



# PROSIDING

Volume 1

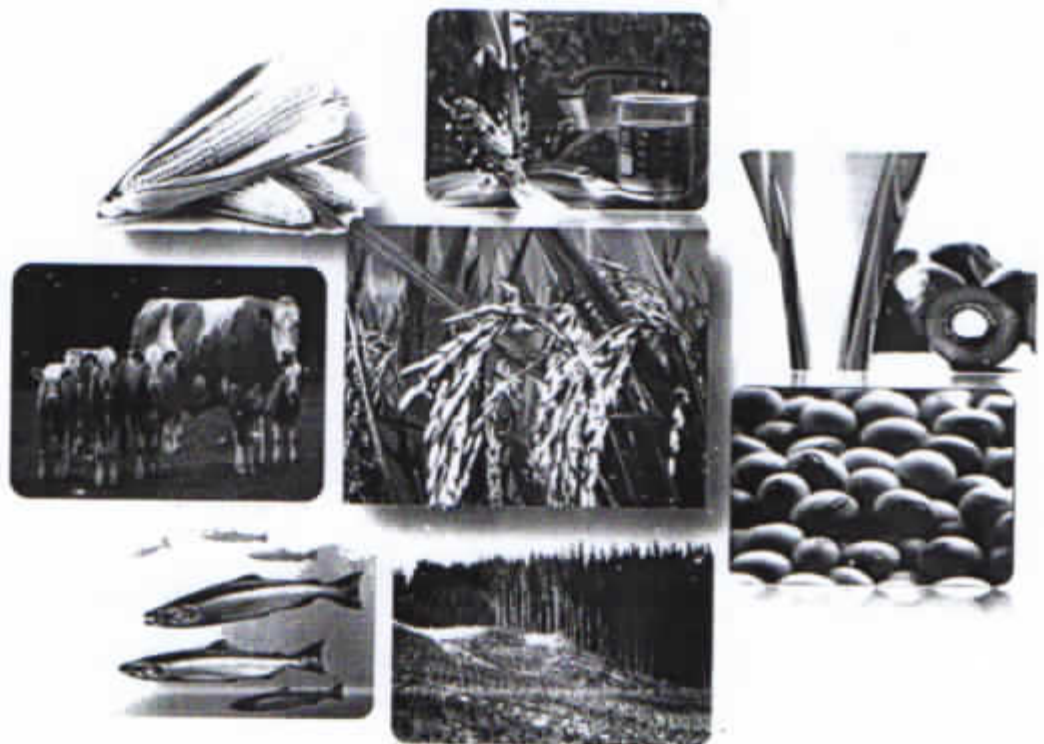
## Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata)

Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat  
Bidang Ilmu Pertanian

Tema:

**"Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Kedaulatan Pangan  
dan Energi untuk Meningkatkan Perekonomian Nasional"**

Palangka Raya, 20 – 21 Agustus 2015



# FORMULASI *Bacillus* SP. ASAL RIZOFER GIAM SIAK KECIL BUKIT BATU SEBAGAI PEMACU PERTUMBUHAN DAN ANTIFUNGI PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

Fifi Puspita<sup>1</sup>, Delita Zul<sup>2</sup>, dan M. Amrul Khoiri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau

e-mail: fipspt@gmail.com

## Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi *Bacillus* sp yang mampu berperan sebagai pemacu tumbuh dan sebagai antifungi. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari beberapa formulasi *Bacillus* sp setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Hasil penelitian diperoleh bahwa formulasi *Bacillus* sp dapat menekan serangan *G. boninense* baik secara invitro maupun di lapangan dan memacu pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

**Kata kunci:** Antifungi, Formulasi *Bacillus* sp., *Ganoderma boninense*, Pemacu tumbuh

## PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian salah satunya adalah teknologi budidaya kelapa sawit khususnya dalam pengendalian penyakit tanaman akibat jamur *Ganoderma boninense* Pat. baik pada perusahaan perkebunan negara, perusahaan swasta maupun petani swadaya cenderung menggunakan pestisida sintetis. Salah satu teknik pengendalian jamur *G. boninense* yang banyak diterapkan, antara lain dengan menggunakan fungisida Triazole dengan bahan aktif triadimenol, triadimefon dan triademorph, konsentrasi 5,10 dan 25 µg/ml. Selain hasil yang didapatkan belum memuaskan, penggunaan pestisida sintetis dalam jangka panjang akan memberikan dampak negatif bagi lingkungan seperti terbunuhnya organisme non-patogen, meracuni manusia, hewan, serta terjadinya resistensi terhadap pathogen dan munculnya ras-ras fisiologi baru. Salah satu alternatif untuk meminimalkan penggunaan pestisida sintetis adalah dengan memanfaatkan agen hayati, yang 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.

Hasil eksplorasi dan identifikasi Puspita *et al.* (2010) diperoleh beberapa isolate *Bacillus* sp indigenus berpotensi sebagai agen biokontrol dan pemacu pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Puspita *et al.* (2009) uji beberapa isolat *Bacillus* sp. dari rizosfer yang berbeda mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menurunkan intensitas serangan jamur *Ganoderma boninense* pada pembibitan kelapa sawit. Pengendalian yang telah dilakukan belum menunjukkan hasil yang optimal. Penggunaan *Bacillus* sp. baik dalam sel bakteri hidup maupun dalam bentuk kultur filtrat belum menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Puspita *et al.* (2011) dan Lusyantri *et al.* (2011) diperoleh bahwa *Bacillus* sp. pada konsentrasi  $3,21 \times 10^{10}$  sel/ml masih menunjukkan gejala dengan rata-rata intensitas serangan *G. boninense* sebesar 5 % pada 90 hari setelah inokulasi.



Cara pemberian dalam bentuk sel tunggal tersebut dirasa kurang praktis dan kurang efisien untuk aplikasi di lapangan, terutama untuk tujuan aplikasi dalam skala luas. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu teknik pengemasan agens hayati dalam bentuk formulasi. Formulasi bertujuan untuk mempermudah aplikasi, transportasi, mudah dalam menentukan konsentrasi supaya penggunaannya efektif dan efisien, agar bahan aktif bertahan lama disimpan, dan memudahkan penyimpanan. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan suatu formulasi *Bacillus* sp. sebagai produk yang berpotensi sebagai antifungi dan pemacu pertumbuhan.

## BAHAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Karantina Klas II Pekanbaru dan kebun UPT Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung dari Juni sampai November 2014. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit varietas Marihat umur 2 bulan yang berasal dari Dinas Perkebunan, isolat *Bacillus* sp asal rizosfer hutan rawa gambut Giam Siak Kecil, Bukit Batu Kabupaten Bengkalis, medium Nutrient Agar (NA), medium Patato Dextrose Agar (PDA), Media Luria Bertani (LB), media produksi antibiotik, medium ekstrak kentang gula (EKG) aquades steril, PSA Medium Plate, Peptone Sucrose Broth, air, alkohol 70 %, polynet, dan pelepah kelapa sawit.

### Di Laboratorium

#### Daya Simpan *Bacillus* sp dalam Beberapa Formulasi

Uji *in-vitro* dilakukan di laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan, masing-masing unit percobaan terdiri dari 2 erlenmeyer. Semua formulasi yang diuji dijadikan sampel. Perlakuan yang diuji adalah formula tepung *Bacillus*

sp. asal Giam Siak Kecil yaitu: BioBs-gsk1 = 100 ml inokulan + 75% sludge + 20% zeolit + 5% dolomit, BioBs-gsk-2 = 100 mlinokulan + 75% gambut + 20% kaolin + 5% dolomite BioBs-gsk3 = 100 ml inokulan + 75% tepungsagu + 20% abu sekam+ 5% dolomit BioBs-gsk-4 = 100 ml inokulan + 75% tepung tongkol jagung + 20% abu janjang + 5% dolomit. Data jumlah koloni dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan' pada  $\alpha = 5\%$ , sodang uji daya hambat menggunakan analisis statistik deskriptif yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

### Di Lapangan

#### Uji Biofungisida dan Biofertilizer Tepung berbahan aktif *Bacillus* sp. Sebagai Antifungi dan Pemacu Pertumbuhan pada Bibit Kelapa sawit

Uji *in-vivo* dilakukan di lapangan, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) formulasi yang digunakan sama dengan perlakuan pada uji *in-vitro*. Masing-masing unit percobaan terdiri dari 2 bibit kelapa sawit. Semua bibit dijadikan sampel untuk pengamatan masa inkubasi, intensitas penyakit, dan tinggi bibit, pengamatan bobot brangkas kering dan ratio tajuk akar.

Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan menggunakan analisis ragam dan untuk membandingkan perbedaan formulasi *Bacillus* sp dilakukan uji lanjut jarak berganda Duncan pada  $\alpha = 5\%$  dengan program SPSS. IBM 21.

### Pelaksanaan Penelitian Laboratorium

Adapun kegiatan yang dilakukan di laboratirum yaitu: reisolasi *Bacillus* sp., reisolasi jamur *Ganoderma boninense* dan persiapan sumber inokulum produksi spora *Bacillus* sp. pada beberapa bahan pembawa, spora *Bacillus* sp. pada beberapa bahan pembawa (*innertcarrier*).

### Lapangan

Adapun kegiatan yang dilakukan di lapangan yaitu: persiapan medium tanam



bibit, persiapan tempat penelitian, penanaman, pemupukan, penyiraman dan penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, inokulasi bibit kelapa sawit dengan jamur *G. boninense*, pemberian biofungisida tepung berbahan aktif *Bacillus* sp.

#### **Pengamatan Di Laboratorium**

##### **Daya Simpan Formulasi Biofungisida Tepung Berbahan Aktif *Bacillus* sp.**

Pengamatan terhadap viabilitas spora *Bacillus* sp. dalam formulasi bahan pembawa dilakukan pada minggu 1 dan minggu 3 pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah koloni *Bacillus* sp. yang tumbuh setelah diinkubasikan selama 48 jam. Jumlah koloni yang tumbuh selanjutnya dikonversikan ke dalam bentuk cfu/ml.

##### **Uji Efektivitas Formulasi Biofungisida Tepung Berbahan Aktif *Bacillus* sp.**

Uji efektivitas formulasi dilakukan dengan menggunakan uji antagonis dari *Bacillus* sp. yang telah diformulasi dan tanpa formulasi. Adapun pathogen uji antagonis yang digunakan adalah jamur *G. boninense*. Pengujian antagonisme terhadap *G. boninense* dilakukan dengan menggunakan metode standar kultur ganda pada media PDA dan diinkubasi pada suhu 28°C selama 3-5 hari dan diamati perkembangannya. Indikasi antagonis *Bacillus* sp. terhadap *G. boninense* diukur diamati dengan melihat persentase penghambatan pertumbuhan jari-jari koloni jamur *G. boninense* oleh *Bacillus* sp.

#### **Di Lapangan**

##### **Munculnya Gejala Awal (hari)**

Pengamatan awal muncul gejala dilakukan pada saat pertama kalinya muncul gejala pada daun, daun berwarna hijau pucat (klorosis) atau kekuningan yang dimulai dari bagian pinggir daun menuju bagian tengah daun.

##### **Intensitas Penyakit (%)**

Pengamatan dilakukan satu minggu sekali mulaidari minggu pertama penanaman sampai akhir penelitian (tanaman berumur 5 bulan) Pengamatan ini dilakukan dengan cara melihat tingkat kerusakan. Rumus yang digunakan (Townsend dan Heiberger, 1943 *Cit.* Sinaga, 2003). Untuk mengamati intensitas serangan *Ganoderma boninense* dipembibitan Kelapa Sawit digunakan skor menurut (CIBA-GEIGY, 1975) dan Sulisty (2005), sebagai berikut: skor 0 = daun sehat atau normal, skor 2 = daun klorosis (daun menguning pada tepi daun, skor 2 = daun klorosis dan nekrosis, skor 3 = seluruh daun nekrosis (bibit mati).

##### **Pertambahan Tinggi Bibit (cm)**

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi dengan menggunakan ajir. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali yaitu diawal dan diakhir penelitian. Kemudian dihitung selisih tinggi tanaman diakhir dengan diawal penanaman untuk mendapatkan pertambahan tinggi bibit.

##### **Pertambahan jumlah pelepah (helai)**

Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung jumlah pelepah daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan diawal pada saat penanaman dan diakhir penelitian. Kemudian dihitung selisihnya untuk mendapatkan pertambahan jumlah pelepah.

##### **Pertambahan Diameter bonggol batang (cm)**

Pengamatan ini dilakukan diawal dan diakhir penelitian. Pertambahan bonggol adalah hasil pengurangan diameter bonggol akhir dengan diameter bonggol diawal. Perhitungan diameter bonggol dilakukan dengan menggunakan seutas tali yang diukur 2 cm dari leher akar.

### Volume Akar (ml)

Pengukuran volume akar dilakukan diakhir penelitian dengan cara membongkar bibit kelapa sawit sebagai sampel kemudian dicuci bersih. Setelah itu akar dipisahkan dari batang tanaman. Akar dimasukkan kedalam gelas ukur yang telah diisi air dengan volume awal 600ml. Volume akar akan diketahui dari selisih antara volume air akhir setelah dimasukkan akar tanaman ( $V_2$ ) dengan volume air awal ( $V_1$ ) atau dengan rumus Volume akar =  $V_2 - V_1$ .

### Ratio Tajuk Akar

Pengamatan rasio tajuk akar merupakan perbandingan antara berat kering tajuk dan berat kering akar. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian dengan cara bagian akardan tajuk dimasukkan kedalam amplop kertas secara terpisah untuk dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C sampai beratnya konstan kemudian ditimbang berat keringnya.

### Berat kering tanaman (g)

Pengamatan ini dilakukan diakhir penelitian yang digunakan untuk pengukuran berat kering ini adalah sampel pada parameter rasio tajuk akar. Berat kering bibit merupakan hasil penjumlahan berat kering akar dan berat kering tajuk.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Di Laboratorium

Hasil pengamatan di laboratorium dilakukan untuk mengetahui daya simpan formulasi biofungisida tepung berbahan aktif *Bacillus* sp dan efektivitas formulasi biofungisida tepung berbahan aktif *Bacillus* sp.

### Daya Simpan Formulasi Biofungisida Tepung Berbahan Aktif *Bacillus* sp.

Kemampuan hidup atau viabilitas spora *Bacillus* sp dalam berbagai formulasi dipengaruhi oleh jenis nutrisi, bahan pembawa dan bahan pencampur. Hasil pengamatan rata-rata daya penyimpanan (waktu penyimpanan) formulasi *Bacillus* sp. setelah dilakukan analisis ragam berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut menggunakan DNMRT pada  $\alpha = 5\%$  dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel1 menunjukkan bahwa formulasi Biobs-gsk 2 (100 ml inokulan + 75% gambut + 20% kaolin + 5% dolomit) berbeda nyata dengan semua formulasi *Bacillus* sp. pada minggu 1. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi Biobs\_gsk 2 cukup baik dalam mendukung kemampuan hidup spora *Bacillus* sp. selama penyimpanan.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Koloni *Bacillus* sp pada formulasi tepung

Formulasi	Jumlah Koloni <i>Bacillus</i> sp. (log CFU/ml)	
	Minggu 1	Minggu 3
Biobs_gsk2	14,6 a	5,33 a
Biobs_gsk4	7,43 b	4,00 a
Biobs_gsk1	6,16 b	3,53 a
Biobs_gsk3	6,00 b	2,83 a

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda nyata setelah diuji lanjut dengan Uji Duncan pada  $\alpha = 5\%$

Di samping jenis formulasi, lama penyimpanan juga dipengaruhi oleh populasi spora *Bacillus* sp. yang mampu bertahan selama proses penyimpanan. Pada minggu ke-1 jumlah populasi spora *Bacillus* sp. mempunyai nilai tertinggi

(14,6 cfu/g) pada formulasi Biobs-gsk 2 dibanding formulasi lainnya. Hal ini disebabkan karena sifat dari tanah gambut yang banyak mengandung bahan organik yang berasal dari sisa-sisa jaringan tanaman. Bahan organik ini diperlukan



dalam pertumbuhan bakteri, semakin banyak bahan organik pada suatu media maka semakin baik pula pertumbuhan bakterinya (Nur Aisyah dan Soekarto, 2013).

#### Uji Efektivitas Formulasi Biofungisida Tepung Berbahan Aktif *Bacillus* sp.

Hasil pengamatan persentase penghambatan pertumbuhan *G. boninense* dengan menggunakan beberapa formulasi *Bacillus* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata efektifitas formulasi *Bacillus* sp. terhadap persentase penghambatan jamur *G. boninense*

Formulasi <i>Bacillus</i> sp	Daya hambat (%)
Biobs_gsk1	42,86
Biobs_gsk2	40,00
Biobs_gsk3	25,00
Biobs_gsk4	16,67

Tabel 2 menunjukkan bahwa Biobs-gsk1 dan Biobs-gsk2 mempunyai daya hambat yang tinggi dibandingkan dengan formulasi Biobs-gsk lainnya. Hal ini disebabkan karena gambut mempunyai karbon organik yang tinggi dan mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh *Bacillus* sp. untuk melakukan aktivitasnya. Pertumbuhan dan perkembangan *Bacillus* sp serta kemampuan menghambat terhadap jamur *G. boninense* ditentukan oleh bahan pembawa dan bahan pencampuran. Hal ini disebabkan kandungan nutrisi pada gambut dan sludge cukup tinggi terutama C dan N. Wahyudi dan Suwahyono (1997) menyatakan bahwa kandungan serat dan karbohidrat dan Karbon cukup tinggi dalam suatu bahan dapat menjadi sumber nutrisi, kandungan C yang relatif tinggi pada bahan pembawa dapat dijadikan sumber energi bagi *Bacillus* sp. Untuk melakukan aktivitasnya.

#### Munculnya Gejala Awal (hari)

Pengamatan terhadap masa inkubasi hingga 120 hari setelah pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp. Mem-

perlihatkan bahwa bibit kelapa sawit tidak menunjukkan gejala terserang *Ganoderma boninense*. Hal ini diduga karena formulasi *Bacillus* sp. yang digunakan mempunyai jumlah koloni yang cukup tinggi dalam setiap formulasi sehingga mampu mengkolonisasi perakaran bibit kelapa sawit menyebabkan jamur *Ganoderma boninense* tidak dapat melakukan penetrasi diakar bibit kelapa sawit. Menurut Loekas (2012), agen hayati yang diaplikasikan ke rizosfer akan berkompetisi dan menempati ruang lebih cepat dibandingkan patogen dan mempunyai kemampuan mengkolonisasi perakaran tanaman lebih cepat.

#### Intensitas Penyakit (%)

Pengamatan terhadap intensitas penyakit hingga 120 hari setelah pemberian beberapa formulasi *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, fitoaktindan bulbiformin. Biofungisida yang berasal dari kelompok bakteri dari golongan *Bacillus* sp. menghasilkan produk metabolit seperti albolentin, bacillomycin, botricin, chlorotetain, fengycin, mycosubtilin, dan iturin yang diduga berperan dalam factor penghambat patogen (Yuliar, 2009).

#### Pertambahan tinggi bibit, jumlah pelepah dan lilit batang

Hasil pengamatan pertambahan tinggi bibit dan pertambahan jumlah lilit batang dengan pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp. berpengaruh nyata. Pengamatan rata-rata pertambahan jumlah pelepah kelapa sawit berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% pada tabel 3.



Tabel 3. Rata-rata pertambahan tinggi bibit(cm) umur 5 bulan dengan pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp.

Formulasi <i>Bacillus</i> sp	Rata-rata Pertambahan		
	Tinggi Bibit	Jumlah Pelepah	Diameter Batang
Biobs_gsk2	14,14 a	3,63 a	4,16 a
Biobs-gsk 1	9,28 ab	3,50 a	2,73 b
Biobs_gsk0	6,25 bc	3,37 a	2,23 b
Biobs_gsk3	5,24 c	3,13 a	2,35 b
Biobs_gsk4	4,04b bc	3,40 a	2,50 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata setelah dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 3 menunjukkan pemberian formulasi *Bacillus* sp. dengan bahan pembawa gambut mempunyai rata-rata pertambahan tinggi yang cenderung tertinggi dan berbeda tidak nyata dengan bahan pembawa sludge tapi berbeda nyata dengan semua bahan pembawa lainnya. Hal ini disebabkan karena bahan pembawa gambut dan sludge mempunyai kandungan bahan organik yang lebih tinggi serta N dan karbon dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga dapat membantu kemampuan *Bacillus* sp untuk melakukan aktifitasnya. Silalahi (1996) menyatakan bahwa gambut dan sludge mengandung unsur hara N, P, K, Mg, dan Ca yang sangat dibutuhkan *Bacillus* sp. dan bibit kelapa sawit serta dapat memperbaiki sifat fisik, kimia tanah. Unsur nitrogen dipergunakan mikroba sebagai sumber makanan untuk pertumbuhan sel-selnya sehingga *Bacillus* sp. dapat menjalankan aktifitasnya (Wahyono dkk, 2003).

Tingginya rata-rata pertambahan tinggi bibit pada formulasi *Bacillus* sp. pada bahan pembawa gambut disebabkan karena tingginya jumlah koloni *Bacillus* sp. sehingga lebih cepat mengkolonisasi perakaran tanaman dan membantu penyerapan unsur hara terutama N. peningkatan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diperlakukan dengan *Bacillus* sp. juga dihubungkan dengan pengaruh tidak langsung dari aktivitas *Bacillus* sp. dapat menghasilkan hormon tumbuh yang dapat merangsang pertumbuhan akar (Campbell, 1989). Menurut Haas and

Devago (2005:2), 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.

Pemberian formulasi *Bacillus* sp. dengan beberapa bahan pembawa berbeda tidak nyata di antara formulasi terhadap pertambahan jumlah pelepah. Hal ini diduga karena adanya factor genetik dan lingkungan yang berperan dalam pertambahan jumlah pelepah. Harahap (1994) menjelaskan bahwa pertambahan jumlah pelepah ditentukan oleh genetik tanaman dan lingkungannya itu pada tanaman kelapa sawit dihasilkan 1-2 helai daun setiap bulannya.

Pemberian formulasi *Bacillus* sp. dengan limbah sawit memiliki kecenderungan yang lebih tinggi yang diduga karena formulasi *Bacillus* sp. pada gambut memiliki jumlah koloni *Bacillus* sp. yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan formulasi lainnya. Banyaknya jumlah koloni *Bacillus* sp. akan mengkoloni akar dan merangsang pertumbuhan akar lateral. Perkembangan akar yang baik berpengaruh pada penyerapan unsur hara sehingga proses metabolisme dapat berjalan dengan baik. Sarief (1985) menyatakan bahwa bila perakaran tanaman berkembang dengan baik maka pertumbuhan bagian tanaman yang lain berkembang dengan baik pula karena akar mampu menyerap unsure hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Puspita, e *tal.* 2011 menyatakan bahwa pada formulasi



tepung berbahan aktif *Bacillus* sp. pada limbah sawit menunjukkan bahwa C-organik (8.32%), N (1.06%), P (2.17%), K (3.45%), Ca (3.67%) dan Mg (3.29%). Kandungan unsure hara N, P dan K menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat, dengan demikian akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi perbesaran pada bagian batang yang terdapat dalam formulasi *Bacillus* sp.

#### Volume Akar (ml)

Hasil pengamatan rata-rata volume akar bibit dengan pemberian formulasi *Bacillus* sp berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata volume akar (ml) bibit dengan pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp.pada bibit umur 5 bulan

Formulasi <i>Bacillus</i> sp	Rata-rata Volume Akar
Biobs-gsk2	23,75 a
Biobs-gsk1	23,25 a
Bio-gsk 3	17,50 ab
Biobs-gsk4	13,75 b
Biobs-gsk0	11,25 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada setelah dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata volume akar pada formulasi *Bacillus* sp. dengan bahan pembawa gambut dan sludge berbeda nyata dengan formulasi *Bacillus* sp. dengan bahan pembawa tepung tongkol jagung dan tanpa formulasi tapi berbeda tidak nyata dengan formulasi *Bacillus* sp. berbahan baku sludge dan tepung sagu. Hal ini disebabkan karena formulasi *Bacillus* sp pada bahan pembawa gambut mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh *Bacillus* sp. untuk dapat mengkolonisasi perakaran dan membantu penyerapan akar. Di samping itu jumlah koloni *Bacillus* sp. pada bahan pembawa gambut dan sludge banyak.

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. 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 unsure hara di dalam tanah menyebabkan akar akan aktif berkembang.

#### Berat Kering Bibit (g) dan Ratio tajuk akar

Hasil pengamatan rata-rata berat kering bibit dan ratio tajuk akar dengan pemberian formulasi *Bacillus* sp. berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat kering (g) bibit dan ratio tajuk akar dengan pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp. pada bibit umur 4 bulan

Formulasi <i>Bacillus</i> sp	Berat kering bibit (g)	Ratio tajuk akar
tanpa formulasi	8,45 a	1,176 a
Biobs-gsk4	8,50 a	1,211 a
Biobs_gsk3	9,24 a	1,388 a
Biobs-gsk2	10,16 a	1,400 a
Bibs_gsk1	10,43 a	1,439 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada setelah dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 5 menunjukkan bahwa semua formulasi *Bacillus* sp. yang diuji berbeda



tidak nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit. Namun *Bacillus* sp. dalam formulasi sludge dan gambut cenderung mempunyai berat kering bibit yang lebih besar dibandingkan formulasi *Bacillus* sp. lainnya. Hal ini diduga bahwa media pembawa berupa tanah gambut merupakan serasah organik yang terdekomposisi secara an-aerobik di mana laju penambahan bahan organik lebih tinggi dari pada laju dekomposisinya di mana akan menjadi substrat yang akan diurai oleh bakteri dalam kondisi miskin oksigen. Pada gambut dan sludge mengandung banyak senyawa organik seperti karbon, nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur lain, yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrient untuk melangsungkan hidupnya dalam medium tersebut (Ambak & Melling, 2000).

*Bacillus* sp. sebagai PGPR 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 mencukupi tersebut akan meningkatkan kegiatan metabolisme tumbuhan yang berdampak pada peningkatan jumlah asimilat pada tanaman sehingga berat kering tanaman bertambah. Rata-rata pengamatan ratio tajuk akar dengan pemberian formulasi *Bacillus* sp. berbeda tidak nyata untuk semua formulasi yang diuji. Namun pada formulasi *Bacillus* sp. pada bahan pembawa sludge cenderung mempunyai ratio tajuk akar yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena pertumbuhan akar bibit yang diberi formulasi *Bacillus* sp. akan lebih baik dan mempunyai jangkauan yang lebih luas serta sebanding dengan pertumbuhan tajuk bibit. Menurut Khalid, *et al.* (2004) dan Vonderwell, *et al.* (2001), *Bacillus* sp sebagai rhizobakteria

pemacu pertumbuhan tanaman dapat menghasilkan senyawa pendorong atau hormon pertumbuhan, seperti auksin, sitokinin, dan gibberalin 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.

## KESIMPULAN

1. Formulasi *Bacillus* sp. pada bahan pembawa gambut berpengaruh nyata terhadap jumlah koloni dan daya hambat terhadap serangan jamur *G. boninense* mempunyai jumlah koloni yang tertinggi dan menghambat jamur *G. boninense* secara *in-vitro*.
2. Formulasi *Bacillus* sp. pada bahan pembawa gambut mampu mengendalikan jamur *G. boninense* dan meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

## REFERENSI

- Arwiyanto T., Y.M.S. Maryudani dan A.E. Prasetyo. 2007. Karakterisasi dan uji aktivitas *Bacillus* sp. Sebagai agensia pengendalian hayati penyakit lincat pada tembakau Temanggung. *Jurnal Berkala Penelitian Hayati* Volume 12: 93-98.
- Cook, R.J. and K.F. Baker. 1989. *The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens*. APS Press, St. Paul, Minnesota. 505 pp.
- Dai-Soo Kim, R., Cook, and D.M. Weller. 1997. *Bacillus* sp. L324-92 for Biological Control of Three Root Diseases of Wheat Grown with Reduced Tillage. *Phytopathology* 87: 551 - 558
- 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
- Lubis, A.U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. Pusat Penelitian Maritah: Pematang Siantar Sumatera Utara.
- Lusyantri, 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.
- Nyakpa M. Y., A. M. Lubis, M. A. Pulungan, A. Munawar, G.B. Hong dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung.
- Puspita, F., M. Ali., I. Alhadda. 2009. Uji Indikasi Beberapa Isolat *Bacillus* sp Lokal Riau Terhadap Jamur *Ganoderma boninense* Penyebab Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit di Pembibitan Awal. Prosiding UKM-UNRI
- Puspita F dan U.M. Tang. 2010. Keanekaragaman Jenis Jamur dan Bakteri di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu. Buku. ISBN.978-979-792-237-5.
- Salisbury, F.B dan Ross, C.W. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung
- Volk dan Wheeler. 1993. Mikrobiologi Dasar jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Vonderwell J.D, S. A. Enebakand L.J. Samuelson. 2001. Influence of two plantgrowth-promoting rhizobacteria on loblolly pine root respiration and IAA activity. Journal Forest.