

Pengaruh Lama Pengomposan Jerami Padi Sebagai Bahan Pembawa Terhadap Populasi *Azospirillum Sp*

The Effect Of Long Time Composting Rice Straw On The Population Of *Azospirillum Sp*

Saniar Fauza^{1✉}, Munawar², Marlina³

Diterima: 6 Januari 2025. Disetujui: 14 January 2025. Dipublikasi: 28 February 2025

Bakteri *Azospirillum sp*, salah satu bakteri penambat nitrogen bebas yang bersifat non simbiotik, bakteri ini hidup di daerah perakaran tanaman dan berkembang biak membentuk koloni terutama pada daerah perpanjangan akar dan pangkal bulu akar. Pemanfaatan bakteri ini sebagai pupuk hayati yang membantu penambatan nitrogen di udara. Faktor yang menentukan keberhasilan aplikasi bakteri pemfiksasi nitrogen adalah bahan pembawa atau carrier. Peran Bahan pembawa untuk menjaga viabilitas dan efektivitas mikroba dalam pupuk hayati sebelum diaplikasikan. Bahan pembawa yang sering digunakan yaitu kompos. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama pengomposan jerami padi terhadap populasi bakteri *Azospirillum sp*. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari empat perlakuan yaitu lama pengomposan jerami padi 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama pengomposan jerami padi satu minggu menghasilkan jumlah populasi tertinggi yaitu 21,13x10⁶ CFU/g, dan Kandungan C/N terbaik 25,11 yaitu pada perlakuan dengan lama pengomposan 4 minggu.

Kata Kunci: Lama pengomposan, Jerami dan *Azospirillum sp*

ABSTRACT. *Azospirillum sp* bacteria, one of the free nitrogen-fixing bacteria which is non-symbiotic, this bacteria lives in the root area of plants and reproduces to form colonies, especially in the area of root extension and the base of root hairs. Utilization of this bacteria as a biofertilizer that helps fix nitrogen in the air. The factor that determines the success of the application of nitrogen fixing bacteria is the carrier material. The role of carrier materials is to maintain the viability and effectiveness of microbes in biological fertilizer before application. The carrier material that is often used is compost. The aim of this research was to determine the effect of composting rice straw on the bacterial population of *Azospirillum sp*. The design used in this research was a Randomized Block Design (RAK) which consisted of four treatments, namely the length of rice straw composting, 1 week, 2 weeks, 3 weeks and 4 weeks. The results of the research showed that the one week long composting treatment for rice straw produced the highest population number, namely 21.13x10⁶ CFU/g, and the best C/N content was 25.11, namely in the treatment with the composting time of 4 weeks.

Keyword: Composting time, Straw and *Azospirillum sp*.

Pendahuluan

Bakteri pemfiksasi nitrogen dari genus *Azospirillum* merupakan mikroba yang sangat berpotensi sebagai pupuk hayati dalam upaya peningkatan pengikatan nitrogen bebas di udara. Bakteri ini memiliki peranan sebagai plant growth promoting rhizobacteria (PGPR).

Perkembangbiakan bakteri dapat dilakukan pada media cair dan media padat. Banyak Keunggulan yang sudah diteliti dari bakteri *Azospirillum sp.*, walaupun demikian masih ada kendala yang dihadapi dalam mengaplikasikan bakteri tersebut pada tanah yang bukan asli habitatnya. Salah satu masalah yang muncul yakni rendahnya viabilitas dan aktifitas metabolik dari *Azospirillum sp*. Kemampuan hidup *Azospirillum sp*. meningkatkan kemampuan tumbuh dan bekembangnya sel pada bakteri *Azospirillum sp*.

Komponen utama dalam pupuk hayati adalah bahan pembawa karena bahan pembawa adalah tempat sementara bagi bakteri sebelum diaplikasikan ke tanah. Berbagai jenis bahan pembawa yang dapat diunakan pada produk pupuk hayati yaitu bahan pembawa padat dan cair. Salah satu bahan pembawa padat yaitu kompos.

Salah satu limbah pertanian yang berpotensi dijadikan kompos yaitu jerami padi yang ketersediaannya sangat melimpah pada saat musim panen padi. Berdasarkan Stella dan Sivasakthivelan (2009), penggunaan sumber karbon seperti sukrosa dan manitol dapat meningkatkan viabilitas dan aktivitas bakteri dalam pupuk hayati.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di desa Buket Teukueh, Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen pada bulan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober Tahun 2024. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak empat kali.

- ✉ 1. Saniar Fauza
2. Munawar
3. Marlina

¹fauzasaniar@gmail.com

¹Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

²Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

³Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

Perlakuan yang diberikan meliputi: P1 = pengomposan selama 1 minggu, P2 = pengomposan selama 2 minggu, P3 = pengomposan selama 3 minggu, dan P4 = pengomposan selama 4 minggu. Dengan demikian, total terdapat 16 unit percobaan.

Pengomposan Jerami

Setiap perlakuan menggunakan jerami padi yang telah dicacah sebanyak 50 kg, kemudian dikomposkan dengan menambahkan 500 ml dekomposer *Trichoderma* sp. Peralatan yang digunakan meliputi bak kompos berukuran 1 x 1 x 1,5 m, plastik gelap atau tidak tembus cahaya berukuran 1 x 5 m dan 2 x 2 m masing-masing satu lembar, ember, gayung, serta air untuk menyiram tumpukan kompos dan mencampur dekomposer *Trichoderma* sp.

Proses pembuatan kompos dimulai dengan memasukkan jerami ke dalam bak hingga membentuk tumpukan setinggi 20-25 cm, kemudian disiram air untuk menjaga kelembapan. Setelah itu, lapisan pertama jerami disiram dengan larutan dekomposer *Trichoderma* sp secara merata, lalu dilapisi kembali dengan jerami setinggi 20-25 cm. Proses penyiraman air dan larutan dekomposer diulang pada setiap lapisan hingga tumpukan jerami mencapai tinggi sekitar 80-100 cm. Bak yang berisi jerami siap dikomposkan kemudian ditutup dengan plastik gelap. Setelah waktu pengomposan sesuai perlakuan selesai, kompos jerami dibuka, dikeringanginkan, dan sampelnya diambil untuk analisis parameter seperti pH, C-Organik, N-Total, dan rasio C/N kompos.

Inokulasi Bakteri *Azospirillum* sp.

Kultur murni bakteri diperoleh dari Laboratorium Bioteknologi Tanah Universitas Brawijaya, kemudian diperbanyak dan diremajakan di Laboratorium MIPA Universitas Almuslim. Perbanyak isolat *Azospirillum* sp. dilakukan dengan menginokulasi kultur induk *Azospirillum* sp. ke dalam larutan garam fisiologis NaCl (0,85%) sebanyak 5%, yang kemudian dimasukkan ke media Okon cair. Media Okon cair dalam reaktor 2 liter diisi sebanyak 1.000 ml. Selanjutnya, kultur *Azospirillum* sp. diinkubasi selama 3 hari dengan pengocokan pada kecepatan 100 rpm pada suhu 28-30°C. Pada hari ketiga, kultur *Azospirillum* sp. dipanen dengan kepadatan sel mencapai 2×10^8 cfu. Kultur ini kemudian diaplikasikan pada kompos jerami dengan cara melarutkan 10 ml kultur *Azospirillum* sp. ke dalam satu liter air, lalu

disiramkan secara merata pada kompos jerami sesuai perlakuan. Kompos jerami tersebut kemudian diinkubasi selama satu minggu sebelum sampel dari masing-masing perlakuan diambil untuk menghitung populasi *Azospirillum* sp.

Perhitungan TPC (Total Plate Count)

Perhitungan TPC (Total Plate Count) dilakukan untuk mengukur viabilitas mikroba pada media pembawa dengan menghitung jumlah koloni bakteri dari 1 gram sampel kompos jerami. Sampel kompos dihaluskan menggunakan mortar, kemudian dimasukkan ke dalam 10 ml akuades steril dan dihomogenkan menggunakan vortex. Setelah itu, dilakukan serial pengenceran hingga pengenceran 10⁻⁸ (Simanungkalit dkk, 2006).

Perhitungan populasi bakteri menggunakan metode pencawan. Pada hasil pengenceran diambil 1 ml dari serial pengenceran, kemudian disebarkan pada medium pikovskaya padat dalam cawan petri. Kemudian dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 3 hari (Dwijoseputro, 2005). Jumlah bakteri per gram dapat ditentukan dengan menghitung koloni yang tumbuh dari masing-masing pengenceran.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) dengan bantuan aplikasi SPSS. Untuk mengetahui perbedaan antar rata-rata perlakuan, dilakukan uji lanjut menggunakan metode Beda Nyata Terkecil (BNT) pada tingkat signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh lama pengomposan jerami padi berpengaruh nyata terhadap populasi bakteri *Azospirillum* sp (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh lama pengomposan jerami padi terhadap populasi *Azospirillum*, sp.

Kode	Perlakuan		Populasi <i>Azospirillum</i> , sp 10 ⁶ CFU/g
P1	Pengomposan minggu	1	21,13 bc
P2	Pengomposan minggu	2	20,04 bc
P3	Pengomposan minggu	3	19,14 ab
P4	Pengomposan minggu	4	18,42 a
BNT _{0,05}			1,10

Keterangan: Angka yang memiliki notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda

signifikan berdasarkan Uji BNT pada tingkat signifikansi 5%.

pH Kompos

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh lama pengomposan jerami padi berpengaruh nyata terhadap pH kompos (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh lama pengomposan jerami padi terhadap pH kompos.

Kode	Perlakuan	pH Kompos
P1	Pengomposan 1 minggu	6,26 c
P2	Pengomposan 2 minggu	5,80 a
P3	Pengomposan 3 minggu	5,91 ab
P4	Pengomposan 4 minggu	6,81 c
BNT _{0,05}		0,38

Keterangan: Angka yang memiliki notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda signifikan berdasarkan Uji BNT pada tingkat signifikansi 5%.

Hasil analisa menunjukkan bahwa pH terendah yaitu pada lama pengomposan jerami padi satu minggu dan berbeda nyata dengan pengomposan dua, tiga dan empat minggu. Penurunan pH pada kompos terjadi karena komponen organik dalam jerami padi terdegradasi menjadi asam-asam organik. Dekomposer yang terdapat dalam bioaktivator memecah komponen organik dalam jerami padi, menghasilkan asam organik seperti asam laktat dan asam asetat. Asam-asam organik ini terbentuk dari proses penguraian senyawa lemak, karbohidrat, dan protein.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Fahri et al. (2018). Penurunan pH atau kondisi asam (pH < 7) terjadi pada semua perlakuan dalam proses pengomposan. Hal ini disebabkan oleh penguraian komponen organik yang menghasilkan senyawa-senyawa asam organik, diikuti dengan kenaikan pH akibat dekomposisi protein dan pelepasan amonia (Wulansari et al., 2020). Menurut Pelzar & ECS Chan (2005), mikroba akan tumbuh optimal dalam lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Salah satu faktor lingkungan yang memengaruhi viabilitas bakteri adalah pH.

Karbon Organik (C-Organik)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh lama pengomposan tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan C-organik (Tabel 3).

Kode	Perlakuan	C Organik Kompos
P1	Pengomposan 1 minggu	29,89
P2	Pengomposan 2 minggu	29,23
P3	Pengomposan 3 minggu	26,01
P4	Pengomposan 4 minggu	25,22
BNT _{0,05}		0,24

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT pada taraf 5%.

Hasil analisa menunjukkan bahwa perlakuan lama pengomposan satu, dua, tiga dan empat minggu tidak berbeda nyata terhadap kandungan C-Organik kompos, namun kandungan C-Organik kompos jerami terus mengalami penurunan seiring dengan lama pengomposan. Penurunan karbon organik terjadi akibat aktivitas mikroba dalam proses dekomposisi bahan organik, yang mengubah oksida karbon menjadi karbon dioksida (CO₂) yang kemudian dilepaskan kembali ke atmosfer (Yuniarti et al., 2018). Mikroba memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi dalam menjalankan aktivitas dekomposisinya (Hardjowigeno, 2010).

Kehilangan C-Organik di tanah dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti respirasi tanah, respirasi tanaman yang dimanfaatkan oleh mikroba tanah, serta transportasi C-Organik saat panen (Yuniarti et al., 2018). Selama proses pengomposan, terjadi penurunan senyawa organik disertai dengan pelepasan karbon dioksida akibat aktivitas mikroorganisme, yang berdampak pada perubahan kadar C-Organik dalam kompos yang dihasilkan (Sutedjo, 2008). Kandungan C-Organik pada seluruh perlakuan masih memenuhi ketentuan SNI 19-7030 tahun 2014, yaitu berada dalam rentang 9,8% sebagai batas minimum dan 32% sebagai batas maksimum.

Total

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh lama pengomposan jerami padi berpengaruh sangat nyata terhadap N Total Kompos. Data dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Lama pengomposan Jerami padi terhadap N Total Kompos

Kode	Perlakuan	N Total (%)
P1	Pengomposan 1 minggu	0,94 d
P2	Pengomposan 2 minggu	0,83 c
P3	Pengomposan 3 minggu	0,83 a
P4	Pengomposan 4 minggu	0,81 b
BNT _{0,05}		0,01

Keterangan: Angka yang memiliki notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda signifikan berdasarkan Uji BNT pada tingkat signifikansi 5%.

Hasil analisa menunjukkan bahwa perlakuan lama pengomposan jerami padi satu minggu berbeda nyata dengan perlakuan lama pengomposan, dua, tiga dan 4 minggu. Persentase N total kompos jerami tertinggi yaitu pada perlakuan lama pengomposan 1 minggu dengan nilai 0,94%, dan terendah pada lama pengomposan 4 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadinya penurunan, yang disebabkan oleh adanya kegiatan dekomposer. Nitrogen memiliki peran yang sangat penting dalam fungsi fisiologis mikroba karena merupakan komponen utama dalam pembentukan protein, asam nukleat, dan koenzim, yang mendukung perkembangan mikroba (Mayasari et al., 2015).

C/N

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh lama pengomposan jerami berpengaruh sangat nyata terhadap C/N kompos. Data dapat dilihat pada tabel 4.

Kode	Perlakuan	C/N Kompos
P1	Pengomposan 1 minggu	32,86 d
P2	Pengomposan 2 minggu	32,03 d
P3	Pengomposan 3 minggu	31,60 b
P4	Pengomposan 4 minggu	30,08 a
BNT _{0,05}		0,19

Keterangan: Angka yang memiliki notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda signifikan berdasarkan Uji BNT pada tingkat signifikansi 5%.

Hasil analisa menunjukkan bahwa perlakuan lama pengomposan satu minggu tidak berbeda nyata dengan perlakuan dua minggu, sedangkan perlakuan lama pengomposan tiga minggu berbeda nyata dengan perlakuan 4 minggu. Rasio karbon terhadap nitrogen (C/N) dalam bahan baku kompos sangat penting untuk pertumbuhan mikroorganisme dan pengomposan. Karbon dan nitrogen merupakan komponen penting untuk pertumbuhan dan fungsi sel mikroba. Karbon dibutuhkan mikroorganisme sebagai penyumbang energi dalam proses dekomposisi, sedangkan nitrogen diperlukan untuk membentuk protein. Rasio C/N yang tepat akan menjaga populasi mikroba aktif dalam proses pengomposan. Rasio C/N yang terlalu rendah akan menyebabkan hilangnya senyawa nitrogen, sedangkan rasio yang terlalu tinggi akan menghambat reaksi pengomposan.

Rasio C/N yang ideal untuk pengomposan umumnya sekitar 30:1, atau 30 bagian karbon untuk setiap bagian nitrogen menurut beratnya. Jika rasio C/N lebih rendah, nitrogen akan dipasok secara berlebihan dan akan hilang sebagai gas amonia, sehingga menyebabkan bau yang

tidak diinginkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kisaran C/N akibat lama pengomposan antara 30,08-32,86 dan tergolong masih dapat digunakan untuk media pembawa dalam pertumbuhan bakteri *Azospirillum*. Rasio 20-30 menghasilkan keadaan keseimbangan antara mineralisasi dan imobilisasi. Mikroorganisme tanah memiliki rasio C/N sekitar 8. Mereka harus memperoleh cukup karbon dan sejumlah nitrogen dari tanah untuk mempertahankan rasio tersebut di dalam sel mereka dan telah ditemukan tumbuh paling baik pada “pola makan” dengan rasio C/N sebesar 24 (Howell, 2005).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pengomposan satu minggu merupakan waktu terbaik dalam pengembangan media pembawa pada pertumbuhan *Azospirillum* sp.

TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada Universitas Almuslim yang telah mendanai penelitian ini, semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dimasa depan, Wassalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahri, A., Meriatna, & Suryati. (2018). “Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Mikroorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah BuahBuahan” J.Tekno. Kim. Unimal, Vol 1 (5), 13-29.
- Ferrina, R., Tien Turmuktini & Yuyun Yuwariah. (2013). Aplikasi Kombinasi Kompos Jerami, Kompos Azolla dan Pupuk Hayati Untuk Meningkatkan Jumlah Populasi Bakteri Penambat Nitrogen dan Produktifitas Tanaman Padi Berbasis IPAT-BO: Jurnal Agrofigor 6(1), 16-22.
- Hardjowigeno, S. (2010). Ilmu Tanah. Edisi Ke-7. Akademika Pressindo. Bogor.
- Wulansari, R., Yuniarti, A., & Rezamela E. (2020). “Efektifitas pembuatan kompos limbah pabrik teh hijau (Tea Fluff) menggunakan EM4 dan pupuk kandang sapi,” Soilrens, vol. 18 (1) 16-24. doi: 10.24198/soilrens.v18i1.29036.
- Howell, C. R. (2005). The role of antibiotics in biocontrol. In Harman, G. E. and C. P. Kubicek (Eds). Trichoderma and Gliocladium enzymes biological control and commercial

applications. Vol 2. Taylor and Francis, London.

Pelczar & ECS Chan. (2005). Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jilid 2. ¥ Jakarta: UI press.

Mayasari, E., Ayuningsih, B., & Hidayat, R. (2015). Pengaruh penambahan nitrogen dan sulfur pada ensilase jerami jagung terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi potong (in vitro). Students e-Journal. 4(3): 1-11.

Simanungkalit, R. D. M., Husein E., & Saraswati. (2006). "Baku Mutu Pupuk Hayati dan Sistem Pengawasannya". Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. [15] 'ZLGMRVHSXWUR "Dasar-dasar Mikrobiologi" Malang.

Stella, & Sivasakthivelan, P. (2009). Effect of different organic amendments addition into Azospirillum bioinoculant with lignite as carrier material. Bot. Res. Intl. 2(4) 229-232.