

RESPON PERTUMBUHAN BENIH CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.) TERHADAP LAMA PERENDAMAN PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) BAKTERI *PAENIBACILLUS POLYMYXA*

GROWTH RESPONSE OF RED CHICKEN (*Capsicum annuum* L.) SEEDS TO DURATION OF PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) BACTERIES *PAENIBACILLUS POLYMYXA*

Oleh:

¹Angga Andriana Imansyah, ²Melissa Syamsiah, ³Rismayanti Sri Agustini

Email:

¹anggasains@unsur.ac.id, ²melissasyamsiah@gmail.com, ³rismayantisri199@gmail.com

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Suryakencana

Masuk: 08 Juni 2023	Penerimaan: 11 Juni 2023	Publikasi: 28 Juni 2023
---------------------	--------------------------	-------------------------

ABSTRAK

Tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang setiap hari dikonsumsi oleh hampir seluruh penduduk Indonesia. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui respon benih cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap lama perendaman PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacter*) bakteri *Paenibacillus polymyxa*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2022. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan jalan bumi emas RT02 / RW 017 Desa Sirnagalih Cilaku Cianjur. Rancangan percobaan yang digunakan adalah (RAL) yang terdiri dari satu faktor, yaitu faktor lama perendaman bakteri PGPR terdiri dari lima taraf. Hasil pengolahan data statistik menyatakan bahwa perendaman selama 12 jam menggunakan bakteri *Paenibacillus polymyxa* berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan tanaman cabai merah, dengan rata-rata tinggi tanaman paling baik 11,95 cm, jumlah daun 10,2 helai dan bobot basah 8,00gr. Tetapi perendaman selama 12 jam tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman cabai merah.

Kata kunci: Bakteri, Cabai, Perendaman, PGPR

ABSTRACT

Chili (Capsicum annuum L.) is a type of horticultural plant that is consumed by almost the entire population of Indonesia every day. The purpose of the study was to determine the response of chili seeds (Capsicum annuum L.) to the immersion time of PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacter) Paenibacillus polymyxa bacteria. This research activity was carried out in the experimental garden of Jalan Bumi Emas RT02/RW017 Sirnagalih Village, Cilaku Cianjur. The experimental design used was (CRD) Which consisted of one factor. The results of stastical data propessing stated that soaking for 12 hours using Paenibacillus polymyxa bacteria affected the growth parameters of red chili plants, with the best average plant height of 11,95 cm, number of leaves 10,2 strands and wet weight of 8 gr. However, soaking for 12 hours had significant effect on the root length of red chili plants.

Keywords: Bacteria, chili, soaking, PGPR

PENDAHULUAN

Tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang setiap hari dikonsumsi oleh hampir seluruh penduduk Indonesia. Tanaman cabai adalah jenis tanaman sayuran yang tergolong kedalam jenis sayuran buah. Buah cabai nilai ekonomis yang tinggi serta memiliki kandungan gizi dan yang diperlukan oleh tubuh manusia (Harpenas dan Dermawan, 2011). Cabai merah ini merupakan tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia, karena memiliki harga jual yang tinggi dan memiliki beberapa manfaat kesehatan. Salah satunya untuk mengendalikan kanker karena mengandung lasparaginase dan capcaisin. Selain itu kandungan Vitamin C yang terdapat dalam cabai merah dapat memenuhi kebutuhan harian setiap orang, namun harus dikonsumsi secukupnya untuk menghindari sakit lambung (Prajnanta, 2001).

Setiadi (2008) menyebutkan bahwa kandungan gizi dan vitamin pada cabai diantaranya yaitu kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium serta vitamin A, B dan vitamin C. Beberapa keunggulan tersebut menjadikan buah cabai tidak hanya digunakan untuk keperluan rumah tangga yaitu sebagai bumbu masakan, tetapi juga dapat digunakan untuk keperluan industri seperti industri bumbu masakan, industri makanan dan obat-obatan atau jamu (Devi, 2010). Tanaman cabai merah ini menempati urutan teratas dalam skala prioritas penelitian pengembangan gerapan Puslitbang Hortikultura di Indonesia bersama dengan 17 tanaman sayuran komersial yang lain (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Produksi cabai merah pada tahun 2014 sebesar 1.729.007 ton dengan luas panen 249.760 ha dan produktivitas 5.39 ton per hektar. Hasil tersebut belum mencapai potensi hasil tanaman cabai merah yang sebenarnya, yaitu sebesar 20 ton per hektar (Badan Pusat Statistik, 2014). Upaya peningkatan produktivitas tanaman cabai memerlukan dukungan benih yang unggul dan bermutu, benih yang bermutu sering mengalami penurunan kualitas yang disebabkan penyimpanan yang tidak tepat atau telah kadaluarsa (Ernawati *et al.*, 2017). Benih kadaluarsa merupakan benih yang telah melampaui masa anjuran penanaman yang telah ditentukan oleh produsen benih (Kartasapoetra, 2003).

Berdasarkan permintaan pasar dengan nilai ekonomi yang tinggi dan juga penduduk yang semakin meningkat dan banyaknya kandungan gizi yang terdapat dalam tanaman cabai merah maka perlu adanya peningkatan benih yang unggul dan bermutu, oleh karena itu salah satu cara untuk meningkatkan benih yang bermutu yaitu dengan penambahan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) bakteri *Paenibacillus polymyxa*. PGPR merupakan kelompok

bakteri yang dapat mengkolonisasi perakaran tanaman dan memiliki kemampuan untuk memacu pertumbuhan tanaman (Manik *et al.*, 2018). Bakteri pada PGPR dapat sebagai biofertilizer, yaitu mampu mempercepat proses pertumbuhan melalui percepatan penyerapan unsur hara (Yulistiana *et al.*, 2020).

Paenibacillus dan *Pseudomonas* adalah genus yang paling banyak diteliti, potensinya tinggi sebagai agen hayati. *Bacillus polymyxa* merupakan bakteri yang hidup dibagian rizosfer dan dapat melarutkan fosfor di alam menjadi bentuk yang dapat langsung digunakan oleh tanaman. Soesanto (2008) menyebutkan bakteri PGPR mampu berkoloni pada perakaran tanaman dengan baik, sehingga akar dapat menyerap sekresi mikroba yang bermanfaat bagi pertumbuhan akar dan menghambat invasi patogen. Menurut (Nurosid *et al.*, 2018) dalam penelitiannya penggunaan bakteri *Paenibacillus polymyxa* dalam konsentrasi 10ml/liter air dapat menghambat serangan bercak ungu, meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, jumlah umbi perplot, bobot basah dan bobot kering umbi perplot.

METODELOGI

Waktu dan Populasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan yang beralamat di Perumahan bumi emas RT 02/RW 017 Desa Sirnagalih Kecamatan Cilaku Kabupaten Cianjur. Waktu penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2022.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut: alat tulis, penggaris, gelas ukur, baskom, *tray* semai, *polybag*, kamera digital, timbangan, alat untuk menyiram tanaman, air, benih cabai merah, PGPR bakteri *Paenibacillus polymyxa*, tanah dan pupuk.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan terdiri dari beberapa kegiatan diantaranya sebagai berikut:

1. Sebelumnya mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan terlebih dahulu, menyiapkan wadah untuk merendam benih cabai merah. Perendaman dilakukan dengan memasukkan benih cabai merah ke dalam wadah kemudian ditambahkan dengan air dan bakteri *Paenibacillus polymyxa* sebanyak 10ml/ liter air, perendaman ini dilakukan selama 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam.

2. Setelah perendaman dengan bakteri *Paenibacillus polymyxa*, benih cabai merah disemai didalam tray semai untuk diamati kecambah normal. Setelah itu benih cabai di pindahkan ke dalam *polybag* yang telah disediakan.
3. Pemeliharaan tanaman ini dilakukan dengan cara penyiraman dan penyiangan, penyiraman dilakukan satu kali sehari yaitu pada sore hari dengan menggunakan gembor, penyiangan dilakukan dengan membersihkan tanaman dari gulma pengganggu tanaman didalam atau disekitar tanaman dengan cara mencabut langsung dengan tangan.
4. Setelah tanaman cabai merah dipindahkan ke *polybag* tanaman cabai di amati selama 5 HST, 10 HST, 15 HST, dan 20 HST untuk mengamati tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman cabai merah.
5. Untuk pengamatan panjang akar dan bobot basah tanaman dilakukan pada saat tanaman cabai merah ini berumur 20 HST.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari satu faktor, yaitu faktor lama perendaman terdiri dari lima taraf, masing-masing taraf terdiri dari satu ulangan, dari setiap unit tanaman terdiri dari 10 tanaman, sehingga total 50 tanaman.

Urutan perlakuan menurut (Ernawati *et al.*, 2017) adalah sebagai berikut:

A = perendaman 0 jam,

B = perendaman selama 6jam,

C = perendaman selama 12jam,

D = perendaman selama 18jam,

E = perendaman selama 24jam,

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dari penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan jurnal, skripsi, dan sumber pustaka lainnya. Untuk pengumpulan data primer pada penelitian ini didapatkan dengan menggunakan hasil pengukuran dengan parameter daya kecambah yaitu kecambah normal, tinggi bibit, jumlah daun, dan panjang akar dan bobot basah bibit.

Teknik Analisis Data

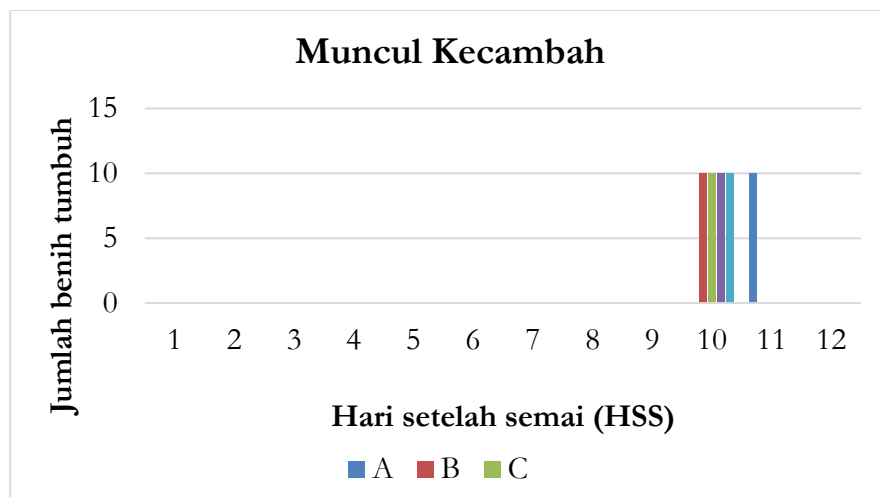
Data yang diperoleh dari hasil pengamatan, akan diolah menggunakan laptop dan software tersebut Microsoft excel dan **SAS**. Analisis yang digunakan adalah analisis sidik

ragam (**ANOVA**) dengan taraf 5%. Dan jika hasil dari analisi **ANOVA** menunjukkan adanya pengaruh maka dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (**DMRT**).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Kecambah (muncul kecambah)

Pengamatan benih cabai merah yang berkecambah dilakukan setiap hari selama 12 hari setelah semai. Rata-rata perlakuan menunjukkan benih cabai merah yang berkecambah dengan baik terdapat pada perlakuan B (perendaman selama 6 jam), C (perendaman selama 12 jam), D (perendaman selama 18 jam) dan E (perendaman selama 24 jam) yang berkecambah pada hari ke 10.



Gambar. 4.1 Grafik Daya Kecambah Benih Cabai Merah (*Cappsicum annum* L.)

Menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dengan bakteri *Paenibacillus polymyxa* selama 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam berkecambah lebih awal karena sama-sama tumbuh di hari ke 10 akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lama perendaman benih selama 0 jam yang tumbuh di hari ke 11 pada pengamatan daya kecambah. Data kecepatan tumbuh benih merupakan perhitungan pertumbuhan kecambah cabai merah dimana hampir semua benih yang disemaikan telah tumbuh hanya berbeda di harinya saja. Hal ini diduga karena perlakuan lama perendaman memberikan pengaruh yang lebih baik meskipun tidak terdapat perbedaan pada perlakuan perendaman selama 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam dibandingkan dengan perendaman benih yang sebentar yaitu selama 0 jam. Hal ini juga diduga karena keadaan sel yang asam akan mengaktifkan enzim yang akan memecah ikatan polisakarida dinding sel benih, yang mengakibatkan pelenturan dinding sel benih kemudian

air yang akan masuk kedalam benih secara osmosis. Hal ini sesuai dengan penelitian (Wahyuni *et al.*, 2016) yang mendapatkan hasil perkecambahan di hari ke 6-8 dengan perendaman benih selama 24 jam menggunakan bakteri isolat tunggal dan media tanah steril. Kualitas benih merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi, tidak hanya kapasitas perkecambahan tetapi juga awal muncul kecambah dan persentase kecambah. Penelitian (Zakia *et al.*, 2017) yang menyebutkan bahwa semakin rendah potensial air yang ada didalam benih maka akan mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk *osmoconditioning* (teknik invigorasi).

Perlakuan lama perendaman selama 0 jam berbeda dengan perlakuan lama perendaman lainnya yang sama-sama tumbuh di hari ke 10 tetapi pada perendaman selama 0 jam ini berkecambah di hari ke 11. Hal ini di duga karena pada perendaman selama 0 jam ini proses penyerapan air pada benih tidak berjalan dengan sempurna. terjadinya proses imbibisi yang akan membentuk sel-sel baru dan meningkatkan ukuran sel sehingga kotiledon juga akan mengalami pembesaran, akibatnya kulit benih akan terdorong kemudian pecah dan plumula pun akan muncul. Imbibisi ini berfungsi sebagai aktivitas enzimatik dan transfortasi, banyaknya air yang diserap oleh benih ini bergantung pada komposisi benih, jenis benih, kadar air benih dan faktor luar benih seperti suhu dan air. Hal ini sesuai dengan penelitian Safitri (2020) yang menyebutkan bahwa proses imbibisi akan meningkatkan laju respirasi yang akan mengaktifkan enzim-enzim yang ada didalam benih.

Tinggi Bibit

Pengamatan tinggi bibit cabai merah dilakukan dengan pengukur bagian ujung tanaman di atas permukaan media sampai ujung daun tertinggi dan pengamatan dilakukan satu kali pada saat 5 HST, 10 HST, 15 HST dan 20 HST, dan perendaman dengan bakteri *Paenibacillus polymyxa* selama 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam menunjukkan berpengaruh nyata antar perlakuan yaitu $P > F < .0001$. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman menunjukkan perlakuan C yaitu perendaman selama 12 jam memperlihatkan pengaruh paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

PERLAKUAN	TINGGI BIBIT (CM)			
	5 HST	10 HST	15 HST	20 HST
A	4,4 ^c	5,65 ^c	8 ^c	9,5 ^c
B	3,9 ^d	6,68 ^b	8,55 ^{bc}	11,45 ^{ab}
C	6,0 ^a	7,95 ^a	10,35 ^a	11,95 ^a
D	5,8 ^{ab}	7 ^b	8,75 ^{bc}	10,5 ^{bc}
E	5,5 ^b	6,35 ^b	9,5 ^{ab}	10,5 ^{bc}

Tabel. 4.1 perlakuan perendaman bakteri *Paenibacillus polymyxa* terhadap tinggi bibit

Berdasarkan hasil penelitian terhadap tinggi tanaman pada (5 HST sampai 20 HST), hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan C (perendaman selama 12 jam) merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling baik. Pada akhir pengamatan nilai rata-rata tinggi tanaman cabai merah dari perlakuan C (perendaman selama 12 jam) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan E akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan D. Hal ini diduga bahwa perendaman selama 12 jam ini memberikan pengaruh yang baik bagi tanaman dan pemberian bakteri *Paenibacillus polymyxa* tersebut berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari (Irwansyah *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa penggunaan bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan *Paenibacillus polymyxa* secara tunggal memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman pada setiap minggunya. Ini sesuai dengan penelitian (Saini *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa lama perendaman sangat penting dikarenakan perendaman yang terlalu singkat tidak dapat menyelesaikan proses metabolisme atau menghambat aktivitas enzim dalam meningkatkan perkecambahan dan kekuatan benih. Hal ini didukung juga oleh penelitian Diah dan Alfandi (2013) yang menyebutkan bahwa benih yang direndam dengan waktu yang lama akan meningkatkan kadar giberelin dalam bentuk bebas yang masing-masing mengakibatkan terjadinya pengaktifan enzim α amilase.

Pada saat tanaman berumur 5 HST dan 10 HST menunjukkan bahwa perlakuan D (perendaman selama 18 jam) tidak berbeda nyata dengan perlakuan E (perendaman selama 24 jam) akan tetapi keduanya berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan D ini merupakan perendaman dengan bakteri *Paenibacillus polymyxa* selama 18 jam yang memiliki nilai tertinggi kedua pada pengamatan tinggi tanaman. Hal ini didukung oleh Desnawati (2006) yang menyebutkan bahwa *Paenibacillus* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang dikenal sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (PGPR) karena menghasilkan senyawa pendorong atau hormon pertumbuhan tanaman seperti auksin, sitokinin dan IAA. Ini sesuai dengan penelitian (Siregar *et al.*, 2007) bahwa bakteri *Paenibacillus polymyxa* ini dapat mendukung pertumbuhan tanaman karena memproduksi hormon pemacu pertumbuhan tanaman yaitu auksin dan sitokinin serta dapat memfiksasi nitrogen serta melarutkan fosfat.

Perlakuan B merupakan perendaman selama 6 jam dimana perlakuan ini menunjukkan nilai rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada akhir pengamatan yaitu pada 20 HST yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (perendaman selama 12 jam) yaitu memiliki nilai 11,45 cm. Hal ini diduga karena pada perendaman 6 jam bakteri *Paenibacillus polymyxa* ini mampu menyediakan auksin untuk pertumbuhan tanaman cabai merah. Ini Sesuai dengan pernyataan Timmusk (2003) bahwa *Paenibacillus polymyxa* memiliki kemampuan

PGPR yang dapat meningkatkan pertumbuhan dengan menghasilkan auksin yaitu hormon yang berfungsi sebagai pemanjang sel dan sitokinin, dan memfiksasi nitrogen yang dapat menghasilkan senyawa yang menghambat pembentukan etilen yang berperan agar tanaman tidak cepat mati.

Perlakuan A yaitu perendaman selama 0 jam yang memiliki nilai terendah pada setiap pengamatan. Hal ini diduga karena tinggi tanaman berkaitan erat dengan daya kecambah. Benih yang berkecambah lebih awal akan mempengaruhi tinggi tanaman cabai merah lebih tinggi dibandingkan benih tanaman cabai merah yang berkecambah lebih lambat. Hal ini sesuai dengan penelitian (Sahrullah *et al.*, 2017) yang menyebutkan bahwa tinggi tanaman memiliki koefisien korelasi yang nilainya positif nyata dengan daya kecambah, semakin tinggi daya kecambah suatu benih semakin tinggi juga tanaman yang dihasilkan.

Hasil rata-rata tinggi tanaman mengalami penurunan pada perlakuan D (perendaman selama 18 jam) dan perlakuan E (perendaman 24 jam) dibandingkan dengan hasil perlakuan C (perendaman selama 12 jam). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan C merupakan perlakuan optimum untuk pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah. Hal ini disebabkan perendaman yang melewati batas optimum menyebabkan tingkat kejenuhan pada sel dalam benih yang menyebabkan aktivitas enzim pertumbuhan mengalami sedikit penurunan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Ernawati *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa lama perendaman benih cabai merah (*Capsicum annum* L.) dengan air kelapa muda selama 12 jam signifikan meningkatkan kecepatan tumbuh, tinggi bibit, berat basah, dan berat kering cabai merah.

Oleh karena itu, perendaman benih menggunakan bakteri *Paenibacillus polymyxa* pada perlakuan C (perendaman selama 12 jam) dapat dijadikan alternatif untuk tinggi tanaman cabai merah. Hal ini didukung dengan penelitian Maunuksela (2004) yang menyebutkan bahwa rhizobacteria kelompok *Paenibacillus* memiliki kemampuan memproduksi hormon tumbuh seperti asam indol asetat atau IAA yang dapat memacu pertumbuhan dan penambahan tinggi tanaman.

Jumlah Daun

Perhitungan jumlah daun ini dengan cara menghitung daun cabai merah dari yang terbesar hingga daun yang terkecil. Perhitungan jumlah daun dilakukan satu kali saat 5 HST, 10 HST, 15 HST dan 20 HST dengan perendaman bakteri *Paenibacillus polymyxa* selama 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam. Hasil analisis data menggunakan ANOVA dan uji lanjut DMRT 5% memperlihatkan perlakuan perendaman menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan yaitu $Pr > F < .0001$. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap jumlah daun menunjukkan

bahwa perlakuan perendaman selama 12 jam memperlihatkan pengaruh paling baik terhadap jumlah daun dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

PERLAKUAN	5 HST	JUMLAH DAUN (Helai)		
		10 HST	15 HST	20 HST
A	4,9b	5,7c	7,6b	8,9b
B	5,4ab	6,4ab	7,5b	8,9b
C	5,8a	6,7a	8,7a	10,2a
D	5,3b	6,3ab	7,8ab	8,8b
E	5,1b	6bc	7b	8,7b

Tabel. 4.2 perlakuan perendaman bakteri *Paenibacillus polymyxa* terhadap jumlah daun

Menunjukkan bahwa hasil penelitian terhadap jumlah daun pada pengamatan 5 HST sampai 20 HST dapat disimpulkan bahwa perlakuan C (perendaman selama 12 jam) merupakan perlakuan yang berpengaruh paling baik. Hal ini diduga karena fitohormon yang bekerja secara sinergis dengan hormon tumbuh lainnya dalam menstimulir pertumbuhan tanaman berlangsung dengan baik. Ini sesuai dengan (Tuszahromi *et al.*, 2019) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa *Paenibacillus polymyxa* dapat berperan sebagai pemacu pertumbuhan karena mampu menghasilkan fitohormon auksin, giberelin serta auksin untuk pertumbuhan daun dimana daun adalah organ penting dalam berlangsungnya fotosintesis. Dikuatkan oleh Imansyah *et al.*, (2021) bahwa giberelin merupakan salah satu hormon yang berperan dalam diferensiasi sel yang artinya membantu proses pembentukan organogenesis dalam pembentukan organ pada taaman. Dengan semakin banyak jumlah daun pada tanaman maka hasil fotosintesis semakin tinggi sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik.

Pada pengamatan 15 HST sampai 20 HST menunjukkan perlakuan A (perendaman selama 0 jam), perlakuan B (perendaman selama 6 jam), perlakuan D (perendaman selama 18 jam), dan perlakuan E (perendaman selama 24 jam) menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata . Hal ini diduga karena kandungan sitokinin yang ada didalam bakteri *Paenibacillus polymyxa* berpengaruh pada jumlah daun. Ini sesuai dengan penelitian (Rosniawaty *et al.*,2018) yang menyebutkan bahwa sitokinin mampu meningkatkan jumlah daun menjadi lebih banyak, sitokinin juga mampu meningkatkan aliran hara tanaman melewati jaringan vesikuler ke jaringan daun serta mencegah pengangkutan zat dari daun.

Panjang Akar

Pengamatan yang keempat ini adalah pengukuran panjang akar yang dilakukan setelah tanaman 20 HST, dengan cara semua tanaman cabai merah dicabut yang kemudian dilakukan pengukuran panjang akar. Penelitian ini menunjukkan tidak adanya pengaruh perendaman bakteri *Paenibacillus polymyxa* selama 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam terhadap panjang akar. Berdasarkan data yang dihasilkan dengan uji ANOVA yang membandingkan nilai P-Value dengan taraf 5% menyatakan hasil yang berbeda tidak nyata.

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
	20 HST
A	2,33a
B	2,34a
C	2,48a
D	2,21a
E	2,31a

Tabel 4.3 Pengamatan panjang akar tanaman Cabai merah (*Capsicum annum* L.)

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan C yaitu perendaman bakteri *Paenibacillus polymyxa* selama 12 jam menghasilkan panjang akar tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu 2,48 cm. tetapi berdasarkan analisa sidik ragam ANOVA pada panjang akar masing-masing perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata. Hal ini diduga karena bakteri *Paenibacillus polymyxa* ini dapat menghasilkan IAA yang dapat meningkatkan perpanjangan akar yang relatif sama. Hal ini sesuai dengan penelitian (Balero *et al.*,2007) yang menyebutkan bahwa mikroba yang mampu menghasilkan IAA dapat meningkatkan pertumbuhan dan perpanjangan akar sehingga permukaan akar menjadi lebih luas dan akhirnya tanaman mampu menyerap nutrisi dari dalam tanah lebih banyak. Hal ini bisa juga disebabkan oleh benih tanaman cabai merah ditanam menggunakan *polybag* yang berukuran sama dan tinggi yang sama dan dalam waktu yang tidak lama atau hanya sampai fase vegetatif, sehingga perkembangan akar juga belum maksimal dan mengakibatkan panjang akar yang dihasilkan relatif seragam. Ini sesuai dengan penelitian Yustiano (2018) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa agen antagonis *Paenibacillus polymyxa* tidak berpengaruh nyata terhadap perakaran tanaman kacang keledai, meskipun terjadi penurunan dalam bintil akar dan bobot bintil akar namun tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Bobot Basah Bibit

Pengamatan bobot basah bibit cabai dilakukan pada akhir pengamatan saat benih berumur 20 hari setelah pindah tanam ke *polybag*. Penelitian ini menunjukkan pengaruh perendaman bakteri *Paenibacillus polymyxa* selama 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam

terhadap bobot basah tanaman cabai merah. Berdasarkan data yang dihasilkan dengan uji ANOVA dan uji lanjut DMRT 5% memperlihatkan perlakuan C (perendaman selama 12 jam) antar perlakuan yakni $Pr > F < 0001$. Berdasarkan hasil pengamatan bobot basah menunjukkan perlakuan C (perendaman selama 12 jam) memperlihatkan pengaruh paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan	Bobot Basah (gr)
	20HST
A	4,00e
B	6,00c
C	8,00a
D	7,00b
E	5,00d

Tabel 4.4 pengamatan bobot basah bibit tanaman cabai merah

Tabel 4.4 memperlihatkan pengaruh perendaman benih menggunakan bakteri *Paenibacillus polymyxa* berpengaruh terhadap bobot basah tanaman cabai merah. Bobot basah tanaman paling baik diperoleh pada perlakuan C perendaman selama 12 jam yaitu 8,00 gr. Hal ini diduga karena bakteri *Paenibacillus polymyxa* ini menghasilkan IAA yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan pemanjangan akar sehingga nutrisi yang diserap akar dari tanah akan lebih banyak karena daerah perakaran yang meluas, maka dari itu proses fotosintesis berjalan optimal karena nutrisi dan air yang dibutuhkan sudah tercukupi. Hasil fotosintesis ini lah yang digunakan untuk membuat sel-sel batang, daun dan akar sehingga dapat mempengaruhi berat segar tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Dwijoseputro (1994) yang menyebutkan bahwa proses metabolisme dalam tanaman, terutama fotosintesis menghasilkan karbohidrat untuk mendukung peningkatan bobot basah tanaman.

Perlakuan D (perendaman selama 18 jam) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan nilai tertinggi ke dua setelah perlakuan C (perendaman 12 jam) . Hal ini diduga karena Bobot basah tanaman sangat berkaitan dengan jumlah dan panjang daun karena jumlah dan panjang daun akan menghasilkan fotosintat yang lebih banyak sehingga akan meningkatkan bobot basah tanaman cabai merah. Ini sesuai dengan penelitian Devi (2012) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa semakin banyak jumlah daun serta semakin luas permukaannya, maka akan semakin besar bobot basah tanaman yang dihasilkan.

Pada perlakuan B (perendaman selama 6 jam) menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena bobot basah tanaman juga sangat berkaitan dengan banyaknya air yang diserap oleh tanaman maka dapat menaikkan bobot basah tanaman cabai merah, hal ini sesuai dengan pendapat Ross dan Salisbury (1995) yang menyebutkan bahwa

bobot basah suatu tanaman berhubungan dengan banyaknya jumlah air yang diserap, senyawa yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar pada setiap organ, tetapi kandungan air dari suatu jaringan tanaman dapat berubah sesuai dengan umur dan lingkungan yang mempengaruhinya.

Tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan E (perendaman selama 24 jam) berbeda nyata dengan lainnya. Hal ini diduga karena kebutuhan tanaman akan unsur hara makro dan mikro tidak terpenuhi, kemungkinan lain perendaman 24 jam terhadap bobot basah ini memiliki kandungan unsur hara yang masih dalam kadar rendah. Ini sesuai dengan penelitian (Juwita *et al.*, 2018) yang menyebutkan bahwa semakin baik hara yang diserap oleh tanaman, maka ketersediaan bahan utama dalam proses fotosintesis akan semakin baik pula. Begitu juga dengan perlakuan A (perendaman selama 0 jam) yang menunjukkan nilai terendah yaitu 4,00 gr. Hal ini diduga karena bobot basah berkaitan dengan jumlah daun dimana jumlah daun yang dihasilkan mempunyai nilai terendah pada perendaman selama 0 jam. Ini sesuai dengan penelitian Sarido dan Junia (2017) yang menyebutkan bahwa dengan meningkatnya jumlah daun tanaman maka akan meningkatkan berat basah pada tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian lama perendaman bakteri *Paenibacillus polymyxa* terhadap tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh atau respon dari lama perendaman bakteri *Paenibacillus polymyxa* terhadap daya kecambah (muncul kecambah), tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot basah tanaman cabai merah. Namun tidak terdapat pengaruh atau respon terhadap parameter panjang akar tanaman cabai merah. Perlakuan terbaik untuk semua parameter ditunjukkan oleh hasil perlakuan C (perendaman selama 12 jam) dengan rata-rata hasil tinggi tanaman 11,95 cm jumlah daun 10,2 helai, bobot basah 8,00 gr.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ada beberapa hal yang disarankan terkait dengan penelitian ini yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perendaman benih menggunakan bakteri *Paenibacillus polymyxa* selama 12 jam sampai fase generatif tanaman cabai merah.
2. Perlu dilakukan penelitian terhadap tanaman lain.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap parameter yang lain seperti lebar daun

dan bobot kering tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia. 2008. *Panduan Lengkap Budidaya dan Bisnis Cabai*. Jakarta: Agro media Pustaka.
- Bolero L, Perrig D, Masciarelli O, Penna C, Cassan F and Luna V. 2007. Phytohormone production by three strains of *Bradyrhizobium Japonicum* and possible physiological and technological implications, *Appl. Microbiol Biotechnol*. 74: 874-880.
- BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2014. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Devi. 2010. Budidaya Tanaman Cabai Merah di UPTD Pembibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. *Jurnal Pertanian*. 2(1): 10-15.
- Diah, H. E. & Alfandi. 2013. Pengaruh konsentrasi GA3 dan lama perendaman terhadap mutu benih kedelai (*Glycine max* L. Merril) kultivar burangrang, *agrosvagati*. 1(1): 31-42.
- Dwijoseputro. 1994. *Pengantar Fisiologi Tanaman*. Jakarta: Gramedia. 232 halaman.
- Devi, SI. 2012. Uji Efektivitas Antioksidan Fraksi Etanol Daun Bawang Merah Dengan Metode DPPH. *Jurnal Penelitian*. Universitas Tanjungpura, Pontianak. 3(1): 4-20.
- Ernawati. P Raharjo dan B suroso. 2017. Respon benih cabai merah (*Capsicum annum* L.) pada lama perendaman air kelapa muda terhadap viabilitas, vigor dan pertumbuhan bibit. *Agritrop: Jurnal Ilmu Pertanian*. 15(1). 71-83.
- Harpenas A, Dermawan A. 2011. *Budidaya Cabai Unggul*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Husen, E. R. Saraswati & R. D. Hastuti. 2006. *Rizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman Dalam Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian: Bogor.
- Husna, M. Pratiwi, E. & Sugiyanta. 2019. Peran Bakteri *Bacillus* sp. Dalam Penyediaan Unsur Hara dan Zat Pengatur Tumbuh Pada Produksi Padi Sawah. *Jurnal penelitian*. Institut Pertanian Bogor. 1(2): 3-5.
- Imansyah, A. A., Sari, W., & Nazhir, M. Q. (2021). Pengujian konsentrasi giberellin dan lama penyinaran (fotoperiode) terhadap perkecambahan benih semangka (*Citrullus lanatus*). *Pro-STek*, 3(2), 98-106.
- Irwansyah, A. Sukandini, R, D. Muhamad, N. Cipta, G. 2019. Pengaruh Bakteri *Pseudomonas* dan *Paenibacillus polymyxa* Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Upih dan Pertumbuhan Jagung Hibrida. *Jurnal Agrotek Tropika*. 7(1): 211-218.
- Ibien, A.A., J.U. Agogbua, I.O. Okonko and G.N. Nwanchi. 2012. *Plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) as biofertilizer: Effect on growth of *lycopersium esculentus*. *Jurnal of American science*. 8(2): 318-324.
- Juwita, Y. dan Yustisia. 2018. Peningkatan Nutrisi Besi dan Seng Dalam Beras Berbasis Jenis Tanah, Pemupukan Berimbang dan Varietas. *Jurnal Triton*. 9(2).
- Kantikowati, E. Ridwan, H. & Saiful, A. 2018. Aplikasi Agen Hayati (*Paenibaacillus polymyxa*) Terhadap

Penyakit Hawar Daun Serta hasil dan Pertumbuhan Padi Hitam (*Oryza sativa*) Varietas Lokal. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 6(2).

Kartasapoerta, A, G. 2003. *Teknologi Benih*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Kaushal, M. 2018. Rhizobacterial switching toward climate smart agroecosystems. *Applied Ecology and Environmental Research*. 16(5): 7253-7270.

Manik, Elisabeth, N. & Erick, F. (2018). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Lama Perendaman PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agromast*, 2 (1).

Marjenah. 2001. Pengaruh Perbedaan Naungan Dipersemaian Terhadap Pertumbuhan dan Respon Morfologi Dua Jenis Semai Meranti. *Jurnal Ilmiah Kehutanan*. 6(2) : 2. Samarinda, Kalimantan Utara.

Nurosid, I, S. Dadi, N. & Atak, T. (2018). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Larutan Agen Hayati Terhadap Serangan Penyakit Bercak Ungu Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Pertanian*. 3(1): 220.

Pelczar dan Chan. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*, diterjemahkan oleh Ratna Siri Hadioetomo, Teja Imas, S. Sutami, Sri Lestari. Universitas Indonesia, Jakarta. 116-117.

Prajnanta, Final. 2001. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Pickersgill, B. 2002. The Genus *Capsicum*: A Multidisciplinary Approach to the Taxonomy of Cultivated and Wild Plant. *Biol. Zentral bl.* 107: 381-389.

Pratama, D. *et al.*, 2017. *Teknologi Budidaya Cabai Merah*. Badan Penerbit. Universitas Riau.

Rosniawaty, S., Anjarsari, I. R. D., dan Sudirja, R. 2018. Aplikasi Sitokinin untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Teh di Dataran Rendah. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 5(1): 31.

Rian Wicaksono, 2016. Pemanfaatan Zeolit Untuk Peningkatan Efektivitas Kompos Eceng Gondok Pada Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah Di Tanah Pasir Pantai Selatan Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. *Jurnal Penelitian*. Hal 26-27.

Setiadi, 2008. *Bertanam Cabai*. Jakarta: Penebar Swadaya. 183 hal.

Soesanto, L. 2008. *Pengatur Pengendalian Hayati Penyakit Pada Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Santika, Adhi. 2002. *Agribisnis Cabai*. Penebar Swadya. Jakarta.

Siregar, A.N., S. Ilyas, D. Fardiaz, E. Murniati, dan E. Wiyono. 2007. Penggunaan agens biokontrol *Bacillus polymyxa* dan *Trichoderma harzianum* untuk meningkatkan mutu benih cabai dan pengendalian penyakit antraknosa. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*. 2(2) : 105-114.

Sarido, La. Dan Junia. 2017. Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrifor*. 16(1): 65-74.

Salisbury F.B dan C.W. Ross. 1995. *Plant Physiology*. Terjemahaan Lukman D. R. dan Sumaryono. ITB Bandung. Bandung. 343 hal.

- Safitri, L, E. 2020. Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteria*) dan Gandasil B Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Penelitian*. 41-42.
- Saraswati, R. Sumarsono. 2008. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah Sebagai Komponen Teknologi Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan*. 3 (1): 21-30.
- Sajdad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: Gramedia.
- Tim Bina Karya Tani, 2008. Pedoman Bertanam Cabai Merah. Yrama Widya. Bandung.
- Tuszahromi, N. Ugik, R dan Irianti, K. 2019. Efektivitas *Paennibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* Dalam Pengendalian Penyakit Haur Daun Pada Tanaman Jagung. *Jurnal Agroteknologi*. 12(2): 77-81.
- Widiyah, M. 2021. Pengaruh Jenis Aplikasi Pemberian PGPR Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroteknologi*. 1(1).
- Widowati, L. R. 2004. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Wahyuni, D. Tetty, M. L. dan Wahyu, L. 2016. Potensi Isolat Bakteri Pelarut Fosfat Asal Tanah Gambut Riau Dalam Memproduksi Hormon IAA dan Pengaruhnya Terhadap Perkecambahan Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Penelitian*. 2(2): 1-50.
- Yulistiana, E. Hening, W. & Agus, S. 2020. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dari Akar Bambu Apus Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Pertanian*. 1(1): 1-7.
- Yustiano, A. 2018. Pengaruh *Paennibacillus polymyxa* Terhadap Asosiasi Rhizobium Japonicum Pada Akar Tanaman Kedelai. *Jurnal Pertanian*. 20(1): 10-15.
- Zakia, A. Ilyas, S. Budiman, C, S. & Manohara. 2017. Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Cabai dan Pengendalian Busuk Phytophthora Melalui Biopriming Benih dengan Rizobakteri Asal Pertanaman Cabai Jawa Timur. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 8(3): 171.