



PENGARUH BAKTERI ENDOFIT *Bacillus subtilis* DALAM UPAYA MENINGKATKAN HASIL PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)

Nusyirwan, Rukiyah Abdi Syahadah
Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan
Jl. Williem Iskandar Pasar V, Medan Estate, Kota Medan
Email Korespondensi: abdikia1998@gmail.com

Diterima: Desember 2019; Direvisi: Juni 2020; Disetujui: Juli 2020

ABSTRAK

Salah satu cara yang dapat digunakan dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi cabai merah yaitu dengan menggunakan bakteri endofit. Salah satu bakteri endofit yang bersifat PGPR yang dapat digunakan sebagai pupuk hayati adalah *Bacillus subtilis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari *Bacillus subtilis* untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi cabai merah. Metode penelitian yang dilakukan adalah rancangan acak lengkap dengan 10 perlakuan dan 8 kali pengulangan. Parameter pengamatan yang digunakan untuk mengamati pertumbuhan tanaman yaitu, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan parameter pengamatan yang digunakan untuk mengamati produksi adalah jumlah buah pertama muncul. Data yang diperoleh diuji dengan ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 95 % menggunakan aplikasi SPSS 2.2. dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa *Bacillus subtilis* berpengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Dosis dan waktu pemberian yang paling berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai merah adalah 1% dengan waktu pemberian 10 hari sekali yaitu pada perlakuan A2B2 dan dosis dan waktu pemberian yang paling berpengaruh dalam meningkatkan produksi tanaman cabai merah juga terdapat pada dosis 1% dengan waktu pemberian 10 hari sekali yaitu pada perlakuan A2B2.

Kata kunci : Bakteri endofit, *Bacillus subtilis*, Pertumbuhan, Produksi,

EFFECT OF *Bacillus subtilis* ENDOPHYTIC BACTERIA IN INCREASING EFFORTS RESULTS OF GROWTH AND PRODUCTION IN PLANTS RED CHILI (*Capsicum annuum* L.)

ABSTRACT

One way that can be used to increase the growth and production of red chili is to use endophytic bacteria. One of the endophytic bacteria that is PGPR that can be used as biological fertilizer is *Bacillus subtilis*. This study aims to determine the effectiveness of *Bacillus subtilis* to increase growth and production of red chili. The research method used was a complete randomized design with 10 treatments and 8 repetitions. Observation parameters used to observe plant growth namely, were plant height, sum of leaves, sum of branches, leaf area, sum of flowers first appeared, and fresh weight of chilli plants and observation parameters used to observe production were the sum of fruits first appeared. The data obtained were tested with ANOVA and then continued with Duncan's further test with a 95% confidence level using the SPSS 2.2 application. the results obtained showed that *Bacillus subtilis* significantly affected the growth and production of chili plants. The dosage and time of administration which showed the greatest significant effect on plant height, leaf area, sum of flowers first appeared and sum of fruits first appeared at a dose of 1% and time of administration once every 10 days or A2B2 treatment. The dose and time of administration which showed the greatest significant effect on the sum of branches were the dose of 0,5% and the time of administration once in 10 days or A2B1 treatment. The dosage and time of administration which showed the greatest influence on sum of leaves and fresh weight of chili plant were 1% dose and the time of administration once every 5 days or A1B2 treatment. Overall the parameters of

observation, dose and time of administration the most influential in increasing the growth and production of red chili plants is a dose of 1% with a time of giving 10 days, namely in A2B2 treatment.

Keywords : Endophytic bacterial, *Bacillus subtilis*, Growth, Production

Pendahuluan

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2015) (unpublished), luas area panen cabai di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 13,46 ribu hektar, namun luas area panen tersebut tidak didukung dengan nilai produktivitas yang tinggi, di Jawa Timur hanya mencapai 7,56 ton/ha. Menurut Rosidah *et al* (2014), kondisi ini masih jauh dari produktivitas potensial cabai yang mampu memproduksi hingga mencapai 20–30 ton/ha. Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan. Menurut Rukmana dan Oesman (2006), pemanfaatannya dalam industri menjadikan cabai sebagai komoditas bernilai ekonomi tinggi. Kebutuhan cabai untuk kota-kota besar yang berpenduduk satu juta atau lebih sekitar 800.000 ton/tahun atau 66.000 ton/bulan. Menurut Badan Pusat Statistik (BAP) (2015) (unpublished), pada kegiatan hari besar keagamaan atau kegiatan acara nasional, kebutuhan cabai biasanya meningkat sekitar 10–20% dari kebutuhan normal. Tingkat produktivitas cabai secara nasional selama 5 tahun terakhir sekitar 6 ton/ha.

Untuk memenuhi kebutuhan bulanan masyarakat perkotaan diperlukan luas area panen cabai sekitar 11.000 ha/bulan, sedangkan pada musim resepsi atau acara lainnya luas area panen cabai yang harus tersedia berkisar antara 12.100–13.300 ha/bulan. Belum lagi kebutuhan cabai untuk masyarakat pedesaan atau kota-kota kecil serta untuk bahan baku olahan. Untuk memenuhi seluruh kebutuhan cabai tersebut perlu tersedia pasokan cabai yang mencukupi. Apabila pasokan cabai berkurang atau lebih rendah dari permintaan maka akan terjadi kenaikan harga. Sebaliknya apabila pasokan cabai melebihi kebutuhan maka harga akan turun (Jawetz *et al*, 2004). Banyak teknik pengembangan tanaman cabai yang dilakukan guna meningkatkan produksi cabai di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan cabai. Salah satu pengembangan yang dilakukan yakni dengan pengembangan penelitian peningkatan produksi cabai dengan menggunakan bantuan bakteri endofit.

Bakteri endofit merupakan bakteri saprofit yang hidup dan berasosiasi dengan jaringan tanaman tanpa menimbulkan suatu gejala penyakit pada tanaman tersebut. Dilaporkan bahwa keberadaan bakteri - bakteri endofit di dalam jaringan tanaman selain berperan dalam perbaikan pertumbuhan tanaman, juga karena kemampuannya menghasilkan zat pemacu

tumbuh, memfiksasi nitrogen, memobilisas fosfat, dan juga berperan dalam kesehatan tanaman atau bersifat PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobakteria). Bakteri endofit diduga mampu meningkatkan sistem pertahanan tanaman terhadap gangguan penyakit tanaman karena kemampuannya untuk memproduksi senyawa antimikroba, enzim, asam salisilat, etilena dan senyawa sekunder lainnya yang berperan menginduksi ketahanan tanaman (Pulungan, 2018; Backman dan Sikora, 2008).

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2019 di rumah kaca Balai Induk Hortikultura Gedung Johor yang berlokasi di Jl. Karya Jaya V, Pangkalan Masyhur, Medan Johor Kota Medan, Sumatera Utara. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah populasi keseluruhan tanaman cabai varietas red cherry (*Capsicum annuum* L.). Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman cabai varietas red cherry (*Capsicum annuum* L.) yang diperoleh dari cemara agromart yang berlokasi di Jl. Pancing tiga, Medan. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL).

Sampel yang digunakan kemudian dibagi kedalam 10 kelompok perlakuan. Setiap kelompok perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak delapan kali pengulangan. Pengulangan yang banyak dilakukan agar bias data yang didapat rendah dan homogenitas data juga didapat tinggi serta data juga berdistribusi normal. Pada penelitian ini dibagi berdasarkan dosis *Bacillus subtilis* dan waktu pemberian *Bacillus subtilis* menjadi 10 perlakuan yaitu, kontrol = tidak diberikan *Bacillus subtilis* dan tidak ada rentangan pemberian waktu pemberian, A1B1 = dosis 0,5% dan pemberian setiap 5 hari sekali, A1B2 = dosis 1% dan pemberian setiap 5 hari sekali, A1B3 = dosis 1,5% dan pemberian setiap 5 hari sekali, A2B1 = dosis 0,5% dan pemberian setiap 10 hari sekali, A2B2 = dosis 1% dan pemberian setiap 10 hari sekali, A2B3 = dosis 1,5% dan pemberian setiap 10 hari sekali, A3B1 = dosis 0,5% dan pemberian setiap 15 hari sekali, A3B2 = dosis 1% dan pemberian setiap 15 hari sekali, dan A3B3 = dosis 1,5% dan pemberian setiap 15 hari sekali.

Parameter yang digunakan sebagai indikator pertumbuhan pada penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang. parameter yang digunakan sebagai indikator produksi adalah buah cabai merah panen pertama.

Data yang didapat dari pengamatan yang dilakukan kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dua arah (*Two Way ANOVA*) dengan bantuan aplikasi SPSS. Setelah dilakukan analisis menggunakan analisis sidik ragam dua arah ditemukan pengaruh yang signifikan antar perlakuan sehingga dilakukan analisis lanjut dengan menggunakan uji lanjut duncan (*DMRT*) pada taraf kepercayaan 95% untuk membantu menafsirkan data yang telah dianalisis.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Bakteri Bacillus subtilis Terhadap Tinggi Tanaman Cabai

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan pengaruh *Bacillus subtilis* terhadap tinggi tanaman yang signifikan. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilakukan uji lanjut duncan. Berdasarkan uji lanjut duncan, data tinggi tanaman antar perlakuan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Uji Lanjut Tinggi Tanaman Dengan Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (Rata-rata ± SD)
Kontrol	58,91 ± 7,454 ^b
A1B1	58,62 ± 8,377 ^b
A1B2	52,82 ± 10,624 ^b
A1B3	53,35 ± 3,849 ^b
A2B1	71,37 ± 2,564 ^c
A2B2	69,33 ± 4,537 ^c
A2B3	68,50 ± 7,082 ^c
A3B1	40,97 ± 7,261 ^a
A3B2	54,35 ± 8,620 ^b
A3B3	40,60 ± 6,017 ^a

Keterangan: setelah melakukan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) didapatkan perbedaan antar perlakuan. Huruf yang berbeda pada notasi yang diberikan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan ($\alpha = 0,05$), sebaliknya huruf yang sama pada notasi menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar perlakuan ($\alpha = 0,05$).

Pada penelitian ini pemberian *Bacillus subtilis* yang menunjukkan mekanisme PGPR yang paling signifikan untuk parameter tinggi tanaman cabai yaitu pada waktu pemberian 10 hari untuk ketiga dosis dengan yang dibandingkan dengan kontrol dan kelompok perlakuan lain. Pada ketiga perlakuan yang tinggi tersebut, yang menunjukkan data tertinggi pada tinggi tanaman di ketiga perlakuan tersebut adalah perlakuan A2B1 dengan nilai rata-rata tinggi tanaman 71,37 ± 2,564 cm. Diduga pada waktu pemberian bakteri 10 hari sekali optimal dalam pengaturan pertumbuhan tanaman diukur dari parameter tinggi tanaman, hal ini dapat disimpulkan karena pada dosis yang sama

namun waktu pemberian yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan data yang cukup jauh dari setiap perlakuannya. Pada kelompok perlakuan 15 hari sekali diduga menghambat pertumbuhan, ditandai dengan laju pertumbuhan dari parameter tinggi tanaman pada waktu pemberian 15 hari sekali dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pada waktu pemberian *Bacillus subtilis* 15 hari sekali perlakuan yang menunjukkan data rata-rata tinggi tanaman yang paling rendah yaitu perlakuan A3B3 dengan nilai rata-rata tinggi tanaman 40,60 ± 6,071 cm. Hal tersebut dapat disimpulkan dengan membandingkan nilai tinggi tanaman terendah dengan perlakuan kontrol yang dianggap sebagai standard pada penelitian ini, dimana nilai rata-rata perlakuan kontrol tersebut adalah 58,91 ± 7,454 cm.

Pemberian *Bacillus subtilis* pada cabai merah dapat menyebabkan terjadinya mekanisme PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobakteria) pada cabai merah tersebut. Mekanisme PGPR ini terjadi disebabkan oleh bakteri *Bacillus subtilis* mampu berperan sebagai biofertilisasi dengan memfiksasi N₂, memproduksi siderofor dan melarutkan fosfat (Kumar *et al*, 2011). Siderofor merupakan senyawa pengkompleks senyawa Fe³⁺ atau penghelat besi yang dihasilkan oleh beberapa jenis mikroba termasuk *Bacillus subtilis* untuk menyembunyikan unsur besi di lingkungan rizosfir sehingga tidak tersedia bagi perkembangan bakteri patogen. Kemampuan ini membuat *Bacillus subtilis* menyediakan unsure besi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diinduksinya serta berperan juga dalam induksi resistensi atau peningkatan ketahanan tanaman terhadap OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) (Wulansari *et al*, 2017).

PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara langsung melalui hormon-hormon yang dihasilkan seperti giberelin (Gac) dan *indole 3-acetic acid* (IAA). IAA merupakan hormon pertumbuhan kelompok auksin yang berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Auksin berperan dalam peningkatan pertumbuhan sel batang, menghambat proses pengguguran daun, merangsang pembentukan buah, serta merangsang pertumbuhan kambium, dan menghambat pertumbuhan tunas ketiak (A'yun *et al*, 2013).

Pengaruh Bakteri Bacillus subtilis Terhadap Jumlah Daun Tanaman Cabai

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan pengaruh *Bacillus subtilis* terhadap jumlah daun tanaman cabai yang signifikan. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilakukan uji lanjut duncan. Berdasarkan uji lanjut duncan, data tinggi tanaman antar perlakuan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Data Jumlah Daun (Helai) Cabai Merah

Perlakuan	Jumlah Daun (Rata-rata ± SD)
Kontrol	177,62 ± 52,730 ^{cd}
A1B1	187,25 ± 61,692 ^{cd}
A1B2	156,12 ± 53,257 ^{bc}
A1B3	141,62 ± 11,525 ^b
A2B1	171,37 ± 68,650 ^c
A2B2	210,12 ± 16,582 ^d
A2B3	208,62 ± 31,318 ^d
A3B1	103,12 ± 32,299 ^a
A3B2	116,37 ± 35,014 ^{ab}
A3B3	104,25 ± 20,582 ^a

Keterangan tabel : setelah melakukan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) didapatkan perbedaan antar perlakuan. Huruf yang berbeda pada notasi yang diberikan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan ($\alpha = 0,05$), sebaliknya huruf yang sama pada notasi menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar perlakuan ($\alpha = 0,05$).

Pada penelitian bahwa ada pengaruh bakteri *Bacillus subtilis* terhadap perlakuan yang diberikan terutama pada perlakuan A2B2 (konsentrasi 1% dengan waktu pemberian 10 hari sekali) dengan nilai rata-rata jumlah daun 210,12 ± 16,582 serta A3B1 (konsentrasi 0,5% dengan waktu pemberian 15 hari sekali) dengan nilai rata-rata jumlah daun 103,12 ± 32,299 yang dibandingkan dengan perlakuan kontrol dengan nilai rata-rata jumlah daun 177,62 ± 52,730. Dimana perlakuan A2B2 menghasilkan lebih banyak daun dibandingkan dengan kontrol serta perlakuan A3B1 menghasilkan lebih sedikit daun dibandingkan dengan kontrol. Diduga waktu pemberian 15 hari sekali terlalu lama sehingga nutrisi yang dikumpulkan oleh bakteri *Bacillus subtilis* akan lebih dominan digunakan oleh bakteri itu sendiri daripada diserap oleh cabai sehingga proses pertumbuhan cabai terkait ke jumlah daun lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang tidak diberikan bakteri *Bacillus subtilis* sama sekali.

Jumlah daun berkorelasi positif dengan kandungan klorofil sehingga semakin banyak daun yang dibentuk tanaman cabai akan menghasilkan asimilat yang lebih tinggi juga (Amrullah, 2000) (unpublished). Pada penelitian ini penambahan *Bacillus subtilis* secara tidak langsung mampu menyebabkan pembentukan daun dengan menyediakan nutrisi yang cukup bagi tanaman cabai tersebut. Di hal lain *Bacillus subtilis* juga mampu berperan sebagai PGPR yang mampu menghasilkan Gac dan IAA yang juga akan merangsang pertumbuhan tanaman dengan merangsang pertumbuhan meristem apical (A'yun et al, 2013). Meristem apikal kemudian akan

berdiferensiasi menjadi organ daun ketika hara yang dibutuhkan banyak atau cukup untuk disintesis oleh daun menjadi energi ataupun menjadi karbohidrat selanjutnya karbohidrat akan membantu pembentukan organ sehingga bakteri yang ditambahkan akan berpengaruh juga dengan jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman cabai.

Pengaruh Bakteri Bacillus subtilis Terhadap Jumlah Cabang Tanaman Cabai

Berdasarkan penelitian ada pengaruh *Bacillus subtilis* terhadap jumlah cabang tanaman cabai yang signifikan. Hal ini ditunjukkan berdasarkan uji lanjut. Berdasarkan uji lanjut duncan, data tinggi tanaman antar perlakuan adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Data Jumlah Cabang Cabai Merah

Perlakuan	Jumlah Cabang (Rata-rata ± SD)
Kontrol	18,50 ± 1,603 ^d
A1B1	18,75 ± 1,982 ^d
A1B2	18,12 ± 2,695 ^d
A1B3	15,12 ± 3,907 ^c
A2B1	20,62 ± 2,263 ^d
A2B2	18,62 ± 0,916 ^d
A2B3	19,25 ± 1,388 ^d
A3B1	11,87 ± 3,870 ^{ab}
A3B2	12,50 ± 2,878 ^b
A3B3	9,50 ± 2,927 ^a

Keterangan tabel : setelah melakukan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) didapatkan perbedaan antar perlakuan. Huruf yang berbeda pada notasi yang diberikan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan ($\alpha = 0,05$), sebaliknya huruf yang sama pada notasi menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar perlakuan ($\alpha = 0,05$).

Penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh bakteri *Bacillus subtilis* terhadap perlakuan yang diberikan terutama pada perlakuan A2B1 (konsentrasi 0,5% dan waktu pemberian 10 hari sekali) dengan nilai rata-rata jumlah cabang 20,62 ± 2,263 dan A3B3 (konsentrasi 1,5% waktu pemberian 15 hari sekali) dengan nilai rata-rata jumlah cabang 9,50 ± 2,927 yang dibandingkan dengan perlakuan kontrol dengan nilai rata-rata jumlah cabang 18,50 ± 1,603. Dimana perlakuan A2B1 membentuk lebih banyak cabang dibandingkan dengan kontrol serta perlakuan A3B3 menghasilkan lebih sedikit cabang dibandingkan dengan kontrol. Diduga waktu pemberian 15 hari sekali terlalu lama sehingga nutrisi yang dikumpulkan oleh bakteri *Bacillus subtilis* akan lebih dominan digunakan oleh bakteri itu sendiri daripada diserap oleh cabai sehingga proses pertumbuhan cabai terkait ke jumlah cabang lebih sedikit dibandingkan dengan

perlakuan kontrol yang tidak diberikan bakteri *Bacillus subtilis* sama sekali. Perlakuan tersebut akan mempengaruhi penyerapan nutrisi oleh tanaman cabai tersebut.

Pada penelitian Hendririou dkk, (2018) bahwa terdapat interaksi yang nyata antara pemberian dosis PGPR terhadap parameter jumlah cabang tanaman salvia. Hormon auksin yang berkumpul diujung cabang akan merangsang pembentukan cabang baru. Dengan kemampuan PGPR merangsang pembentukan auksin akan memungkinkan juga untuk memperbanyak pembentukan cabang yang akan didukung dengan ketersediaan unsur hara yang cukup. PGPR juga memiliki kemampuan yang mampu menimbun unsur hara sehingga tanaman yang diinduksi oleh bakteri yang memiliki kemampuan PGPR dapat juga memfasilitasi tanaman inangnya dengan unsur hara yang cukup.

Jumlah percabangan juga akan menandai pengaruh distribusi asimilat oleh sistem pengangkutan dengan konsep semakin banyak tunas yang muncul dari batang dan tumbuh menjadi cabang batang maka akan semakin banyak membutuhkan karbohidrat. Hal ini menandakan bahwa semakin banyak percabangan yang dibentuk oleh tanaman maka akan semakin banyak juga konsentrasi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman tersebut.

Pengaruh Bakteri Bacillus subtilis Terhadap Buah Cabai Panen Pertama

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan pengaruh *Bacillus subtilis* terhadap jumlah daun tanaman cabai yang signifikan. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilakukan uji lanjut duncan.

Tabel 4. Data Buah Cabai Merah Panen Pertama

Perlakuan	Jumlah Buah Pertama (Rata-rata ± SD)
Kontrol	6,50 ± 3,964 ^{ab}
A1B1	6,62 ± 4,068 ^b
A1B2	5,50 ± 2,203 ^a
A1B3	5,00 ± 3,505 ^a
A2B1	10,50 ± 3,854 ^{bc}
A2B2	11,87 ± 5,962 ^c
A2B3	10,62 ± 5,655 ^c
A3B1	4,50 ± 2,267 ^a
A3B2	6,00 ± 2,618 ^a
A3B3	4,75 ± 2,251 ^a

Keterangan tabel : setelah melakukan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) didapatkan perbedaan antar perlakuan. Huruf yang berbeda pada notasi yang diberikan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan ($\alpha = 0,05$), sebaliknya huruf yang sama pada notasi menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar perlakuan ($\alpha = 0,05$).

Perlakuan yang memiliki data tertinggi untuk jumlah buah panen pertama adalah perlakuan A2B2 (waktu pemberian 10 hari sekali dengan dosis 1%) dengan nilai rata-rata jumlah buah panen pertama 11,87 ± 5,962 yang dibandingkan dengan kontrol dengan nilai rata-rata jumlah buah panen pertama 6,50 ± 3,964. Perlakuan A3B1 dengan nilai rata-rata jumlah buah panen pertama 4,50 ± 2,267 memiliki jumlah buah panen pertama yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol, diduga perumbuhan dan perkembangan kelompok A3B1 yang terhambat disebabkan unsur hara yang terkandung didalamnya lebih sedikit dibanding kelompok perlakuan kontrol dan perlakuan lainnya. Diduga hal ini disebabkan oleh dosis *Bacillus subtilis* yang diberikan sedikit dan dalam waktu pemberian dosis yang terlalu lama sehingga pertumbuhan dan perkembangan cabai ini terhambat dan menghasilkan jumlah buah yang sedikit jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Dosis yang rendah dan waktu pemberian dosis yang lama menyebabkan bakteri membutuhkan waktu yang lama untuk mensintesis zat pengatur tumbuh bagi tanaman serta unsur hara yang tersedia digunakan bakteri untuk pertumbuhan dan perkembangannya sendiri. Dengan kata lain bakteri akan lebih mengutamakan pertumbuhan dan perkembangan dari unsur hara yang dikumpulkannya sehingga akan membuat pembentukan buah cabai yang diinduksinya akan berlangsung lama atau terhambat serta menghasilkan jumlah buah yang sedikit dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan kelompok perlakuan lainnya.

Menurut S, Elvan *et al* (2016) menunjukkan bahwa meningkatnya jumlah buah yang di pengaruhi oleh PGPR, dimana hal tersebut merupakan pengaruh PGPR terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Hal ini dikarenakan PGPR tersebut dapat berkembang dengan baik sehingga dapat mengikat fosfor dan mengeluarkan hormon pertumbuhan bagi tanaman. Menurut Minosky (2008) penambahan PGPR pada tanaman dapat mengikat fosfor yang dapat meningkatkan hasil, menambah jumlah bunga dan menambah jumlah buah cabai.

Kesimpulan

Terdapat pengaruh bakteri endofit *Bacillus subtilis* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.), dosis dan waktu pemberian *Bacillus subtilis* yang menunjukkan pengaruh signifikan paling tinggi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah adalah dosis 1% dengan waktu pemberian 10 hari sekali yaitu pada perlakuan A2B2.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini terutama pada UPT. Benih Induk Hortikultura Gedung Johor yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik dan tepat pada waktunya.

Daftar Pustaka

- A'yun., Kamila Qurota., Hadiastono., Tutung., Martosudiro., Mintarto., 2013. Pengaruh Penggunaan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteria*) Terhadap Intensitas TMV (*Tobacco Mosaic Virus*), Pertumbuhan, dan Produksi Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal HPT* 1 (1) : 47-56
- Backman, P.A., dan Sikora R.A., 2008. Endophytes: An Emerging Tool For Biological Control. *Biol Control*. 46(1):1-3.
- Hendiriau, S. M., Sitawati., 2018. Pengaruh Dosis PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteria*) dan Pemangkasan Bunga Pada Pertumbuhan dan Jumlah Tandan Bunga *Salvia* (*Salvia splendens*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6 (5) : 716-722
- Jawetz., Melnick., and Delberg, A., 2004. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi ke 23*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Kumar, A., A. Prakash., and B.N. Johri., 2011. *Bacillus* as PGPR in Crop Ecosystem. *Bacteria in Agrobiology; Crop Ecosystem*. In: D. K. Maheshwari (eds). *Bacteria in Agrobiology: Crop Ecosystems*. pp 37-59.
- Minosky., 2008. Biocontrol of Insect Pest by Microorganism of *Graminae* University of Otago. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 5 (1) : 17-25
- Pulungan, A. S. S., & Tumanger, D. E. 2018. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit Penghasil Enzim Katalase dari Daun Buasbuas (*Premna pubescens* Blume). *BIOLINK: Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*, 5(1), 71-80.
- Rosidah, S., Syukur, M., and Widodo., 2014. Pendugaan Parameter Genetika Ketahanan Tanaman Cabai terhadap Penyakit Antraknosa. *J Fitopatologi Indonesia*. 10(6): 202-209.
- Rukmana, R., Y.Y., dan Oesman., 2006. *Bertanam Cabai Dalam Pot*. Yogyakarta : Kanisius
- S, Elvan Septyan Aldi., Wuryandari, Yenny., Radiyanto, Indriya., 2016. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Akibat Pemberian Formula Berbahan Aktif *Pseudomonad fluorescent* Isolat 122 Dalam Berbagai Bentuk dan Dosis. *Jurnal Plumula*. 5 (2) : 125-137
- Wulansari, Nur Kholida., Prihatiningsih, Nur., Djatmiko, Heru Adi., 2017. Efektivitas Lima Isolat *Bacillus subtilis* Sebagai PGPR Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah. *Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII. Prosiding*. 1-8