

POTENSI *Bacillus* sp. ASAL RIZOSFER GIAM SIAK KECIL BUKIT BATU SEBAGAI RHIZOBACTERIA PEMACU PERTUMBUHAN DAN ANTIFUNGI PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

Fifi Puspita¹, Delita Zul², Amrul Khoiri¹

¹Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau

ABSTRAK

Sejalan dengan luasnya areal pengembangan budidaya tanaman kelapa sawit di Propinsi Riau menyebabkan kebutuhan bibit yang baik dan berkualitas juga semakin meningkat. Namun pemenuhan kebutuhan terhadap bibit tersebut terkendala oleh adanya serangan jamur *Ganoderma boninense* pada kelapa sawit mulai dari pembibitan sampai tanaman menghasilkan. Pengendalian yang pada saat ini dilakukan oleh petani swadaya adalah dengan menggunakan pestisida sintetik. Penggunaan pestisida sintetik secara terus menerus akan menyebabkan munculnya ras-ras fisiologi baru, mutasi gen, resistensi dan dapat membunuh organisme non target. Untuk mengatasi permasalahan ini maka dicari alternatif pengendalian yang ramah lingkungan yaitu dengan memanfaatkan potensi *Bacillus* sp. yang diharapkan dapat mengendalikan jamur *G. boninense* dan meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan isolat *Bacillus* sp. yang mampu berperan sebagai pemacu tumbuh dan sebagai antimikroba. Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 ulangan. Hasil penelitian diperoleh bahwa formulasi *Bacillus* sp. dapat menekan serangan *G. boninense* baik secara in-vitro maupun di lapangan dan memacu pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

Keyword : *Bacillus* sp., *rhizobacteria*, *Ganoderma boninense*, antimikroba

PENDAHULUAN

Kelapa sawit Indonesia mempunyai daya saing komoditas (*competitive advantages*) (CPO) masih lemah di pasar Internasional. Salah satu strategi kunci yang diyakini mampu meningkatkan daya saing kelapa sawit adalah dengan perbaikan teknologi yaitu dengan pengelolaan limbah. Ketersediaan limbah biomassa sisa dari industri sawit, jumlahnya sangat berlimpah terutama di Propinsi Riau. Biomassa industri sawit yang dibuang kelingkungan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan industri sawit. Pelelah sawit merupakan salah satu limbah biomassa sawit yang dihasilkan setiap proses pemanenan dan selama ini hanya ditumpuk diantara batang sawit. Oleh karena itu, perlu dilakukan inovasi teknologi Biotrikom Pengembangan tanaman kelapa sawit tidak hanya dilakukan oleh petani tetapi juga oleh pemerintah dan terutama sekali oleh perusahaan swasta. Salah satu wilayah pengembangan kelapa sawit di Indonesia adalah Riau.

Riau merupakan daerah penghasil kelapa sawit dengan areal pertanaman seluas 1.911.113 ha dan produksi sebesar 5.937.539 ton pada tahun 2009 (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2010). Sejalan dengan luasnya areal pengembangan

Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013

halaman 7

budidaya tanaman kelapa sawit di Propinsi Riau menyebabkan kebutuhan bibit yang baik dan berkualitas juga semakin meningkat. Namun pemenuhan kebutuhan terhadap bibit tersebut terkendala oleh adanya serangan jamur *Ganoderma boninense* pada kelapa sawit mulai dari pembibitan sampai tanaman menghasilkan.

Ganoderma boninense merupakan jamur penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit. Menurut Darmono (1998) penyakit ini telah menimbulkan kematian sampai 50% pada beberapa perkebunan kelapa sawit di Indonesia sehingga dapat menyebabkan penurunan produksi kelapa sawit. Selain itu, Suryanto *et al.* (2012) melaporkan bahwa serangan penyakit busuk pangkal batang pada bibit kelapa sawit dapat mencapai 20%. Besarnya tingkat kematian yang dapat ditimbulkan oleh *Ganoderma boninense* menyebabkan patogen ini perlu dikendalikan tidak hanya pada tanaman di lapangan tetapi juga pada pembibitan. Pengendalian terhadap jamur *Ganoderma boninense* baik pada perusahaan perkebunan negara, perusahaan swasta maupun petani swadaya cenderung menggunakan pestisida sintetis. Salah satu alternatif untuk meminimalkan penggunaan pestisida sintetis adalah dengan memanfaatkan agen hayati. Agen hayati memiliki keunggulan antara lain ramah lingkungan, tidak membahayakan makhluk hidup, biaya yang tidak mahal dan dapat memperoleh hasil pertanian yang baik bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Salah satu agen hayati yang dapat digunakan sebagai pengendali jamur *Ganoderma boninense* adalah *Bacillus* sp. Hasil eksplorasi dan identifikasi Puspita *et al.* (2010) diperoleh beberapa isolat *Bacillus* sp. indigenus yang di duga berpotensi sebagai agen biokontrol dan pemacu pertumbuhan tanaman. Isolat *Bacillus* sp asal rizosfer hutan rawa gambut perlu dikaji potensinya dalam mengendalikan jamur *G. boninense* terutama pengujian senyawa antifunginya seperti surfaktan dan juga enzim kitinase yang dapat merombak dinding sel jamur *G. boninense*. Di samping itu untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit juga diperlukan kajian lanjutan tentang penetapan aktivitas PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terutama IAA (Indol Asetil Acid). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi yang lebih baik dari beberapa konsentrasi *Bacillus* sp. Lokal Riau dalam mengendalikan jamur *Ganoderma boninense* serta mendapatkan bibit kelapa sawit yang berkualitas

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan dan masing-masing unit percobaan terdiri dari 2 bibit. Semua bibit dijadikan sampel untuk pengamatan masa inkubasi, intensitas penyakit, dan tinggi bibit, pengamatan bobot brangkas kering dan ratio tajuk akar. Perlakuan yang diuji adalah beberapa konsentrasi isolat *Bacillus* sp. asal Giam Siak Kecil dari beberapa rizosfer tanaman yaitu :

K0 = tanpa pemberian *Bacillus* sp.

K-1 = 10^4 cfu/ml *Bacillus* sp.

K-2 = 10^5 cfu/ml *Bacillus* sp.

K-3 = 10^6 cfu/ml *Bacillus* sp.

K-4 = 10^7 cfu/ml *Bacillus* sp.

Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013

Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan menggunakan analisis ragam dan untuk membandingkan perbedaan isolat antar kelompok dan di dalam kelompok dilakukan uji lanjut dengan uji jarak ganda Duncan's pada taraf 5 %. Parameter yang diamati meliputi masa inkubasi, intensitas serangan, pertambahan tinggi bibit, jumlah pelepah, lilit bonggol, berat berangkasan kering akar, ratio tajuk akar dan volume akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Munculnya Gejala Awal (hari)

Pengamatan terhadap masa inkubasi hingga 90 hari setelah pemberian suspensi *Bacillus* sp bibit memperlihatkan bahwa bibit kelapa sawit tidak menunjukkan gejala terserang *Ganoderma boninense*. Hal ini diduga karena *Bacillus* sp yang digunakan mempunyai kemampuan yang tinggi dalam mengkolonisasi akar tanaman, sehingga strain tersebut mampu berkompetisi dalam ruang dan nutrisi. Hal ini dikarenakan *Bacillus* sp. mampu menggunakan berbagai substrat sebagai sumber nutrisi dan mempunyai pertumbuhan yang jauh lebih cepat dibandingkan *Ganoderma boninense*, sehingga dapat mempertahankan populasi secara optimal di akar tanaman (Campbell, 1989). Kompetisi ruang antara *Bacillus* spp. dengan *Ganoderma boninense* terjadi melalui pembatasan perkembangan dan penyebaran sekunder *Ganoderma* oleh *Bacillus* spp. sehingga *Bacillus* sp. dan terdistribusi secara luas sepanjang sistem perakaran (Weller dan Cook, 1983). Di samping itu kompetisi nutrisi juga terjadi sebagai akibat terjadinya peningkatan konsentrasi maka populasi *Bacillus* sp juga semakin meningkat (321×10^7 sel/ml) terutama dalam menggunakan sumber karbon, nitrogen, untuk pertumbuhan dan aktivitasnya yang dapat mengakibatkan sumber nutrisi yang tersedia untuk kebutuhan patogen menjadi terbatas (Bull *et al.*, 1991).

Intensitas Penyakit (%)

Pengamatan terhadap intensitas penyakit hingga 90 hari setelah pemberian suspensi *Bacillus* sp. menunjukkan bahwa intensitas serangan *Ganoderma boninense* adalah 0%. Hal ini diduga karena kemampuan antagonistik *Bacillus* sp dalam menekan perkembangan penyakit dapat dihubungkan dengan mekanisme penghambatan oleh senyawa antibiosis, seperti antibiotik. Menurut Sastroswignyo (1988) bahwa *Bacillus* sp. dapat menghasilkan antibiotik polipeptida subtilin, gramisidin, bacitracin, polimiksin, fitoaktin dan bulbiformin.

Pertambahan Tinggi Bibit Kelapa Sawit (cm)

Pengamatan terhadap pertambahan tinggi bibit tanaman memberikan hasil yang berbeda, dimana pada tanaman yang diberikan perlakuan konsentrasi suspensi *Bacillus* sp. menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dalam pertumbuhan tinggi dan jumlah pelepah dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberikan suspensi *Bacillus* sp. Rata-rata pertambahan tinggi bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pertambahan tinggi bibit sawit yang cenderung paling tinggi pada konsentrasi (321×10^8 sel/ml) dibandingkan dengan tanpa pemberian. Meningkatnya pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diperlakukan dengan *Bacillus* sp. dapat dihubungkan dengan terjadinya

Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013

penekanan perkembangan *Ganoderma boninense* oleh *Bacillus* sp. melalui penekanan aktivitas patogen (Landa *et al.*, 2002).

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi bibit kelapa sawit setelah pemberian *Bacillus* sp. dengan konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi <i>Bacillus</i> sp.	Rata-Rata Pertambahan Tinggi
K0 = 0 cfu/ml	16,338 a
K1 = 10^4 cfu/ml (66 x 10^5 sel/ml)	16,338 ab
K2 = 10^5 cfu/ml (194 x 10^6 sel/ml)	19,150 ab
K3 = 10^6 cfu/ml (274 x 10^7 sel/ml)	20,325 ab
K4 = 10^7 cfu/ml (321 x 10^8 sel/ml)	21,187 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%

Peningkatan pertumbuhan tanaman yang diperlakukan dengan *Bacillus* sp di samping melalui penekanan penyakit, dapat juga dihubungkan dengan pengaruh tidak langsung dari aktivitas *Bacillus* sp dalam menghasilkan hormon tumbuh yang dapat merangsang pertumbuhan akarbibit kelapa sawit. Disamping itu peningkatan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diperlakukan dengan *Bacillus* sp. Juga dihubungkan dengan pengaruh tidak langsung dari aktivitas *Bacillus* sp dapat menghasilkan hormone tumbuh yang dapat merangsang pertumbuhan akar (Campbell, 1989). Menurut Haas and Devago (2005), bakteri yang berasosiasi dengan akar tanaman ini dinamakan *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Bakteri ini mampu menstimulasi pertumbuhan tanaman dan melindungi tanaman dari serangan penyakit.

Tabel 2. Rata-rata pertambahan jumlah pelapah setelah pemberian *Bacillus* sp. dengan Konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi <i>Bacillus</i> sp.	Rata-Rata Pertambahan Tinggi
K0 = 0 cfu/ml	4,000 a
K1 = 10^4 cfu/ml (66 x 10^5 sel/ml)	4,125 a
K2 = 10^5 cfu/ml (194 x 10^6 sel/ml)	4,500 a
K3 = 10^6 cfu/ml (274 x 10^7 sel/ml)	4,500 a
K4 = 10^7 cfu/ml (321 x 10^8 sel/ml)	4,625 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa semua perlakuan konsentrasi *Bacillus* sp. yang diuji berbeda tidak nyata sesama perlakuan yang diuji. Hal ini diduga perbedaan konsentrasi pada perlakuan K₁, K₂, K₃ dan K₄ akan mempengaruhi jumlah koloni *Bacillus* sp. pada perakaran bibit kelapa sawit sehingga kemampuan PGPR *Bacillus* sp. memicu pertumbuhan pelepah bibit kelapa sawit cenderung tidak sama. Kemampuan PGPR *Bacillus* sp. juga ditunjukkan peningkatan jumlah pelepah bibit kelapa sawit pada perlakuan *Bacillus* sp dibandingkan dengan perlakuan 0 cfu/ml *Bacillus* sp. (B₀). Sesuai dengan hasil penelitian Puspita, *et al.* (2010) bahwa pemberian *Bacillus* sp pada bibit kelapa sawit mampu meningkatkan jumlah pelepah bibit dibandingkan dengan kontrol.

Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013

Kemampuan *Bacillus* sp. dalam meningkatkan jumlah pelepah bibit kelapa sawit berhubungan dengan kemampuannya dalam meningkatkan tinggi bibit kelapa sawit yang terlihat pada Tabel 2. Dalam hal ini, peranan *Bacillus* sp. sebagai agen biokontrol tidak hanya terlihat pada penurunan intensitas serangan penyakit *G. Boninense* (Tabel 1) tetapi juga berimbas pada peningkatan pertumbuhan tanaman berupa pertambahan tinggi dan jumlah pelepah bibit kelapa sawit. Peningkatan pertumbuhan tersebut disebabkan oleh peranan *Bacillus* sp. sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). Sulistiani (2009) menjelaskan bahwa mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah dengan menghasilkan auksin dan sitokinin. PGPR juga melindungi tanamandari penyakit yang disebabkan oleh bakteri, cendawan, dan nematoda. PGPR mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan cara fiksasi nitrogen, sintesis hormon, pelarutan zat-zat mineral dan sintesis enzim yang dapat mengatur hormon pada tanaman (Siddiqii, 2005).

Jumlah Lilit Batang (cm)

Hasil pengamatan terhadap jumlah lilit bonggol setelah pemberian suspensi *Bacillus* sp. dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata setelah analisis ragam. Data rata-rata jumlah lilit bonggol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah lilit batang setelah pemberian *Bacillus* sp. dengan konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi <i>Bacillus</i> sp.	Rata-Rata Jumlah Lilit Bonggol
K0 = 0 cfu/ml	2,713 a
K1 = 10^4 cfu/ml (66×10^5 sel/ml)	2,813 a
K2 = 10^5 cfu/ml (194×10^6 sel/ml)	3,113 a
K3 = 10^6 cfu/ml (274×10^7 sel/ml)	3,238 a
K4 = 10^7 cfu/ml (321×10^8 sel/ml)	3,250 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMR pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda menunjukkan rata-rata jumlah lilit batang berbeda tidak nyata. Namun pada perlakuan K4 (321×10^8 sel/ml) mempunyai jumlah lilit batang yang cenderung lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi lainnya dan tanpa pemberian *Bacillus* sp. Hal ini diduga peningkatan pertumbuhan jumlah lilit batang tersebut disebabkan karena pemberian *Bacillus* sp. akan meningkatkan ketersediaan unsur hara, terutama N. Berdasarkan hasil analisis unsur hara kandungan N pada formula cair *Bacillus* sp. adalah 0,04%. Pemberian formula *Bacillus* sp. pada tanah dapat memicu bibit kelapa sawit untuk tumbuh lebih baik.

Berat Berangksan Kering (g)

Hasil pengamatan terhadap berat berangksan kering berpengaruh tidak nyata dengan pemberian *Bacillus* sp. pada konsentrasi yang berbeda setelah dilakukan analisis ragam. Data rata-rata berat berangksan keraing bibit data dilihat pada Tabel 4.

Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013

Tabel 4. Rata-rata berat berangkasian kering bibit kelapa sawit setelah pemberian *Bacillus* sp. dengan konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi <i>Bacillus</i> sp.	Rata-Rata Pertambahan Tinggi
K0 = 0 cfu/ml	4,000 a
K1 = 10 ⁴ cfu/ml (66 x 10 ⁵ sel/ml)	4,125 a
K2 = 10 ⁵ cfu/ml (194 x 10 ⁶ sel/ml)	4,500 a
K3 = 10 ⁶ cfu/ml (274 x 10 ⁷ sel/ml)	4,500 a
K4 = 10 ⁷ cfu/ml (321 x 10 ⁸ sel/ml)	4,625 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DN MRT pada taraf 5%

Pada Tabel 4 terlihat bahwa semua konsentrasi yang diuji berbeda tidak nyata namun pada konsentrasi *Bacillus* sp 321 x 10⁷ sel/ml dan 274 x 10⁷ sel/ml cenderung mempunyai berat berangkasian kering yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya . Hal ini diduga koloni *Bacillus* sp pada perlakuan K₁, K₂, K₃ dan K₄ berperan sebagai PGPR sehingga dapat meningkatkan berat kering bibit kelapa sawit. Sebagai PGPR, *Bacillus* sp tidak hanya membantu dekomposisi bahan organik untuk ketersediaan unsur hara tanaman tetapi *Bacillus* sp juga mampu melarutkan unsur posfor agar lebih mudah terserap oleh tanaman sehingga kebutuhan unsur hara tanaman tercukupi. Sesuai dengan pendapat Kumar *et al* (2011) bahwa *Bacillus* sp sebagai PGPR dapat berperan sebagai pelarut unsur posfor agar lebih tersedia bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara yang mencukup tersebut akan meningkatkan kegiatan metabolisme tumbuhan yang berdampak pada peningkatan jumlah asimilat pada tanaman sehingga berat kering tanaman bertambah.

Volume Akar (cm³)

Hasil pengamatan terhadap rata-rata volume akar bibit sawit berpengaruh tidak nyata dengan pemberian *Bacillus* sp pada konsentrasi yang berbeda setelah dilakukan analisis ragam. Data rata-rata volume akar bibit kelapa sawit data dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata volume akar bibit kelapa sawit setelah pemberian *Bacillus* sp. dengan konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi <i>Bacillus</i> sp.	Rata-Rata Volume Akar
K0 = 0 cfu/ml	86.875a
K1 = 10 ⁴ cfu/ml (66 x 10 ⁵ sel/ml)	88.750a
K2 = 10 ⁵ cfu/ml (194 x 10 ⁶ sel/ml)	88.750a
K3 = 10 ⁶ cfu/ml (274 x 10 ⁷ sel/ml)	91.875a
K4 = 10 ⁷ cfu/ml (321 x 10 ⁸ sel/ml)	92.500a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DN MRT pada taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian *Bacillus* sp. dengan konsentrasi yang berbeda tidak nyata terhadap volume akar setelah dianalisis statistik dengan sidik ragam. Pemberian *Bacillus* dengan konsentrasi 321 x 10⁷ sel/ml cenderung mempunyai volume akar yang lebih tinggi yaitu 92,50 cm³. Hal ini disebabkan karena semakin tingginya konsentrasi *Bacillus* sp. maka jumlah koloni akan Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013

semakin tinggi. Tingginya jumlah koloni pada rizosfer mengakibatkan kemampuan kolonisasi *Bacillus* sp. akan semakin meningkat. *Bacillus* sp. jika diaplikasikan pada tanah maka dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Hal ini disebabkan pada semua konsentrasi tersebut terjadi perbaikan sifat fisik tanah yang baik, keadaan tanah yang gembur menyebabkan aerasi tanah menjadi baik, sehingga kandungan oksigen dalam tanah cukup dan menyebabkan respirasi akar berlangsung baik. Respirasi akar yang baik akan meningkatkan serapan hara oleh tanaman.

Akar yang semakin banyak membentuk percabangan akan meningkatkan volume akar sehingga menambah proses penyerapan hara oleh tanaman. Menurut Salisbury dan Ross (1995) terciptanya struktur tanah yang baik karena pemberian *Bacillus* sp. menyebabkan akar tanaman cepat membentuk cabang-cabang akar dan tersedianya unsur hara di dalam tanah menyebabkan akar akan aktif-berkembang. Akar yang semakin banyak membentuk percabangan akan meningkatkan volume akar sehingga menambah proses penyerapan hara oleh tanaman yang akan digunakan untuk metabolisme dalam tanaman sehingga menghasilkan biomassa yang tinggi. Lebih lanjut Poerwowidodo (1992) menjelaskan bahwa dengan semakin meningkatnya laju fotosintesis dan penumpukan asimilat akan semakin meningkatnya berat kering tanaman karena hampir 90% berat kering merupakan hasil fotosintesis.

Ratio Tajuk Akar

Hasil pengamatan ratio tajuk akar setelah dianalisis ragam berpengaruh tidak nyata. Rata-rata ratio tajuk akar dapat dilihat pada Tabel 6. Data rata-rata ratio tajuk akar setelah pemberian *Bacillus* sp. dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Ratio Tajuk Akar Setelah Pemberian *Bacillus* sp. dengan konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi <i>Bacillus</i> sp.	Rata-Rata Ratio Tajuk Akar
K0 = 0 cfu/ml	1,2050 a
K1 = 10^4 cfu/ml (66×10^5 sel/ml)	1,2405 a
K2 = 10^5 cfu/ml (194×10^6 sel/ml)	2,7505 a
K3 = 10^6 cfu/ml (274×10^7 sel/ml)	2,8000 a
K4 = 10^7 cfu/ml (321×10^8 sel/ml)	2,8500 a

Tabel 6 menunjukkan bahwa ratio tajuk akar dengan konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Namun pada konsentrasi tertinggi cenderung mempunyai ratio tajuk akar yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena pertumbuhan akar bibit yang diberi perlakuan *Bacillus* sp. akan lebih baik dan mempunyai jangkauan yang lebih luas serta sebanding dengan pertumbuhan tajuk bibit. Hasil penelitian Simarmata *et al.* (2012) menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi *Bacillus* sp. 10^5 , 10^6 , dan 10^7 cfu/ml dengan beberapa hasil persilangan kelapa sawit mampu meningkatkan brangkasan kering bibit kelapa sawit, namun cenderung meningkatkan tinggi, jumlah pelepah, brangkasan basah, ratio tajuk akar bibit kelapa sawit dan intensitas serangan jamur *Ganoderma boninense*. Menurut Khalid *et al.* (2004) dan Vonderwell *et al.* (2001), *Bacillus* sp sebagai rhizobakteria pemacu pertumbuhan tanaman dapat disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013

menghasilkan senyawa pendorong atau hormon pertumbuhan, seperti auksin, sitokinin, dan giberalin yang dapat memacu pertumbuhan akar lateral. Keadaan ini memungkinkan bibit lebih mampu menyerap hara khususnya hara yang tidak mobil seperti P sehingga dapat merangsang pertumbuhan akar bibit. Sebaliknya perlakuan B₀ menunjukkan ratio tajuk akar yang tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa akar pada bibit perlakuan tersebut tidak berkembang dengan baik karena tidak adanya massa *Bacillus* sp. yang dapat memicu pertumbuhan akar bibit kelapa sawit.

Kemampuan *Bacillus* sp. dalam memicu perkembangan akar berdasarkan hasil penelitian Hadda *et al.*, (2010) bahwa pemberian isolate *Bacillus* sp. asal rhizosfer kelapa sawit dapat meningkatkan perkembangan akar yang berdampak pada pertumbuhan tajuk sehingga memberikan nilai Ratio Tajuk Akar yang lebih kecil dibandingkan dengan bibit kelapa sawit tanpa pemberian *Bacillus* sp.

KESIMPULAN DAN SARAN

Bacillus sp. dengan konsentrasi 320×10^7 sel/ml mampu memperlambat munculnya gejala sehingga intensitas serangan *Ganoderma boninense* 0% dan mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

Saran pada penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk penerapan di lapangan yaitu melakukan formulasi *Bacillus* sp. dengan menggunakan bahan baku lokal, bahan pembawa dan bahan perekat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan untuk DP2M dikti yang telah mendanai seluruh kegiatan ini, sehingga dapat berjalan dengan lancar dan mencapai tujuan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhadda, Puspita, F., M. Ali., I.2009. Uji Indikasi Beberapa Isolat *Bacillus* sp Lokal Riau Terhadap Jamur *Ganoderma boninense* Penyebab Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit di Pembibitan Awal. Laporan Penelitian
- Arwiyanto, T. 1997. Pengendalian Hayati Penyakit Layu Bakteri Tembakau. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 5 (1): 54–60.
- Arwiyanto, T. 1998. Pengendalian secara hayati penyakit layu bakteri pada tembakau. Laporan Riset Unggulan Terpadu IV (1996-1998). Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi Dewan Riset Nasional. p.58.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2010. Riau Dalam Angka 2010. BPS Provinsi Riau : Pekanbaru
- Bull, C.T. D.M. Weller, and L.S. Thomashow. 1991. Relation between root colonization and suppression of *Gaeumannomyces graminis* var. *Tritici* by *Pseudomonas fluorescens* strain 2-79. *Phytopathology*.(81): 954-959.
- Campbell, R. 1989. Biological Control of Microbial Plant Pathogens. Cambridge University Press, Cambridge. p.218
- Darmono, T.W. 1998. *Ganoderma* in Oil Palm Indonesia : Current Status and Prospective Use Antibodies for Detection of Infection. In. Herman, G.E. & C.P. Kubice. (Eds) *Trichoderma and Gliocladium* Volume 1 : Enzymes, biological control and commercial applications. Taylor & Francis Ltd. UK.
- Landa, B.B., H.A.E. DEWerd, B.B. Mcspadden Gardener, and D.M. Weller.

Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013

2002. Comparison of three methods for monitoring populations of different genotypes of 2,4-diacetylphloroglucinol-producing *Pseudomonas fluorescens* in rhizosphere. *Phytopathology*. 92:129-137.
- Lusiyantri, N., F.Puspita., dan M. Ali. 2011. Uji Pengimbasan Ketahanan dengan *Bacillus* sp dan Kultur Filtratnya Terhadap Serangan Jamur *Ganoderma boninense* dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pembibitan Awal. Skripsi Mahasiswa.
- Puspita, F. 2010. Potensi *Bacillus* sp Lokal Riau sebagai rhizobakteria pemacu pertumbuhan dan biofungisida pada pembibitan kelapa sawit. Laporan Penelitian Insidental. Pusat Penelitian Bioteknologi. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru
- Puspita, F., U. M. Tang. (2010). Keanekaragaman Jenis Jamur dan Bakteri di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu. Buku. ISBN. 978-979-792-237-5
- Sastroswignyo, S. 1988. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Bagian Ilmu Penyakit Tanaman. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 153p.
- Simarmata, A. M; F. Puspita dan B. Tjahyono, 2012. Uji Beberapa Konsentrasi *Bacillus* sp Lokal Riau dan Beberapa Hasil Persilangan Kelapa Sawit Terhadap Jamur *Ganoderma boninense* di Pembibitan
- Weller, D.M. and R.J. Cook. 1983. Suppression of Take-all of Wheat by Seed treatments with Fluorescent *Pseudomonas*. *Phytopathology*. 73:463-469