

Efektivitas Metode dan Konsentrasi Nitrosomonas Terhadap Produktivitas Kedelai Edamame pada Media Kohe Sapi

Wahyu Rahmadani¹, Fathurrahman^{2*}, Ni'mawati Sakinah³

¹²³ Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi, Jl. Laksda Adi Sucipto, Taman Baru 68416, Kab. Banyuwangi, Indonesia

* koresponden penulis: fathurrahman@untag-banyuwangi.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Sidomulyo, Desa Jambewangi, Kecamatan Sempu, dengan suhu di atas 27-34°C, pada bulan Desember 2024 – Maret 2025. Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat pertumbuhan dan produktivitas kedelai edamame dengan menggunakan media tanam kohe sapi dan metode pengaplikasian serta konsentrasi bakteri *Nitrosomonas*. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan beberapa perlakuan dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Pengamatan perlakuan terbagi menjadi 6 parameter pengamatan yakni tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah/polong, panjang buah, dan tingkat kesuburan tanah. Perlakuan konsentrasi dosis bakteri *Nitrosomonas* menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, khususnya pada fase pertumbuhan aktif (28–56 HST). Perlakuan T3P4, yakni perlakuan yang menggunakan metode kombinasi *spray* dan siram sekaligus menggunakan konsentrasi 2 ml/liter menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya menunjukkan bahwa bakteri *Nitrosomonas* efektif dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen yang mendukung fase vegetatif tanaman kedelai. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh nyata pada parameter tertentu, seperti jumlah daun pada 28 dan 42 HST serta panjang buah. Perlakuan kombinasi terbaik, T3P4, menghasilkan pertumbuhan vegetatif dan hasil generatif tertinggi, yaitu jumlah polong, berat polong, dan panjang buah.

Kata kunci: bakteri *Nitrosomonas*, edamame, kotoran hewan sapi, metode pengaplikasian, produktivitas

Abstract

This research was conducted in Sidomulyo Hamlet, Jambewangi Village, District with temperatures above 27-34°C, in December 2024 - March 2025. This study aims to determine the growth rate and productivity of edamame soybeans using cow manure as a growing medium and the application method and concentration of *Nitrosomonas* bacteria. This research method uses a Factorial Randomized Block Design (RAKF) with several treatments and further tests of the Least Significant Difference (LSD). Observations of the treatment are divided into 6 observation parameters, namely plant height, number of leaves, number of fruits/pods, fruit length, and soil fertility level. The treatment of *Nitrosomonas* bacterial dose concentration showed a significant effect on plant height and number of leaves, especially in the active growth phase (28-56 HST). The T3P4 treatment, which is a treatment that uses a combination of spray and watering methods while using a concentration of 2 ml/liter produced higher plant height and number of leaves than

other treatments, indicating that *Nitrosomonas* bacteria are effective in increasing nitrogen availability that supports the vegetative phase of soybean plants. Treatment interactions significantly affected certain parameters, such as leaf number at 28 and 42 days after planting and fruit length. The best combination treatment, T3P4, produced the highest vegetative growth and generative yields, namely pod number, pod weight, and fruit length.

Keywords: application method, cow dung, edamame, *nitrosomonas* bacteria, productivity

PENDAHULUAN

Produksi domestik komoditas kedelai edamame di Jawa Timur di tahun 2022 baru mencapai 241.434 ton, dan konsumsi kedelai nasional termasuk edamame mencapai 1.303.000 ton pada tahun tersebut (BPS, 2023). Hal ini menempatkan kedelai sebagai komoditas penting untuk terus dikembangkan di Indonesia. Namun, untuk meningkatkan produksinya di Indonesia diperlukan upaya peningkatan kualitas tanah serta penerapan teknik budidaya yang lebih baik. Pupuk kompos juga dapat digunakan sebagai media tanam karena kaya akan unsur hara, stabilitas agregat, berat isi, pori tanah, dan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman (Widodo dan Pramono, 2023). Untuk meningkatkan kandungan unsur hara makro pada pupuk kompos maka aktivitas mikroba sangat dibutuhkan. Salah satu mikroba yang dapat digunakan adalah bakteri *Nitrobacter* dan *Nitrosomonas*. *Nitrobacter* adalah bakteri yang berfungsi untuk mengoksidasi nitrit (NO₂-) menjadi nitrat (NO₃-), yang merupakan bentuk nitrogen yang lebih mudah diserap oleh tanaman. Tanaman kedelai yang mendapatkan suplai nitrogen yang baik melalui aktivitas bakteri ini cenderung memiliki pertumbuhan yang lebih baik dan hasil panen yang lebih tinggi (Cahyadi, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh aplikasi bakteri tersebut dalam media tanam

kohe sapi terhadap pertumbuhan tanaman kedelai edamame.

Penelitian sejenis dilakukan oleh Ifadah yang menunjukkan bahwa pemberian bakteri *Nitrobacter* pada tanaman kedelai terbukti efektif dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen dan mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Ifadah *et al.*, 2021). Selanjutnya, penelitian Purba yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran sapi dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai edamame dalam bentuk jumlah polong berisi per-tanaman dan bobot polong segar per-tanaman (Purba *et al.*, 2019).

METODE

Penelitian dilaksanakan di Dusun Sidomulyo, Desa Jambewangi, Kecamatan Sempu pada Desember 2024 – Februari 2025 dengan suhu di atas 27-34°C dan jenis tanah latosol ketinggian 583 mdpl. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAFK) yang terdiri dari dua faktor perlakuan dan empat ulangan. Faktor pertama yaitu metode pengaplikasian bakteri nitromonas dan faktor kedua yaitu faktor I metode pengaplikasian bakteri nitromonas (T), sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan yang dapat diamati. Setiap perlakuan kombinasi diulang sebanyak 4 kali, dengan jumlah tanaman per-plot 6 bibit tanaman kedelai, jadi total bibit tanaman yaitu 288 tanaman. Media tanam yang

dipakai menggunakan media tanam kotoran hewan sapi.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji F (ANOVA), jika menunjukkan pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Parameter yang diamati diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah/polong, berat buah/polong, panjang buah/polong, dan tingkat kesuburan tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan data, metode penyiraman (T2) menghasilkan tinggi tanaman edamame paling tinggi di setiap umur, yaitu 13,97 cm (14 HST), 21,69 cm (28 HST), 41,79 cm (42 HST), dan 56,20 cm (56 HST). Sebaliknya, metode penyemprotan (T1) selalu menunjukkan nilai terendah di setiap pengamatan, yakni 13,16 cm, 20,88 cm, 40,08 cm, dan 52,68 cm. Rerata tinggi tanaman edamame disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Data Pengamatan Perlakuan Metode Aplikasi Bakteri Nitrosomonas terhadap Parameter Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
T1	13,16	20,88	40,08	52,68
T2	13,97	21,69	41,79	56,20
T3	13,24	21,66	41,73	52,22

Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode siram mampu memberikan suplai bakteri Nitrosomonas lebih efektif sehingga meningkatkan ketersediaan nitrogen di media tanam. Nitrogen merupakan unsur hara utama yang mendukung pembentukan klorofil dan pertumbuhan vegetatif. Metode siram meningkatkan oksigenasi dan memperbaiki kondisi fisik tanah yang padat, sehingga penyerapan unsur hara lebih optimal (Suryanto dan Rahman, 2023). Hal ini memperkuat hasil penelitian bahwa perlakuan T2 menghasilkan tinggi

tanaman lebih baik dibanding metode spray maupun kombinasi.

2. Jumlah Daun

Berdasarkan data hasil pengamatan menunjukkan metode siram (T2) menghasilkan jumlah daun paling tinggi di setiap umur, yaitu 4,47 helai (14 HST), 7,58 helai (28 HST), 15,12 helai (42 HST), dan 21,00 helai (56 HST). Perlakuan T1 (spray) menghasilkan jumlah daun terendah pada setiap pengamatan. Data rerata jumlah daun ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Data Pengamatan Perlakuan Metode Aplikasi Bakteri Nitrosomonas terhadap Parameter Jumlah Daun (helai)

Perlakuan	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
T1	4,22	6,72	13,41	18,58
T2	4,47	7,58	15,12	21,00
T3	4,38	7,11	14,41	19,27

Peningkatan jumlah daun erat kaitannya dengan ketersediaan nitrogen yang berperan dalam pembentukan klorofil, sehingga mendukung aktivitas fotosintesis. Menurut Kurniawan, biofertilizer yang mengandung Nitrosomonas mampu meningkatkan serapan nitrogen hingga 22%, yang berimplikasi pada pertambahan jumlah daun tanaman kedelai [3]. Dengan demikian, metode siram lebih efektif dibandingkan metode lain dalam

meningkatkan jumlah daun pada fase vegetatif.

3. Jumlah Polong

Hasil pengamatan menunjukkan metode siram (T2) menghasilkan jumlah polong edamame tertinggi yaitu 48,18 polong per tanaman, sedangkan metode spray (T1) menghasilkan jumlah polong terendah yakni 39,97 polong per tanaman. Data rerata jumlah polong ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Data Pengamatan Perlakuan Metode Aplikasi Bakteri Nitrosomonas terhadap Parameter Jumlah Polong

Perlakuan	Jumlah Polong (buah)
T1	39,97
T2	48,18
T3	44,31

Jumlah polong yang lebih banyak pada metode siram menunjukkan bahwa distribusi bakteri Nitrosomonas lebih optimal dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen, sehingga mendukung pembentukan bunga dan polong. Hal ini sejalan dengan penelitian Purba bahwa pemberian pupuk kandang sapi yang diperkaya mikroba mampu meningkatkan jumlah polong berisi per tanaman (Purba *et al.*, 2019). Selain itu, Mahdiana *et al.* (2021) juga menyatakan bahwa aplikasi bakteri nitrifikasi pada tanah sawah meningkatkan aktivitas enzim nitrat reduktase pada tanaman kedelai yang

berdampak pada peningkatan jumlah daun dan biomassa tanaman secara keseluruhan. Dengan demikian, perlakuan metode siram berperan nyata dalam meningkatkan produktivitas edamame.

4. Berat Buah

Pengamatan menunjukkan bahwa metode siram (T2) menghasilkan berat buah tertinggi sebesar 68,18 gram per tanaman, sedangkan metode spray (T1) menghasilkan berat buah terendah sebesar 58,02 gram per tanaman. Data rerata berat buah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Data Pengamatan Perlakuan Metode Aplikasi Bakteri Nitrosomonas terhadap Parameter Berat Buah (gram)

Perlakuan	Berat Buah (gram)
T1	58,02
T2	68,18
T3	62,81

Berat buah edamame sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen dan kalium yang mendukung pengisian polong. Menurut Ifadah, penggunaan bakteri

nitrifikasi dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen sehingga bobot polong segar lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa bakteri (Ifadah *et al.*, 2021). Hal ini mendukung hasil

penelitian bahwa metode siram menghasilkan bobot buah tertinggi karena distribusi bakteri lebih efektif ke akar tanaman.

5. Panjang buah

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa metode siram (T2)

menghasilkan panjang buah edamame tertinggi yaitu 5,93 cm, sedangkan metode spray (T1) menghasilkan panjang buah terendah yaitu 5,42 cm. Data rerata panjang buah disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Data Pengamatan Perlakuan Metode Aplikasi Bakteri Nitrosomonas terhadap Parameter Panjang Buah (cm)

Perlakuan	Panjang Buah (cm)
T1	5,42
T2	5,93
T3	5,78

Panjang buah yang lebih besar menunjukkan bahwa ketersediaan nitrogen mampu mendukung fase generatif tanaman, terutama pada pengisian polong. Menurut penelitian Ifadah, nitrogen berperan penting dalam pembentukan protein dan perkembangan jaringan biji, sehingga memengaruhi panjang buah kedelai (Ifadah *et al.*, 2021). Dengan demikian, perlakuan metode siram terbukti lebih baik dalam meningkatkan kualitas hasil edamame dibanding metode lain.

6. Kondisi media tanam (N, P, dan K)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa metode pengaplikasian dan konsentrasi bakteri Nitrosomonas berpengaruh terhadap kandungan unsur hara pada media tanam kohe sapi. Pada perlakuan T2 (siram), kandungan nitrogen (N) tertinggi diperoleh sebesar 0,25%, sedangkan metode T1 (spray) menghasilkan nilai terendah 0,19%. Perlakuan T3 (kombinasi) berada di antara keduanya. Data rerata nitrogen disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Data Pengamatan Perlakuan Metode Aplikasi Bakteri Nitrosomonas terhadap Parameter Kondisi Media Tanam Nitrogen (N)

Perlakuan	Nitrogen (%)	Panjang Buah (cm)
T1	0,19	5,42
T2	0,25	5,93
T3	0,23	5,78

Kandungan fosfor (P) dan kalium (K) juga menunjukkan tren yang serupa, di mana metode siram menghasilkan nilai lebih tinggi dibanding perlakuan lain. Hal ini disebabkan aktivitas bakteri Nitrosomonas yang mengubah amonia menjadi nitrat sehingga meningkatkan ketersediaan nitrogen, yang kemudian mendukung penyerapan unsur hara lain. Pupuk kandang sapi yang diperkaya

mikroba nitrifikasi mampu memperbaiki sifat kimia tanah serta meningkatkan kadar N, P, dan K, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan tanaman (Widodo dan Pramono, 2023). Nutrisi ini mendukung pertumbuhan tanaman, meningkatkan hasil panen, dan memperbaiki kesehatan tanaman (Ratriyanto *et al.*, 2019). Dengan demikian, pengaplikasian metode siram paling

efektif dalam mempertahankan kesuburan media tanam.

7. Interaksi Metode dan Konsentrasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara metode pengaplikasian dan konsentrasi bakteri Nitrosomonas berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter

pertumbuhan dan hasil. Perlakuan kombinasi terbaik ditunjukkan oleh T3P4 (kombinasi siram + spray dengan konsentrasi 2 ml/liter), yang menghasilkan tinggi tanaman 64,36 cm, jumlah daun 21,55 helai, jumlah polong 52,40 buah, berat buah 71,25 gram, dan panjang buah 6,20 cm. Data ini ditampilkan pada Tabel berikut.

Tabel 7. Rerata Data Pengamatan Perlakuan Konsentrasi Bakteri Nitrosomonas terhadap Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan	28 HST	42 HST	56 HST
T1	26,73	46,85	64,36
T2	25,98	44,77	61,25
T3	19,80	38,02	51,12

Kombinasi ini menunjukkan bahwa distribusi bakteri Nitrosomonas lebih merata dan konsentrasi 2 ml/liter merupakan dosis yang efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Hal ini sesuai dengan penelitian Ifadah bahwa dosis biofertilizer yang tepat dapat meningkatkan hasil kedelai secara signifikan (Ifadah *et al.*, 2021). Dengan demikian, perlakuan T3P4 direkomendasikan sebagai kombinasi terbaik dalam budidaya kedelai edamame dengan media tanam kohe sapi.

KESIMPULAN

1. Pemberian bakteri Nitrosomonas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan edamame, terutama tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase vegetatif (28–56 HST). Perlakuan T3P4 memberikan hasil tertinggi
2. Interaksi metode pengaplikasian dan konsentrasi bakteri berpengaruh nyata pada jumlah daun, panjang buah, serta hasil generatif. Perlakuan terbaik adalah T3P4.

3. Pengaplikasian Nitrosomonas memengaruhi kondisi unsur hara media tanam, dengan peningkatan ketersediaan N dan K serta fluktuasi P selama budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cahyadi, F. D. *et al* (2023). Analisis Kandungan Nitrat, Nitrit, Dan Ortofosfat Di Perairan Pulau Merak Kecil. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 5(2), 152-161..
- [2] Ifadah, N. F., Syarof, Z. N., Al Jauhary, M. R., & Musyaffa, H. J. (2021). *Dasar-Dasar Manajemen Kesuburan Tanah*. Universitas Brawijaya Press.
- [3] Kurniawan, A., Sari, N. W., & Taufik, H. (2022). Pengaruh pemberian bakteri nitrifikasi terhadap pertumbuhan kedelai pada lahan marginal. *Jurnal Agroinovasi Indonesia*, 9(3), 144–152.
- [4] Mahdiana, T., Astuti, S., & Fajar, R. (2021). Peran bakteri nitrifikasi dalam meningkatkan efisiensi pupuk nitrogen pada

- tanaman kacang hijau. *Jurnal Ilmu Tanaman Tropika*, 10(1), 22–29. <https://doi.org/10.24831/jitt.v10i1.2431>
- [5] Purba, J. H., Wahyuni, P. S., & Febryan, I. (2019). Kajian pemberian pupuk kandang ayam pedaging dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil petani (*Brassica chinensis* L.). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(2), 77-88.
- [6] Purba, J. H., Parmila, I. P., & Sari, K. K. (2018). Pengaruh pupuk kandang sapi dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill) varietas edamame. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 1(2), 69-81.
- [7] Purba, D. R., Juwita, M. N., & Hutagalung, G. A. (2022). Alat Monitoring Kelembapan tanah dan Penyiram Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture pada Tanaman Okra di Perkebunan Ikahi Raya. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (Konsep)*, 3(1), 1330-1336.
- [8] Ratriyanto, A., Widyawati, S. D., Suprayogi, W. P., Prastowo, S., & Widyas, N. (2019). Pembuatan pupuk organik dari kotoran ternak untuk meningkatkan produksi pertanian. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 8(1), 9-13.
- [9] Suryanto, T., & Rahman, M. A. (2023). Peranan Bakteri *Nitrobacter* dan *Nitrosomonas* untuk Penambah Unsur Hara N, P, K pada Kompos Kotoran Sapi. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 15(1), 45-50
- [10] Widodo, A., Safitri, E., & Pramono, B. (2023). Perbandingan metode aplikasi biofertilizer dan pengaruhnya terhadap hasil pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pertanian Organik*, 7(1), 65–74.