

## Pengaruh isolat azotobacter indigenous dan pupuk organik terhadap produksi tanaman sawi putih (*Brassica rapa* Subsp. *pekinensis* L.)

Effect of indigenous azotobacter isolate and organic fertilizer on production of chinese cabbage (*Brassica rapa* Subsp. *pekinensis*)

Andi Nurmas<sup>1\*</sup>, Halim<sup>1</sup> Robiatul Adawiyah<sup>1</sup>, Makmur Jaya Arma<sup>1</sup>,  
Imran Subair<sup>1</sup>, Siti Saniasa<sup>1</sup>, Andi Khaeruni<sup>2</sup>, Rahayu M.<sup>2</sup>, Syair<sup>2</sup>,  
Vit Neru Satrah<sup>2</sup>, Abdul Rahman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo

<sup>2</sup> Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo

\*Correspondence author: [nurmas1956@gmail.com](mailto:nurmas1956@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji kemampuan dua isolat azotobacter yang di eksplorasi dari rizosfer tanaman padi gogo (isolat MP3c) dan rumput liar (isolat RR8a) asal Sulawesi Tenggara dan pupuk organik padat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih (*Brassica rapa* Subsp. *pekinensis*) yang dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Fakultas Pertanian dan Laboratorium Unit Agronomi dan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari Sulawesi Tenggara. Rancangan penelitin yang digunakan adalah Rancangan Acak kelompok (RAK) pola faktorial. Faktor pertama Isolat azotobakter indigenous yaitu: (I<sub>0</sub>)=Kontrol/tanpa isolat azotobakter); (I<sub>1</sub>) = Isolat azotobakter MP3c dan (I<sub>2</sub>) = Isolat azotobakter RR8a. Faktor kedua yaitu pupuk organik padat yang terdiri atas: (B<sub>0</sub>)=Kontrol/tanpa pupuk organik; (B<sub>1</sub>)= pupuk organik/pupuk kandang sapi dan (B<sub>2</sub>)= pupuk organik/pupuk kandang kambing. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun masing-masing pada umur 30 HST dan berat segar krop (saat panen). Hasil penelitian menunjukkan interaksi perlakuan isolat azotobacter indigenous dan pupuk organik/kandang kambing merupakan perlakuan terbaik terhadap berat segar krop sawi putih dengan nilai produksi rata-rata (62 g tanaman<sup>-1</sup>) setara dengan (6.888,89 ton ha<sup>-1</sup>).

Keyword: *Isolat azotobacter, Pupuk organik, Sawi putih*

### ABSTRACT

The aim of the study was to examine the ability of two azotobacter isolates explored from the rhizosphere of upland rice plants (MP3c isolate) and wild grass (RR8a isolate) from Southeast Sulawesi and organic fertilizers on production of Chinese cabbage (*Brassica rapa* Subsp. *pekinensis*) carried out in the field laboratory of the agricultural faculty and the laboratory of the agronomy and plant protection unit, Faculty of Agriculture, Halu Oleo University, Kendari, Southeast Sulawesi. The research design used was a factorial Randomized Block Design (RBD). The first factor is the indigenous azotobacteria isolates, namely: (I<sub>0</sub>)=Control/without azotobacteria isolates); (I<sub>1</sub>) = azotobacteria isolate MP3c and (I<sub>2</sub>) = azotobacteria isolate RR8a. The second factor is organic fertilizer which consists of: (B<sub>0</sub>)=Control/without organic fertilizer; (B<sub>1</sub>)= organic fertilizer/cow manure and (B<sub>2</sub>)= organic fertilizer/goat manure. Parameters observed were plant height and number of leaves at the age of 2 and 4 WAP and fresh weight of the crop at harvest. The results showed that interaction treatment of indigenous azotobacter isolates and organic goat manure was the best treatment for the fresh weight of chinese cabbage with an average production value (62 g plant<sup>-1</sup>) equivalent to the value (6,888.89 tons ha<sup>-1</sup>).

Keyword: *Azotobacter isolates, Organic fertilizer, Chinese cabbage*

## **PENDAHULUAN**

Sawi putih (*Brassica rapa* Subsp. *pekinensis*) merupakan tanaman sayuran yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan baik daun, batang, maupun bunganya. Merupakan komoditas hortikultura yang banyak digemari konsumen (Elsafiana, 2017). Sawi putih memiliki banyak kandungan pro Vitamin A, asam askorbat dan serat yang tinggi. Setiap 100 g sawi putih mengandung 2,3 g protein 0,3 g lemak, 220 mg Ca, 38 mg P, 2,9 mg Fe, 4,0 g karbohidrat, 1.940 mg vitamin A, 102 mg vitamin C serta 0,009 mg vitamin B (Putri, 2018).

Inokulasi *Azotobacter* spp. dapat meningkatkan kesehatan tanaman dengan beberapa mekanisme (Sumbul *et al.*, 2020). Pemanfaatan di bidang pertanian terus meningkat karena efektif untuk mensubsitisi pupuk kimia, pestisida dan suplemen berbahaya lainnya (Ansari *et al.*, 2019). Fiksasi nitrogen merupakan salah satu proses biologis dan dianggap sebagai aktivitas mikroba karena menyediakan daur ulang nitrogen (Suhas *et al.*, 2019). Romero-Perdomo *et al.* (2017) melaporkan bahwa campuran strain azotobacter dapat mengurangi kebutuhan pupuk N hingga 50%.

Pupuk organik mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kadar hara yang dikandung relatif rendah, namun peranan terhadap sifat kimia tanah, jauh melebihi pupuk kimia sintetis (Wiwik, *et al.*, 2015). Aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan kelarutan unsur P, K, Ca dan Mg, meningkatkan C-organik, kapasitas tukar kation, penyerapan air, menurunkan kejenuhan Al dan *bulk soil density* (BD) (Kuntyastuti *et al.*, 2018). Pupuk organik dapat membantu menyuburkan tanaman, tidak merusak tanah bahkan tidak merusak lingkungan (Hardiansjah *et al.*, 2019). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemampuan dua isolat azotobacter yang di eksplorasi dari rizosfer tanaman padi gogo (isolat MP3c) dan rumput liar (isolat RR8a) asal Sulawesi Tenggara dan pupuk organik padat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih ((*Brassica rapa* Subsp. *pekinensis*)

## **METODE**

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Lahan II dan di Laboratorium Unit Agronomi, Ilmu Tanah dan Lab. Proteksi Tanaman, Fakultas

Pertanian Universitas Halu Oleo. Pelaksanaan penelitian berlangsung mulai Agustus sampai Oktober 2021.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan benih sawi putih, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, burk agar, nutrient agar, alkohol 70% dan isolat Azotobacter MP3c (Pedahoa/ Mowila/ Padi gogo) dan Isolat Azotobacter RR8a (Ambepua/ Ranomeeto/ Rumput liar) (Nurmas *et. al.* 2014). Sedangkan alat yang digunakan adalah timbangan analitik, autoklaf, gelas kimia, tabung reaksi, erlemeyer, *Laminar Air Flow Cabinet*, gelas ukur, botol schoff, cawan petri, bunsen, *shaker* (alat penggojog) jarum ose, timbangan analitik, tray, kantong plastik, kamera dan alat tulis menulis.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitin yang digunakan adalah Rancangan Acak kelompok (RAK) pola faktorial. Faktor pertama Isolat azotobakter indigenous yaitu: (I<sub>0</sub>)=Kontrol/tanpa isolat azotobakter); (I<sub>1</sub>) = Isolat azotobacter MP3c dan (I<sub>2</sub>) = Isolat azotobakter RR8a. Faktor kedua yaitu pupuk organik yang terdiri atas: (B<sub>0</sub>)=Kontrol/tanpa pupuk organik; (B<sub>1</sub>)= pupuk organik/pupuk kandang sapi dan (B<sub>2</sub>)= pupuk organik padat/pupuk kandang kambing

Hasil analisis sifat kimia pupuk kandang sapi: N 1,48%, P 0,29%, K 0,75% dan S 0,21%) (Hossaen *et al.*, 2011) dan pupuk kandang kambing: N 2,10 %; P 0.66% dan K 1.97%) (Sutedjo, 2002).

### **Parameter Pengamatan**

- a. Tinggi tanaman (cm), diamati pada umur 30 HST
- b. Jumlah daun (helai), diamati pada umur 30 HST
- c. Berat segar krop (g tanaman<sup>-1</sup>) sawi putih diamati saat panen.
- d. Produksi (ton ha<sup>-1</sup>)

### **Analisis Data**

Data dianalisis menggunakan metode sidik ragam (ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Kelompok. Jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata (F<sub>hitung</sub>>F<sub>tabel</sub>), maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 1. Pengaruh interaksi perlakuan isolat azotobacter indigenous dan pupuk organik terhadap tinggi tanaman sawi putih umur 30HST

Pupuk Organik	Isolat Azotobakter indigenous						BNJ $\alpha$ 0,05
	$I_0$		$I_1$		$I_2$		
$B_0$	9.02	c	13.38	c	16.97	c	2.584
	r		q		P		
$B_1$	20.34	b	23.06	b	24.74	b	
	q		p		P		
$B_2$	23.84	a	26.43	a	28.78	a	
	q		pq		P		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ  $\alpha=0,05$

Hasil uji BNJ $\alpha=0,05$  (Tabel 1) menunjukkan interaksi isolat azotobacter indigenous dan pupuk organik terhadap tinggi tanaman sawi putih. Diduga ketersediaan pupuk organik mendukung aktifitas isolat azotobacter dalam menambat nitrogen dari udara. Hasil penelitian Nurmas *et. al.* (2014); Nurmas *et. al.* (2015) dan Nurmas (2015) melaporkan bahwa nilai *Optical Density* berkorelasi positif dengan kemampuan isolat azotobacter menambat nitrogen sehingga mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Kumar *et al.* (2017) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik dan pupuk hayati secara signifikan mempengaruhi ketersediaan nutrisi N, P dan K. dan mempercepat proses mineralisasi residu organik dalam tanah sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

## 2. Jumlah Daun (helai)

Tabel 2. Pengaruh mandiri perlakuan isolat azotobacter dan pupuk organik terhadap jumlah daun (helai) masing-masing umur 30 HST

Perlakuan Isolat Azotobakter Indigenous	Umur Tanaman 30 HST	Notasi	BNJ $\alpha=0,05$
$I_0$ (kontrol/tanpa isolat)	8.44	B	1.64
$I_1$ (isolat MP3c)	9.82	B	
$I_2$ (isolat RR8a)	11.65	A	
Pupuk Organik	Umur tanaman 30 HST		BNJ $\alpha=0,05$
$B_0$ (tanpa pupuk organik)	6.90	B	1.64
$B_1$ (pupuk kandang sapi)	10.73	A	
$B_2$ (pupuk kandang kambing)	12.28	A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ $\alpha=0,05$

Hasil uji BNJ $\alpha=0,05$  (Tabel 2) menunjukkan isolat azotobacter RR8a merupakan perlakuan terbaik terhadap jumlah daun. Hal tersebut dikarenakan isolat RR8a memiliki kemampuan lebih besar dibanding isolat MP3c dalam menambat nitrogen dari atmosfer. Sebagaimana hasil penelitian Yamprai *et al.* (2014) bahwa inokulasi mikroba yang berbeda berpengaruh nyata terhadap total rata-rata nitrogen. Selanjutnya Van Loon (2007) dan Essam *et al.* (2013) menyantakan *A. chroococcum* dan *A. lopoferum* selain menambat nitrogen juga mensintesis dan mengeluarkan fitohormon untuk meningkatkan pertumbuhan, penyerapan nutrisi dan fotosintesis.

Hasil uji BNJ $\alpha=0,05$  (Tabel 2) pengaruh mandiri pupuk organik terhadap jumlah daun tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk kandang kambing tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang sapi dibanding kontrol. Kenyataan ini menggambarkan pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sutedjo (2002) bahwa penggunaan pupuk kandang adalah kunci keberhasilan pemupukan pada sistem pertanian berkelanjutan. Manyuchi *et al.* (2013) melaporkan vermikompos meningkatkan jumlah daun dan Samuli *at al.* (2012) jumlah cabang produktif tanaman kedelai meningkat.

### 3. Berat Segar Krop (g)

Tabel 3. Pengaruh interaksi perlakuan isolat azotobakter indigenous dan pupuk organik terhadap berat segar krop (g) sawi putih pada saat panen

Pupuk Organik	Isolat Azotobakter Indigenous						BNJ $\alpha=0,05$
	I <sub>0</sub>		I <sub>1</sub>		I <sub>2</sub>		
B <sub>0</sub>	8.88	b	11.49	c	12.38	c	10.45
	p		p		P		
B <sub>1</sub>	20.94	a	26.44	b	25.62	b	
	p		p		P		
B <sub>2</sub>	28.23	a	46.38	a	45.19	a	
	q		p		P		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ  $\alpha=0,05$

Hasil uji BNJ $\alpha=0,05$  (Tabel 3) menunjukkan bahwa pupuk organik memperbaiki tanah yang terdegradasi. Hal ini karena pupuk organik dapat mengikat unsur hara yang

mudah hilang dan penyediaan unsur hara tanah sehingga pemupukan lebih efisien. Menurut Sarjiya *et. al.* (2015) pupuk organik setelah mengalami dekomposisi akan melepas unsur hara makro maupun mikro ke dalam tanah. Kesesuaian komposisi bahan organik dan jenis mikroba yang berperan dalam proses dekomposisi memiliki keterkaitan dengan produksi hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Roychowdhury *et. al.* (2017) menyatakan bahwa aplikasi pupuk hayati dan vermikompos dapat meningkatkan berat tongkol dan hasil jagung. Selanjutnya Prasad *et al.* (2017) menyatakan kombinasi pupuk hayati dan pupuk organik meningkatkan biomassa akar dan total permukaan akar sehingga penyerapan nutrisi lebih tinggi dan berpotensi meningkatkan hasil dan produktivitas berbagai tanaman.

## **SIMPULAN**

1. Isolat *Azotobacter indigenus* dan pupuk organik secara mandiri meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman sawi putih.
2. Interaksi perlakuan isolat *Azotobacter indigenus* dan pupuk organik (pupuk kandang kambing) merupakan perlakuan terbaik terhadap parameter tinggi tanaman dan berat segar krop sawi putih dengan nilai produksi rata-rata ( $62 \text{ g tanaman}^{-1}$ ) setara dengan ( $6.888,89 \text{ ton ha}^{-1}$ ).

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada Dekan, Ketua Jurusan, Kepala Laboratorium Bioteknologi, Laboratorium Agronomi dan Laboratorium Lapangan Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari yang telah memberikan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini dan terima kasih kepada mahasiswa agroteknologi yang telah membantu dalam pengumpulan data penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Ansari, R.A., Rizvi, R., Sumbul, A., Mahmood, I., 2017. PGPR: Current Vogue in Sustainable Crop Production. In: Kumar, V., Kumar, M., Sharma, S., Prasad, R. (eds) Probiotics and Plant Health. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-3473-2\\_21](https://doi.org/10.1007/978-981-10-3473-2_21) print ISBN: 978-981-10-3472-5; Online ISBN978-981-10-3473-2

- Elsafiana, Mahfudz dan Wahyudi I., 2017. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman sawi putih (*Brassica pekinensis* L.) terhadap pemberian berbagai dosis pupuk kandang sapi *Jurnal Agrotekbis*. 5 (4):441-448.
- Essam and Latief A.E., 2013. Impact of integrated use of bio and mineral nitrogen fertilizer on productivity and profitability of wheat (*Triticum aestivum* L.) under upper Egypt conditions. *Int. J. of Agron. And Agric. Res (IJAAR)*, 3:67-73
- Hardiansjah, P., Nurjanah U., Widodo, 2019. Growth response and yield of pakcoy (*Brassica rapa* L.) on various concentrations of liquid organic fertilizer of Jering Pods. *Akta Agrosia* 22(1):43-49.
- Hossaen, M.A., Shamsuddoha A.T.M., Paul A.K., Bhuiyan M.S.I., Zobaer A.S.M., 2011. Efficiency of different organic manures and inorganic fertilizer on the yield and yield attributes of boro rice. *The Agriculturists* 9(1&2):117-125.
- Kumar, R.K., Jaganath S., Guruprasad T.R., 2017. Impact of organic, inorganic and bio fertilizer with different spacing on vegetative growth and yield of Guava (ev. Lalit) during summer season. *Int. J. Pure App. Biosci*, 5(1):320-319. DOI <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.2572>.
- Kuntyastuti, H., Dwi Lestari S.A., Sutrisno, 2018. Effect of organic fertilizer and plant spacing on early-medium maturity soybean. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 5(3):2502-2458. DOI:10.15243/jdmlm.2018.053.1171.
- Nurmas A., Novianti, Rahman A., Khaeruni A., 2014 Eksplorasi dan Karakterisasi azotobacter indigenus untuk pengembangan pupuk hayati tanaman padi gogo local di lahan marjinal. *Jurnal Agroteknos*, 4(2):127-133
- Nurmas A., Karimuna L., Sabaruddin L., Khaeruni A., 2015. Host suitability of indigenous isolate of azotobacter in stimulating growth of local maize and sorghum crops of Southeast Sulawesi. *Australian Journal of Basic and applied sciences*, 9(23):153-159.
- Nurmas. 2015. Pengembangan pupuk hayati berbasis azotobacter indigenus pada tanaman jagung dan sorgum local di tanah ultisol. Disertasi. Fakultas Pascasarjana Universitas Halu Oleo
- Putri AM. Dan Respatijarti. 2019. Uji Daya Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica rapa*L.Ssp. pekinensis) di Dataran Tinggi. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7 (3): 474 – 479. *Tech.*, 5:1. Doi:10,4172/2329-8863.1000261.
- Prasad, H., Sajwan P., Kumari M., Solanski S.P.S., 2017. Effect of organic manure and bio-fertilizer on plant growth, yield and quality of horticultural crop: a review. *Int. J. of Chemical Studies*, 5(1):217-221.
- Romero-Perdomo, F., Abril J. Camelo M., Moreno-Galvin A., Pastrana I., Rojas-Tapias, Binilla D.R., 2017. Azotobacter chroococcum as a potentially useful bacterial biofertilizer for cotton (*Gossypium hirsutum*): Effect in reducing N fertilization *Rev. Argent. Microbial*, 49(4):377-383.
- Roychowdhury, D., Sandhimita M. and Banerjee S.K., 2017. The effect of biofertilizer and the effect of vermicompost on the cultivation and productivity of maize. *Adv. In crop Sci*.
- Sarjiya, A., Maman R., dan Dwi Agustiyana M., 2015. Pemanfaatan inokulum mikroba sebagai pengkaya kompos pada budidaya sayuran. Bidang Mikrobiologi. Pusat Penelitian Biologi LIPI. *Berita Biologi, Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*,14(3):223-234 ISSN 0126-1754

- Suhas, P.W. and S. Gopalakrishnan, 2019. Plant Growth-Promoting Microbes for Sustainable Agriculture. In: Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): Prospects for Sustainable Agriculture, Springer Nature Singapore Pte Ltd. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-6790-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-13-6790-8_2)
- Sumbul A., Ansari R.A. Rizvi R. Mahmood I., 2020. Review. Azotobacter: A potential bio-fertilizer for soil and plant health management. Saudi Journal of Biological Sciences, 27(12):3634-3640. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.08.004>
- Sutedjo. 2002. Pemberian pupuk kandang dalam **Error! Hyperlink reference not valid.** diakses 25 September 2022.
- Van Loom L.C.. 2007. Plant responses to plant growth-promoting rhizobacteria. Eur J. Plant Pathol, 119:243-254. DOI 10.1007/s10658-007-9165-1.
- Wiwik, H., Husnain dan Ladiyani R.W., 2019. Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. Balai Penelitian Tanah, Cimanggu Bogor. ISSN 1907-0799
- Yamprai A., Mala T., Sinma K., 2014. The study on the fixed nitrogen and nitrogenase activity in the day-round of Azotobacter and Azospirillum grown maize in Kamphaeng.Saen soil series. Modern Applied Science, 8(6).