

**RESPON KECAMBAH KELAPA SAWIT (*ELAEIS GIUNEENSIS* JACQ)
TERHADAP LAMA PERENDAMAN BAKTERI ENDOFIT ISOLAT RZ2.11
ASW₉₇**

Dwika Karima Wardani

Universi Andalas, Indonesia

Email: Karima.dkw@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diterima 3 Agustus 2020
Diterima dalam bentuk
revisi
17 Agustus 2020
Diterima dalam bentuk
revisi
27 Agustus 2020

Kata kunci:

Isolat Bakteri Endofit;
Lama Perendaman; Kelapa
Sawit; Pre Nursery.

ABSTRAK

Bakteri endofit merupakan bakteri non patogen yang berasosiasi dengan tanaman, serta berperan dalam meningkatkan ketahanan terhadap penyakit, merangsang pertumbuhan, dan meningkatkan kemampuan mengikat N₂. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan lama perendaman terbaik dari Bakteri Endofit menggunakan Isolat Bakteri RZ2.11 ASW₉₇ tanaman kelapa sawit pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Fisiologi Tanaman, Laboratorium Teknologi Benih, dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, dibulan Maret sampai Juni 2017. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Langkap (RAL), terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 ulangan yaitu Tanpa Perendaman, Perendaman 5 Menit, Perendaman 15 Menit, Perendaman 30 Menit, dan Perendaman 45 Menit. Parameter pengamatan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah helaian daun, luas daun, diameter bonggol, panjang akar terpanjang, bobot segar bibit, bobot segar akar, bobot kering bibit, bobot kering akar, rasio tajuk akar. Data dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5%. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel 5%, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan lama perendaman bakteri endofit Isolat Bakteri RZ2.11 ASW₉₇ hanya mempengaruhi tinggi tanaman, dan diameter bonggol. Lama perendaman yang terbaik diperoleh pada lama perendaman 5 menit.

Pendahuluan

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang memiliki prospek pengembangan cukup

cerah (Fauzi *et al.*, 2012). Tercatat adanya peningkatan-peningkatan luas lahan perkebunan kelapa sawit dalam setiap tahunnya. Luas lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia selama tujuh

tahun terakhir cenderung menunjukkan peningkatan, naik sekitar 3,27 sampai dengan 11,33 persen per tahun. Pada tahun 2009 lahan perkebunan kelapa sawit Indonesia tercatat seluas 7.95 juta ha dengan jumlah produksi mencapai 22 juta ton, meningkat menjadi 10.46 juta ha dengan jumlah produksi 27.5 juta ton pada tahun 2013. Pada tahun 2014 diperkirakan luas lahan perkebunan kelapa sawit masih meningkat sebesar 4,69 persen menjadi 10.69 juta ha dengan jumlah produksi 29 juta ton dan di tahun 2015 meningkat sebesar 4,46 persen menjadi 11.44 juta ha dengan jumlah produksi 32 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2015).

Sejalan dengan peningkatan luas lahan, kebutuhan dan mutu benih juga meningkat. Upaya peningkatan kebutuhan dan mutu benih di kelapa sawit pada tahap *Pre-Nursery* dapat dilakukan dengan pemupukan, penggunaan benih yang bermutu baik, dan inokulasi mikroba yang dapat memacu pertumbuhan seperti bakteri penghuni perakaran yang disebut rhizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). PGPR pada perakaran tanaman dapat dikelompokkan berdasarkan tempat kolonisasinya, yaitu berada dalam kompleks rizosfer, di permukaan akar (rizoplan) dan di dalam jaringan akar (endofit) (Soesanto, 2008). Salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan penggunaan bakteri endofit.

Isolat bakteri endofit RZ2.11 ASW₉₇ yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil eksplorasi bakteri endofit dari sampel tanah yang dilakukan

pada areal kebun kelapa sawit PT.Kresna Duta Agroindo Mill – Langling, Bangko, Jambi secara acak pada tanaman kelapa sawit yang sehat. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil tanah dan akar pohon sawit yang terlihat sehat.

Peran bakteri endofit diketahui cukup signifikan dalam meningkatkan produksi tanaman tebu (Dong *et al.*, 1995), dan padi (Govindarajan *et al.*, 2008). Salah satu penyebab peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman adalah ketersediaan hara, produksi hormon yang dihasilkan oleh bakteri endofit (Rajan dan Radhakrishna, 2013), proses fiksasi hara yang dilakukan oleh bakteri endofit (Reis *et al.*, 1994), dan pelarutan hara di dalam tanah (Seshadri *et al.*, 2000). Peningkatan serapan hara tersebut juga dapat diakibatkan karena bakteri endofit yang digunakan mampu memproduksi hormon giberelin. Hormon tersebut mampu memacu serapan hara N, P, dan K. Hormon giberelin mengatur pertumbuhan tanaman melalui peningkatan divisi dan pemanjangan sel (Eid dan Laila, 2006). Harni (2010) juga melaporkan bahwa 26 isolat bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman nilam mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman nilam (berat tajuk tanaman dan berat akar).

Pada tanaman mangrove, bakteri endofit selain berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman juga berperan sebagai agen biokontrol (Utami, 2011). Panjaitan (2014) menyebutkan bahwa pemberian kombinasi kultur bakteri diazotrof endofit dengan 50% dosis N dari standar pemupukan berpengaruh secara signifikan dalam peningkatan pertumbuhan kelapa sawit, yaitu pada

diameter bonggol, tinggi tanaman, jumlah pelepah daun, dan bobot kering tanaman. Hal yang sama juga diharapkan pada benih tanaman kelapa sawit dengan memanfaatkan bakteri endofit menggunakan isolat yang diisolasi dari tanaman sawit.

Menurut Munif *et al.* (2013), ada tiga aplikasi bakteri endofit yang dapat dilakukan yaitu, *seed treatment* (perendaman benih), *soil drenching* (penyiraman pada tanah) dan *root dipping* (pencelupan akar). Perendaman benih merupakan salah satu teknik aplikasi yang biasa dilakukan dalam menggunakan bakteri endofit. Perendaman benih dengan suspensi bakteri endofit memungkinkan bakteri masuk kedalam benih melalui lubang alami. Hasil penelitian Habazar *et al* (2012) yang mengintroduksi bakteri endofit pada tanaman kedelai varietas Anjasmoro dengan perendaman benih selama 10 menit menunjukkan daya berkecambah benih kedelai yang diinokulasi dari 9 isolat bakteri endofit terdapat 6 isolat bakteri endofit yang meningkat menjadi 100 % dengan efektivitas 11.11% dibandingkan dengan kontrol. Pengujian perendaman benih menggunakan bakteri endofit selama 30 menit juga dilakukan oleh Munif *et al.* (2013) menunjukkan bahwa beberapa bakteri endofit memiliki hasil yang tidak berbeda nyata dengan kontrol. Namun Wibowo (2013) telah melakukan aplikasi bakteri endofit dengan teknik perendaman benih selama 120 menit terhadap *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat. Hasilnya adalah dua isolat bakteri mampu menekan populasi nematoda sampai 67.65%. Oleh karena itu berdasarkan latar belakang diatas,

maka penulis telah melakukan penelitian Respon Benih Kelapa Sawit Terhadap Lama Perendaman Bakteri Endofit Menggunakan Isolat RZ2.11 ASW₉₇

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan lama perendaman terbaik dari bakteri endofit menggunakan isolat bakteri RZ2.11 ASW₉₇ tanaman kelapa sawit pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*.

Metode Penelitian

Percobaan ini telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2017 di Laboratorium Mikrobiologi (Pembuatan Isolat Bakteri), Laboratorium Fisiologi Tanaman dan Laboratorium Teknologi Benih (Mengukur Bobot Basah dan Kering Tanaman), dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Bahan yang digunakan adalah kecambah Varietas kelapa sawit D x P TN yang merupakan kombinasi dari persilangan Dura Deli dari populasi Johor Labis dan Pisifera Avros yang diseleksi dengan metode *Modified Recurrent Selection* oleh Socfin Malaysia dan PT. Bakti Tani Nusantara, isoalat bakteri endofit RZ2.11 ASW₉₇ dari areal kebun kelapa sawit PT. Kresna Duta Agroindo Mill – Langling Jambi, kantong plastik volume 1 kg, kertas *stensil*, alkohol 70%, medium *Nutrient Agar* (NA), medium *Nutrient Broth* (NB), KOH 3%, aquades, *aluminium foil*, kertas label, *polybag* volume 2 kg dengan ukuran 22x14 cm, tebal 0,07 mm, plastik bening, air kelapa, dan tanah steril.

Alat yang digunakan adalah pisau, *petridish* kaca, gelas piala, gelas ukur, *hot plate*, *testube*, *mikro tube*, gelas

erlenmeyer, jarum ose, tabung reaksi, rak tabung reaksi, timbangan digital, pipet tetes, lampu bunsen, jarum suntik, laminar airflow cabinet, autoclave, oven, batang pengaduk, shaker, jangka sorong, mistar, meteran, Leaf Area Meter, hand sprayer, cangkul, timbangan analitik, vortex, kamera digital, stopwatch dan alat tulis.

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 taraf dan diulang sebanyak 5 kali, dengan demikian akan diperoleh 25 satuan percobaan. Pada satu satuan percobaan terdapat 3 tanaman, sehingga diperoleh 75 tanaman.

- Tanpa Rhizobakteri = A
- Perendaman selama 5 menit = B
- Perendaman selama 15 menit = C
- Perendaman selama 30 menit = D
- Perendaman selama 45 menit = E

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari perbanyakan isolate rhizobakteri indeginus, persiapan bahan tanam, persiapan media tanam, introduksi Rhizobakteri dan penanaman, pelabelan dan pemasangan tiang standar, pemeliharaan tanaman. Adapun variabel pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah helaian daun, luas daun, diameter bonggol, panjang akar terpanjang, bobot segar bibit, bobot segar akar, bobot kering bibit, bobot kering akar, ratio tajuk akar.

Hasil dan Pembahasan

A. Gambaran Umum

Percobaan ini dilakukan pada bulan pada bulan Maret sampai Juni 2017 di Laboratorium Mikrobiologi (Pembuatan Isolat Bakteri), Laboratorium Fisiologi Tanaman dan Laboratorium Teknologi

Benih (Mengukur Bobot Basah dan Kering Tanaman), dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas. kecambah Varietas kelapa sawit D x P TN 1 (Lampiran 2) yang merupakan kombinasi dari persilangan Dura Deli dari populasi Johor Labis dan Pisifera Avros yang diseleksi dengan metode *Modified Recurrent Selection* oleh Socfin Malaysia dan PT. Bakti Tani Nusantara, dengan isolat bakteri endofit RZ2.11 ASW₉₇ dari areal kebun kelapa sawit PT. Kresna Duta Agroindo Mill–Langling Jambi

B. Tinggi Tanaman

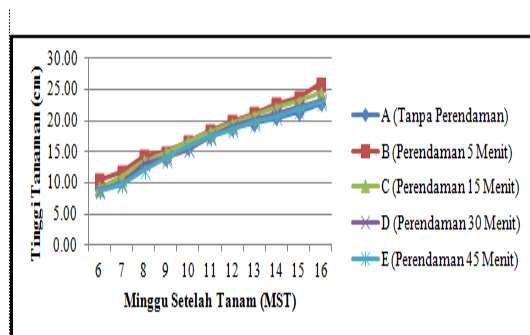
Tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang mudah diamati sebagai indikator pertumbuhan. Pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa rata-rata tinggi tanaman berkisar antara 22.78 cm – 25.90 cm. Ini menunjukkan bahwa kemampuan lama perendaman bakteri endofit isolat RZ2.11 ASW₉₇ pada bibit tanaman kelapa sawit mampu berperan dalam pertambahan tinggi bibit. Data rata-rata tinggi tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Bibit Tanaman kelapa Sawit Umur 16 MST pada Beberapa Lama Peredaman Bakteri Endofit

Perlakuan	Rata - Rata (cm)	
Tanpa peredaman	22,78	a
Peredaman 45 menit	22,92	a
Peredaman 30 menit	23,23	a
Peredaman 15 menit	24,41	ab
Peredaman 5 menit	25.90	b
KK = 5,45 %		

Dari hasil tersebut menunjukkan tinggi bibit kelapa sawit pada perendaman

bakteri endofit selama 5 menit cenderung lebih tinggi yaitu 25.90 cm dibandingkan dengan tanpa perendaman yaitu 22.78 cm. Diduga bahwa bakteri endofit isolat RZ2.11 ASW₉₇ mampu sebagai penambat nitrogen (N₂) pada tanaman kelapa sawit yang berperan dalam peningkatan tinggi bibit tanaman kelapa sawit.



Gambar 1. Grafik Laju Pertumbuhan Tinggi Bibit Tanaman Sawit Umur 6 MST - 16 MST P Pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit.

Pemberian bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ dengan lama perendaman memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Gambar 1 terlihat bahwa pada umur 10 - 16 MST pertambahan bibit tanaman kelapa sawit yang diintroduksi bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ dengan lama perendaman 5 menit mencapai tinggi 25.90 cm dan menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan yang lainnya, sedangkan tinggi bibit yang cenderung lebih rendah terdapat pada bibit tanaman kelapa sawit tanpa perendaman bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ yaitu 22.78 cm.

Berdasarkan penelitian Munif *et al.* (2015) menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih tomat selama 30 menit dengan isolat bakteri endofit asal tanaman kehutanan lebih berpengaruh terhadap

tinggi, dan bobot basah tanaman tomat dibandingkan dengan perendaman selama 120 menit. Lebih dari separuh isolat bakteri endofit dari 10 perlakuan dapat meningkatkan tinggi tanaman tomat pada perlakuan perendaman benih selama 30 menit dibandingkan dengan kontrol dan hanya 1 isolat yang berpengaruh terhadap bobot tanaman.

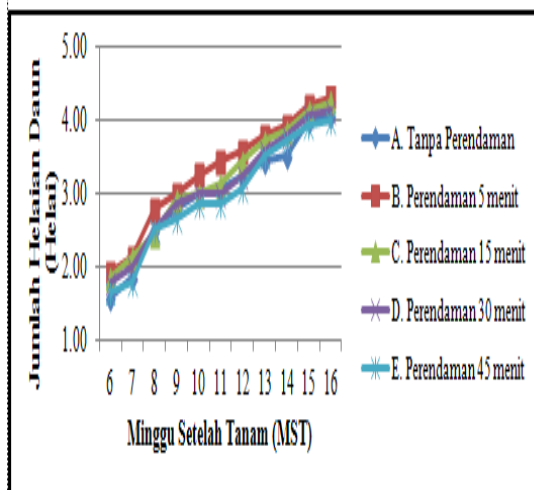
C. Jumlah Helaian Daun (helai)

Rata - rata jumlah helaian daun tanpa perendaman bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ pada bibit tanaman kelapa sawit yaitu berkisar 4.00 - 4.33 helai. Rata - rata jumlah helaian daun menunjukkan pengaruh yang sama. Bakteri endofit di dalam jaringan tanaman dapat berupa endofit asli (*indigenous endophytes*) dan endofit introduksi (*introduced endophytes*). Sulit memastikan jumlah populasi bakteri didalam jaringan tanaman karena keberadaannya sangat terdistribusi dan menyebar ke seluruh bagian tanaman. Populasi bakteri endofit dalam tanaman dipengaruhi oleh tanaman, termasuk genotipe tanaman, umur tanaman dan jenis tanaman, juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, baik biotik dan abiotik (Hallmann *et al.*, 1997).

Tabel 2. Jumlah Helaian Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 16 MST pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit

Perlakuan	Jumlah Helaian Daun Bibit (Helai)
Tanpa perendaman	4.07
Perendaman 5 menit	4.33
Perendaman 15 menit	4.27
Perendaman 30 menit	4.13
Perendaman 45 menit	4.00
KK = 4.67%	

Angka-angka pada kolom rata-rata diatas berbeda tidak nyata menurut Uji F pada taraf nyata 5%



Gambar 2. Grafik Laju Pertambahan Jumlah Helaian Daun Bibit Tanaman Sawit Umur 6 MST - 16 MST Pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit

Terlihat pada Gambar 2 bahwa pada 6-16 MST, peningkatan jumlah helaian daun terus terjadi. Daun dibentuk di dekat titik tumbuh. Setiap bulan, biasanya akan tumbuh 1-2 lembar daun (Sastrosayono, 2003). Turner dan Gillbanks (2003) menjelaskan bahwa kebutuhan nutrisi bibit kelapa sawit setelah periode

penggunaan endosperm sebagian besar berasal dari hara media tanah yang digunakan dan hara pupuk yang diaplikasikan. Oleh karena itu, perbedaan pertumbuhan bibit akibat perlakuan akan mulai terlihat setelah periode 7 MST. Pertambahan helaian daun berkaitan dengan fase-fase pertumbuhan tanaman. Fase vegetatif terutama terjadi pada perkembangan akar, daun dan batang baru. Fase ini berhubungan dengan 3 proses penting : (1) pembelahan sel, (2) pemanjangan sel, dan (3) tahap awal dari diferensiasi sel (Suketi, 2010).

D. Luas Daun (cm²)

Pemberian lama perendaman bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ menunjukkan rata-rata luas daun bibit tanaman kelapa sawit berkisar antara 34.78cm² - 40.78 cm². Hal ini diduga bahwa bakteri endofit akan bekerja dengan efektif pada lama perendaman yang sesuai, yaitu dalam penelitian ini pada rentang waktu 5 sampai 30 menit.

Tabel 3. Luas Daun Bibit Tanaman Kelapa Sawit Umur 16 MST pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit.

Perlakuan	Rata - Rata (cm ²)
Tanpa perendaman	34.78
Perendaman 45 menit	35.38
Perendaman 30 menit	36.63
Perendaman 15 menit	38.83
Perendaman 5 menit	40.78
KK = 4.49%	

Angka-angka pada kolom rata-rata diatas berbeda tidak nyata menurut Uji F pada taraf nyata 5%

Beberapa jenis bakteri endofit diketahui berperan penting dalam menunjang vitalitas tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri endofit berfungsi sebagai penambat

nitrogen, bentuk interaksi endofit merupakan *prototype* interaksi bakteri dengan tanaman yang perlu dipelajari karena terbentuk kondisi yang lebih sesuai untuk transfer nutrisi di antara keduanya (Lee *et al.*, 2000). Aplikasi nitrogen pada bibit kelapa sawit nyata meningkatkan indeks luas daun yang secara langsung meningkatkan net asimilasi dan produksi biomassa. Sedangkan defisiensi nitrogen (N) menyebabkan pembentukan dan fungsi kloroplas menjadi terganggu, hidrolisis protein untuk pembentukan asam amino serta mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang kerdil (Fairhurst dan Hardter, 2003). Berdasarkan penelitian Nopangga (2016) bahwa bakteri endofit menggunakan isolat E6 SW 1997 dengan lama perendaman 15 menit menunjukkan luas tanaman yaitu 41.40 cm² dibandingkan dengan tanpa perendaman yaitu 20.05 cm².

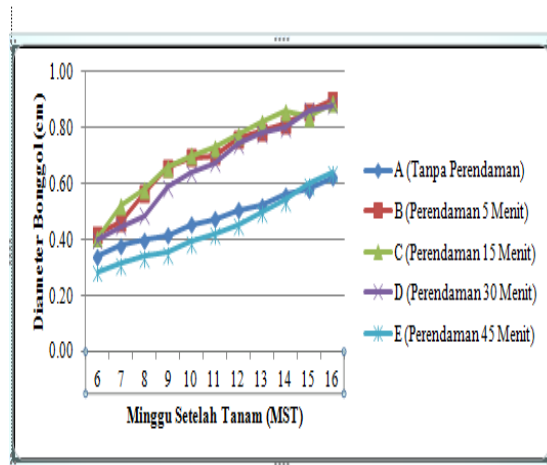
E. Diameter Bonggol

Pemberian lama perendaman bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ menunjukkan rata-rata diameter bonggol tanaman kelapa sawit berkisar antara 0.62cm – 0.90 cm. Dari hasil tersebut menunjukkan rata-rata diameter bonggol kelapa sawit pada perendaman bakteri endofit selama 5 menit cenderung lebih tinggi yaitu 0.90 cm dibandingkan dengan tanpa perendaman yaitu 0.62 cm.

Tabel 4. Diameter Bonggol Bibit Tanaman Kelapa Sawit Umur 16 MST Pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit

Perlakuan	Rata - Rata (cm)	
Tanpa perendaman	0.62	a
Perendaman 45 menit	0.64	a
Perendaman 30 menit	0.88	b
Perendaman 15 menit	0.89	b
Perendaman 5 menit	0.90	b
KK = 4.49%		

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom rata-rata diatas berbeda nyata menurut Uji Lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.



Gambar 3. Grafik Laju Pertambahan Diameter Bonggol Bibit Tanaman Sawit Umur 7 MST – 16 MST Pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa lama perendaman bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ mampu memacu pertambahan diameter bonggol pada bibit tanaman sawit. Terlihat adanya perbedaan grafik pada minggu ke 6 setelah tanam sampai minggu ke 12 setelah tanam. Lama perendaman 5 menit, 15 menit dan 30 menit yang cenderung lebih tinggi dibandingkan tanpa perendaman dan perendaman 45 menit yang relatif lebih rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Panjaitan (2014) yang menyatakan bahwa isolat bakteri endofit berpengaruh secara signifikan meningkatkan pertumbuhan diameter bonggol, tinggi tanaman, jumlah pelepah daun dan bobot kering tanaman serta terhadap kandungan hara N, P dan K jaringan tanaman pada bibit kelapa sawit. Bakteri endofit dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil melalui produksi fitohormon dan penyedia hara, sebagai penetral kontaminan tanah sehingga meningkatkan

fitoremidiasi, dan agensia pengendali hayati (Melliawati *et al.*, 2006).

F. Panjang Akar Terpanjang (cm)

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perendaman bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ memberikan pengaruh yang sama terhadap panjang akar terpanjang dengan rata-rata berkisar 26.30 – 40.75 cm.

Tabel 5. Panjang Akar Terpanjang Tanaman Kelapa Sawit Umur 16 MST pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit.

Perlakuan	Rata - Rata (cm)
Tanpa perendaman	26.30
Perendaman 45 menit	31.05
Perendaman 15 menit	32.00
Perendaman 30 menit	35.85
Perendaman 5 menit	40.75
KK = 24.23%	

Angka-angka pada kolom rata-rata diatas berbeda tidak nyata menurut Uji F pada taraf nyata 5%

G. Bobot Segar Bibit (g)

Pada lama perendaman bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ menunjukkan bahwa rata-rata bobot segar bibit terberat pada lama perendaman 5 menit yaitu mencapai 8.47 g, dilanjutkan dengan peredaman selama 30 menit, 15 menit, tanpa perendaman dan perendaman 45 menit yaitu 7.67 g, 6.68 g, 5.33 g, dan 4.35 g. Rata-rata bobot segar tajuk tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot Segar Bibit Tanaman Kelapa Sawit Umur 16 MST pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit.

Perlakuan	Rata - Rata (g)
Perendaman 45 menit	4.35
Tanpa perendaman	5.33
Perendaman 15 menit	6.68
Perendaman 30 menit	7.67
Perendaman 5 menit	8.47
KK = 18.42 %	

Angka-angka pada kolom rata-rata diatas berbeda tidak nyata menurut Uji F pada taraf nyata 5%

H. Bobot Kering Bibit (g)

Tabel 7. Bobot Kering Bibit Tanaman Kelapa Sawit Umur 16 MST pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit.

Perlakuan	Rata - Rata (g)
Perendaman 45 menit	1.25
Tanpa perendaman	1.44
Perendaman 15 menit	1.81
Perendaman 30 menit	2.08
Perendaman 5 menit	2.37
KK = 20.19%	

Angka-angka pada kolom rata-rata diatas berbeda tidak nyata menurut Uji F pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perendaman bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap bobot kering bibit. Rata-rata lama perendaman bakteri endofit pada bibit kelapa sawit berkisar antara 1.25 – 2.37 g. Masing-masing adalah 2.37 g, 2.08 g, 1.81 g, 1.44 g dan 1.25 g. Berat kering tanaman sering digunakan untuk menganalisis pertumbuhan tanaman. Berat kering tanaman merupakan hasil penimbunan hasil bersih asimilasi CO₂ (Salisbury dan Ross, 1995).

I. Bobot Segar Akar (cm)

Rata – rata bobot segar akar tanaman kelapa sawit berkisar antara 1.29 g – 2.48 g. Rata-rata bobot segar akar tanaman kelapa sawit dengan lama perendaman bakteri endofit menggunakan isolat RZ2.11 ASW₉₇ dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot Segar Akar Bibit Kelapa Sawit dengan Lama Perendaman Bakteri Endofit pada Umur 16 Minggu di *Pre Nursery*.

Perlakuan	Rata – Rata (g)
Perendaman 45 menit	1.29
Tanpa perendaman	1.38
Perendaman 30 menit	1.88
Perendaman 15 menit	2.48
Perendaman 5 menit	2.48
KK = 20.19%	

Angka-angka pada kolom rata-rata diatas berbeda tidak nyata menurut Uji F pada taraf nyata 5%

J. Bobot Kering Akar (cm)

Pada Tabel 9 terlihat bahwa lama perendaman menggunakan bakteri endofit menghasilkan bobot kering akar tanaman kelapa sawit dengan rata-rata antara 0.58 – 1.18 g.

Tabel 9. Bobot Kering Akar Tanaman Kelapa Sawit Umur 16 MST pada Beberapa Lama Perendaman Bakteri Endofit.

Perlakuan	Rata – rata (g)
Tanpa perendaman	0.58
Perendaman 45 menit	0.76
Perendaman 30 menit	0.79
Perendaman 15 menit	1.00
Perendaman 5 menit	1.18
KK = 17.24 %	

Angka-angka pada kolom rata-rata diatas berbeda tidak nyata menurut Uji F pada taraf nyata 5%

Bakteri endofit biasanya masuk pertama kali melalui perakaran sekunder dengan mengeluarkan enzim selulase (agarwal dan shende, 1987), atau bagian atas tanaman seperti batang, bunga, radikel kecambah, stomata ataupun kotiledon dan daun yang sobek (Kobayashi dan Palumbo, 2000).

K. Ratio Tajuk Akar

Dari Tabel 10 menunjukkan rata-rata ratio tajuk akar yang hampir sama yaitu berkisar antara 3.32 – 5.84. Rata-rata ratio tajuk akar tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Ratio Tajuk Akar Bibit Kelapa Sawit dengan Lama Perendaman Bakteri Endofit pada Umur 16 Minggu di *Pre Nursery*.

Perlakuan	Rata – Rata
Perendaman 45 menit	3.32
Perendaman 15 menit	3.60
Perendaman 5 menit	4.10
Perendaman 30 menit	5.30
Tanpa perendaman	5.84
KK = 17.24%	

Angka-angka pada kolom rata-rata diatas berbeda tidak nyata menurut Uji F pada taraf nyata 5%

Tinggi nilai rasio tajuk akar dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara yang diduga isolat bakteri endofit telah mampu menyediakan nutrisi pada pada bibit tanaman kelapa sawit. Menurut Gardner, *et al.*, (1991) nilai rasio tajuk akar yang besar (>1) menunjukkan bahwa tajuk yang dihasilkan besar

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan lama perendaman bakteri endofit menggunakan Isolat RZ2.11 ASW₉₇ mempengaruhi tinggi tanaman dan diameter bonggol dengan lama peredaman terbaik diperoleh pada lama perendaman 5 menit – 15 menit bila dibandingkan dengan tanpa perendaman dan lama perendaman lainnya.

Bibliografi

- Agarwal S. and S. T. Shande. 1987. Tetrazolium reducing microorganisms Inside the Root of *Brassica Species*. *Current Scient* 56 : 187-188.
- Ali, M., F. Puspita, I. Alhadda. 2009. Uji Indikasi Beberapa Isolat *Bacillus* sp. Lokal Riau Terhadap Jamur *Ganoderma boninense* Penyebab Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit di Pembibitan Awal.
- Aly, AH., A. Debbab, P. Proksch. 2011. Fungal endophytes: unique plant inhabitants with great promises. *Appl Microbiol Biotechnology*. 90: 1829 – 1845.
- Asghar, H., Z. Zahir, M. Arshad, A. Khaliq. 2002. Relationship between *in vitro* production of auxins by rhizobacteria and their growthpromoting activities in *Brassica juncea* L. *Biol Fertil Soils* 35:231-237
- Bacon C.W. and D.M. Hinton. 2002. Endophytic and Biological Control Potential of *Bacillus mojavensis* and related species. *Biological Control*. 23:274-284.
- BPS. Badan Pusat Stasistik, 2015. Komoditas Indonesia. Jakarta.
- Buana, L., D. Siahaan, dan S. Adiputra. 2003. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Medan. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Chairani, M. 1991. Faktor penentu viabilitas benih kelapa sawit. *bulletin PPKs* 2 (2) : 71-76
- Corley RHV. 1976. Oil Palm Research. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, The Netherlands : 25-30.
- Curl EA, Truelove B. 1986. *The Rhizosphere*. Springer-Verlag. Tokyo.
- Dewi, Intan Ratna. 2007. *Fiksasi N Biologis pada Ekosistem Tropis*. [http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/rhizobia_mklh_1 .pdf](http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/rhizobia_mklh_1.pdf). Akses 1 Mei 2012.
- Dong, Z., M. Heydrich, K. Bernard, and M.E. Mccully. 1995. Further evidence that the N₂-fixing endophytic bacterium from the intercellular spaces of sugarcane stems is *Acetobacter diazotrophicus*. *Appl. and Env. Microbiol.* 61(5): 1843-1846.
- Eid, R.A. and B.H.A. Laila. 2006. Response of croton plants to gibberellic acid, benzyl adenine and ascorbic acid application. *World J. Agr.Sci.* 2(2): 174-179.
- Fairhurst T, Hardter R. 2003. Oil Palm, Management for Large and Sustainable Yields, Potash & Phosphate Institute of Canada : 196-198.
- Fauzi, Y., Y. E Widyastuti., I. Satyawibawa, dan R. H. Paeru.2012. Kelapa Sawit . Penebar Swadaya.
- Gardner, R.B., Pearce, R.B. dan Mitchell, R.L.1991. Fisiologi Tanaman Budaya. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Govindarajan, M., J. Balandreau, S.W. Kwon, H.Y. Weon, and C. Lakshminarasimhan. 2008. Effect of the inoculation of *Burkholderia vietnamensis* and related endophytic diazotrophic bacteria on grain yield of rice. *Microb. Ecol.* 55(1): 21-27.
- Habazar, T., R. Zurai, Y. Yulmira, T. Jumsu, D. Afrika. 2012. Penapisan Bakteri Endofit Akar Kedelai Secara in Planta untuk Mengendalikan Penyakit Pustul Bakteri. *Jurnal Fitologi Indonesia* 8 (4). Hlm 103-109
- Hallmann J. 1999. Plant interactions with endophytic bacteria. <http://www.bspp.org.uk/archives/bspp1999/session3.php>. [diakses 21 Juli 2011].

- Hallmann, J., Aq. Hallmann, Wf. Mahaffee, Kloepper. 1997. Bacterial endophytes in agricultural crops. *Can. J. Microbiol.* 43:895-914.
- Harni, Rita., Munif, Abdul., Supramana., Mustika, Ika. 2007. *Potensi Bakteri Endofit Pengendali Nematoda PelukaAkar (Pratylenchus Brachyurus) Pada Nilam.* HAYATI Journal of Bioscience. Vol. 14, No. 1
- Hartley, C W. S. 1977. *The Preparation, Stotageng Germination Of Seed. P.311- 328. In C. W. S. Hartley And R. H. V. Corley (Eds). The Oil Palm (ElaeisGuineensis).* Longman. London And New Yorkherdian (1994) Jakarta. 236 hlm.
- Hidayati U, IA. Chaniago, A. Munif, Siswanto, DA. Santosa. 2014. Potency of plant growth promoting endophytic bacteria from rubber plants (*Hevea brasiliensis* Mill. Arg.) *J Agronomy.* 13(3):147–152. DOI: <http://dx.doi.org/10.3923/ja.2014.147.152>
- Kadarwati, S. 2006. Karakterisasi Biosurfaktan yang Dihasilkan Bakteri *Providencia rettgeri* dan *Bacillus subtilis* Dari Reservoir Minyak Di Indonesia. *Lembaran Publikasi Lemigas* 42 (3): 18-26.
- Kobayashi, D.Y. and Palumbo, J.D.2000. *Bacterial Endophytes and their Effect on Plant and Uses in Agriculture.* Bacon, C.W. and White, J.F. Jr., Eds., Marcel Dekker, New York.
- Kuklinsky-Sobral, J., WL. Araujo, R. Mendes, IO. Geraldi, AA. Pizzirani-Kleiner, and JL. Azevedo. 2004. Isolation and characterization of soybean-associated bacteria and their potential for plant growth promotion. *Environ Microbiol.* 6:1244-1251.
- Lakitan, B. 2007. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan.* Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lee, S., A. Reth, D. Meletzus, M. Sevilla, C. Kennedy. 2000. Characterization of a major cluster of nif, fix and associated genes in a sugarcane endophyte, *Acetobacter diazotrophicus.* *Journal Bacteriology* 182(24): 7088-7091.
- Lubis AU. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) di Indonesia. Medan (ID): Pusat Penelitian Perkebunan Marihat Bandar Kuala.
- Lubis, A. U. 1992. Kelapa sawit di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat, Bandar Kuala. Sumatera Utara.Sawit (*Elaeisis guinensis Jacq*). Balai Penelitian Marihat Mangoensoekarjo dan Semangun, 2008
- Magnani G. S., C. M. Didonet, L. M. Cruz, C.F. Picheth, F. O. Pedrosa and E. M. Souza. 2010. Diversity of endophytic bacteria in Brazilian sugarcane. *Genetics and Molecular Research* 9: 250-258