

PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCHOY (*Brassica rapa* L.) DENGAN PUPUK ORGANIK CAIR Plus BAKTERI FOTOSINTETIK

Winarno¹⁾, Mahrus Ali^{1*)}, Yeni Ika Pratiwi¹⁾, Fauziatun Nisak¹⁾

¹⁾Fakultas Pertanian. Universitas Merdeka Surabaya

^{*}Email korespondensi: email:mahrusali@unmerbaya.ac.id

ABSTRAK

Pakchoy (*Brassica rapa* L.) merupakan sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Selain karena rasanya yang lezat, pakchoy memiliki kandungan serat, vitamin dan mineral yang baik untuk kesehatan tubuh. Produksi optimal tanaman pakchoy membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang cukup, maka untuk meningkatkan produksi dilakukan dengan meningkatkan efektivitas fotosintesis pakchoy salah satunya dengan pemanfaatan pupuk organik cair (POC) yang mengandung bakteri fotosintetik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi POC plus bakteri fotosintetik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan konsentrasi POC Plus bakteri fotosintetik yang terdiri dari 8 perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik konsentrasi 7.5 ml/liter air hingga 17.5 ml/liter mengakibatkan pertumbuhan yang lebih baik dan produksi pakchoy yang lebih berat dibanding kontrol. Antar perlakuan POC plus bakteri fotosintetik tidak berbeda, kecuali bahwa perlakuan 17.5 ml/liter menghasilkan produksi pakchoy/tanaman yang lebih berat dibanding perlakuan 5.0 ml/liter air.

Kata kunci: bakteri, POC, pupuk cair, pakchoy, tanaman

ABSTRACT

*Pakchoy (*Brassica rapa* L.) is a vegetable that is widely consumed by Indonesian people. Apart from its delicious taste, pakchoy contains fiber, vitamins and minerals which are good for body health. Optimal production of pakchoy plants requires sufficient amounts of nutrients, so to increase production this is done by increasing the effectiveness of pakchoy photosynthesis, one of which is by using liquid organic fertilizer (POC) which contains photosynthetic bacteria. The aim of the research was to determine the effect of giving concentrations of POC plus photosynthetic bacteria on the growth and production of pakchoy plants. The research was carried out using a randomized block design (RAK) with treatment with a concentration of POC Plus photosynthetic bacteria consisting of 8 treatments. The results showed that treatment with liquid organic fertilizer plus photosynthetic bacteria at a concentration of 7.5 ml/liter of water to 17.5 ml/liter resulted in better growth and heavier pakchoy production compared to the control. There was no difference between the POC plus photosynthetic bacteria treatments, except*

that the 17.5 ml/liter treatment produced heavier pakchoy/plant production than the 5.0 ml/liter water treatment.

Key words: bacteria, POC, liquid fertilizer, pakchoy, plants

PENDAHULUAN

Aspek klimatologis Indonesia tepat untuk budidaya sayuran, sehingga memungkinkan untuk dikembangkan tanaman sayuran dalam skala bisnis. Pakchoy merupakan salah satu tanaman sayuran yang mudah dibudidayakan dan dikembangkan serta banyak masyarakat yang menyukai sehingga memiliki potensial sebagai usaha komersial (Gunawan & Wicaksono, 2017). Tanaman sayuran seperti pakchoy (*Brassica juncea*) di Indonesia dapat dibudidayakan di dataran tinggi maupun dataran rendah baik musim penghujan atau musim kemarau. Tanaman pakchoy dapat dibudidayakan pada dataran dengan ketinggian 5 m-1200 m dpl. Biasanya pakchoy dibudidayakan pada ketinggian 100 m - 500 m dpl. Tanah yang baik untuk budidaya tanaman pakchoy adalah tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur, serta draenasenya baik (Mahrus, *et al.*, 2017). Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhan pakchoy adalah antara pH 6 -7.

Menurut Nisak & Pratiwi (2019) pakchoy banyak mengandung vitamin dan mineral. Kadar vitamin A, C, E, K dan folat pada pakchoy tergolong dalam kategori sangat baik. Mineral pada pakchoy yang tergolong dalam kategori sangat baik adalah unsur mangan dan kalsium. Pakchoy juga sangat baik dalam hal kandungan asam amino triptofan dan serat pangan (*dietary fiber*). Manfaat lain pakchoy sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, penyembuh penyakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan.

Dengan meningkatnya kegemaran dan konsumsi sayuran oleh masyarakat, maka kebutuhan pakchoy juga semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, produksi pakchoy perlu ditingkatkan. Tanaman pakchoy membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang cukup, tanah

yang gembur dan subur agar tumbuh dengan baik. Salah satu usaha yang dapat ditempuh adalah mengimplementasikan pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik agar proses fotosintesis tanaman berlangsung secara optimal.

Pupuk organik cair merupakan salah satu pupuk yang banyak beredar di pasaran. Pupuk organik cair umumnya diaplikasikan melalui daun dan tidak sedikit yang diaplikasikan langsung ke tanah. Pupuk organik cair mempunyai beberapa keunggulan di antaranya merangsang pertumbuhan dan kualitas kinerja akar secara sempurna serta meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Hamzah, 2014).

Bakteri fotosintesis (*Synechococcus* sp) merupakan salah satu jenis bakteri fotosintesis dari kelompok bakteri cyanobacteria. memiliki kemampuan melakukan penetrasi dalam jaringan daun tanaman dan melakukan fotosintesis sekaligus mampu menambat nitrogen bebas di atmosfer. Bakteri *Synechococcus* sp. dapat tumbuh baik pada permukaan kedelai dan mampu memanfaatkan energi cahaya matahari untuk fotosintesis. Selain itu, bakteri *Synechococcus* sp. memiliki kemampuan berasosiasi dengan tanaman kedelai dalam melakukan fotosintesis dan sekaligus menambat nitrogen dari udara (Baba, *et al.*, 2022).

Soedradjad dan Avivi (2005) menyatakan bahwa *Synechococcus* sp. merupakan spesies bakteri fotosintetik yang bersimbiosis mutualisme dengan tumbuhan. Aplikasi bakteri fotosintetik nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman (42.9%), indeks luas daun (294.6%), jumlah batang produktif/tanaman (141.3%), jumlah buku produktif/tanaman (40.3%), bobot polong/tanaman (175.2%), jumlah polong/tanaman (152.8%), bobot gabah/tanaman (80.5%), bobot kering (209.8%) dan bobot 100 butir/tanaman (3.4%). Pemberian pupuk berpengaruh nyata hanya terhadap pertumbuhan tanaman (44.6%) dan jumlah polong/tanaman (29.4%). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Surabaya. dengan ketinggian tempat sekitar 5 m dpl. Penelitian dilaksanakan bulan Februari-April 2023 Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih pakchoy Varietas Nauli F1, pupuk organik cair (POC) plus bakteri fotosintetik. Alat yang digunakan adalah polibag ukuran 30 x 30 cm dengan berat isi media tanam 6 kg dan timbangan analitis.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 8 perlakuan dan diulang 3 kali. Perlakuannya adalah konsentrasi POC plus bakteri fotosintetik sebagai berikut: F0: 0 ml/liter air; F1: 2.5 ml/liter air; F2: 5.0 ml/liter air; F3: 7.5 ml/liter air; F4: 10 ml/liter air; F5: 12.5 ml/liter air; F6: 15 ml/liter air; dan F7: 17.5 ml/liter air. Perbandingan POC plus bakteri fotosintetik pada setiap perlakuan 1:1. Pengamatan tanaman dilakukan melalui peubah pertumbuhan dan peubah hasil, terhitung mulai *transplanting* tanaman. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7, 14, 21, 28, dan 35 hari setelah *transplanting* (HST). Parameter yang diamati meliputi: panjang tanaman (cm); jumlah daun; dan berat segar tanaman (gram).

Pelaksanaan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah air hujan, 1 butir telur, penyedap rasa 10 gram dan 2 botol plastik 1.5 liter. Cara pembuatan adalah berikut. Mencampurkan telur dan penyedap rasa ke dalam wadah lalu mengocoknya hingga tercampur rata. Mengisi botol air mineral 1500 ml dengan air hujan sebanyak 1000 ml sehingga masih terdapat rongga udara di dalam botol tersebut. Memasukkan campuran telur dan penyedap rasa yang sudah diaduk ke dalam botol yang berisi air hujan. Menutup rapat botol dan mengocoknya hingga air menjadi keruh dan memberi lubang kecil pada tutup botol menggunakan jarum. Menjemur botol berisi larutan tadi di tempat yang terkena

sinar matahari langsung minimal 8 jam/hari selama 15 - 30 hari sampai larutan dalam botol berubah warna menjadi merah atau agak kecoklatan. Pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik siap digunakan.

Larutan selanjutnya diencerkan menjadi berbagai konsentrasi sesuai perlakuan. Selanjutnya larutan tersebut diberikan pada tanaman sesuai perlakuan sebanyak 100 ml/tanaman saat *transplanting*, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Media tanam terdiri atas campuran tanah dengan pupuk kompos (3:1). Pemberian pupuk anorganik berupa NPK 16:16:16 sebagai pupuk dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian laboratorium pupuk organik cair plus bakteri fotosintesis yang telah dibuat adalah berikut.

Tabel 1. Kandungan Pupuk Organik Cair Plus Bakteri Fotosintetik

No.	Komposisi	Uraian
1	Nitrogen (N)	1.05 %
2	Dipospor trioksida (P ₂ O ₃)	0.83 %
3	Kalium oksida (K ₂ O)	0.76 %
4	Jumlah bakteri	3.8 x 10 ⁶ kol/ml
5	Cyanobacteria (<i>Synechococcus sp</i>)	(positif) +
6	Lactobacillus	(positif) +
7	Saccharomyces (Yeast)	(positif) +
8	Actinomycetes	(positif) +

Hasil pengujian laboratorium (Tabel 1) menunjukkan bahwa dalam POC plus bakteri fotosintetik terdapat unsur hara makro di antaranya adalah nitrogen (N) sebanyak 1.05 %, dipospor trioksida (P₂O₃) sebanyak 0.83 % dan kalium oksida (K₂O) sebanyak 0.76 %. Selain itu dalam pupuk organik cair plus bakteri fotosintesis terdapat bakteri sejumlah: 3.8x10⁶ koloni/ml, jenis bakteri yang meningkatkan fotosintesis di antaranya bakteri *Cyanobacteria*, *Lactobacillus*, dan jamur *Saccharomyces (Yeast)* dan *Actinomycetes*.

Panjang Tanaman (cm)

Perlakuan pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik menunjukkan bahwa perlakuan F7 (dosis 17.5 ml/liter air) memiliki kecenderungan panjang tanaman terpanjang mulai awal pengamatan hingga umur 35 HST (28.25 cm) dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Panjang Tanaman Pakchoy Pakchoy (cm) pada Berbagai Umur Pengamatan (HST)

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
F0	8.55	15.67	20.83	22.75 a	23.83 a
F1	8.48	17.57	22.17	24.25 ab	25.58 ab
F2	9.43	17.60	22.42	24.67 ab	25.92 ab
F3	10.02	18.08	22.92	25.83 ab	27.58 b
F4	9.10	17.47	22.58	25.33 ab	26.33 ab
F5	9.15	17.83	23.75	25.58 ab	26.92 b
F6	9.52	17.50	24.00	26.25 b	28.08 b
F7	8.98	18.08	24.33	26.33 b	28.25 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNTJ 5%

Panjang tanaman pakchoy pada 7 sampai dengan 21 HST tidak berbeda antara perlakuan berbagai pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik dengan kontrol. Pada 28 HST perlakuan F6 dan F7 memiliki panjang tanaman yang lebih panjang dibanding kontrol. Sementara pada 35 HST, perlakuan F3, F5, F6 dan F7 lebih tinggi dibanding kontrol (Tabel 2).

Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman pakchoy pada berbagai perlakuan pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik menunjukkan bahwa perlakuan F7 (dosis 17.5 ml/liter air) memiliki kecenderungan jumlah daun terbanyak dimulai awal pengamatan perlakuan hingga umur 35 HST (24.50) dibandingkan perlakuan lainnya. meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan F3. F4. F5. dan F6. sebagaimana pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Daun Pakchoy (cm) pada Berbagai Umur Pengamatan (Hari Setelah Transplanting)

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Pakchoy Pakchoy				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
F0	6.17	10.50 a	14.00 a	18.17 a	20.17 a
F1	6.17	10.67 ab	14.50 a	18.83 a	20.67 a
F2	6.67	11.33 ab	15.83 ab	18.83 ab	21.67 ab
F3	7.00	11.67 ab	16.00 ab	19.33 ab	23.33 bc
F4	6.17	11.33 ab	15.50 ab	20.00 ab	22.33 abc
F5	6.50	11.67 ab	16.00 ab	20.67 ab	23.50 bc
F6	6.50	10.83 ab	15.67 ab	20.67 ab	23.33 bc
F7	6.67	12.17 b	17.50 b	21.50 b	24.50 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%

Pemberian pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik minimal 7.5 ml/liter air mampu meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki struktur tanah dikarenakan zat-zat maupun bakteri fotosintesis yang terkandung di dalamnya menyebabkan perakaran berkembang dengan baik, sehingga penyerapan unsur-unsur hara dapat terserap oleh tanaman dengan baik pula. Sesuai dengan pendapat (Avivi & Winarso, 2017), bakteri *Synechococcus* sp. merupakan bakteri fotosintetik untuk mempercepat laju fotosintesis pada tanaman dan meningkatkan kadar nitrogen yang ada pada tanaman karena dapat menambat unsur nitrogen dari udara. Bakteri *Synechococcus* sp dapat mengefisienkan serapan hara yang berada di sekitar perakaran dan juga memperbaiki proses fiksasi N₂. Bakteri tersebut juga terkandung hormon auksin. Beberapa bakteri fotosintetik juga memiliki sifat antagonis terhadap patogen penyakit tanaman dan dapat membantu melindungi tanaman dari serangan penyakit. Dengan meminimalkan kerusakan pada daun akibat serangan patogen, tanaman pakchoy dapat mempertahankan jumlah daun yang optimal (Oktalia, 2019).

Selanjutnya Soedradjad dan Avivi (2005) mengemukakan bahwa bakteri *Synechococcus* sp. dapat tumbuh baik pada permukaan kedelai dan mampu memanfaatkan energi cahaya matahari untuk fotosintesis. Selain itu, bakteri *Synechococcus* sp. memiliki kemampuan berasosiasi dengan tanaman kedelai dalam melakukan fotosintesis dan sekaligus menambat nitrogen dari udara. Ini

diduga akan mempengaruhi aktivitas nitrogenase pada bintil akar tanaman kedelai. Nitrogen merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman. karena perannya sebagai penyusun klorofil, vitamin, enzim, hormon, asam amino dan protein tanaman. *Synechococcus sp.* mengubah gas N₂ menjadi nitrat yang kemudian masuk ke dalam sitosol. Di dalam sitosol nitrat diubah menjadi nitrit oleh nitrat reduktase, kemudian masuk ke sel vegetatif bakteri dan nitrit diubah menjadi amonium oleh nitrit reduktase. Karena permeabilitas membran sel terhadap ion sangat kecil, maka amonium diserap secara aktif oleh tanaman kedelai (Soedradjad, 2013). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair plus bakteri *Synechococcus sp.* dapat membuat fotosintesis tanaman pakchoy lebih efisien serta dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman pakchoy yang selanjutnya berdampak dalam peningkatan produksi. Bakteri fotosintesis (*Synechococcus sp.*) ini adalah merupakan salah satu jenis bakteri fotosintesis dari kelompok bakteri Cyanobacteria. memiliki kemampuan untuk melakukan penetrasi dalam jaringan daun tanaman dan melakukan fotosintesis sekaligus mampu menambat nitrogen bebas di atmosfer (Baba, *et al.*, 2022).

Berat Basah/Tanaman

Berat basah/tanaman berbagai perlakuan pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik menunjukkan bahwa perlakuan F7 (dosis 17.5 ml/liter air) memiliki kecenderungan nilai berat basah/tanaman tertinggi pada umur 35 hari setelah transplanting sebesar 498.33 gram dibandingkan perlakuan lainnya, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1, F3, F4, F5 dan F6. Perlakuan POC plus foto sintetik konsentrasi F3-F7 menghasilkan produksi pakchoy yang lebih berat dibanding kontrol, yaitu 463.0-498.33 gram/tanaman (Tabel 4).

Tabel 4. Berat Basah/Tanaman Pakchoy (gram) pada Umur 35 hari setelah Transplanting

Perlakuan	Berat Basah/Tanaman (gram)
F0	278.67 a
F1	390.00 abc
F2	365.67 ab
F3	463.00 bc
F4	435.00 bc
F5	418.00 bc
F6	417.67 bc
F7	498.33 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%

Setia, *et al.* (2013) menyatakan bahwa tanaman kedelai yang berasosiasi dengan bakteri *Synechococcus* sp. mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, sehingga kandungan N di tanaman meningkat dan kehilangan N pada jaringan daun tua lebih sedikit. Bakteri fotosintetik lainnya, seperti *Rhizobacteria* dapat membantu meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Bakteri ini memiliki kemampuan untuk mengubah nutrisi yang ada dalam pupuk organik menjadi bentuk yang dapat langsung diserap oleh akar tanaman. Bakteri fotosintetik dapat mengubah nitrogen organik menjadi bentuk yang dapat digunakan langsung oleh tanaman pakchoy. Dengan demikian, tanaman dapat mengakses nutrisi dengan lebih efisien, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan panjang tanaman pakchoy. Penggunaan pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik secara keseluruhan dapat memberikan dukungan nutrisi yang baik, merangsang pertumbuhan dan perkembangan daun, serta memberikan perlindungan tambahan terhadap penyakit, sehingga akhirnya dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas dan jumlah daun serta produksi tanaman pakchoy.

KESIMPULAN

Perlakuan pupuk organik cair plus bakteri fotosintetik konsentrasi 7.5 ml/liter air hingga 17.5 ml/liter mengakibatkan pertumbuhan yang lebih baik dan produksi pakchoy yang lebih berat dibanding kontrol. Antar perlakuan

POC plus bakteri fotosintetik tidak berbeda, kecuali bahwa perlakuan 17.5 ml/liter menghasilkan produksi pakchoy/tanaman yang lebih berat dibanding perlakuan 5.0 ml/liter air.

DAFTAR PUSTAKA

- Avivi, S. & S. Winarso. 2017. Pertumbuhan Pakchoy yang Berasosiasi dengan Bakteri *Synechococcus* Sp. pada Berbagai Kondisi Media Salinitas. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*. 10 (1): 64-72.
- Baba, B.A., N. Asmawati, R. Nurhalisyah & N. Padidi. 2022. Pembuatan Bakteri Fotosintesis untuk Aplikasi pada Pertanaman Kacang Panjang. *Jatirenov: Jurnal Aplikasi Teknologi Rekayasa dan Inovasi*. 1 (1): 28-35.
- Gunawan, B. & B.H. Wicaksono. 2017. *Improved Growth and Yield of Pakchoy (Brassica rapa L.) with Organic Fertilizer Plus Vitamin-B1 and Auxin. Agricultural Science*. 1 (1): 56-67.
- Hamzah, S. 2014. Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kandang Ayam Berpengaruh Kepada Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L). *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*. 18 (3): 228-234.
- Mahrus, A., B. Wicaksono, H. Nurlina, H. Cholil & S. M. Wiwoho. 2017. *Mapping of Biomass Production of Land Damage Assessment to Reduce Environmental Changes in East Java Probolinggo. Matec Web of Conferences*. 138. <https://doi.org/10.1051/Mateconf/201713809004>.
- Nisak, F. & Y.I. Pratiwi. 2019. Pemanfaatan Biomas Sampah Organik Terhadap Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy. *Jhp17: Jurnal Hasil Penelitian*. 4 (2).
- Oktalia, S.A.Y.U. 2019. Seleksi dan Karakterisasi *Bacillus* Sp. Penghasil Antibakteri Penghambat *Vibrio* Sp. dari Kawasan Hutan Mangrove Hanura.
- Setia, A.D., R. Soedradjad & A. Syamsunihar. 2013. Peran Asosiasi *Synechococcus* Sp. Terhadap Protein dan Produksi Biji Tanaman Kedelai pada Berbagai Dosis Bokashi. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 1 (1): 4-6.
- Soedradjad, R. 2013. Peranan *Synechococcus* Sp. Sebagai Biofertilizer untuk Meningkatkan Kadar Protein Biji Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Agrotrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal Of Agricultural Science)*. 11 (1).

Soedradjad, R. & S. Avivi. 2005. Efek aplikasi *Synechococcus* sp. pada Daun dan Pupuk NPK Terhadap Parameter Agronomis Kedelai. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*. 33 (3): 17-23.