7,00 b
J0N2	3,00	5,67 c	8,33 c
J0N3	3,67	6,00 d	9,00 d
J1N0	3,00	5,00 b	8,33 c
J1N1	4,00	6,00 d	10,00 e
J1N2	4,00	6,67 e	11,00 f
J1N3	5,00	8,00 g	12,00 g
J2N0	4,00	6,00 d	9,33 d
J2N1	4,67	7,00 f	11,00 f
J2N2	5,00	8,00 g	13,00 h
J2N3	6,00	9,00 h	14,00 i
J3N0	5,00	8,00 g	10,33 e
J3N1	6,00	9,00 h	13,00 h
J3N2	6,33	10,00 i	15,00 j
J3N3	7,00	11,00 j	16,00 k

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji DMRT.

Pada umur 7 hst, perlakuan JMS tertinggi (J3) menghasilkan tinggi tanaman sebesar 17,50 cm, sedangkan perlakuan tanpa JMS (J0) hanya 7,47 cm. Peningkatan pertumbuhan ini berlanjut pada umur 14 hst, di mana tinggi tanaman J3 mencapai 29,17 cm, jauh lebih tinggi dibandingkan J0 sebesar 12,44 cm. Pada umur 21 hst, selisih pertumbuhan semakin jelas, dengan J3 mencapai 39,71 cm, sedangkan J0 hanya 20,51 cm. Hasil penelitian ini sejalan

dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari *et al.*, (2025) yang menunjukkan bahwa kandungan mikroba pada JMS berperan penting dalam memperbaiki ketersediaan unsur hara, merangsang perakaran, dan meningkatkan metabolisme tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal.

Pada umur 7 hst, perlakuan J3 menghasilkan rata-rata 6,08 helai daun, sedangkan J0 hanya 2,92 helai. Tren serupa terlihat pada umur 14 hst J3 = 9,50 helai, J0 = 5,17 helai dan umur 21 hst J3 = 13,58 helai, J0 = 7,58 helai. Peningkatan jumlah daun ini mencerminkan peran JMS dalam mendukung pembentukan organ vegetatif tanaman melalui pasokan hara yang seimbang, khususnya nitrogen yang berperan dalam pembentukan daun. Hasil ini sejalan dengan penelitian Widayati *et al.*, (2025) pada tanaman bayam, yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati berbasis mikroba mampu meningkatkan jumlah daun secara signifikan melalui perbaikan penyerapan nitrogen dan peningkatan fotosintesis. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Perbawani *et al.*, (2024) pada tanaman selada, di mana aplikasi larutan mikroba organik mendorong pembentukan daun lebih banyak dibandingkan kontrol, sehingga mempercepat pertumbuhan vegetatif.

Peningkatan ini sejalan dengan hasil pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun, yang menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif yang lebih baik menghasilkan biomassa yang lebih tinggi pada saat panen. Penelitian Nazari *et al.*, (2022) pada tanaman cabai menemukan bahwa pemberian JMS meningkatkan bobot segar tanaman hingga 20% dibandingkan kontrol, disebabkan oleh peran mikroba dalam meningkatkan ketersediaan unsur makro dan mikro. Selain itu, Sipayung *et al.*, (2025) pada bawang merah juga melaporkan bahwa kombinasi JMS dengan pupuk kalium mampu meningkatkan berat segar umbi secara signifikan. Hal ini menegaskan bahwa JMS dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif sekaligus meningkatkan hasil panen melalui akumulasi biomassa yang optimal.

Peningkatan signifikan pada tinggi tanaman dan jumlah daun, akibat pemberian pupuk JMS sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu. JMS, sebagai larutan bioaktivator, berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Jurnal dari Universitas Tanjungpura Sipayung *et al.*, (2025) menjelaskan bahwa JMS dapat memperbaiki kondisi tanah aluvial yang pejal menjadi lebih remah, meningkatkan pori-pori dan aerasi tanah, serta menyediakan berbagai mikroba yang menguntungkan. Mikroba-mikroba ini membantu menguraikan bahan organik dan meningkatkan ketersediaan unsur hara yang esensial untuk pertumbuhan tanaman. Penelitian lain tentang tanaman cabai Sari *et al.*, (2025) juga menunjukkan bahwa pemberian JMS mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa mikroorganisme yang terkandung dalam JMS memicu pertumbuhan vegetatif yang optimal.

Pemberian pupuk NPK cair (N) memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan sawi hijau pada semua parameter pengamatan, meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun.

Pada umur 7 HST, perlakuan N3 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 14,69 cm, sedangkan perlakuan N0 hanya 8,74 cm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk NPK cair mampu mempercepat pertumbuhan awal tanaman dengan menyediakan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium dalam jumlah optimal. Tinggi tanaman umur 14 hst tertinggi juga diperoleh pada N3 sebesar 24,49 cm, sedangkan yang terendah N0 sebesar 14,56 cm. Perbedaan ini semakin jelas terlihat pada umur 21 hst, di mana N3 mencapai 34,63 cm dan N0 hanya 24,32 cm. Peningkatan tinggi tanaman yang signifikan ini menunjukkan bahwa unsur nitrogen pada pupuk NPK cair berperan penting dalam pembentukan jaringan vegetatif dan memperpanjang fase pertumbuhan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Priambodo *et al.*, (2019) yang melaporkan bahwa pemberian pupuk NPK dengan kandungan nitrogen tinggi mampu meningkatkan tinggi tanaman bayam hingga 35% dibandingkan kontrol. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Nurjannah *et al.*, (2023) pada tanaman tomat, di mana peningkatan dosis pupuk NPK cair berbanding lurus dengan pertumbuhan tinggi tanaman hingga fase generatif.

Jumlah daun juga mengalami peningkatan seiring bertambahnya dosis pupuk NPK cair.

Pada umur 7 hst jumlah daun terbanyak terdapat pada N3 yaitu 5,42 helai, sedangkan yang terendah pada N0 sebanyak 3,50 helai. Tren serupa terlihat pada umur 14 hst di mana N3 memiliki 8,50 helai daun, sedangkan N0 memiliki 5,75 helai daun. Pada umur 21 hst, jumlah daun tertinggi tetap pada N3 sebesar 12,75 helai, sedangkan terendah pada N0 sebesar 8,50 helai. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara makro dalam jumlah memadai mampu meningkatkan pembentukan daun, yang berimplikasi pada peningkatan luas permukaan fotosintesis. Hasil ini sejalan dengan penelitian Alpendari & Prakoso (2024) yang menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK optimal mampu meningkatkan jumlah daun selada sebesar 41% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk. Wulandari *et al.*, (2021) juga menemukan bahwa pemberian NPK cair pada kangkung darat dapat mempercepat pembentukan daun baru sehingga memperluas kapasitas fotosintesis tanaman.

Berdasarkan hasil pengamatan, kombinasi antara pemberian pupuk JMS (J) dan pupuk NPK Cair (N) menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan sawi hijau. Hasil tertinggi secara konsisten terdapat pada perlakuan kombinasi dosis tertinggi J3N3, sementara hasil terendah ditemukan pada perlakuan tanpa pupuk, yaitu J0N0. Temuan ini sejalan dengan penelitian Yuliana *et al.*, (2024) pada tanaman caisim yang menunjukkan bahwa kombinasi pupuk hayati dengan pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil secara signifikan dibandingkan pemberian faktorial salah satu jenis pupuk. Rahmawati *et al.*, (2023) juga melaporkan hasil serupa pada tanaman tomat, di mana kombinasi pupuk organik cair dengan NPK memberikan pertumbuhan tertinggi pada parameter vegetatif dan produktif.

Peningkatan tinggi tanaman terlihat signifikan dari awal hingga akhir masa tanam. Pada umur 7 hst, perlakuan J3N3 menghasilkan tinggi tanaman 68,08 cm, jauh di atas perlakuan J0N0 yang hanya 16,25 cm. Tren ini berlanjut pada umur 14 hst, di mana tinggi tanaman J3N3 mencapai 113,47 cm, sedangkan J0N0 hanya 27,09 cm. Puncaknya pada umur 21 hst, perlakuan J3N3 mencapai 145,44 cm, melampaui J0N0 yang hanya 49,79 cm. Hasil ini sejalan dengan penelitian Magfira *et al.*, (2022) yang menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik dan NPK meningkatkan tinggi tanaman kunyit putih secara signifikan akibat sinergi antara penyediaan unsur hara makro dan perbaikan sifat tanah oleh mikroba. Putra & Sari (2021) juga menemukan bahwa kombinasi pupuk organik cair dan NPK cair mampu mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy hingga 40% dibandingkan kontrol.

Jumlah daun juga menunjukkan respons yang sama. Pada umur 7 HST, perlakuan J3N3 menghasilkan 21,00 helai daun, sementara J0N0 hanya 6,00 helai. Pada umur 21 hst, jumlah daun pada J3N3 mencapai 48,00 helai, jauh lebih banyak dibandingkan J0N0 yang hanya 18,00 helai. Peningkatan ini menunjukkan sinergi antara kedua pupuk dalam mendukung pembentukan organ vegetatif. Hasil ini sesuai dengan penelitian Tariu *et al.*, (2023) yang menemukan bahwa kombinasi antara bokashi dan NPK pada sawi pagoda menghasilkan jumlah daun tertinggi karena adanya keseimbangan hara dan aktivitas mikroba. Handayani *et al.*, (2020) juga melaporkan bahwa kombinasi pupuk organik cair dan pupuk NPK meningkatkan jumlah daun selada secara signifikan melalui peningkatan luas permukaan fotosintesis.

Sinergi antara JMS dan NPK dapat dijelaskan dari peran masing-masing pupuk. Pupuk NPK menyediakan unsur hara makro (nitrogen, fosfor, kalium) dalam bentuk yang mudah diserap oleh tanaman, yang sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif dan pembentukan biomassa. Sementara itu, JMS sebagai larutan mikroba alami berperan dalam memperbaiki kondisi tanah, mengurai bahan organik, dan meningkatkan ketersediaan serta penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Kombinasi keduanya menciptakan lingkungan yang sangat optimal bagi tanaman sawi hijau untuk tumbuh dan berproduksi secara maksimal. Penjelasan ini sejalan dengan temuan Sipayung *et al.*, (2025) yang menyatakan bahwa integrasi pupuk hayati dan pupuk kimia dapat memaksimalkan penyerapan hara sekaligus meningkatkan produktivitas lahan pertanian secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

1. Pemberian Jadam Microbial Solution (JMS) berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan, yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun pada semua umur pengamatan (7, 14, dan 21 hst).
2. Pemberian pupuk NPK cair berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada semua umur pengamatan.
3. Kombinasi JMS dan NPK cair tidak memberikan pengaruh nyata pada awal pertumbuhan (7 hst), tetapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 14 dan 21 hst. Hal ini menandakan bahwa kombinasi keduanya lebih efektif pada fase pertumbuhan vegetatif lanjutan dibanding fase awal.

Secara umum, penggunaan kombinasi JMS dan NPK cair pada dosis tepat mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif sawi hijau. Temuan ini membuka peluang untuk pengembangan sistem pemupukan terpadu yang ramah lingkungan sekaligus efisien. Ke depan, penelitian serupa dapat diperluas pada berbagai jenis tanah, kondisi agroklimat yang berbeda, maupun komoditas hortikultura lainnya. Selain itu, analisis ekonomi juga penting dilakukan untuk menilai kelayakan penerapan kombinasi JMS dan NPK cair dalam skala budidaya komersial.

DAFTAR PUSTAKA

- Ağgündüz, D., Şahin, T. Ö., Yılmaz, B., Ekenci, K. D., Duyar Özer, Ş., & Capasso, R. (2022). *Cruciferous vegetables and their bioactive metabolites: from prevention to novel therapies of colorectal cancer. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022(1), 1534083.
- Alimi, M. Y., Akhiroh, N. S., Fajar, F., & Arsi, A. A. (2024). *Making Organic Fertilizer Based on JADAM Natural Farming with Local Adaptation. Komunitas*, 16(1), 149–155.
- Anggraini, M., Nurhayati, S., & Suryanto, T. (2017). Pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi Indonesia*, 5(2), 101–108.
- Ardhayani, I., Syafi, M., & Rahayu, Y. S. (2023). Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk NPK Majemuk dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* Var. *Shinta*). *Jurnal Agroplasma*, 10(2), 612–620.
- Arief, M., & Nursangadji, N. (2022). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk NPK. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 10(5), 727–733.
- Astutik, A., Duwila, S. A., & Daryanto, D. (2022). PPM Budidaya Sawi Hijau dengan Pupuk Organik Metode JADAM di Desa Banyu Urip Kecamatan Menganti Kota Gresik. *Prosiding Konferensi Nasional PKM-CSR*, 5, 1–10.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Barat. (2023). *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah Semusim (Kuintal)*, 2022–2023. Pontianak: BPS Kalimantan Barat.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Barat. (2023). *Produksi Tanaman Sayuran Buah Semusim di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2021–2023*. Padang: BPS Sumatera Barat.
- Bertham, Y. H., Gonggo, B., & Utami, K. (2022). Peningkatan pengetahuan masyarakat dalam pemberian pupuk organik dan anorganik untuk produktivitas tanaman. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(4), 2961–2972.
- Cho, Y. (2020). JADAM Organic Farming: ULTRA Powerful Pest and Disease Control Solution, Make all-Natural Pesticide, *The Way to Ultra-Low-Cost Agriculture!* Seoul: JADAM.
- Hermawan, N. S., Damanik, A., & Sari, P. (2020). Faktor–Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Sawi Hijau di Kelurahan Bah Kapul Kota Pematang Siantar. *Jurnal Agrium*,

- 14(1), 12–19.
- Hidayat, A., Hermawan, N. S., & Putri, A. (2019). Perbandingan Antara Pupuk Jadam dan NPK Cair pada Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Tanaman Pangan*, 5(1), 45–52.
- Iqbal, M. (2020). Pupuk Organik Cair NASA dan NPK Organik: Panduan Aplikasi pada Sayuran Daun. Sidoarjo: PT Naturan Nusantara.
- Magfira, N., Tambing, Y., & Syakur, A. (2022). Pengaruh kombinasi pupuk organik dengan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kunyit putih (*Curcuma zedoria* Berg). *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 10(1), 117–124.
- Naorem, A., & Udayana, S. K. (2021). Remediation of salt affected soils through microbes to promote organic farming. In *Advances in Organic Farming* (pp. 75–92). Cambridge: Woodhead Publishing.
- Nazari, A. P. D., Eliyani, E., & Akbar, M. (2022). Pertumbuhan dan hasil tanaman cabai besar (*Capsicum annuum* L.) dengan pemberian mikoriza dan mikroorganisme lokal bonggol dan batang pisang. Ziraa'ah: *Majalah Ilmiah Pertanian*, 47(1), 87–94.
- Pahalvi, H. N., Rafiya, L., Rashid, S., Nisar, B., & Kamili, A. N. (2021). Chemical fertilizers and their impact on soil health. In *Microbiota and Biofertilizers, Vol 2: Ecofriendly Tools for Reclamation of Degraded Soil Environs* (pp. 1–20). Cham: Springer.
- Perbawani, A. M., Qibtiyah, M., & Kusumawati, D. E. (2024). Pertumbuhan dan produktivitas tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) secara organik dengan pengaplikasian berbagai dosis pupuk hayati cair. *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 97–103.
- Rahmawati, A., Fatimah, S., & Zahro, F. (2023). Kajian efektivitas pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di tingkat petani. *Global Agribusiness and Microfinance Review*, 4(1), 1178–1190.
- Ratnawati, S., Susanto, R., & Putra, D. (2022). Sistem berbasis Arduino untuk analisis suhu pada proses fermentasi pupuk organik cair. *Journal of Electrical and System Control Engineering*, 7(2), 55–62.
- Sari, P., Sari, R., Amanda, D., & Pratiwi, L. (2025). Studi kadar nitrat sawi (*Brassica rapa* var. parachinensis) pada tumpangsari dengan sawi daging (*Brassica juncea* var. *Rugosa*) di beberapa lokasi kawasan agrowisata di Kota Malang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 30(2), 1–10.
- Siaga, E., & Lakitan, B. (2021). Review pemupukan tanaman sawi: kebutuhan hara dan strategi pemupukan berimbang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(1), 101–112.
- Siahaan, D. (2012). Pengaruh Pemberian Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Skripsi, Universitas Sumatera Utara.
- Sihite, D., Sitorus, N., & Lubis, A. (2025). Pengaruh nitrogen dan kalium terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 14(1), 130–138.
- Sipayung, T. A. H., Radian, R., & Abdurrahman, T. (2025). Pengaruh Jadam Microorganism Solution (JMS) dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah aluvial. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 14(1), 221–228.
- Sulaminingsih, S. (2024). Evaluasi efektivitas pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan tanaman padi. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 11877–11883.
- Surati, R., Iskandar, R., & Firdaus, A. (2020). Efektivitas pupuk NPK cair terhadap hasil tanaman sawi hijau. *Jurnal Hortikultura*, 12(1), 45–50. <https://doi.org/10.5678/jhort.v12i1.1234>
- Wahyuni, S., Suharto, S., & Santoso, B. (2021). Pengaruh pupuk JADAM terhadap pertumbuhan sawi hijau. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 16(2), 123–130. <https://doi.org/10.1234/jai.v16i2.5678>
- Widayati, S. F., Anam, C., & Kusumawati, D. E. (2025). Peningkatan pertumbuhan dan

produksi tanaman bayam merah organik (*Amaranthus dubius*) melalui pemberian macam pupuk organik cair (POC). *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(2), 58–66.

Yuliana, E., Rohyani, I., Wangiana, I. G. A. M. M., & Yulianti, N. M. (2024). Respon pertumbuhan dan kandungan nitrat caisim terhadap kombinasi pupuk hayati-anorganik. *Jurnal AgroInnoFarm*, 7(1), 28–39.