

**PENGARUH PENGAPLIKASIAN *PHOTOSYNTHETIC BACTERIA*
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ROBUSTA
(*Coffea canephora*) DI MEDIA TANAH ULTISOL**

**EFFECT OF APPLICATION OF *PHOTOSYNTHETIC BACTERIA*
ON THE GROWTH OF ROBUSTA COFFEE SEEDLINGS
(*COFFEA CANEPHORA*) IN ULTISOL SOIL MEDIA**

Juliyanti¹, Beny Setiawan², Tardi Kurniawan², Rika Fitry Ramanda²

¹Mahasiswa Program Studi D4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Ketapamng

²Staf Pengajar Program Studi D4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Ketapang
Jalan Ranga Sentap-Dalong Ketapang

Email: juliyantii@gmail.com

Diterima: 20-09-2024 Disetujui: 05-10-2024 Diterbitkan : 25-10-2024

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditas andalan dalam sektor perkebunan Indonesia. Untuk mendorong pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kualitas tanaman kopi diaplikasikan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) yang merupakan bakteri autotrof yang dapat berfotosintesis. Pemberian PSB pada tanah dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah, mempercepat pertumbuhan tanaman, senyawa aktif fisiologis dan polisakarida. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan konsentrasi terbaik dari *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di tanah Ultisol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial, yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 kali ulangan sehingga terdapat 25 unit percobaan, dimana setiap unit percobaan terdiri dari 3 sampel benih sehingga jumlah keseluruhannya 75 sampel benih. Adapun perlakuannya yaitu P₀: media tanah tanpa pemberian PSB, P₁: Konsentrasi 25 ml/ L P₂: Konsentrasi 50 ml/L, P₃: Konsentrasi 75 ml/L, P₄: Konsentrasi 100 ml/L. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan *Analysis of Variances* (ANOVA). Apabila berpengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) berpengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol terhadap parameter pH tanah, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang akar, dan bobot kering tanaman. Konsentrasi terbaik pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) usia 12 MST pada perlakuan P₂ yaitu konsentrasi 50 ml/L dengan pH tanah 6,02, tinggi tanaman 12,88 cm, diameter batang 1,41 mm, jumlah daun 6 helai, panjang akar 12,07 cm dan bobot kering 0,35 g.

Kata kunci : *Kopi Robusta, Photosynthetic Bacteria (PSB), Tanah Ultisol*

ABSTRACT

Coffee is one of the mainstay commodities in the Indonesian plantation sector. To encourage plant growth and improve the quality of coffee plants, Photosynthetic Bacteria (PSB) are applied, which are autotrophic bacteria that can photosynthesize. Providing PSB to the soil can help increase soil fertility, accelerate plant growth, physiologically active compounds and polysaccharides. The purpose of this study was to determine the effect and best concentration of Photosynthetic Bacteria (PSB) on the growth of robusta coffee plants (Coffea canephora) in Ultisol soil. This study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD), consisting of 5 treatments and 5 replications so that there were 25 experimental units, where each

experimental unit consisted of 3 seed samples so that the total number was 75 seed samples. The treatments were P0: soil media without PSB, P1: Concentration 25 ml/L, P2: Concentration 50 ml/L, P3: Concentration 75 ml/L, P4: Concentration 100 ml/L. The data obtained were analyzed statistically using Analysis of Variances (ANOVA). If there is a significant effect, it will be continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level. The results showed that the provision of Photosynthetic Bacteria (PSB) had a significant effect in increasing the growth of robusta coffee plants (*Coffea canephora*) in ultisol soil media on soil pH parameters, plant height, stem diameter, number of leaves, root length, and dry weight of plants. The best concentration of Photosynthetic Bacteria (PSB) administration on the growth of robusta coffee plants (*Coffea canephora*) aged 12 MST in the P2 treatment was a concentration of 50 ml/L with a soil pH of 6.02, plant height of 12.88 cm, stem diameter of 1.41 mm, number of leaves 6 strands, root length 12.07 cm and dry weight 0.35 g.

keywords: Robusta Coffee, Photosynthetic Bacteria (PSB), Ultisol Soil

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas andalan dalam sektor perkebunan di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kopi Indonesia mencapai 794,8 ribu ton pada tahun 2022. Secara nasional, pertanaman kopi yang diusahakan di Indonesia salah satunya yaitu kopi Robusta, seluas 1.153,959 ribu hektar (92%). Meningkatnya produksi tersebut memerlukan lahan yang cukup luas, namun keterbatasan lahan yang subur dan sesuai untuk budidaya tanaman kopi berdampak terhadap penggunaan lahan-lahan marginal seperti tanah ultisol.

Pemanfaatan tanah ultisol untuk tanaman kopi mengalami permasalahan seperti pH yang masam, rendahnya ketersediaan bahan organik seperti unsur hara Nitrogen (N), namun hal ini bisa dimanfaatkan sebagai media tanam kopi apabila dikelola dengan memperhatikan kendala yang ada.

Produktivitas tanaman kopi memerlukan unsur hara yang cukup selama masa pertumbuhannya berlangsung yakni dengan pemberian pupuk organik. Selain upaya penambahan unsur hara melalui pupuk organik yang di berikan di media tanam dengan kondisi tanah yang kurang subur tersebut, tanaman kopi juga dapat dirangsang untuk lebih aktif memproduksi makanan sendiri melalui proses fotosintesis. Salah satu

upaya untuk meningkatkan fotosintesis pada tanaman adalah dengan pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) pada tanaman kopi yang ditanam di media tanah ultisol.

Photosynthetic bacteria (PSB) merupakan bakteri autotrof yang dapat berfotosintesis. PSB memiliki pigmen yang disebut Bakteriofil a atau b yang dapat memproduksi pigmen warna merah, hijau, hingga ungu untuk menangkap energi matahari sebagai bahan bakar fotosintesis. PSB digunakan untuk mengubah bahan organik menjadi asam amino dan zat bioaktif, serta menyerap energi matahari untuk disalurkan ke tanaman dengan energi yang lebih kecil yang bisa diserap tanaman, meningkatkan kualitas tanaman dan mempercepat pertumbuhannya. Sehingga PSB berpotensi untuk dijadikan dalam pembuatan pupuk. Bakteri ini juga dapat menstimulasi pertumbuhan akar, meningkatkan ketebalan tanaman terhadap hama dan penyakit, serta mempercepat pertumbuhan akar, daun, bunga, dan ranting tanaman, sekaligus mengurangi infeksi, jamur, atau patogen serta mengendalikan penyakit busuk akar (Brahmana, dkk, 2022).

Menurut Tambunan, (2023:39) Interaksi pengaplikasian pada tanaman caisim (*Brassica juncea* L) bagian daun dengan skonsentrasi PSB 20 ml/L memiliki hasil terbaik pada nilai

C-organik yaitu 2.94%, N-total yaitu 0.78%, tinggi tanaman yaitu 13.09 cm dan lebar daun yaitu 4.48 cm. Pengaplikasian PSB pada bagian tanah dan daun mampu meningkatkan pH tanah yaitu 5.62 unit, Kadar N yaitu 10,38% dan Kadar K yaitu 0.07%. Saat ini belum diketahui konsentrasi terbaik untuk

tanaman kopi Robusta (*Coffea canephora*) oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian tentang “pengaruh pengaplikasian *Photosynthetic Bacteria* terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol”.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan yang berada di Desa Sungai Awan Kanan Km.11 Kecamatan Muara Pawan, Kabupaten Ketapang. Penelitian ini dimulai pada bulan Maret - Juni 2024. Alat yang digunakan terdiri dari *polybag* ukuran 12cm x 25cm, cangkul, parang, meteran, botol mineral ukuran 5L, wadah/mangkuk, sendok, literan, corong, gembor, timbangan analitik, pH meter, paranet 75%, jangka sorong, kamera dan alat tulis. Bahan benih kopi Robusta, telur, *monosodium glutamate* (MSG), air, arang sekam dan tanah Ultisol Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan, sehingga terdapat 25 unit percobaan, setiap unit percobaan terdiri dari 3 sampel benih sehingga jumlah keseluruhannya 75 sampel benih.

Perlakuan ini terdiri dari P0: media tanah tanpa pemberian PSB, P1: Konsentrasi 25 ml/L, P2: Konsentrasi 50 ml/L, P3: Konsentrasi 75 ml/L, P4: Konsentrasi 100 ml/L. tahapan penelitian yaitu pembuatan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) Siapkan alat dan bahan, campurkan 1 butir telur ayam dan 1 sendok makan MSG/fetsin, aduk hingga tercampur rata. Masukkan air sebanyak 4 liter kedalam botol berukuran 5 liter, tambahkan telur dan MSG/fetsin yang telah dikocok merata ke dalam botol kemasan tersebut. Tutup rapat

botol dan tidak boleh ada udara yang masuk. Biarkan selama 4 minggu hingga membentuk bakteri fotosintesis. Simpan di ruang terbuka atau dijemur di bawah sinar matahari karena proses penjemuran ini akan membentuk bakteri fotosintesis dalam botol tersebut. Sambil dikocok rata setiap 2 hari sekali. *Photosynthetic Bacteria* (PSB) yang telah jadi ditandai dengan perubahan warna menjadi merah pekat (Brahmana, dkk, 2022). Persiapan lahan, Pembersihan lahan bertujuan untuk menghindari serangan hama, penyakit, serta persaingan tanaman dengan gulma.

Persiapan media tanam yang digunakan yaitu tanah ultisol. Tanah yang diambil merupakan tanah lapisan *top soil*, yang sudah dibersihkan dari rumput atau gulma. Tanah yang telah dibersihkan dikeringanginkan lalu diayak. Sesudah diayak tanah ultisol tambahkan arang sekam sebanyak 200 g + 1800 g tanah untuk setiap *Polybag* lalu masukan kedalam *polybag* 12cm x 25cm sebanyak 2.000 g/ *polybag* dan dilakukan proses inkubasi selama 1 minggu

Pembuatan naungan dengan tinggi 2 meter, lebar 3 meter dan panjang 5 meter, dengan atap paranet 75% yang menutupi seluruh bagian naungan. Persiapan benih dan penanaman benih kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan tinggi 2 meter, lebar 3 meter dan panjang 5 meter, dengan atap paranet 75% yang menutupi seluruh bagian

naungan. Benih kopi yang dikecambahkan adalah biji yang masak dan berkualitas baik yaitu kulit biji berwarna merah tua, memiliki ukuran dan warna seragam, permukaan kulitnya tidak cacat, bebas dari hama dan penyakit, Penanaman benih kopi robusta dilakukan dengan cara membuat lubang tanam pada media tanam di *polybag* sedalam 1 cm. Benih kopi robusta diletakkan dengan posisi bagian yang bergaris menghadap ke permukaan tanah. Pengaplikasian PSB diberikan 1 minggu sekali dengan dosis 200ml/*Polybag* dengan metode *sprayer*/disemprotkan ke tanaman. Penyemprotan dimulai dari 4 minggu setelah tanam (MST), 5

MST, 6 MST, 7 MST, 8 MST, 9 MST, 10 MST, 11 MST.

Parameter pengamatan meliputi : Pengukuran pH tanah, tinggi tanaman, diameter batang (mm), jumlah daun, Panjang akar (cm), bobot kering (g), dan analisis data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila data yang didapat berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %. Analisis data dilaksanakan setelah semua parameter data terkumpul dan pengamatan telah selesai dilakukan 12 MST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) berpengaruh nyata terhadap parameter pH tanah pada pertumbuhan

tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 1. Rerata Pengaruh Perlakuan Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap pH Tanah Tanaman Kopi Robusta

Perlakuan	Konsentrasi	pH Tanah (pH)			
		6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
P0	Media tanah tanpa pemberian PSB	5.00 d	5.09 d	5.15 d	5.18 d
P1	Konsentrasi 25 ml/L	5.12 c	5.21 c	5.30 c	5.42 c
P2	Konsentrasi 50 ml/L	5.39 a	5.56 a	5.76 a	6.02 a
P3	Konsentrasi 75 ml/L	5.32 ab	5.40 b	5.44 b	5.55 b
P4	Konsentrasi 100 ml/L	5.30 b	5.32 b	5.37 bc	5.39 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan P2 yaitu pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dengan konsentrasi 50 ml/L menunjukkan perlakuan yang terbaik terhadap peningkatan pH tanah tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah Ultisol pada setiap umur pengamatan. pH awal tanah Ultisol

yaitu 4,5 kemudian media tanam yang telah di beri arang sekam padi sebagai amelioran untuk media tanam dapat membantu *Photosynthetic Bacteria* (bakteri fotosintesis) mudah terserap oleh tanah yang di tandai dengan pertumbuhan tanaman yang baik. Inkubasi dilakukan selama satu minggu sehingga pH menjadi 5,0, Perlakuan P2 dengan konsentrasi 50%

membantu menstabilkan pH tanah dengan memproduksi zat-zat yang dapat menetralkan asam atau basa dalam tanah.

Hal ini sangat penting, terutama di tanah Ultisol yang umumnya memiliki pH yang lebih rendah (lebih asam). *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dapat menghasilkan senyawa organik yang dapat menurunkan keasaman tanah, membuatnya lebih sesuai untuk pertumbuhan tanaman kopi robusta yang optimal. Menurut Tambunan (2023), pengaplikasian PSB mempengaruhi nilai pH pada Ultisol pada tanaman caisim (*Brassica juncea* L). Nilai pH Ultisol pada pengaplikasian bagian tanah yaitu 5.52 unit dan pada daun 5.62 unit. Pemberian PSB dengan metode sprayer pada daun merupakan

pengaplikasian yang optimal untuk meningkatkan pH tanah. Hal ini disebabkan karena PSB dapat membantu meningkatkan dalam proses fotosintesis pada daun yang akan menghasilkan karbohidrat. Karbohidrat tersebut akan disebarkan ke seluruh bagian tanaman termasuk akar.

Pertumbuhan tanaman memicu pertumbuhan akar dan kebutuhan nutrisi sehingga merubah karakteristik kimia tanah sebagai akibat pengaruh akar yaitu akar akan mengeluarkan eksudat yang berguna dalam memicu perkembangan populasi mikroorganisme. Hal ini yang menyebabkan pengaplikasian PSB pada bagian daun dapat meningkatkan nilai pH Tanah.

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada pertumbuhan tanaman

kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Rerata Pengaruh Perlakuan Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap Tinggi Tanaman Kopi Robusta

Perlakuan	Konsentrasi	Tinggi Tanaman (cm)			
		6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
P0	Media tanah tanpa pemberian PSB	5.24 e	6.26 e	7.18 e	8.07 e
P1	Konsentrasi 25 ml/L	6.11 d	7.21 d	8.42 d	9.74 d
P2	Konsentrasi 50 ml/L	7.57 a	8.54 a	10,50 a	12.88 a
P3	Konsentrasi 75 ml/L	7.19 b	8.10 b	9.58 b	11.47 b
P4	Konsentrasi 100 ml/L	6.98 c	7.86 c	9.27 c	10,47 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan P2 yaitu pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dengan konsentrasi 50 ml/L menunjukkan perlakuan yang terbaik terhadap peningkatan tinggi tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah Ultisol pada setiap umur pengamatan. Hal ini disebabkan oleh pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) yang terbuat dari bahan dasar telur, *monosodium glutamat* (MSG) dan air dapat

memperbaiki fiksasi nitrogen di tanah, sehingga menyediakan nitrogen yang lebih tersedia bagi tanaman kopi.

Nitrogen adalah nutrisi penting yang mendukung pertumbuhan vegetatif, termasuk tinggi tanaman. PSB membantu dalam pelapukan bahan organik di tanah, yang meningkatkan ketersediaan nutrisi penting bagi tanaman kopi. Nutrisi yang cukup dan seimbang mendukung pertumbuhan yang optimal dan peningkatan tinggi tanaman.

Menurut Dewi, dkk, (2024) diketahui bahwa perlakuan pemberian pupuk *photosynthetic Bacteria* (PSB) dengan konsentrasi 10 ml/l efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman terong ungu.

Berdasarkan penelitian (Brahmana, dkk, 2022), *Photosynthetic Bacteria* (PSB) mengandung senyawa bakterioklorofil yang memiliki kemampuan fotosintesis sama dengan klorofil pada tumbuhan. Rizal, dkk, (2024) menyatakan Nitrogen adalah unsur kunci dalam proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. *Monosodium glutamat* (MSG) sebagai salah satu komponen pembuatan *Photosynthetic Bacteria* (PSB)

Diameter Batang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang pada pertumbuhan tanaman

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.

Pemberian PSB pada tanaman kopi dapat meningkatkan penyerapan nutrisi, bakteri ini dapat membentuk simbiosis dengan tanaman, membantu mengekstraksi tertentu dari tanah, seperti Nitrogen, Fosfor dan Kalium serta mengubah menjadi bentuk yang lebih sederhana yang mampu diserap oleh akar tanaman kopi.

kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Rerata Pengaruh Perlakuan Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap Diameter Batang Tanaman Kopi Robusta

Perlakuan	Konsentrasi	Diameter Batang (mm)			
		6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
P0	Media tanah tanpa pemberian PSB	0,74 b	1.02 d	1.24 d	1.31 d
P1	Konsentrasi 25 ml/L	0,76 b	1.15 c	1.27 c	1.34 c
P2	Konsentrasi 50 ml/L	0,82 a	1.27 a	1.35 a	1.41 a
P3	Konsentrasi 75 ml/L	0,81 a	1.23 ab	1.32 b	1.39 ab
P4	Konsentrasi 100 ml/L	0,81 a	1.21 b	1.32 b	1.38 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan P2 yaitu pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dengan konsentrasi 50 ml/L menunjukkan perlakuan yang terbaik terhadap peningkatan diameter batang tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah Ultisol pada setiap umur pengamatan.

Sejalan dengan hasil penelitian Eliyani (2022) menyatakan bahwa Diameter batang pada interaksi naungan dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) 10 mL L⁻¹ meningkat sebesar

19,76% pada umur 35 HST; 11,75% pada umur 70 HST, dan 6,03% pada umur 115 HST dibandingkan dengan kontrol (0 mL PNSB L⁻¹). Hasil penelitian Risqan (2023:150) yang menyatakan frekuensi pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) 5 hari sekali memaksimalkan penyerapan radiasi matahari sehingga fotosintesis tanaman menjadi optimal dan menyebabkan peningkatan metabolisme tanaman, sehingga cadangan makanan tanaman menjadi berlimpah, serta dapat meningkatkan diameter batang. Selain

itu, *Photosynthetic Bacteria* (PSB) juga menghasilkan fitohormon seperti auksin.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rauzana (2017), beberapa bakteri fotosintesis dapat merangsang produksi hormon tumbuhan seperti auksin yang dapat mengatur pertumbuhan tunas. Pemberian bakteri ini dapat menghasilkan peningkatan pertumbuhan

tunas karena produksi auksin endogen menjadi lebih terangsang akibat adanya bakteri fotosintesis. *Photosynthetic Bacteria* (PSB) menciptakan lingkungan yang kondusif untuk pertumbuhan akar yang lebih baik, yang secara langsung mendukung pertumbuhan batang yang lebih besar dan lebih kuat.

Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada pertumbuhan kopi robusta

(*Coffea canephora*) di tanah ultisol. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Rerata Pengaruh Perlakuan Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap Jumlah Daun Tanaman Kopi Robusta

Perlakuan	Konsentrasi	Jumlah Daun (helai)			
		6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
P0	Media tanah tanpa pemberian PSB	2.13 b	3.06 b	3.33 c	3.93 c
P1	Konsentrasi 25 ml/L	2.80 ab	4.80 a	5.07 b	5.33 b
P2	Konsentrasi 50 ml/L	3.06 a	4.93 a	5.60 a	6.00 a
P3	Konsentrasi 75 ml/L	2.53 ab	4.66 a	5.20 ab	5.47 b
P4	Konsentrasi 100 ml/L	2.80 ab	4.40 a	5.07 b	5.47 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4 hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan P2 yaitu pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dengan konsentrasi 50 ml/L menunjukkan perlakuan yang terbaik terhadap peningkatan jumlah daun kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah Ultisol pada setiap umur pengamatan.

Photosynthetic Bacteria (PSB) memperbaiki kesuburan tanaman dengan meningkatkan ketersediaan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang sangat berpengaruh untuk pertumbuhan daun. Tambunan (2024) menyebutkan pemberian PSB ini dapat membantu memfiksasi Nitrogen yaitu mengubah N atmosfer menjadi bentuk yang dapat digunakan oleh tanaman caisim (*Brassica juncea L*). Ultisol merupakan tanah yang kurang subur dan memiliki nitrogen yang cukup rendah dibandingkan

dengan jenis tanah lainnya. Maka dengan perlakuan pemberian PSB pada tanaman pada Ultisol ini dapat meningkatkan pasokan unsur N yang lebih tinggi untuk pertumbuhannya hal ini tentunya berhubungan dengan jumlah mikroorganisme dalam tanah serta keragaman bentuk yang terdapat di dalamnya.

Pemanfaatan mikroorganisme seperti bakteri fotosintesis yang diaplikasikan pada tanaman yakni bakteri *Synechococcus sp.* diketahui mampu memfiksasi N dan dapat berasosiasi dengan tanaman sehingga dapat meningkatkan pasokan nitrogen untuk mendukung proses fotosintesis dan kebutuhan N bagi pertumbuhan tanaman secara menyeluruh dengan memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kondisi mikrobiologi tanah, PSB menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan akar yang lebih

baik, yang pada gilirannya meningkatkan penyerapan air dan nutrisi. Hal ini memberikan energi yang cukup bagi tanaman untuk menghasilkan lebih banyak daun.

Panjang Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar pada pertumbuhan tanaman kopi

Aplikasi PSB membantu tanaman mengembangkan lebih banyak daun, yang penting untuk fotosintesis dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan

robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Rerata Pengaruh Perlakuan Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap Panjang Akar Tanaman Kopi Robusta

Perlakuan	Konsentrasi	Panjang Akar (cm)
		12 MST
P0	Media tanah tanpa pemberian PSB	7.51 e
P1	Konsentrasi 25 ml/L	8.97 d
P2	Konsentrasi 50 ml/L	12.07 a
P3	Konsentrasi 75 ml/L	11.04 b
P4	Konsentrasi 100 ml/L	10,05 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 5 hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan P2 yaitu pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dengan konsentrasi 50 ml/L menunjukkan perlakuan yang terbaik terhadap pertumbuhan panjang akar tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol pada umur pengamatan 12 MST. Hal ini diduga disebabkan oleh pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) yang memiliki dampak signifikan terhadap panjang akar tanaman. Sesuai dengan hasil penelitian Dian (2023) yang menyatakan bahwa perlakuan pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) seminggu sekali (W1) memberikan hasil paling berbeda nyata dibanding (W0) hal ini karena beberapa bakteri fotosintesis dapat merangsang pembantuan hormon tumbuhan, seperti auksin yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk pembentukan akar. Hormon-hormon ini dapat merangsang pembentukan akar

adventif dan mempengaruhi jumlah akar. Hal ini didukung oleh pendapat Hartati (2016), bahwa beberapa bakteri fotosintesis dapat berperan sebagai agen *biocontrol* yang melindungi tanaman dari *pathogen*. Hal ini akan mengakibatkan pertumbuhan lancar.

Brahmana, dkk, (2022) mengatakan manfaat bakteri fotosintesa diantaranya yaitu membantu kebutuhan nitrogen untuk segala jenis tanaman, mengurangi *hydrogen sulfida* (H₂S) di dalam tanah, untuk membantu akar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan membantu kemampuan tanaman untuk menyerap pupuk lebih baik. Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) pada tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol, dapat sangat bermanfaat karena tanah ultisol biasanya bersifat asam dan rendah nutrisi. Pengaplikasian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) ini dapat membantu mengatasi faktor-faktor pembatas ini dan mendorong perkembangan akar yang lebih sehat.

Bobot Kering

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering pada pertumbuhan tanaman kopi

robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 6. Rerata Pengaruh Perlakuan Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap Bobot Kering Tanaman Kopi Robusta

Perlakuan	Konsentrasi	Bobot Kering (g)
		12 MST
P0	Media tanah tanpa pemberian PSB	0,15 d
P1	Konsentrasi 25 ml/L	0,23 c
P2	Konsentrasi 50 ml/L	0,35 a
P3	Konsentrasi 75 ml/L	0,31 b
P4	Konsentrasi 100 ml/L	0,30 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 6 di atas terlihat bahwa perlakuan P2 yaitu pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dengan konsentrasi 50 ml/L menunjukkan perlakuan yang terbaik terhadap

Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) meningkatkan ketersediaan dan penyerapan nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Nutrisi yang lebih baik mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, termasuk peningkatan biomassa dan bobot kering. Hal ini sesuai dengan penelitian Rizal, dkk, (2024) yang menyatakan 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. Hal ini terjadi karena kombinasi aditifnya mendukung PSB yang membantu memobilisasi kalium di tanah, menjadikannya lebih tersedia bagi tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

bobot kering tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol pada umur pengamatan 12 MST.

Hal tersebut diperkuat oleh Syah, dkk, (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

Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) pada media tanah juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur N yang berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini juga didukung oleh Rendy (2014) yang menyatakan bahwa dengan

semakin cepatnya unsur N dapat diserap oleh tanaman dalam suatu sumber pupuk organik maka pertumbuhan tinggi tanaman juga akan semakin baik. Selain berpengaruh pada tinggi tanaman, N juga sangat berperan pada pembentukan tunas, perkembangan batang dan daun yang nantinya juga akan mempengaruhi berat segar dan bobot kering tanaman.

Menurut Ardiansyah (2013) fotosintesis. Penggunaan bakteri fotosintetik dapat menekan penggunaan pupuk kimia dan meningkatkan hasil produksi tanaman.

Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dengan konsentrasi 50 ml/L mendukung proses fotosintesis yang lebih efisien dengan menyediakan nutrisi yang cukup. Fotosintesis yang lebih efisien menghasilkan lebih banyak energi dan bahan

menyatakan bahwa hasil bobot kering merupakan keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi. Sesuai dengan penelitian Purwanto (2024) yang menyatakan bahwa bakteri fotosintetik dapat meningkatkan efisiensi proses fotosintesis dengan meningkatkan jumlah pigmen fotosintetik dan meningkatkan aktivitas enzim yang terlibat dalam proses

organik, yang berkontribusi pada peningkatan bobot kering tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*). *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dapat memperbaiki struktur tanah ultisol dengan lebih efektif, meningkatkan agregasi partikel tanah dan bahan organik, sehingga menciptakan kondisi yang lebih baik untuk pertumbuhan akar dan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*).

KESIMPULAN

1. Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) berpengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di media tanah ultisol terhadap semua para meter yaitu pH tanah, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang akar, dan bobot kering tanaman.
2. Konsentrasi terbaik pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap

pertumbuhan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) usia 12 MST pada perlakuan P2 yaitu konsentrasi 50 ml/L dengan pH tanah 6,02, tinggi tanaman 12,88 cm, diameter batang 1,41 mm, jumlah daun 6 helai, panjang akar 12,07 cm dan bobot kering 0,35 g.

DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah, M 2013, 'Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hasil Seleksi Terhadap Pemberian Asam Askorbat dan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular di Tanah Salin'. Universitas Sumatera Utara, Medan

Baba, B., Asmawati, A., Nurhalisyah, N., Darwis, R., & Padidi, N 2022, 'Pembuatan bakteri fotosintesis untuk aplikasi pada pertanaman kacang panjang', *Jati Renov: Jurnal Aplikasi Teknologi Rekayasa dan Inovasi*, vol. 2, no. 1, hh. 22-29.

Brahmana, E. M., Dahlia, Mubarrak, J., Lestari, R., Karno, R., & Purnama, A. A 2022, 'Socialization of Making Photosynthetic Bacteria as Plant Fertilizer'. *Indonesian Journal of Community Services and Engagement*, vol.2, no.2, hh. 67-71.

Dewi, T., Rahmadiana & Idami, Z 2024, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Photosynthetic Bacteria (PSB) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Terong Ungu (*Solanum melongena* L.)', *Best Journal*, vol. 7, hh.169-175.

- Dian, N 2023, 'Penerapan Bakteri Fotosintetik dan Berbagai Konsentrasi NAA (Naphthalene 1-Acetic Acid) Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews.) Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta.
- Eliyani 2022, 'Aplikasi Bakteri Fotosintetik (PNSB) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak (*Lablab purpureus* L. Sweet) dengan Naungan'. Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Samarinda
- Hartati, S., Budiyo, A., & Cahyono, O 2016, 'Mikrobiologi Terapan. Unpad Press, Bandung.
- Purwanto, B., Labatar, S. C., & Lontoh, F. G. G, 2024, 'Evaluasi Penyuluhan Penggunaan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) di Kelurahan Anday Kabupaten Manokwari Selatan', *Journal of Sustainable Agriculture Science*, vol.2, no.1, hh. 1-10
- Rendy, P 2014, 'Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir', *Planta Tropika Journal of Agro Science*, vol.2, no.2, hh. 1-11.
- Risqan, N.Z & Endah, B.I 2023, 'Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Miii.) dengan Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Frekuensi Pemberian Bakteri Fotosintesis', *Jurnal Agrivet*, vol. 29, hh. 146-155.
- Rizal, M & Barokah, U. (2024) Pengaruh *Photosynthetic Bacteria* (PSB) Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *Chinensis* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian Biofarm*, vol.20, hh. 32-42.
- Tambunan, D.A 2023, 'Pemanfaatan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Ultisol (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- 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*.