
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 20, No. 1, April 2024

Pengaruh *Photosynthetic Bacteria* (PSB) Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa subsp. Chinensis* L.)

The Effect of Photosynthetic Bacteri (PSB) on Growth and Yield Quality of Pakcoi Plant (Brassica rapa subsp. Chinensis L.*)*

Miftakhul Rizal*[1], Umi Barokah[1]
[1]Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen
*Korespondensi Penulis: miftahulrizal0110@gmail.com

ABSTRAK
Pakcoy merupakan tanaman berumur pendek dan memiliki kandungan gizi yang tinggi yang diperlukan oleh tubuh. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil pakcoy adalah pengaplikasian pupuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis bahan *photosynthetic bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman pakcoy. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Dalam perlakuan ini ditetapkan 4 jenis perlakuan dengan masing – masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan yang diberikan sebagai berikut : P0 : Kontrol (tanpa diberi PSB), P1 : Pemberian PSB dengan campuran air, telur, MSG, P2 :Pemberian PSB dengan campuran air, telur, MSG, madu, P3 : Pemberian PSB dengan campuran air, telur, MSG, madu, susu. Perlakuan pengaplikasian PSB dilakukan setiap satu minggu sekali, dengan dosis 10 ml / 100 ml air per tanaman, pengaplikasiannya yaitu dengan cara disemprot pada tiap tanaman. Pemberian berbagai jenis *photosynthetic bacteria* (PSB) berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada usia 14 HST dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman usia 7 dan 28 HST, bobot total tanaman, bobot basah sampel dan tidak berbeda nyata pada karakter lainnya. Pemberian pupuk organik cair *photosynthetic bacteria* (PSB) terbaik yaitu P1 dari bahan air, telur, *monosodium glutamat* (MSG) dimana menunjukkan tinggi tanaman yang terbaik pada 1 MST 11,47 cm dan 4 MST 22,76 cm, jumlah daun terbaik pada 2 MST 9,6 daun, bobot total tanaman terbaik 912,75 gram, dan bobot basah sampel terbaik 964,5 gram.

Kata kunci**:** *Beras putih, Hama kumbang bubuk beras, Kerentanan relatif, Sitophilus oryzae*

ABSTRACT
Pakcoy is a short-lived plant and has a high nutritional content needed by the body. One of the factors that affect the growth and yield of pakcoy is the application of fertilizer. This study aims to determine the effect of applying various types of photosynthetic bacteria (PSB) materials on the growth and quality of pakcoy plants. This study used a non-factorial completely randomized design (CRD). In this treatment, 4 types of treatments were determined with each treatment repeated 4 times. The treatments given are as follows: P0 : Control (without being given PSB), P1: Giving PSB with a mixture of water, eggs, MSG, P2: Giving PSB with a mixture of water, eggs, MSG, honey, P3: PSB application with a mixture of water, eggs, MSG, honey, milk. The treatment of PSB application is carried out once a week, with a dose of 10 ml / 100 ml of water per plant, the application is by spraying on each plant. The application of various types of photosynthetic bacteria (PSB) has a very significant effect on the number of leaves at the age of 14 HST and has a significant effect on plant height at the age of 7 and 28 HST, total plant weight, sample wet weight and is not significantly different from other characters. The best application of photosynthetic bacteria (PSB) liquid organic fertilizer is P1 from water, eggs, monosodium glutamate (MSG) which shows the best plant height at 1 HST 11,47 cm and 4 HST 22,76 cm, the best number of leaves at 2 HST 9,6 leaves, the best total plant weight 912.75 gram, and the best sample wet weight 964.5 gram.

Keywords: pakcoy, photosynthetic bacteria, egg

PENDAHULUAN

Sawi pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis* .L) merupakan komoditas penting di beberapa daerah Asia. Sekitar 30-40% tanaman ini dihasilkan di daerah China dan juga Taiwan (Balkaya et al., 2018). Data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2018) menyebutkan bahwa permintaan pakcoy setiap tahun semakin

meningkat karena adanya kesadaran masyarakat terhadap gizi makanan. Produksi sawi/pakcoy di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 727.467 ton. Namun produksi sawi pakcoy pada tahun 2022 mengalami penurunan yaitu sebesar 706.305 ton (Badan Pusat Statistik, 2022). Data tersebut menunjukkan bahwa di tahun 2022 mengalami penurunan hasil produksi.

Penyebab menurunnya hasil produksi pakcoy, salah satunya adalah kesuburan tanah. Untuk mengatasi kesuburan tanah, petani biasanya hanya menggunakan pupuk anorganik. Adapun tujuan utama pemberian pupuk anorganik yaitu untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah secara cepat sehingga dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Namun langkah tersebut tidak dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi dari tanah itu sendiri bahkan cenderung akan merusak tanah. Hal ini karena residu dari pupuk anorganik yang tertinggal di tanah atau hanyut oleh air hujan atau irigasi menyebabkan pencemaran lingkungan serta berbahaya bagi kesehatan tubuh (Ibrahim M et al., 2014).

Perlu upaya tertentu untuk meningkatkan produksi sawi pakcoy yaitu salah satunya dengan pemberian pupuk organik booster yang tepat bagi tanaman. Pemberian pupuk organik booster secara tepat dapat meningkatkan hasil produksi (Abdurrosyid, 2021). Salah satu pupuk organik booster yang dapat digunakan yaitu *photosynthetic bacteria* (PSB).

Photosynthetic bacteria atau biasa disebut bakteri fotosintetik (*Synechococcus sp.*) merupakan golongan mikroorganisme yang mempunyai kemampuan unik dalam mengubah energi cahaya menjadi energi kimia yang kemudian dapat diberikan ke tanaman (Brahmana et al., 2022). Bakteri ini sangat bermanfaat bagi tanaman karena tanaman hanya mampu menyerap energi matahari pada pagi dan sore hari. Pada siang hari, energi matahari sangat besar sehingga tanaman tidak menyerapnya dengan baik. Laju respirasi pada tanamanpun nantinya akan meningkat. Penyerapan energi matahari yang hanya sekitar 6 (enam) jam sehari, dapat mengakibatkan berkurangnya buah dan sayur, karena fotosintesis tidak berjalan maksimal (Imhoff, 2015). Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk memperlancar fungsi fotosintesis, yaitu dengan bantuan pihak luar. Bakteri PSB bersifat *fotoautotrof.* Pigmen yang terlibat dalam penangkapan cahaya untuk fotosintesis adalah bakteriofil a atau b dan berbagai karotenoid yang memberikan warna berbeda antara ungu, merah, coklat dan oranye (Imhoff, 2015).

Adapun tujuan daripada penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk *booster* organik *photosynthetic bacteria* (PSB) dan untuk mengetahui jenis bahan yang paling baik untuk membuat *photosynthetic bacteria* yang optimal pada tanaman pakcoy.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di *green house* persemaian Tani Mekar, Desa Bocor, Kecamatan Buluspesantren, Kabupaten Kebumen. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2023 hingga Januari 2024. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Dalam perlakuan ini ditetapkan 4 jenis perlakuan dengan masing – masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

P0 : Kontrol (tanpa diberi PSB)
P1 : Pemberian PSB dengan campuran air, telur, MSG
P2 :Pemberian PSB dengan campuran air, telur, MSG, madu
P3 : Pemberian PSB dengan campuran air, telur, MSG, madu, susu

Perlakuan pengaplikasian PSB dilakukan setiap satu minggu sekali, dengan dosis 10 mL/100mL air per tanaman. Pengaplikasian dari PBS tersebut yaitu dengan cara disemprot ke tiap tanaman pada sore hari. Tanaman ditanam dengan menggunakan polybag ukuran 15 x 20 cm dengan bobot media tanam masing – masing 2 kg. Setiap 1 perlakuan setiap ulangannya terdapat 10 polybag untuk diamati perlakuan pertumbuhan dan hasilnya. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, polybag ukuran 15 x 20 cm, penggaris, ember plastik, timbangan, *handphone*, alat tulis, label, gelas ukur, cangkul, *handsprayer*, oven, galon bekas. Bahan yang digunakan dalam

penelitian ini yaitu, benih sawi pakcoy hijau (*Green Pak Choi*), *photosyntetic bacteria* (PSB), cocopeat, arang sekam, pupuk kandang, air, tanah. Adapun tahapan pelaksanaan pada penelitian ini meliputi :

1. Persiapan

Persiapan yang dilakukan adalah menyiapkan media tanam. Media tanam yang akan digunakan yaitu pupuk kandang kambing yang dicampur dengan tanah, arang sekam dan cocopeat dengan perbandingan 1:1:1:1. Berat media tanam per polybag adalah 2 kg.

2. Persemaian

Sebelum disemai, benih pakcoy direndam terlebih dahulu dalam air hangat selama 1 jam (Abdurrosyid, 2019). Persemaian dilakukan di tray semai dengan campuran media berupa campuran tanah dan pupuk kandang kambing dengan perbandingan 1:1. Benih disebar secara merata di media semai yang sebelumnya sudah disiram air. Setelah itu benih disebar merata di atasnya untuk selanjutnya ditutup kembali dengan media semai. Untuk mempercepat proses perkecambahan, persemaian ditutup dengan plastik gelap atau penutup lainnya. Dalam waktu 3-4 hari biasanya benih tersebut telah berkecambah (Abdurrosyid, 2019).

3. Penanaman

Penanaman dilakukan pada saat bibit berumur 21 HSS atau pada saat tanaman telah mempunyai 3-4 helai daun. Keluarkan bibit pakcoy secara hati-hati dari media tanam. Buatlah lubang pada polibag, jumlah lubang adalah 1 lubang/polibag, masukkan bibit pakcoy pada lubang yang telah dibuat. Timbun akar pakcoy dan batang bawah dengan media tanam lalu padatkan. Setelah akar dan batang bawah tertutup tanah, siram dengan air hingga media tanaman basah. Penanaman bibit pakcoy dilakukan pada sore hari.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, pemupukan, penyiangan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyiraman dilakukan 2 kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari, atau tergantung kondisi kelembaban tanah. Dalam proses pemupukan, pupuk yang digunakan yaitu *photosynthetic bacteria* (PSB). Pengaplikasian PSB dilakukan setiap satu minggu sekali, dengan dosis 10 ml / 100 ml air per tanaman, pengaplikasiannya yaitu dengan cara disemprot pada tiap tanaman. Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu gulma yang tumbuh di sekitar polibag dihilangkan. Pengendalian OPT disesuaikan dengan gejala serangan.

5. Panen

Tanaman sawi pakcoy siap panen saat sudah berumur 40 HST. Cara memanen tanaman sawi pakcoy yaitu dengan cara dicabut langsung dengan akarnya dari dalam tanah. Pemanenan dilakukan dengan hati – hati agar tidak merusak akar dan bagian pangkal daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bakteri fotosintetik (PSB) merupakan bakteri autotrofik yang dapat melakukan fotosintesis. PSB memiliki pigmen yang disebut bakteriofil a atau b, yang dapat menghasilkan pigmen merah, hijau dan ungu untuk menangkap energi matahari guna mendorong fotosintesis. Bakteri fotosintetik (*Synechococcus* sp.) merupakan bakteri yang dapat mengubah zat organik menjadi asam amino atau zat bioaktif dengan bantuan sinar matahari (Asmuni et al., 2017). Salah satu metode yang dapat menarik bakteri fotosintetik adalah dengan menggunakan *baiting method* ((Tang et al., 2018). Metode dilakukan dengan memberikan apa yang dibutuhkan bakteri. Salah satunya adalah dengan memberikan unsur makanan yang dapat memicu kehadiran bakteri fotosintetik. Telur digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur protein, sedangkan *monosodium glutamat* (MSG) digunakan untuk memenuhi kandungan nitrogen dalam makanan (Sari, R. dan Prayudyaningsih, R., 2015) . Pemenuhan kembali nutrisi bagi bakteri fotosintetik merupakan salah satu hal yang termasuk dalam *carabaiting method* (Brahmana *et al*., 2022).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap semua parameter yang diamati menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis *photosynthetic bacteria* (PSB)

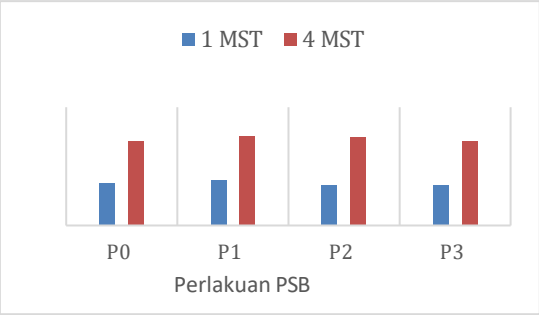
berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 7 HST, tinggi tanaman 28 HST, bobot total tanaman, dan bobot basah sampel tanaman pakcoy, berbeda sangat nyata pada jumlah daun 14 HST, dan tidak berbeda nyata pada karakter yang lainnya (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam pemberian *photosynthetic Bacteria* (PSB) Terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy

No	Variabel	Nilai F	Probabilitas %	Ket
1	Tinggi tanaman 7 HST	5.285	0.02	*
2	Tinggi tanaman 14 HST	3.188	0.06	tn
3	Tinggi tanaman 21 HST	1.863	0.19	tn
4	Tinggi tanaman 28 HST	4.283	0.03	*
5	Jumlah daun 7 HST	0.706	0.57	tn
6	Jumlah daun 14 HST	5.729	0.01	**
7	Jumlah daun 21 HST	1.808	0.20	tn
8	Jumlah daun 28 HST	3.187	0.06	tn
9	Panjang akar	0.748	0.54	tn
10	Bobot total tanaman	5.093	0.02	*
11	Bobot basah sampel	3.773	0.04	*
12	Bobot kering brangkasan	2.032	0.16	tn

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2024
*Ket: *= berbeda nyata pada taraf 5%, **= sangat berbeda nyata pada taraf 5%, tn= tidak berbeda nyata*

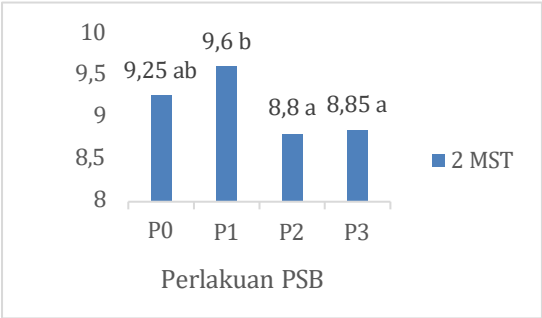
a. Tinggi Tanaman (cm)



Gambar 1. Grafik pengaruh pemberian PSB terhadap karakter tinggi tanaman pakcoy pada 1 MST dan 4 MST

Pengaruh pemberian *photosynthetic bacteria* (PSB) terhadap karakter tinggi tanaman yang paling baik pada 1 MST dan 4 MST ditunjukkan oleh perlakuan P1 dengan tinggi pada 1 MST 11,47 cm dan 4 MST 22,76 cm. Hal ini dikarenakan pada perlakuan P1 yaitu tanaman pakcoy diberi perlakuan PSB berbahan dasar dari air, telur, *monosodium glutamat* (MSG). *Photosynthetic bacteria* (PSB) mengandung senyawa bakterioklorofil yang memiliki kemampuan fotosintesis sama dengan klorofil pada tumbuhan (Brahmana et al., 2022). Nitrogen adalah unsur kunci dalam proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. *Monosodium glutamat* (MSG) sebagai salah satu komponen perlakuan ini mengandung *glutamat*, sebuah asam amino yang dalam beberapa kondisi dapat digunakan oleh bakteri tertentu untuk mensintesis nitrogen organik. Nitrogen organik ini penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Begitupun, air memfasilitasi penyerapan fosfor oleh tanaman melalui pelarutan dan transportasi nutrisi dan telur menyediakan sumber fosfor organik yang dapat diurai menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lingga dan Marsono (2006) yang menekankan pentingnya Nitrogen dalam pembangunan struktur vegetatif tanaman, termasuk daun, batang, dan akar, dikarenakan peranannya sebagai komponen utama dalam asam amino yang esensial untuk proses pembelahan dan pertumbuhan sel. Mereka juga menyatakan bahwa efisiensi pengangkutan hasil fotosintesis yang dihasilkan oleh ketersediaan unsur fosfor (P) berkontribusi pada pertumbuhan tinggi dan besar pada tanaman, melalui perannya dalam translokasi asimilat

b. Jumlah Daun



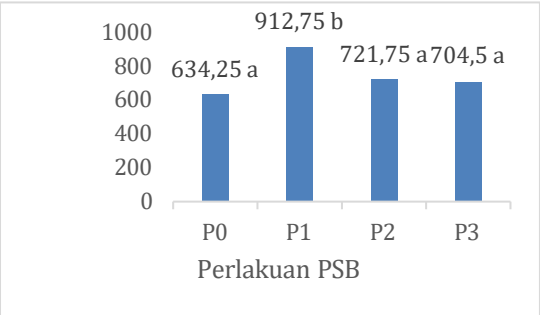
Gambar 2. Grafik pengaruh pemberian PSB terhadap karakter jumlah daun pada 2 MST

Berdasarkan Gambar 2. dari empat perlakuan berbeda dalam pemberian pupuk *photosynthetic bacteria* (PSB) yang diberikan pada tanaman pakcoy saat dua minggu setelah penanaman menunjukkan bahwa

perlakuan pertama (P1) yang mengkombinasikan PSB dengan air, telur, dan MSG, menunjukkan hasil yang superior dengan jumlah daun paling tinggi, yaitu 9,6. Sementara itu, perlakuan P0, P2 dan P3, masing-masing yaitu control, menambahkan madu dan madu serta susu ke campuran PSB, tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam hasil. Keduanya menghasilkan jumlah daun yang lebih rendah dari P1. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan madu dan susu tidak memberikan nilai tambah terhadap efikasi PSB dalam stimulasi pertumbuhandaun pakcoy di tahap awal pertumbuhannya.

Campuran PSB dengan air, telur, dan MSG (P1) diduga merupakan campuran paling efektif untuk pertumbuhan jumlah daun pada pakcoy di dua minggu setelah tanam dibandingkan dengan formulasi yang lebih kompleks. Dengan demikian, madu dan susu mungkin tidak memberikan nutrisi tambahan yang secara signifikan meningkatkan pertumbuhan daun, terutama jika nutrisi yang disediakan oleh air, MSG, dan telur sudah cukup untuk kebutuhan tanaman pada tahap pertumbuhan tersebut. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan Syah *et al*. (2021), dimana apabila sudah terdapat kelebihan unsur hara yang melebihi kebutuhan tanaman, hal tersebut dapat mengakibatkan unsur hara yang terakumulasi di dalam tanaman sehingga tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

c. Bobot total tanaman (gram)

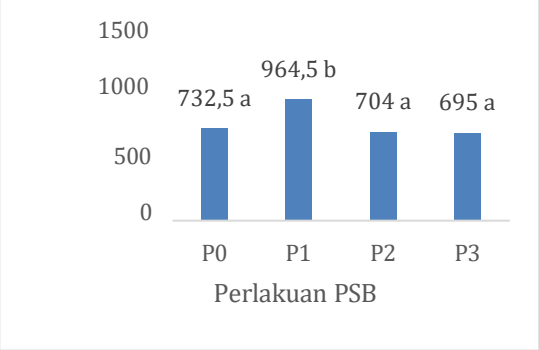


Gambar 3. Grafik pengaruh pemberian PSB terhadap karakter bobot total tanaman

Berdasarkan Gambar 3. hasil akhir diketahui bahwa pengaruh pemberian *photosynthetic bacteria* (PSB) terhadap karakter bobot total tanaman pakcoy menunjukkan bahwa perlakuan P1 (912,75 gram) adalah perlakuan yang paling baik dibandingkan perlakuan yang lainnya. Lebih jelasnya, tanaman kontrol (P0) tidak diberi PSB dan menunjukkan bobot terendah. Perlakuan P1, yang mencampur PSB dengan air, telur, dan MSG, menyebabkan peningkatan bobot tanaman yang paling signifikan, terbukti sebagai metode yang paling efektif. Sementara itu, penambahan madu pada P2 dan madu serta susu pada P3 tidak memberikan peningkatan berarti pada bobot tanaman dibandingkan dengan P1, mengindikasikan bahwa campuran air, telur, dan MSG sudah cukup untuk mengoptimalkan efek PSB dalam peningkatan bobot tanaman yang terjadi karena kombinasi aditifnya mendukung PSB yang membantu memobilisasi kalium di tanah, menjadikannya lebih tersedia bagi tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Hal tersebut diperkuat oleh Syah *et al*. (2021), yang menjelaskan bahwa bobot tanaman yang optimal berkaitan erat dengan ketersediaan kalium yang memadai karena elemen ini esensial untuk mengaktifkan enzim-enzim penting dalam proses fotosintesis. Kalium memainkan peran utama sebagai katalisator untuk berbagai enzim yang terlibat dalam sintesis ATP, penangkapan CO2, dan pembangunan struktur tanaman yang kuat untuk mempertahankan diri dari kerusakan fisik. Selain itu, fungsi kalium dalam memperkuat tanaman membantu dalam pencegahan serangan hama dan penyakit. Begitupun yang dijelaskan Soepardi (1983) dengan cukupnya kalium, tanaman tidak hanya lebih kuat dan tahan terhadap penyakit tapi juga mendukung pertumbuhan akar yang sehat.

d. Bobot basah sampel (gram)



Gambar 4. Grafik pengaruh pemberian PSB terhadap karakter bobot basah sampel

Berdasarkan Gambar 4. diketahui bahwa pemberian pupuk PSB pada perlakuan P1 memberikan bobot basah sampel paling tinggi yaitu 964,5 gram dibandingkan perlakuan yang lainnya. Perakuan P1, yang merupakan pemberian PSB dengan campuran air, telur, dan MSG terbukti efektif dalam meningkatkan struktur tanah, memperkuat kapasitas tanah untuk menyerap air, dan memperbesar ketersediaan nutrisi, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan tanaman.

Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan Ernanda (2017), dimana Peningkatan nyata dalam berat basah sampel menandakan bahwa tanaman tersebut mampu menyerap air dengan efektif, yang dapat diatributkan pada struktur tanah yang gembur sebagai hasil dari aplikasi pupuk. Lebih lanjut, berat basah sebuah tanaman berbanding langsung dengan kadar air di dalamnya yang berarti bahwa semakin banyak air yang terkandung, semakin berat pula berat basah sampel tersebut. Menurut Indriani (2007), pupuk bahan organik berperan dalam meningkatkan porositas, aerasi, dan keanekaragaman mikroorganisme dalam tanah, yang mendukung pertumbuhan akar. Ini juga membantu tanah mempertahankan kelembapan lebih lama. Ketika tanaman menyerap air dan CO2 yang memadai dan mendapatkan dukungan dari sinar matahari, proses fotosintesis dapat berlangsung efisien, menghasilkan karbohidrat lebih banyak untuk pembelahan sel. Hasilnya, terjadi peningkatan jumlah dan volume sel, yang pada akhirnya meningkatkan berat basah sampel.

SIMPULAN

Pemberian berbagai jenis *photosynthetic bacteria* (PSB) berpengaruh terhadap jumlah daun pada usia 14 HST dan tinggi tanaman usia 7 dan 28 HST, bobot total tanaman, bobot basah sampel dan tidak berpengaruh pada karakter lainnya. Pemberian pupuk organik cair *photosynthetic bacteria* (PSB) terbaik yaitu P1 dari bahan air, telur, *monosodium glutamat* (MSG) dimana menunjukkan tinggi tanaman yang terbaik pada 1 MST 11,47 cm dan 4 MST 22,76 cm, jumlah daun terbaik pada 2 MST 9,6 daun, bobot total tanaman terbaik 912,75 gram, dan bobot basah sampel terbaik 964,5 gram daripada bahan dasar PSB yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrosyid. (2021). Cara Membuat PhotoSyntetic Bacteri (PSB). Kampustani.com.https://www.kampustani. com/tag/psb [Diakses pada 15 Januari 2024].

Balkaya, A., O. Aydin, & S. Murat Dogru. (2018). The adaptation of pak choi (*Brassica rapa var. chinensis*) cultivars in Samsun Province, Turkey. Acta Hortic. 1202: 55–61.

BPS. (2022). Produksi Sawi di Indonesia. BPS – Statistik Indonesia. Jakarta. BPS. (2018). https://www.bps.go.id/site/resultTab [Diakses pada 29 September 2023].

Brahmana, E. M. B., Dahlia, D., Mubarrak, J., Lestari, R. L., Karno, R. K., & Purnama, A.A. P. (2022). Sosialisasi Pembuatan Bakteri Fotosintesis sebagai Penyubur Tanaman. *CONSEN: Indonesian Journal of Community Services and Engagement*, *2*(2), 67-71.https://doi.org/10.57152/consen.v2i2.46 3.

Ernanda, M. Y., Indrawati, A., & Mardiana, S. (2022). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kandang Ayam Dan Pupuk Organik Cair (Poc) Urin Sapi. *Jurnal*

Ilmiah Pertanian (JIPERTA), *4*(1), 10–19. https://doi.org/10.31289/jiperta.v4i1.1191.

Ibrahim M, Tasi'u R, Umma M, & Dangora II. (2014). *The effects of inorganic fertilizer on soil characteristics and production of Egg Plant (Solanum melongena L.) in Warawa area of Kano State 1 Phytoremediation and soil microbiology View project Water Management Practices View project*. *June*. https://www.researchgate.net/publication/33 3720117.

Imhoff, J. F. (2015). Rhodobacter. In Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. Wiley Online Library. Publisher by John Wiley & Sons, Inc. pp 342. https://doi.org/10.1002/9781118960608.gb m00862.

Indriani. (2007). *Membuat Kompos Secara Kilat*.Penebar Swadaya.

Lingga, P., & Marsono. (2006). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penerbit Swadaya.

Muhammad Fuad Syah, Ardian, & Arnis En Yulia. (2021). Pemberian Pupuk Ab Mix Pada Tanaman Pakcoy Putih (Brassica Rapa L.) Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Dinamika Pertanian*, *37*(1), 17–22. https://doi.org/10.25299/dp.2021.vol37(1). 7714.

Sari, R., & Prayudyaningsih, R. (2015). Rhizobium: Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. *Buletin Eboni*, *12*(1), 51-64.

Soepardi, G. (1983). *Sifat dan Ciri Tanah*. Institut Pertanian Bogor.

Tang, K., Jia, L., Yuan, B., Yang, S., Li, H., Meng, J., Zeng, Y., & Feng, F. (2018). Aerobic anoxygenic phototrophic bacteria promote the development of biological soil crusts. *Frontiers in Microbiology*, *9*(NOV), 1–12. https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02715.