

EFEKTIFITAS BEBERAPA STRAIN *AZOSPIRILLIUM* TERHADAP EFISIENSI SERAPAN N DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG PADA TANAH PASCA TAMBANG

The Effectiveness of Several Azospirillum Strains on the Efficiency of N Uptake and Growth of Corn Plants in Post-Mining Soil

Nurmaranti Alim^{1*}, Kurniati¹, Laode Muh Asdiq¹, Hamsin Ramadan²

1) Prodi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Dan Kehutanan,
Universitas Sulawesi Barat, Majene

2) Prodi Pengelolaan Hutan, Jurusan Manajemen Hutan,
Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda

Email: nurmaranti.alim@unsulbar.ac.id

ABSTRACT

Southeast Sulawesi. Azospirillum biofertilizer can increase crop yields in various types of soil and different climatic regions. Azospirillum promotes plant growth, especially by stimulating root development which increases the root system, which enlarges and lengthens the number of roots and root hairs. This study was arranged based on a completely randomized design (CRD) with 2 factors, the first factor was the Azospirillum strain, and the second factor was the fertilizer dose with 3 levels so that the total treatment consisted of 36 treatment pots. Administration of urea (0.75 g) with Azospirillum (12.5 ml) had a significant effect on corn plant height, number of leaves, fresh weight, dry weight, and N uptake of corn plants compared to treatment with Urea fertilizer without Azospirillum sp. Azospirillum (inoculated from mulberry plants) significantly affected plant height, number of leaves, fresh weight.

Keywords: Azospirillum, Nitrogen. Symbiosis

ABSTRAK

Jagung adalah tanaman yang sangat akrab dengan petani di Sulawesi Tenggara. Komoditas ini merupakan salah satu bahan pangan andalan masyarakat Sulawesi Tenggara. Pupuk hayati *Azospirillum* mampu meningkatkan hasil panen tanaman pada berbagai jenis tanah maupun wilayah iklim yang berbeda. *Azospirillum* mendorong pertumbuhan tanaman, terutama merangsang perkembangan akar yang menyebabkan bertambahnya sistem perakaran, yaitu memperbesar dan memperpanjang jumlah akar dan rambut-rambut akar. Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor, faktor pertama adalah strain *Azospirillum*, faktor kedua adalah dosis pemupukan dengan 3 taraf sehingga total perlakuan sebanyak 36 pot perlakuan. Pemberian urea (0,75 g) dengan *Azospirillum* (12,5 ml) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung, jumlah daun, berat segar, berat kering dan serapan N tanaman jagung dibandingkan dengan perlakuan pupuk Urea tanpa *Azospirillum* sp. *Azospirillum* (di inokulasi dari tanaman murbei) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar, berat kering dan serapan N tanaman jagung, dibandingkan dengan *Azospirillum* dari strain lain

Keywords: Azospirillum, Nitrogen. Simbiosis

PENDAHULUAN

Jagung adalah tanaman yang sangat akrab dengan petani di Sulawesi Tenggara. Komoditas ini merupakan salah satu bahan pangan andalan. Bahkan, sebagian masyarakat Sulawesi Tenggara, terutama di daerah kepulauan (Muna, Buton, dan Wakatobi), menjadikan jagung sebagai bahan makanan pokok di samping beras dan umbi-umbian (Syamsuri & Alang, 2022)

Salah satu konsekuensi dari aktifitas pembangunan adalah penambangan yang akan mengakibatkan adanya lahan bekas tambang (Harfan, 2016). Pengaruh pertambangan pada aspek lingkungan terutama berasal dari tahapan ekstraksi dan pembuangan limbah batuan, dan pengolahan bijih serta operasional pabrik pengolahan. (Munir & Setyowati, 2017). Oleh sebab itu pada tanah-tanah lahan pasca tambang memiliki tingkat kesuburan yang rendah

Pupuk hayati *Azospirillum* mampu meningkatkan hasil panen tanaman pada berbagai jenis tanah maupun wilayah iklim yang berbeda. *Azospirillum* mendorong pertumbuhan tanaman, terutama merangsang perkembangan akar yang menyebabkan bertambahnya sistem perakaran, yaitu memperbesar dan memperpanjang jumlah akar dan rambut-rambut akar. Oleh karenanya, daerah perakaran membesar yang berakibat adanya perbaikan dalam penyerapan hara N, P, K, elemen- elemen mikro, serapan air, khususnya pada tahap awal pertumbuhan tanaman (Wahyudi, Hawalid, & Hawayanti, 2016)

Berdasarkan uraian di atas tujuan dari penelitian adalah mengetahui Efektifitas Beberapa Strain *Azospirillum* Terhadap Efisiensi Serapan N dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Tanah Pasca Tambang Asal Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar, dan analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar

Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor, faktor pertama adalah strain *Azospirillum* yang terdiri dari 4 taraf yaitu sebagai berikut :

- S₀ = Tanpa *Azospirillum*.
- S₁ = *Azospirillum* strain 1 dengan konsentrasi 12,5 ml/5 kg tanah.
- S₂ = *Azospirillum* strain 2 dengan konsentrasi 12,5 ml/5 kg tanah.
- S₃ = *Azospirillum* strain 3 dengan konsentrasi 12,5 ml/5 kg tanah.

Faktor kedua adalah dosis pemupukan dengan 3 taraf yang terdiri dari:

- N₀ = Tanpa pemberian pupuk urea.
- N₁ = Pemberian pupuk urea dengan dosis 0,50 g/pot.
- N₂ = Pemberian pupuk urea dengan dosis 0,75 g/pot.
- N₃ = *Azospirillum* strain 3 dengan konsentrasi 12,5 ml/5 kg tanah.

Keterangan: Strain 1 diinokulasi dari murbai, Strain 2 diinokulasi dari jagung dan Strain 3 diinokulasi dari murbai.

Berdasarkan perlakuan pot diatas didapatkan 12 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali dan didapatkan total perlakuan sebanyak 36 pot perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kimia Pada Tanah Pasca Tambang

Berdasarkan hasil analisis awal sifat kimia tanah maka didapatkan hasil pH agak

masam (6), C-organik sedang (0,18 %), N-total rendah (0,08), P_2O_5 (10,85 ppm) sedang, Mg (0,79 cmol/kg) kurang, Ca (2,89 cmol/kg) sedang, KTK (4,0 cmol/kg), sedang dan tekstur (iat). Hasil selengkapnya dapat dilihat di tabel 1

Tabel 1 Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Vertisol Sebelum Penelitian

Jenis Analisis	Nilai	Kriteria
pH H_2O	6,8	Agak masam
N-total (%)	0,18	Sedang
N-total (%)	0,08	Rendah
P_2O_5 (ppm)	10,85	Sedang
Mg	0,79	Rendah
Ca	2,89	Sedang
KTK	4,00	Sedang
Tekstur		Liat

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin

Hasil analisis pada akhir penelitian menunjukkan bahwa pH tergolong kriteria agak masam, C-organik tergolong kriteria sedang, N-total tergolong kriteria rendah dan P_2O_5 tergolong kriteria sedang. Hasil selengkapnya dapat dilihat di tabel 2

Tabel 2 Hasil Analisis Kimia Tanah Setelah Penelitian

Perlakuan	Parameter			
	pH	C- Org(%)	N-total (%)	P_2O_5 (ppm)
S0N0	6,29	0,36	0,06	10,91
S1N0	6,35	0,41	0,08	11,25
S2N0	6,3	0,43	0,06	11,28
S3N0	6,1	0,40	0,11	11,22
S0N1	6,31	0,45	0,11	12,26
S1N1	6,06	0,51	0,11	14,59
S2N1	6,21	0,43	0,11	11,60
S3N1	5,93	0,47	0,14	14,95
S0N2	6,28	0,55	0,14	15,27
S1N2	6,33	0,55	0,11	11,92
S2N2	6,19	0,69	0,17	15,18
S3N2	6,17	0,67	0,17	15,49

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin

Pengaruh Perlakuan Urea dan *Azospirillum* Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman Jagung (cm)

Berdasarkan hasil yang diperoleh (Tabel 3) bahwa perlakuan yang paling dominan mempengaruhi parameter tinggi tanaman

adalah berturut-turut N2 (*Azospirillum* M3) dengan dosis urea 0,75 g/ 5 kg tanah dan 12,5 ml *Azospirillum*, N1 (*Azospirillum* S2) dengan dosis urea 0,50 g/5 kg tanah dan *Azospirillum* 12,5 ml, N0 (*Azospirillum* S1) tanpa urea dan *Azospirillum* 12,5 ml dan N0 tanpa urea dan tanpa *Azospirillum* (Kontrol). Hasil selengkapnya dapat dilihat di tabel 3

Tabel 3 Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Jagung

Nitrogen	Strain <i>Azospirillum</i>				Rata-rata
	S0	S1	S2	S3	
N0	329,5	353,5	375,5	388,00	361,63
N1	322,5	344,5	355,5	380,50	350,75
N2	319,5	336,5	339	401,50	349,13
Rata-rata	323,83 ^a	344,83 ^b	356,67 ^c	390,00 ^d	353,83
NP BNt 0,01	= 8,77				

Nb : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda nyata pada taraf uji BNt_{0,01}

Hasil uji BNt sebagaimana yang terlihat di tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan N2 (0,75 g) dengan S3 (12,5 ml) berbeda nyata terhadap N1 (0,50 g) dengan S2 (12,5 ml), N0 dengan S3 (12,5 ml) dan N0 dengan S0. Hal ini membuktikan bahwa N2 dengan S3 memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap tinggi tanaman dibandingkan N1 dengan S2, N0 dengan S3 dan N0 dengan S0.

Pengaruh Perlakuan Urea dan *Azospirillum* Terhadap Pertumbuhan Jumlah Daun (Helai) Tanaman Jagung

Berdasarkan hasil yang diperoleh (Tabel 4) terlihat bahwa perlakuan yang paling dominan mempengaruhi parameter jumlah daun adalah berturut-turut N2 (*Azospirillum* S3), N1 (*Azospirillum* S2), N0 (Tanpa pupuk urea *Azospirillum* S1) dan N0 dan S0 (kontrol). Hasil selengkapnya dapat dilihat di tabel 4

Tabel 4 Rata-rata Jumlah Daun (Helai) Jagung

Nitrogen	Strain <i>Azospirillum</i>				Rata-rata
	S0	S1	S2	S3	
N0	18	20	22	24	21
N1	17	22	23	24	21,5
N2	21	22	24	24	22,75
Rata-rata	18,67 ^a	21,33 ^b	23,00 ^c	24,00 ^c	21,75

NP BNt 0,05 = 1,55

Nb : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda nyata pada taraf uji BNt_{0,05}

Hasil uji BNt sebagaimana yang terlihat di tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan N2 (0,75 g) dengan S3 ((12,5 ml) tidak berbeda nyata terhadap N1 (0,50 g) dengan S2 (12,5 ml) dalam mempengaruhi jumlah daun, namun berbeda nyata terhadap N0 dengan S1 (12,5 ml) dan sangat berbeda nyata dengan N0 dengan S0 (kontrol)

Pengaruh Perlakuan Urea dan *Azospirillum* Terhadap Berat Basa, Berat Kering dan Serapan N Tanaman Jagung

Pada tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan yang paling dominan

mempengaruhi parameter berat basah adalah berturut-turut N2 (*Azospirillum* S3), N1 (*Azospirillum* S2), N0 (Tanpa pupuk urea *Azospirillum* S1) dan N0 dan S0 (kontrol) . Hasil selengkapnya dapat dilihat di tabel 5

Hasil uji BNt sebagaimana yang terlihat di (Tabel 5) memperlihatkan bahwa perlakuan N2 (0,75 g) dengan S3 ((12,5 ml) berbeda nyata terhadap N1 (0,50 g) dengan S2 (12,5 ml), N0 dengan S1 (12,5 ml) dan N0 dengan S0 (kontrol) dalam mempengaruhi berat basa, namun tidak berbeda nyata terhadap N1 (0,50 g) dengan S2 (12,5 ml) dengan N0 (tanpa urea) dengan S1 (12,5 ml) namun berbeda nyata dengan N0 dengan S0 (kontrol)

Tabel 5 . Rata-rata Berat Basah Tanaman Jagung

Nitrogen	Strain <i>Azospirillum</i>				Rata-rata	NP BNt 0,01
	S0	S1	S2	S3		
N0	110,38	244,20	277,00	287,20	229,70 ^a	30,42
N1	189,00	342,40	315,44	257,52	276,09 ^b	
N2	337,00	370,06	373,48	568,60	412,29 ^c	
Rata-rata	212,13 ^a	318,89 ^b	321,97 ^b	371,11 ^c	306,02	

NP BNt 0,01 = 35,13

Nb : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda nyata pada taraf uji BNt_{0,01}

Berat kering pada tabel 6 memperlihatkan bahwa perlakuan yang dominan mempengaruhi parameter berat kering adalah berturut-turut N2 (*Azospirillum* S3), N1 (*Azospirillum* S2), N0 (Tanpa pupuk urea *Azospirillum* S1) dan N0 dan S0 (kontrol) . Hasil selengkapnya dapat dilihat di (Tabel 6)

Hasil uji BNt sebagaimana yang terlihat di tabel 6 memperlihatkan bahwa perlakuan N2 (0,75 g) dengan S3 ((12,5 ml) berbeda nyata terhadap N1 (0,50 g) dengan S1 (12,5 ml), N0 dengan S1 (12,5 ml) dan N0 dengan S0 (kontrol) dalam

mempengaruhii berat kering, namun tidak berbeda nyata terhadap N1 (0,50 g) dengan S2 (12,5 ml) dengan N0 (tanpa Urea) dengan S1 (12,5 ml) namun berbeda nyata dengan N0 dengan S0 (kontrol)

Serapan N pada tabel 7 terlihat bahwa perlakuan yang paling dominan mempengaruhi parameter serapan N adalah berturut-turut adalah berturut-turut N2 (*Azospirillum* M3), N1 (*Azospirillum* S2), N0 (Tanpa pupuk urea *Azospirillum* S1) dan N0 dan S0 (kontrol) . Hasil selengkapnya dapat dilihat di tabel 7

Tabel 7 . Serapan N (%) pada Tanamman Jagung

Nitrogen	Strain <i>Azospirillum</i>				Rata-rata		NP BNt 0,01	
	S0	S1	S2	S3				
N0	68,03 ^a	101,53 ^c	109,08 ^{cd}	113,10 ^d	97,93 ^a			
N1	81,43 ^b	174,38 ^f	73,20 ^{ab}	188,86 ^g	129,47 ^b			18,32
N2	101,43 ^c	156,29 ^e	150,98 ^e	230,26 ^h	159,74 ^c			
Rata-rata	83,63 ^a	144,06 ^b	111,09 ^b	177,41 ^c	129,05			
NP BNt 0,01 = 21,15%								

Nb : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda nyata pada taraf uji BNt_{0,01}

Hasil uji BNt sebagaimana yang terlihat di tabel 7 memperlihatkan bahwa perlakuan N2 (0,75 g) dengan S3 ((12,5 ml) berbeda nyata terhadap N1 (0,50 g) dengan S2 (12,5 ml), N0 dengan S1 (12,5 ml) dan N0 dengan S0 (kontrol) dalam mempengaruhi berat kering, namun tidak berbeda nyata terhadap N1 (0,50 g) dengan S2 (12,5 ml) dengan N0 (tanpa urea) dengan S1 (12,5 ml) namun berbeda nyata dengan N0 dengan S0 (kontrol).

Pembahasan

Tinggi Tanaman

Pada data tinggi tanaman (Tabel 3) terlihat bahwa perlakuan yang paling dominan adalah N2 dengan S3, uji BNt juga menunjukkan bahwa N2 (*Azospirillum* S3), hal ini membuktikan bahwa

penggunaan *Azospirillum* lebih memberikan pengaruh positif terhadap tinggi tanaman dibandingkan hanya urea. Hal ini karena *Azospirillum* memberikan pengaruh multi efek lebih besar dibandingkan hanya urea, dimana urea hanya memberikan pasokan N ke tanah dengan efektifitas penyerapan yang terbatas pada tanaman, sedangkan *Azospirillum* . disamping memberikan pasokan Nitrogen lewat mekanisme penambatan secara langsung diudara, juga berperan dalam melarutkan fosfat, hal ini sesuai dengan pendapat Aryanto et al (2015) yang menyatakan bahwa *Azospirillum* mempunyai kemampuan dalam menghasilkan enzim urea reduktase dan fosfatase yang berperan penting dalam

penambahan N bebas dari udara dan pelarut fosfat dari senyawa P sukar larut.

Selain itu pemberian *Azospirillum* . dapat meningkatkan serapan N yang berasal dari sumber urea, hal ini dengan pendapat Widawati dan Muharam (2012) bahwa *Azospirillum* dapat meningkatkan hasil penyerapan N pada kondisi optimum

Peningkatan serapan N akan mempengaruhi secara langsung terhadap tinggi tanaman karena unsur N sangat berperan dalam masa pertumbuhan vegetatif dan perpanjangan sel serta jaringan, hal ini sesuai dengan pendapat (Wulandari dan Winarsih (2022), bahwa diantara berbagai unsur hara, N paling banyak diperlukan karena memacu perpanjangan sel dan pertumbuhan vegetatif tanaman

Jumlah Daun

Pada data jumlah daun (Tabel 2) terlihat bahwa perlakuan N2 dengan S3 dan N1 dengan S2 itu berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun begitupun dengan uji BNt yang dilakukan memperlihatkan bahwa perlakuan tersebut memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Hal ini diakibatkan oleh pasokan unsur Nitrogen pada tanaman, baik dengan pemberian *Azospirillum* . maupun urea yang mempengaruhi jumlah daun pada tanaman.

Pengaruh Terhadap Berat Basa, Berat Kering Dan Serapan N

Dari data serapan N (Tabel 7) menunjukkan bahwa N2 (Urea) dengan S3 (*Azospirillum*) tetap yang paling berpengaruh nyata dan berbeda nyata terhadap N0 (Tanpa Urea) dengan S2 (*Azospirillum*), sedangkan N1 (Urea) dengan S2 (*Azospirillum*) tidak berbeda nyata terhadap N0 (Tanpa Urea) dengan S1 (*Azospirillum*). Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian Urea tanpa *Azospirillum* . tidak meningkatkan serapan N pada tanaman Jagung karena tidak berbeda terhadap kontrol. Disisi lain

serapan N dengan penambahan *Azospirillum* . memberikan pengaruh signifikan terhadap serapan N tanaman Jagung. Kenyataan ini didukung secara teoritis akibat dua faktor, yaitu kemampuan *Azospirillum* dalam membantu penyerapan N pada tanaman dengan mengkolonisasi akar tanaman, dan kemampuan *Azospirillum* sp. itu sendiri memberikan pasokan N pada tanaman dengan metode fiksasi secara alami

Proses Penyerapan N oleh bakteri bakteri *Azospirillum* dengan cara memproduksi zat pengatur tumbuh tanaman seperti auksin, yang berfungsi memacu pembentukan akar dan rambut akar sehingga memperluas daerah serapan unsur hara dan air oleh akar. (Noviani & Sari, 2022) Adapun kemampuan dalam memfiksasi N adalah karena *Azospirillum* mengandung enzim nitrogenase sehingga mampu menambat N secara hayati (Hermiati, et al., 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Pemberian urea (0,75 g) dengan *Azospirillum* (12,5 ml) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung, jumlah daun, berat segar, berat kering dan serapan N tanaman jagung dibandingkan dengan perlakuan pupuk Urea tanpa *Azospirillum* sp. *Azospirillum* (di inokulasi dari tanaman murbei) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar, berat kering dan serapan N tanaman jagung, dibandingkan dengan *Azospirillum* dari strain lain

DAFTAR PUSTAKA

Aryanto, a., Triadiati, & Sugiyanta. (2015). Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah dan Gogo dengan Pemberian Pupuk Hayati Berbasis Bakteri Pemacu Tumbuh di Tanah

- Masam. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 229-235.
- Harfan. (2016). Strategi Reklamasi Lahan Pasca Tambang. *PENA TEKNIK*, 101-108.
- Hermiati, Nurtjahya, E., & Mansur, I. (2021). Abundance and potency of Non-Symbiotic Nitrogen-Fixing Bacteria in Padang Sapu-sapu, Pejem Village, Bangka. *BERKALA SAINSTEK*, 95-102.
- Munir, M., & Etyowati, R. (2017). KAJIAN REKLAMASI LAHAN PASCA TAMBANG DI JAMBI, BANGKA, DAN KALIMANTAN SELATAN. *KLOROFIL*, 11-16.
- Noviani, N., & RahayuYuni Sari. (2022). Pengaruh Pemberian *Pseudomonas fluorescens*, *Azospirillum* sp. dan Mikroorganisme Lokal terhadap Produktivitas dan Pertumbuhan Kedelai pada Tanah Kapur . *LenteraBio*, 493-502.
- Syamsuri, & Alang, H. (2022). ANALISIS POTENSI DAN KELAYAKAN EKONOMI BUDIDAYA JAGUNG (*Zea mays* L) DI DESA PUUNDOHO KOLAKA UTARA, SULAWESI TENGGARA. *ZIRAA'AH*, 110-119.
- Wahyudi, I., Hawalid, H., & Hawayanti, E. (2016). RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG HIBRIDA (*Zea mays* L.) PADA PEMBERIAN PUPUK HAYATI DENGAN JARAK TANAM BERBEDA DI LAHAN LEBAK. *KLOROFIL*, 20-25.
- Widawati, S., & Muharam, A. (2012). Uji Laboratorium *Azospirillum* sp. yang Diisolasi dari Beberapa Ekosistem. *J. Hort*, 258-267.
- Wulandari, & Winarsih. (2022). Pemanfaatan Air Lindi Sampah Dapur sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa*). *LenteraBio*, 4323-429.