

**KEMELIMPAHAN DAN KARAKTERISASI BAKTERI RIZOSFER
TANAMAN KELAPA SAWIT
DI PT BUMITAMA GUNAJAYA AGRO KALIMANTAN TENGAH**

**ABUNDANCE AND CHARACTERIZATION OF RHIZOSPHERIC
BACTERIA OF OIL PALM PLANT
IN PT BUMITAMA GUNAJAYA AGRO CENTRAL KALIMANTAN**

Ridho Asmara*, Radix Suharjo, Maria V. Rini, Suskandini Ratih Dirmawati
Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
*email: ridhoasmara13@gmail.com

Disubmit: 28 Juni 2021

Direvisi: 30 September 2021

Diterima: 02 November 2021

Abstract: The palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq.) is the one of main plantation crops industry in Indonesia. The production of palm oil in Indonesia still be optimized, however there is numerous obstacles, which is *Ganoderma boninense* fungus that caused of stem rotten disease. The ability of *G. boninense* to infected palm oil plant was greatly influenced by abundance and diversity of bacteria that found in the rhizosphere area. This research aims to know abundance and characterization of bacteria in rhizosphere palm oil in several locations in PT Bumitama Agro Gunajaya, Central of Kalimantan. The observation was done by counting the number of populations of bacteria and by distinguished based on form and colors. The oxidative fermentative gram (O/F) test, soft rot test, hypo virulent test and hypersensitive were as additional test. The results of the study showed that many of 161 bacteria isolates obtained by the number of different bacterial populations. The highest population numbers obtained in the territory with a PAGE ultisol soil type was 15998.4×10^4 CFU/g soil and the lowest population numbers in the territory PAGE with histosol soil type was 7332.6×10^4 CFU/g soil. The form of the bacterial colony morphology obtained was rounded and irregular colonies with the color red, white, pink, yellow and white turbid. Most of bacteria were 58.8% Gram-positive, 82% fermentative, 63.4% reacted overwhelmingly negative in hypersensitive test, 80.1% negative in softrot and 91.2% was hypovirulen.

Keywords: isolates of bacteria, palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq.), rhizosphere

Abstrak: Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman industri perkebunan utama di Indonesia. Produktivitas tanaman kelapa sawit di Indonesia sebenarnya masih dapat dioptimalkan, namun masih terdapat berbagai kendala yang salah satunya berasal dari penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense*. Kemampuan *G. boninense* dalam menginfeksi tanaman kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh kemelimpahan dan keragaman bakteri yang terdapat pada daerah risosfer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemelimpahan dan karakterisasi bakteri di risosfer tanaman kelapa sawit pada beberapa lokasi di

PT Bumitama Gunajaya Agro, Kalimantan Tengah. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah populasi bakteri dan dibedakan berdasarkan bentuk dan warnanya. Selain itu dilakukan juga uji karakteristik lainnya seperti uji gram, uji oksidatif fermentatif (O/F), uji softrot, uji hipersensitif dan uji hipovirulen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan sebanyak 161 isolat bakteri dengan jumlah populasi bakteri yang berbeda. Jumlah populasi terbanyak didapatkan pada wilayah PNBE dengan jenis tanah ultisol sebanyak $15998,4 \times 10^4$ CFU/g tanah dan jumlah populasi terendah pada wilayah PAGE dengan jenis tanah histosol sebanyak $7332,6 \times 10^4$ CFU/g tanah. Bentuk morfologi koloni bakteri yang didapatkan yakni bulat dan tidak beraturan dengan warna koloni merah, putih, merah muda, kuning dan putih keruh. Sebagian besar bakteri 58,8% bersifat gram negatif, 82% bereaksi fermentatif, 63,4% bersifat hipersensitif negatif, 80,1% bersifat softrot negatif dan 91,2% bersifat hipovirulen.

Kata kunci: isolat bakteri, kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), rizosfer.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman industri perkebunan utama di Indonesia. Kelapa sawit memiliki peranan penting bagi perekonomian nasional terutama sebagai sumber devisa negara dan penyedia lapangan pekerjaan (Cakrawaba dan Nurhayati, 2014). Selain itu, tanaman kelapa sawit menjadi sumber utama bahan baku yang berkelanjutan dan terbarukan dalam industri pangan dan *biofuel* dunia, karena produk utamanya berupa minyak sawit (*crude palm oil*) dan minyak inti sawit (*palm kernel oil*) (Basiron, 2007). Hingga saat ini berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan produksi kelapa sawit di Indonesia, salah satunya adalah usaha perluasan areal perkebunan.

Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2016 luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 11,20 juta ha, dan menghasilkan minyak sawit pada tahun 2016 sebesar 31,73 juta ton. Pada tahun 2017, luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia diperkirakan meningkat menjadi 12,30 juta ha dan menghasilkan produksi minyak sawit (*oil palm*) sebesar 34,47 juta ton (BPS, 2017).

Produktivitas tanaman kelapa sawit di Indonesia sebenarnya masih dapat dioptimalkan, namun masih terdapat berbagai kendala yang salah satunya berasal dari penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense*. *G. boninense* adalah jamur patogenik tular tanah (*soil borne*) yang banyak ditemukan di perkebunan kelapa sawit. Jamur ini dapat bertahan di dalam tanah dalam jangka waktu yang lama (Mukhlis et al., 2017) dan dapat menyebabkan kematian tanaman hingga 80% (Susanto, 2002).

Kemampuan *G. boninense* dalam menginfeksi tanaman kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh kelimpahan dan keragaman bakteri yang terdapat pada daerah rizosfer (Mukhlis et al., 2017). Menurut Adinda (2017), rizosfer

merupakan bagian tanah yang berada di sekitar perakaran tanaman. Khaeruni et al. (2010) melaporkan bahwa di daerah rizosfer terdapat berbagai jenis mikroba yang mempunyai karakteristik yang berbeda-beda.

PT Bumitama Gunajaya Agro (PT BGA) merupakan kelompok perusahaan yang bergerak di bidang perkebunan kelapa sawit dengan total luas lahan perkebunan kelapa sawit mencapai kurang lebih 233.000 hektar yang terletak di 3 provinsi yaitu, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, dan Riau (PT BGA, 2017). Saat ini serangan *G. boninense* mulai ditemukan di PT Bumitama Gunajaya Agro dengan intensitas serangan yang relatif kecil (1%).

Pemanfaatan mikroba bermanfaat untuk pengendalian penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit hingga saat ini masih terus dikembangkan sehingga, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi dan mengetahui karakteristik bakteri rizosfer dari berbagai tempat lokasi pengambilan di PT Bumitama Gunajaya Agro. Informasi ini digunakan untuk mendapatkan bakteri bermanfaat, salah satunya sebagai agensia pengendali hayati penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus 2018 sampai Maret 2019. Sampel tanah diperoleh dari PT Bumitama Gunajaya Agro yang berlokasi, di Kalimantan Tengah.

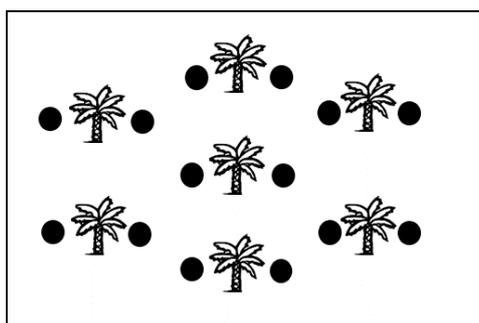
Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil dari lima estate yang berbeda di PT Bumitama Gunajaya Agro, Kalimantan (PNBE, PAGE, SCME, PMSE, PNRE). Pada tiap estate ditentukan sebanyak 5 titik sampel tanah (pada piringan). Satu titik sampel mewakili 30 ha (Tabel 1). Pada setiap titik sampel (diambil dari satu blok) tersebut dipilih 7 pohon kelapa sawit yang terletak ditengah kebun, setiap pohon kelapa sawit diambil sampel tanah pada bagian kanan dan kiri pohon sehingga terdapat 14 titik sampel pengambilan untuk 7 pohon dari satu blok (Gambar 1). Sampel tanah di ambil dengan cara melakukan pengeboran tanah pada 14 titik sampel tanah yang telah ditentukan dengan kedalaman 20 cm. Tanah yang telah diambil pada 14 titik tersebut (± 5 kg), dicampur menjadi satu dalam satu wadah kemudian di aduk hingga homogen, lalu diambil 1 kg yang akan ditetapkan sebagai sampel tanah. Sebanyak 300 g tanah dibawa ke Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung untuk dilakukan pengujian.

Isolasi Bakteri Rizosfer

Isolasi bakteri rizosfer dilakukan dengan metode pengenceran. Suspensi sampel tanah dibuat dengan cara mengambil 10 g sampel tanah dan dimasukkan ke dalam botol kaca volume 100 ml yang berisi air steril sebanyak

90 ml. Suspensi kemudian dikocok hingga homogen (menghasilkan larutan stok). Suspensi yang dihasilkan digunakan untuk pengenceran hingga 10^{-5} dengan cara mengambil 1 ml suspensi dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml air steril, lalu dihomogenkan dengan *rotamixer* dan dilakukan sebanyak 5 kali pengenceran. Sebanyak 30 μ l suspensi dari tabung pengenceran 10^{-5} diambil menggunakan mikropipet dan disebar pada media *Yeast Peptone Agar* (YPA) sebanyak 3 ulangan (menggunakan *drigalski*). Hal yang sama dilakukan untuk media PDA, PCA Setelah selesai, cawan petri yang telah diinokulasi diinkubasi selama 14 hari pada suhu kamar. Isolasi bakteri dilakukan pada 3 media bertujuan untuk mendapatkan keragaman bakteri yang didapatkan.



Gambar 1. Titik sampel pengambilan tanah

Pemurnian

Sebelum dilakukan pemurnian, bakteri yang tumbuh pada media PDA, PCA dan YPA hasil isolasi diamati dengan cara melihat warna dan bentuk koloni dari setiap bakteri. Setiap koloni bakteri yang didapat dari media PDA, YPA dan PCA dimurnikan di media YPA sebanyak 3 ulangan. Setelah itu, bakteri yang ingin diuji, diremajakan terlebih dahulu di media miring atau media PPGA (*Potato Peptone Glucose Agar*).

Populasi Bakteri

Pengamatan bakteri dilakukan selama 7 hari dengan menghitung jumlah koloni secara kumulatif dan membedakan koloni berdasarkan bentuk dan warnanya. Masing-masing koloni ditumbuhkan pada media YPA lalu diremajakan pada media YPA baru setiap 2 hari sekali.

Karakteristik Bakteri

Karakteristik bakteri yang ingin diuji meliputi uji gram, uji oksidatif fermentatif (O/F), uji *softrot*, uji hipersensitif dan uji hipovirulen. Menurut [Anggraini et al. \(2016\)](#) uji gram dilakukan dengan mencampur adukkan satu ose isolat bakteri dengan KOH 3% dan ditarik perlahan. Jika terbentuk lendir, maka isolat bakteri tersebut bersifat gram negatif. Uji oksidatif fermentatif (O/F) dilakukan dengan menggunakan 2 tabung reaksi yang berisi media OF. Isolat bakteri ditusukkan kedalam tabung dan salah satu tabung diberi minyak parafin. Perubahan warna diamati dalam 7 hari. Jika perubahan warna hijau ke kuning pada kedua tabung, maka bakteri tersebut bersifat fermentatif dan bersifat

oksidatif jika perubahan warna hanya pada tabung reaksi yang tidak diberi minyak parafin (Tito, 2014). Uji *softrot* dilakukan dengan menggoreskan isolat bakteri pada permukaan tengah umbi kentang yang telah dipotong dan direndam dengan air mengalir selama 35 menit. Reaksi positif ditunjukkan dengan pembusukan dan lunak pada permukaan umbi kentang setelah 24-48 jam (Oviana et al., 2015). Uji hipersensitif dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 1 ose isolat bakteri dari media PPGA dan disuspensikan dengan air steril 0,5 ml dalam tabung eppendorf 1,5 ml dan dihomogenkan kemudian sebanyak 300 µl suspensi bakteri disuntikkan ke dalam jaringan daun tembakau melalui bagian bawah daun. Reaksi dinyatakan positif jika terbentuk gejala nekrotik pada jaringan daun, sedangkan jika jaringan daun tidak mengalami perubahan berarti negatif (Habazar dan Rifai, 2004).

Uji hipovirulen menggunakan benih mentimun yang sebelumnya telah direndam etanol 70% dan larutan klorok lalu dibilas dengan air steril. Benih dikecambahkan diatas kertas merang selama 3 hari lalu dipindahkan pada cawan petri berisi media agar air (*Water Agar*) dengan 3 kecambah tiap cawan petri dan dibuat 3 ulangan. Setelah kecambah berumur 24 jam pada cawan petri, diletakkan isolat bakteri yang sebelumnya telah dihomogenkan dengan air steril 1ml pada bagian hipokotil kecambah. Setelah itu dilakukan pengamatan selama 2 minggu dan dihitung Indeks keparahan penyakit (DSI) ditentukan dengan rumus yang dikemukakan oleh Worosuryani et al. (2006) :

$$DSI = \frac{\sum N}{Z}$$

Keterangan:

N = kategori serangan per individu

Z = jumlah individu yang digunakan

Indeks keparahan penyakit (DSI) sebagai berikut:

0 = sehat, tanpa bercak pada hipokotil

1 = 1 atau 2 bercak coklat terang dengan ukuran pada kecambah < 0,25 cm

2 = bercak coklat terang (ukuran 0,25-0,5 cm) daerah basah pada kecambah <10%

3 = bercak coklat terang sampai gelap (ukuran >1 cm) luas daerah basah pada kecambah 10-100%

4 = kecambah mengalami kelayuan dan kematian

Apabila isolat tidak menunjukkan gejala penyakit atau gejala yang ditimbulkan pada kecambah mentimun akibat isolat tersebutnya sedikit (DSI < 2,0) maka isolat tersebut dikategorikan sebagai isolat yang hipovirulen atau dapat dikatakan sebagai bakteri yang tidak termasuk pathogen atau bakteri yang memiliki virulensi rendah.

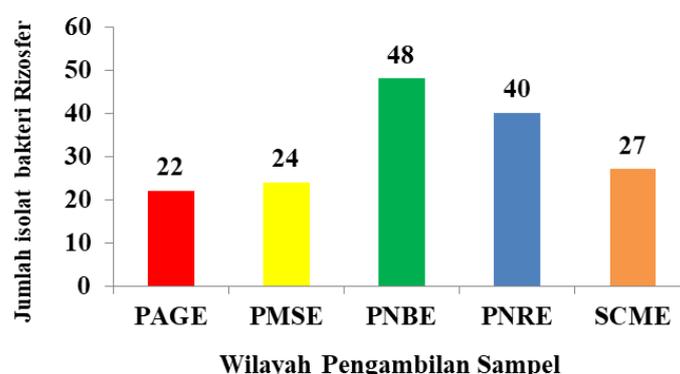
HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi Bakteri

Populasi bakteri yang ditemukan pada setiap wilayah disajikan pada Tabel 1. Dari populasi bakteri yang telah didapatkan, sebanyak 161 isolat bakteri berhasil diisolasi dari ke-5 wilayah pengambilan sampel tersebut yang akan diuji lanjut untuk mengetahui karakteristiknya. Isolat-isolat tersebut merupakan representasi dari semua isolat bakteri yang berhasil tumbuh pada media agar yang digunakan. Isolat bakteri terbanyak ditemukan pada wilayah PNBE yaitu sebanyak 48 isolat, sedangkan isolat bakteri paling sedikit ditemukan pada wilayah PAGE yaitu sebanyak 22 isolat bakteri (Gambar 2).

Tabel 1. Jumlah Populasi bakteri pada setiap wilayah pengambilan sampel:

No	Wilayah Pengambilan Sampel	Jumlah Populasi Bakteri yang didapatkan (CFU/g tanah)
1.	Plantaran Agro Estate (PAGE)	$7,33 \times 10^7$
2.	Pantai Mas Estate (PMSE)	8×10^7
3.	Pundu Nabatindo Estate (PNBE)	$15,99 \times 10^7$
4.	Panaga Raya Estate (PNRE)	$13,33 \times 10^7$
5.	Sungai Cempaga Estate (SCME)	9×10^7



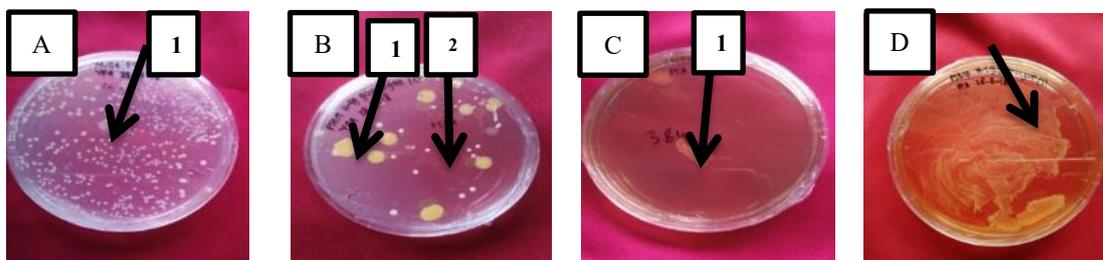
Gambar 2. Populasi isolat bakteri rizosfer tanaman kelapa sawit di PT Bumitama Gunajaya Agro Kalimantan Tengah.

Sebanyak 161 isolat bakteri rizosfer berhasil diisolasi dari rizosfer tanaman kelapa sawit di kebun PT Bumitama Gunajaya Agro Kalimantan Tengah. Isolat bakteri paling banyak ditemukan pada wilayah pengambilan Pundu Nabatindo Estate (PNBE) dengan jumlah populasi sebanyak $15,99 \times 10^7$ CFU/g tanah. Wilayah PNBE memiliki jenis tanah paleudults dan termasuk ke dalam ordo ultisols. Menurut [Syahputra et al. \(2015\)](#), tanah ultisols merupakan tanah yang miskin unsur hara, terutama kandungan bahan organik tetapi, jenis tanah ini memiliki tekstur liat yang mempunyai luas permukaan yang lebih besar yang di dalamnya mengandung ikatan ion positif dan negatif sehingga, kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara tinggi dan potensi

tanah untuk mengikat bahan organik lebih tinggi dibandingkan jenis tanah lain, maka ketersediaan mikroba dalam tanah lebih melimpah dan beragam populasi yang didapatkan (Syahputra et al., 2015). Isolat bakteri paling sedikit ditemukan pada wilayah Plantaran Agro Estate (PAGE) dengan jumlah populasi sebanyak $7,33 \times 10^7$ CFU/g tanah. Kondisi kebun pada wilayah PAGE yakni memiliki kebun yang relatif kering namun, saat musim hujan tanah pada wilayah ini mudah terendam air. Wilayah PAGE memiliki jenis tanah haplosaprists. Tanah haplosaprists yang termasuk ke dalam ordo histosol. Haplosaprists merupakan tanah gambut dan memiliki pH tanah rendah. Wilayah gambut biasanya mempunyai masalah seperti drainase yang terhambat dan memiliki kadar pH yang masam dan miskin akan unsur hara (Syahputra et al., 2015).

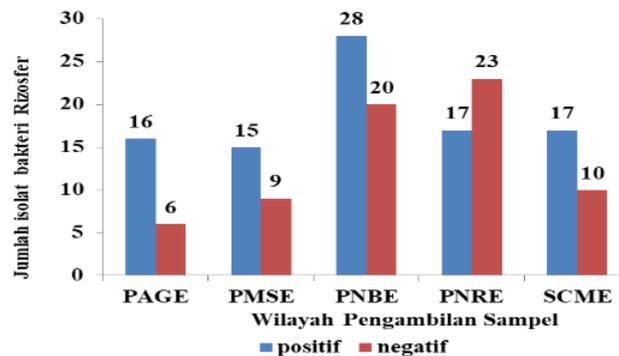
Pada wilayah pengambilan Sungai Cempaga Estate (SCME) yang memiliki jenis tanah inceptisol jumlah populasi yang didapatkan sebanyak $8999,1 \times 10^4$ CFU/g tanah. Kondisi kebun pada wilayah SCME yakni tanah memiliki tanah yang mengandung pasir. Pada bagian tanaman kelapa sawit terdapat tanaman yang daunnya patah cukup parah, dan telah ditemukan serangan *G. boninense*. Wilayah SCME memiliki jenis tanah dystrodept yang termasuk kedalam ordo inceptisol. Jenis tanah ini terdapat karatan pada tanah-tanah yang mempunyai drainase terhambat, dan kandungan bahan organik yang rendah (Waas et al., 2016).

Pada wilayah pengambilan Pantai Mas Estate (PMSE) dan Panaga Raya Estate (PNRE) dengan jenis tanahnya adalah haplohumods yang termasuk ordo spodosol, jumlah populasi bakteri yang ditemukan yakni $7999,2 \times 10^4$ CFU/ g tanah untuk wilayah PMSE dan 13332×10^4 CFU/ g tanah untuk wilayah PNRE. Kondisi kedua lahan tersebut yakni dominan ditumbuhi gulma jenis paku, namun pada wilayah PMSE kondisi lahan lebih kering sehingga buah sawit dan lumut tumbuh lebih lebat pada wilayah PNRE. Jenis tanah spodosol termasuk memiliki pH masam dengan kandungan P dan K rendah serta terdapat kandungan bahan organik di dalamnya (Suharta dan Yatno, 2009). Bentuk makroskopis isolat bakteri yang didapatkan yaitu berbentuk bulat dan tidak beraturan. Warna isolat bakteri yang didapatkan yaitu warna putih, putih keruh, merah muda dan kuning (Gambar 3).



Gambar 3. Isolat bakteri rizosfer kelapa sawit: isolat berwarna putih dan berbentuk bulat (A1) isolat bakteri berwarna kuning dan berbentuk tidak beraturan, (B1) isolat berwarna putih dan berbentuk bulat (B2) isolat bakteri berwarna Merah muda dan berbentuk tidak beraturan (C1), dan isolat bakteri berwarna putih keruh dan berbentuk bulat (D1).

Sebanyak 161 isolat bakteri berhasil diisolasi untuk uji lebih lanjut. Uji gram menggunakan KOH 3% didapatkan sebanyak 93 (58,8%) isolat bakteri bersifat gram positif dan 68 (41,2%) isolat bakteri bersifat gram negatif (Gambar 4). Habazar dan Rifai (2004) menyebutkan bahwa sifat bakteri gram negatif memiliki dinding sel lebih tipis namun memiliki stuktur dinding sel lebih kompleks pada bagian luarnya/ membran luar dan kebanyakan dari gram negatif berperan sebagai patogen tanaman. Bakteri gram negatif ditandai dengan terbentuknya lendir dan terasa lengket, serta terbentuk benang yang tidak terputus ketika jarum ose diangkat dari kaca preparat yang telah diberi 1 ose bakteri yang dicampur dengan KOH 3% (Gambar 5). Sebaliknya, apabila bakteri tidak lengket atau tidak terbentuk lendir maka bakteri tersebut bersifat gram positif.

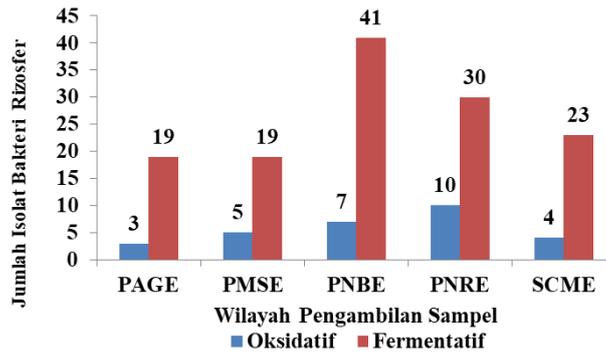


Gambar 4. Reaksi gram isolat bakteri risosfer tanaman kelapa sawit di PT Bumitama Gunajaya Agro Kalimantan Tengah.

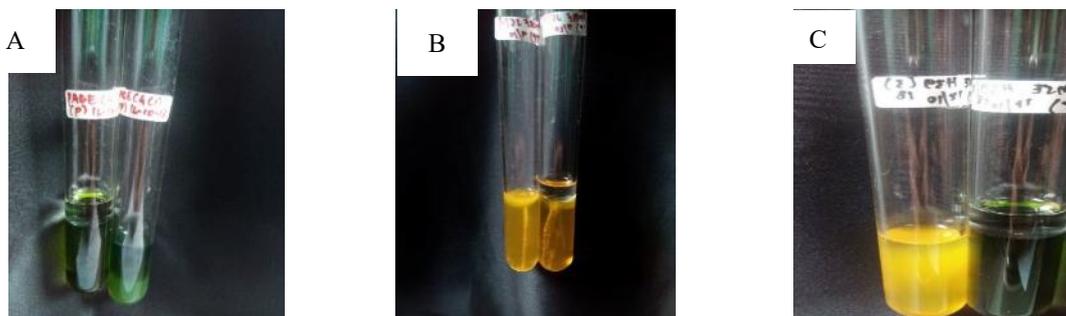
Dari 161 isolat bakteri, didapatkan , sebanyak 29 (18%) isolat bakteri yang oksidatif dan 132 (82%) isolat bakteri fermentatif (Gambar 6). Bakteri yang memiliki sifat anaerob artinya bakteri tetap dapat tumbuh tanpa adanya oksigen, yang berarti terjadi proses fermentasi. Bakteri bersifat fermentatif ditunjukkan dengan perubahan warna yang terjadi pada media O/F dari hijau menjadi kuning pada tabung yang diberi minyak parafin maupun yang tidak diberi minyak paraffin (Gambar 7). Hasil uji *softrot* dari 161 isolat bakteri risosfer sebanyak 32 (19,9%) isolat bakteri bersifat *softrot* positif dan 129 (80,1%) isolat bakteri bersifat *softrot* negatif (Gambar 8). Pada uji *softrot*, reaksi positif ditunjukkan dengan adanya pembusukan pada permukaan umbi kentang dan jika ditusuk terasa lunak (Gambar 9). Menurut Daulay et al. (2015), terurainya pektin dan terlepasnya sel-sel pada tanaman menyebabkan teksturnya menjadi lunak.



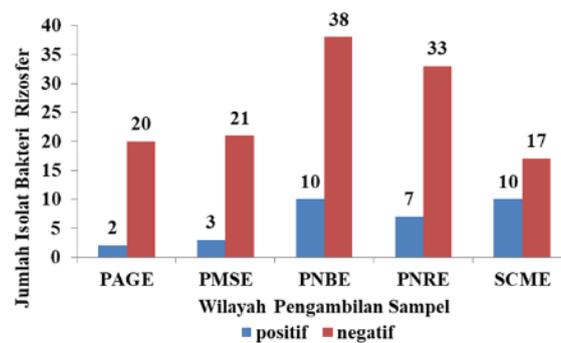
Gambar 5. Reaksi Gram negatif dalam uji Gram



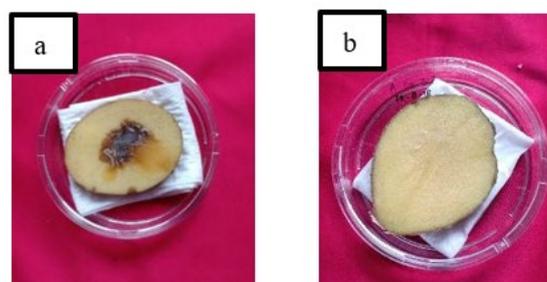
Gambar 6. Reaksi Oksidatif/Fermentatif isolat bakteri rizosfer tanaman kelapa sawit di PT Bumitama Gunajaya Agro Kalimantan Tengah.



Gambar 7. Hasil uji O/F bakteri rizosfer kelapa sawit. Sebelum inokulasi bakteri (A) isolat bakteri fermentatif (B), dan isolat bakteri oksidatif (C).

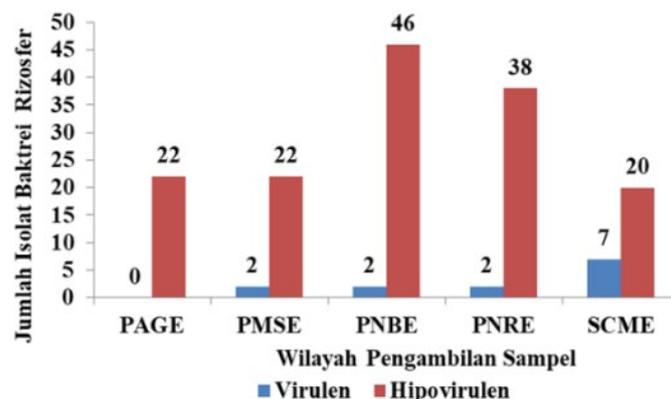


Gambar 8. Uji *Softrot* bakteri rizosfer tanaman kelapa sawit di PT Bumitama Gunajaya Agro Kalimantan Tengah



Gambar 9. Uji *softrot* pada umbi Kentang: *Softrot* negatif (A) *Softrot* Positif (B).

Hasil pengamatan hipovirulen menunjukkan bahwa dari 161 isolat bakteri risosfer didapatkan sebanyak 13 (8,8%) isolat bakteri yang bersifat virulen dan 148 (91,2%) isolat bakteri bersifat hipovirulen (Gambar 10). Isolat bakteri yang tidak menyebabkan gejala penyakit atau sedikit gejala ($DSI < 2,0$) pada perkecambahan mentimun dikategorikan sebagai isolat hipovirulen, sebaliknya isolat virulen ditunjukkan dengan adanya infeksi gejala ($DSI > 2,0$) (Gambar 11). Virulensi adalah sifat dari mikroba patogenik yang dapat menyebabkan atau menimbulkan penyakit pada tanaman. Sementara hipovirulen merupakan sifat mikroba yang memiliki virulensi rendah sehingga tidak menimbulkan penyakit pada tanaman (Habazar dan Rifai, 2004).

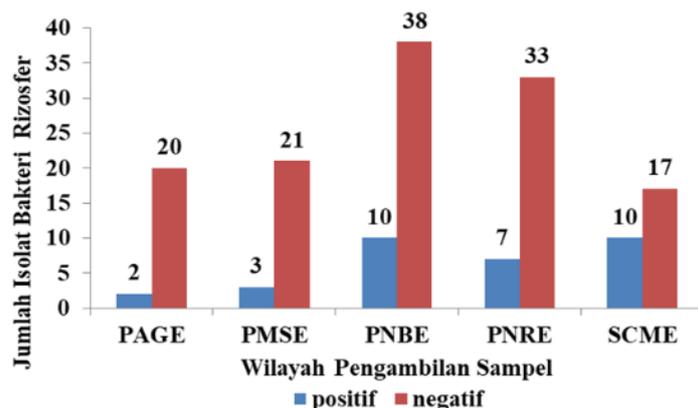


Gambar 10. Uji hipovirulen isolat Bakteri risosfer tanaman kelapa sawit di PT Bumitama Gunajaya Agro Kalimantan Tengah pada tanaman mentimun.



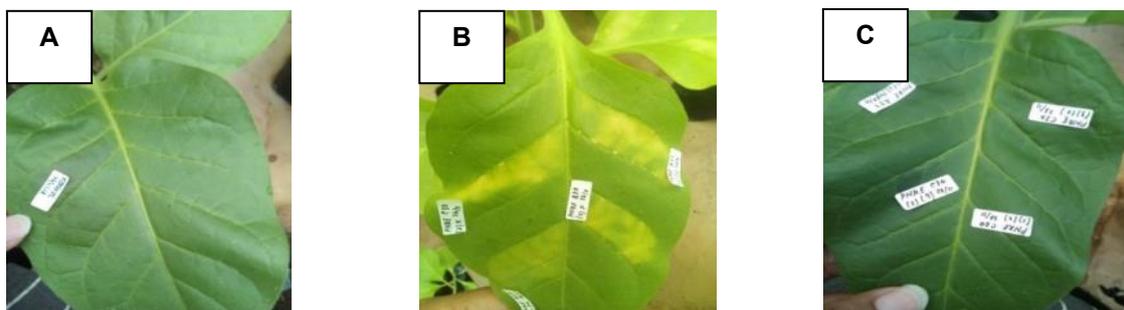
Gambar 11. Uji hipovirulen dengan benih mentimun: Hipovirulen dengan skor 0 (A), dan virulen dengan skor 4 (B).

Hasil pengamatan hipersensitif menunjukkan bahwa dari 161 isolat bakteri risosfer didapatkan sebanyak 59 (36,6%) isolat bakteri yang bersifat hipersensitif *like reaction* dan 102 (63,4%) isolat bakteri hipersensitif negatif. (Gambar 12).



Gambar 12. Uji Hipersensitif isolat bakteri rizosfer tanaman kelapa sawit di PT Bumitama Gunajaya Agro Kalimantan Tengah pada tanaman tembakau.

Reaksi hipersensitif adalah respon ketahanan tanaman untuk melokalisasi bakteri sehingga tanaman dapat mengatasi serangan berbagai jenis bakteri yang berpotensi menyebabkan penyakit (Danaatmadja et al., 2009). Gejala hipersensitif *like reaction* adalah gejala tanaman yang menunjukkan gejala sama dengan hipersensitif positif namun dalam rentan waktu diatas 24 jam (Gambar 13).



Gambar 13. Hipersensitif pada daun tembakau: (A) Hipersensitif positif *Like Reaction* (A) Hipersensitif negatif, (B), dan Kontrol (C).

SIMPULAN

Sebanyak 161 isolat bakteri berhasil didapatkan dari rizosfer tanaman kelapa sawit di PT Bumitama Gunajaya Agro Kalimantan Tengah yang berasal dari 5 wilayah pengambilan yang berbeda. Populasi bakteri paling banyak ditemukan pada wilayah PNBE sebanyak $15,99 \times 10^7$ CFU/ g tanah, sedangkan populasi bakteri paling sedikit ditemukan pada wilayah PAGE sebanyak $7,33 \times 10^7$ CFU/ g tanah.

Isolat bakteri yang ditemukan di rizosfer tanaman kelapa sawit di PT Bumitama Gunajaya Agro Kalimantan Tengah memiliki bentuk morfologi bulat dan tidak beraturan, warna koloni merah, putih, merah muda, kuning dan putih keruh. Hasil representasi dari sebagian bakteri yang ditemukan, sebanyak

58,8% isolat bakteri bersifat gram negatif, 82% isolat bakteri bereaksi fermentatif, 63,4% isolat bakteri bersifat hipersensitif negatif, 80,1% isolat bakteri bersifat *softrot* negatif dan 91,2% isolat bakteri bersifat hipovirulen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, D. S. 2017. Pengujian Antagonisme Bakteri Endofit Terhadap Patogen Penting Tanaman Nanas (*Ananas comosus L.*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Anggraini, R., Aliza, D., dan Mellisa, S. 2016. Identifikasi bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan uji mikrobiologi pada ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang dibudidayakan di kecamatan Baitussalam kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(2): 271–286.
- Basiron, Y. 2007. Palm Oil Production Through Sustainable Plantation. *European Journal of Lipid Science and Teechnology*. 109(4): 289–295.
- BPS. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia 2017: Kelapa Sawit*. Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Cakrawaba, D. N., dan Nurhayati, L. 2014. *Outlook Komoditi Kelapa Sawit. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*. Sekretariat Jendral Pertanian-Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Danaatmadja, Y., Subandiyah, S., Joko, T., dan Sari, C. U. 2009. Isolasi dan karakterisasi *Ralstonia syzygii*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 15(1): 7-12.
- Daulay, D. M., Syi'bli, M. A., dan Aini, L. Q. 2015. Potensi bakteri bermanfaat dari lumpur sidoharjo untuk mengendalikan penyakit busuk lunak *Erwinia* sp. Pada umbi kentang. *Jurnal HPT*. 3(2): 108-117.
- Habazar, T., dan Rivai, F. 2004. *Bakteri Patogen Tumbuhan*. Andalas University Press. Padang.
- Khaeruni, A., Kade, G. A., dan Wahyuni, S. 2010. Karakterisasi Dan Uji Aktivitas Bakteri Rizosfer Lahan Ultisol Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman Dan Agensia Hayati Cendawan Patogen Tular Tanah Secara In Vitro. *J HPT Tropika*. 10 (2) : 123-130.
- Mukhlis, M. A., Sitepu, F. S., dan Lisnawita. 2017. Potensi *Trichoderma* spp. Asal Rizosfer Tanaman Kelapa Sawit sebagai Agens Antagonis terhadap *Ganoderma* sp. secara in vitro. *Jurnal Agroteknologi FP USU*. 5(2) :469-473.
- Oviana, T., Aeny, T. N., dan Prasetyo, J. 2015. Isolasi dan karakterisasi penyebab penyakit busuk buah pada tanaman nanas (*Ananas comosus [L.] Merr.*). *Jurnal Agrotek* 3(2): 220-225.
- PT BGA. 2017. Bumitama Agri Ltd. http://www.bumitama_agri.com/page/layout/1/about-us Diakses pada tanggal 29 Oktober 2018
- Suharta, N., dan Yatno, E. 2009. Karakteristik Spodosols, Kendala dan Potensi Penggunaannya. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 3(1) : 1-14.
- Susanto, A. 2002. Kajian Pengendalian Hayati *Ganoderma boninense* Patogen Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit. *Disertasi* Institut Pertanian Bogor. 144 hlm.

- Syahputra, E., Fauzi, dan Razali. 2015. Karakterisasi Sifat Kmia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroteknologi* 4 (1): 1976-1830.
- Tito, I. M. 2014. Isolasi dan identifikasi bakteri kitinolitik yang terdapat pada cangkang lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Skripsi*. Universitas Airlangga. Surabaya. 46 hlm.
- Waas, E. D., Kaihatu, S., dan Ayal, Y. 2016. Identifikasi dan Penentuan Jenis Tanah di Kabupaten Seram bagian Barat. *Agros*. 18 (2):170-180.
- Worosuryani, C., Priyatmojo, A., dan Wibowo, A. 2006. Uji Kemampuan Berbagai Jamur Tanah Yang Diisolasi Dari Lahan Pasir Sebagai PGPF dan Agens Pengendali Hayati Penyakit Layu Fusarium Pada Semangka. *AGROSAINS*. 19 (2): 179-191