

ISOLASI DAN ENUMERASI BAKTERI TANAH GAMBUT DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. TAMBANG HIJAU KECAMATAN TAMBANG KABUPATEN KAMPAR

MOKHAMAD IRFAN

Kepala Lab. Patologi, Entomologi dan Mikrobiologi Fak. Pertanian
dan Peternakan UIN Suska Riau.
Email : Mokhamadirfan@yahoo.com

ABSTRAK

Aspek kesuburan tanah ditandai oleh baiknya sifat biologi tanah. Salah satu unsur yang penting dari sifat biologi tanah adalah populasi bakteri yang terdapat di dalamnya. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Mei 2013 di PT. Tambang Hijau dan Laboratorium Patologi, Entomologi dan Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah populasi bakteri yang berada di perkebunan kelapa sawit lahan gambut pada tingkat kedalaman tanah 0 cm (permukaan tanah), 25 cm, 50 cm, 75 cm dan 100 cm, selain itu penelitian ini juga bertujuan menganalisis morfologi bakteri tanah secara makroskopis maupun mikroskopis. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode komposit, yaitu menggabungkan 9 anak sampel tanah yang diambil dari 9 titik sampel pada petak tanah yang sama secara diagonal. Hasil penelitian menunjukkan jumlah populasi bakteri tertinggi pada permukaan tanah perkebunan kelapa sawit umur 6 tahun yaitu $1,06 \times 10^6$ CFU, sedangkan populasi bakteri pada permukaan tanah perkebunan kelapa sawit umur 3 tahun yaitu $1,16 \times 10^5$ CFU. Hasil pemurnian biakan didapatkan 12 isolat murni yang seluruhnya merupakan bakteri gram negatif, 7 isolat berbentuk coccus dan 5 berbentuk bacil. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang identifikasi bakteri hingga tingkat spesies.

Kata Kunci: Isolasi bakteri tanah, populasi bakteri, kelapa sawit lahan gambut

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan gambut terluas di antara negara tropis, yaitu sekitar 21 juta ha, yang tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan dan Papua. Namun tanah gambut yang ada tidak semuanya layak digunakan untuk lahan pertanian karena gambut memiliki variabilitas yang sangat tinggi, baik dari segi ketebalan, kematangan maupun kesuburannya (Agus dan Subiksa, 2008). Luas lahan gambut di Provinsi Riau sendiri mencapai 4,1 juta ha dan yang telah dimanfaatkan menjadi perkebunan mencapai 817. 593 Ha (Suwondo *et.al.*, 2012). Menurut penelitian Mardiana (2006), konversi lahan hutan alam rawa gambut menjadi perkebunan kelapa sawit menimbulkan dampak kerusakan pada sifat fisik tanah, sifat kimia tanah maupun sifat biologi tanah gambut. Kerusakan yang terjadi pada sifat biologi tanah yaitu terdapatnya penurunan jumlah populasi mikroorganisme tanah sebesar $28,25 \times 10^6$ CFU.

Menurut Wagner dan Wolf (1997) *cit.* Husen (2007) tanah memiliki kandungan C-organik terbesar di alam, yakni $1,2-1,6 \times 10^{15}$

kg C sehingga mampu menyokong kehidupan berbagai jenis mikroba dari beragam tipe morfologi dan fisiologi, baik yang menguntungkan maupun yang merugikan. Peranan mikroba yang dapat bermanfaat dalam usaha pertanian saat ini belum disadari sepenuhnya bahkan sering dianggap sebagai komponen yang merugikan. Menurut Saraswati *et al.*, (2008) fungsi mikroba di dalam tanah digolongkan menjadi empat, yaitu sebagai penyedia unsur hara dalam tanah, perombak bahan organik dan mineralisasi organik, memacu pertumbuhan tanaman, serta sebagai agen hayati pengendali hama dan penyakit tanaman. Dengan demikian peranan mikroba juga berpengaruh terhadap sifat kimia dan fisik tanah serta pertumbuhan tanaman. Saraswati *et al.*, (2006) juga menjelaskan bahwa dengan mengetahui jumlah populasi dan aktivitas mikroba di dalam suatu tanah dapat menjadi indikasi kesuburan tanah tersebut karena populasi mikroba yang tinggi menunjukkan adanya bahan organik yang cukup, suhu yang sesuai, ketersediaan air yang cukup, dan kondisi ekologi tanah yang mendukung.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara komposit yaitu menggabungkan sampel tanah yang didapatkan dari beberapa titik yang berbeda dengan kedalaman yang sama. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di lahan perkebunan kelapa sawit umur tanaman 3 tahun dengan luas lahan 25 ha dan lahan perkebunan kelapa sawit umur tanaman 6 tahun dengan luas lahan 30,15 ha. Setiap areal diambil 9 anak sampel yang kemudian dikompositkan berdasarkan kedalaman yang sama yaitu sampel tanah permukaan, kedalaman 25 cm, 50 cm, 75 cm, dan 100 cm sehingga didapat 5 sampel tanah. Tanah yang diambil sebagai sampel adalah tanah yang berada di sekitar piringan tanaman kelapa sawit. Lokasi sampel yang diambil tanahnya dibersihkan dari seresah, kemudian bor tanah gambut yang disiapkan disemprot dengan alkohol 90%. Selanjutnya bor ditekan ke dalam tanah, lalu tanah yang berada dalam bor diambil menggunakan spatula. Sampel tanah yang diambil dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditutup rapat kemudian diberi label kemudian dibawa ke laboratorium.

Pengukuran pH Sampel

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter dengan rasio 1:5. Sampel tanah ditimbang seberat 10 g kemudian dimasukkan ke dalam botol pengocok yang berisi aquades 50 ml. Setelah itu botol dikocok dengan mesin pengocok selama 30 menit kemudian disuspensi menggunakan pH meter.

Pengenceran Sampel

Sampel tanah sebanyak 1 g ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi

Pemurnian Biakan Murni

Isolat bakteri yang didapat harus dimurnikan untuk mendapatkan biakan murni karena koloni yang tumbuh dalam cawan petri masih terdapat beberapa koloni. Pemurnian bakteri tanah gambut dilakukan dengan cara penggosokan agar menggunakan teknik goresan sinambung. Jarum ose yang telah dipijarkan hingga merah kemudian didinginkan lalu digunakan untuk mengambil koloni bakteri dalam cawan petri. Jarum ose yang telah digunakan untuk mengambil bakteri digoreskan setengah di lempengan agar, kemudian lempengan diputar 180° lalu digoreskan kembali pada permukaan lempengan agar yang tersisa (Waluyo, 2008).
Pewarnaan Gram

yang berisi larutan garam fisiologis steril (NaCl 0,85%) dengan volume 9 ml. Sampel tanah yang telah dilarutkan dengan NaCl 0,85% kemudian dihomogenkan menggunakan vortex dan diberi label pada tabung reaksi 10⁻¹. Tabung reaksi pengenceran 10⁻¹ diambil 1 ml menggunakan pipet volume kemudian dimasukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan NaCl steril dan dihomogenkan. Proses ini dilakukan sampai mendapatkan pengenceran 10⁻⁵.

Isolasi bakteri dan Perhitungan Jumlah Koloni

Larutan tanah dan NaCl 0,85% pada seri pengenceran 10⁻²-10⁻⁵ ditetaskan pada media padat *Nutrient Agar* (NA) dalam cawan petri sebanyak 0,5 ml kemudian diratakan menggunakan batang penyebar. Setiap pengenceran diulang dua kali. Kemudian cawan petri diinkubasi dalam posisi terbalik selama 3-4 hari dengan suhu 37°C.

Metode yang digunakan untuk menghitung jumlah koloni adalah metode cawan hitung. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah cawan petri yang mengandung koloni antara 30-300. Jika tidak ada, maka dipilih yang mendekati 300. Prinsip dari metode ini adalah jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan dalam media, maka mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan kemudian dihitung tanpa menggunakan mikroskop. Rumus menghitung jumlah koloni adalah sebagai berikut (Omar *et al.*, 1996) :

$$\text{Jumlah koloni/ml} = \frac{1}{\text{vol.sampel}} \times \frac{1}{\text{faktorpengenceran}} \times \text{jumlahkolonidalamcawan}$$

Pewarnaan gram bertujuan untuk membedakan bakteri menjadi dua kelompok yakni, bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Bakteri yang digunakan yaitu bakteri yang berumur kurang dari 20 jam.

Identifikasi Bakteri

Identifikasi bakteri tanah gambut dilakukan secara mikroskopis dan makroskopis. Pengamatan makroskopis bertujuan untuk mengamati morfologi koloni yang tumbuh pada media NA yaitu meliputi pengamatan bentuk koloni, tepi koloni, permukaan koloni, dan warna koloni. Pengamatan mikroskopis bertujuan untuk mengamati pewarnaan Gram dan bentuk sel bakteri tanah gambut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. pH Tanah

Hasil analisis pH tanah pada perkebunan kelapa sawit 6 tahun dapat dilihat bahwa kedalaman tanah mempengaruhi pH tanah (Table 1). Menurut Hardjowigeno (1987) tanah masam disebabkan oleh tingginya H^+ daripada OH^- , sedangkan apabila OH^- lebih tinggi daripada H^+ maka tanah akan menjadi

alkalis atau basa. Suwondo (2002) juga menjelaskan bahwa tingginya ion H^+ dapat disebabkan oleh hasil dari proses dekomposisi anaerob oleh mikroba tanah seperti bakteri yang menghasilkan asam-asam humit. Tingginya tingkat kemasaman tanah gambut ini sesuai dengan pernyataan Agus dan Subiksa (2008) bahwa tanah gambut mempunyai tingkat kemasaman yang relatif tinggi dengan kisaran pH 3-5.

Tabel 1. pH Tanah Gambut pada Kebun Kelapa Sawit Umur 3 dan 6 Tahun

Kedalaman Tanah	pH tanah kebun kelapa sawit umur 3 tahun	pH tanah kebun kelapa sawit umur 6 tahun
0 cm	3,73	3,83
25 cm	3,63	3,79
50 cm	3,97	3,64
75 cm	4,05	3,41
100 cm	4,48	3,41
Rataan pH	3,97	3,62

Pada perkebunan kelapa sawit yang berumur 3 tahun dapat dilihat bahwa pada kedalaman 0 dan 25 cm pH tanah menunjukkan semakin masam yaitu pada kedalaman 0 cm pH tanah 3,73 dan pada kedalaman 25 cm berkurang menjadi 3,63, sedangkan pada kedalaman 50 cm, 75 cm dan 100 cm pH tanah menunjukkan bahwa semakin dalam tanah maka semakin tinggi pH tanahnya. Pada Tabel 1. dapat dilihat pada kedalaman 50 cm memiliki pH tanah 3,97, pada kedalaman 75 cm pH tanah menjadi 4,05 dan pada kedalaman 100 cm menjadi 4,48. Hal ini diduga karena pada kedalaman 50 cm hingga 100 cm adanya pasir palsu (*pseudosand*). Menurut Batubara (2009) pasir palsu terbentuk karena adanya pemanasan akibat pembakaran sehingga tanah gambut menjadi kehilangan kelembaban dan timbul sifat penolakan terhadap air serta sifat kering tidak baik.

2. Jumlah Bakteri

Data pada Tabel 2. dapat dilihat bahwa jumlah bakteri pada tanah gambut di perkebunan kelapa sawit berumur 6 tahun lebih banyak daripada jumlah bakteri tanah gambut yang berada di perkebunan kelapa sawit umur 3 tahun. Pada perkebunan kelapa sawit umur 6 tahun jumlah bakteri terbanyak terdapat pada permukaan tanah (0 cm) yaitu $1,06 \times 10^6$ Colony Forming Unit (CFU). Jumlah bakteri paling sedikit pada kedalaman 75 cm dan 100 cm yaitu $1,08 \times 10^4$ CFU. Pada perkebunan kelapa sawit 3 tahun jumlah bakteri terbanyak terdapat pada permukaan tanah (0 cm) yaitu $1,16 \times 10^5$ CFU, sedangkan jumlah bakteri paling sedikit terdapat pada kedalaman 100 cm yaitu tidak ditemukannya

bakteri yang tumbuh pada pengamatan di cawan petri.

Secara keseluruhan populasi bakteri terbanyak berada pada permukaan tanah (0 cm) dibanding dengan kedalaman 25, 50, 75 dan 100 cm. Alexander (1977) *cit.* Ardi (2009) mengatakan bahwa secara umum populasi mikroorganisme terbesar terdapat di lapisan horizon permukaan. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Nurjanna (2001) bahwa jumlah populasi bakteri asal tambak tanah gambut pada kedalaman 0-10 cm lebih tinggi daripada kedalaman 100-110 cm. Tingginya jumlah populasi bakteri di permukaan tanah atau rizosfer diduga karena pada permukaan tanah memiliki syarat tumbuh yang cocok untuk pertumbuhan bakteri. Menurut Mariana (2013) tingginya populasi bakteri di permukaan tanah disebabkan oleh sistem perakaran tumbuhan yang memungkinkan ketersediaan substrat dan suplai makanan sehingga metabolit akar tanaman akan meningkatkan nutrisi di dalam tanah yang berpengaruh terhadap populasi bakteri tanah. Hal yang sama juga dinyatakan Gibson (1987) *cit.* Purwaningsih *et al.*, (2004) bahwa keadaan mikrobiologi tanah pada daerah perakaran sangat ditentukan oleh aktivitas metabolisme dan senyawa metabolit yang dilepaskan tanaman melalui akar. Golongan mikroba *Transient* juga mempengaruhi jumlah populasi bakteri di permukaan tanah. Menurut Sutedjo *et al.* (1991) mikroba *transient* adalah organisme tanah yang diinokulasi di dalam tanah dengan disengaja (inokulasi leguminosa) maupun dengan tidak disengaja (unsur-unsur penyakit hewan dan tanaman) akan tetapi keberadaan organisme di dalam tanah hanya sementara.

Selain itu, lebih rendahnya populasi bakteri pada kedalaman 25-100 cm dibanding dengan permukaan tanah diduga karena pada kedalaman 30 cm telah terdapat muka air tanah sehingga menyebabkan suplai oksigen menjadi berkurang. Menurut Utomo (2000) kondisi gambut yang selalu tergenang dan sedikitnya intensitas cahaya yang masuk ke dalam tanah menyebabkan kondisi oksigen tanah gambut semakin dalam akan semakin rendah. Menurut Dwidjoseputro (2005) oksigen dari udara bebas sangat penting untuk pernapasan bakteri aerob, karena proses pernapasan bertujuan untuk membongkar zat

makanan untuk menjadi energi. Agus dan Subiksa (2008) juga berpendapat bahwa dalam keadaan jenuh air atau anaerob menyebabkan rendahnya perkembangan biota pengurai. Golongan bakteri yang dapat berkembang dalam keadaan ini adalah bakteri anaerob yaitu bakteri yang tidak menggunakan udara bebas untuk hidupnya. Menurut Hartatik *et al.* (2011) kondisi anaerob akan menyebabkan dekomposisi kayu-kayuan kaya lignin menghasilkan asam-asam fenolat sehingga kemasaman akan meningkatkan kemasaman gambut.

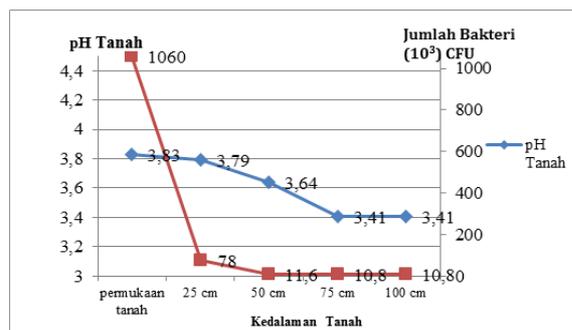
Tabel 2. Jumlah Bakteri Per Gram Tanah Gambut pada Perkebunan Kelapa Sawit Umur 3 dan 6 Tahun

Kedalaman Tanah	Perkebunan Kelapa Sawit Umur 3 Tahun	Perkebunan Kelapa Sawit Umur 6 Tahun
0 cm	$1,16 \times 10^5$ CFU	$1,06 \times 10^6$ CFU
25 cm	$4,40 \times 10^4$ CFU	$7,80 \times 10^4$ CFU
50 cm	$3,00 \times 10^3$ CFU	$1,16 \times 10^4$ CFU
75 cm	$2,00 \times 10^3$ CFU	$1,08 \times 10^4$ CFU
100 cm	Tidak tumbuh	$1,08 \times 10^4$ CFU

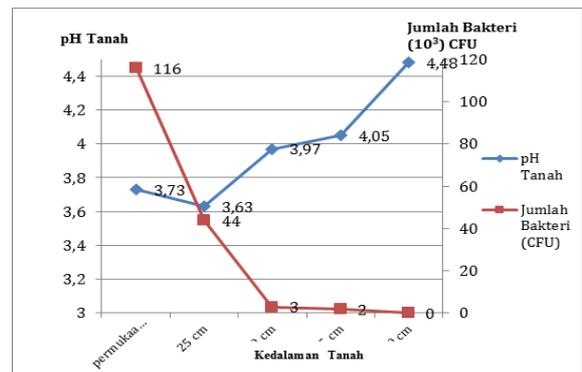
3. Hubungan Jumlah Bakteri dengan pH Tanah

Menurut Cahyaningtyas & Sumantri (2012) pH tanah sangat berperan pada ketersediaan nutrisi untuk mikroorganisme tanah dan juga berperan pada daya kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. pH optimum bagi kebanyakan bakteri adalah minimum 4 dan maksimum adalah 9, namun beberapa spesies dapat tumbuh dalam keadaan masam atau basa (alkalin) (Hajoeningtjas, 2012). Gambar 1. menunjukkan bahwa pH tanah di perkebunan kelapa sawit umur 6 tahun tingkat kemasaman

tanahnya semakin rendah seiring dengan kedalaman tanahnya, sedangkan jumlah populasi bakterinya juga menunjukkan semakin berkurang dengan semakin dalamnya lapisan tanah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah pH suatu tanah maka akan semakin berkurang jumlah populasi bakteri. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Hasibuan dan Ritonga (1981) *cit.* Ardi (2009) bahwa pH tanah sangat mempengaruhi aktivitas dan perkembangan jasad renik tanah serta aktivitas jasad renik akan menurun seiring dengan menurunnya pH tanah.



Gambar 1. Grafik hubungan pH tanah dengan jumlah bakteri di perkebunan kelapa sawit umur 6 tahun



Gambar. 2. Hubungan pH tanah dengan jumlah bakteri di perkebunan kelapa sawit umur 3 tahun.

Kaitan pH tanah dengan jumlah populasi bakteri pada perkebunan kelapa sawit yang berumur 3 tahun berbeda dengan perkebunan kelapa sawit umur 6 tahun (Gambar 2.). Pada Gambar 2. terlihat bahwa pada perkebunan kelapa sawit umur 3 tahun menunjukkan bahwa pada kedalaman 50, 75 dan 100 cm pH tanah menjadi naik, sedangkan jumlah bakteri di perkebunan

kelapa sawit 3 tahun menunjukkan populasi bakteri menjadi sedikit. Hal ini diduga karena pada lapisan tanah 50 cm hingga 100 cm tanah dalam keadaan jenuh air sehingga kandungan oksigen di dalam tanah semakin berkurang bahkan tidak ada oksigen (anaerob).

4. Morfologi Koloni

Hasil pengamatan morfologi koloni bakteri secara makroskopik menunjukkan sebagian besar koloni mempunyai bentuk yang tidak teratur, hanya beberapa yang memiliki bentuk berbenang dan bulat. Permukaan koloni yang terlihat berbentuk timbul datar, menyerupai kawah, membukit, dan melengkung. Pada pengamatan tepian koloninya didapat empat bentuk tepian koloni yaitu berbelah, berombak, keriting dan utuh. Sedangkan warna koloni hampir semua berwarna putih hanya ada satu yang berwarna kekuningan yaitu isolat KS3 B (Tabel 3).

Dwijoseputro (2005), mengatakan bahwa koloni bakteri memiliki sifat-sifat khusus dalam media padat. Pada agar lempengan bentuk koloni dilukiskan sebagai titik-titik, bulat, berbenang, tak teratur, serupa akar dan kumparan. Permukaan koloni dapat rata, timbul datar, melengkung, mencembung, membukit, dan serupa kawah. Sedangkan tepian koloni dapat berbentuk utuh, berombak, berbelah, bergerigi, berbenang, dan keriting. Pada warna, koloni bakteri sebagian besar berwarna keputihan atau kekuningan, akan tetapi dapat juga berwarna lain seperti kemerahan, coklat, jingga, biru, hijau dan ungu.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Morfologi Koloni

No.	Kode Isolat	Morfologi Koloni			
		Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna
1	KS6 A	Berbenang	Timbul datar	Berbelah	Putih
2	KS6 B	Tak teratur	Seperti kawah	Berombak	Putih
3	KS6 C	Tak teratur	Timbul datar	Keriting	Putih
4	KS6 D	Tak teratur	Seperti Kawah	Keriting	Putih
5	KS6 E	Tak teratur	Timbul datar	Berbelah	Putih
6	KS6 F	Tak teratur	Sepeti kawah	Keriting	Putih
7	KS6 G	Tak teratur	Timbul datar	Berbelah	Putih
8	KS6 H	Tak teratur	Seperti kawah	Berombak	Putih
9	KS3 A	Tak teratur	Seperti kawah	Berombak	Putih
10	KS3 B	Bulat	Membukit	Utuh	Kekuningan
11	KS3 C	Bulat	Melengkung	Berombak	Putih
12	KS3 D	Berbenang	Timbul datar	Berbelah	Putih

5. Pewarnaan Gram dan Pengamatan Bentuk Sel

Pada Tabel 4. menunjukkan bahwa seluruh isolat merupakan bakteri gram negatif. Menurut Pelczar dan Chan (1986) mekanisme pewarnaan gram berdasarkan pada struktur dan komposisi dinding sel bakteri. Bakteri gram negatif memiliki dinding sel yang tipis dan komposisi lipid yang tinggi yaitu 11-22%. Sedangkan bakteri gram positif memiliki dinding sel yang tebal dan hanya memiliki kandungan lipid sebesar 1-4%.

Bakteri gram negatif memiliki kandungan lipid yang tinggi dan dinding sel yang tipis sehingga ketika mendapat perlakuan alkohol pada proses pewarnaan gram menyebabkan terekstraksinya lipid sehingga memperbesar daya rembes (permeabilitas) dinding sel. Hal ini menyebabkan warna Ungu Kristal-Yodium (UK-Y) terekstraksi sehingga organisme gram negatif kehilangan warna tersebut. Sedangkan warna ungu pada bakteri gram positif setelah mendapat perlakuan pewarnaan gram dikarenakan oleh rendahnya kandungan lipid pada dinding sel sehingga lipid menjadi terdehidrasi selama perlakuan alkohol. Ukuran pori-pori mengecil, permeabilitasnya berkurang dan kompleks UK-

Y tidak dapat terekstraksi (Pelczar dan Chan, 1986).

Selain itu Pelczar dan Chan (1986) juga menjelaskan bahwa warna merah pada sel bakteri gram negatif juga disebabkan oleh sedikitnya kandungan peptidoglikan pada dinding sel. Peptidoglikan bakteri gram negatif mempunyai ikatan silang yang jauh kurang ekstensif dibandingkan dengan yang dijumpai pada dinding bakteri gram positif. Hal ini menyebabkan pori-pori pada peptidoglikan bakteri gram negatif tetap cukup besar sekalipun setelah perlakuan etanol sehingga memungkinkan terjadi ekstraksi UK-Y. Pada bakteri gram positif, setelah perlakuan etanol, kompleks UK-Y terperangkap di dalam dinding, yang tampaknya mengurangi diameter pori-pori pada peptidoglikan dinding sel.

Pada Tabel 4. juga dapat dilihat bahwa bentuk sel isolat bakteri yang diamati memiliki bentuk sel *coccus* dan *bacil*. Menurut Dwijoseputro (2005), bakteri memiliki bentuk sel batang (*coccus*), bulat (*bacil*), dan bengkok (*spiril*). Bentuk sel bakteri sangat penting dalam mencirikan morfologi suatu spesies (Pelczar dan Chan, 1986).

Tabel 4. Hasil Pengamatan Pewarnaan Gram dan Bentuk Sel

No.	Kode Isolat	Gram	Bentuk Sel
1	KS6 A	Negatif	<i>Coccus</i> / Bulat
2	KS6 B	Negatif	<i>Coccus</i> / Bulat
3	KS6 C	Negatif	<i>Coccus</i> / Bulat
4	KS6 D	Negatif	<i>Bacil</i> /Batang
5	KS6 E	Negatif	<i>Bacil</i> /Batang
6	KS6 F	Negatif	<i>Bacil</i> /Batang
7	KS6 G	Negatif	<i>Coccus</i> / Bulat
8	KS6 H	Negatif	<i>Coccus</i> / Bulat
9	KS3 A	Negatif	<i>Bacil</i> /Batang
10	KS3 B	Negatif	<i>Coccus</i> / Bulat
11	KS3 C	Negatif	<i>Bacil</i> /Batang
12	KS3 D	Negatif	<i>Coccus</i> / Bulat

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Jumlah bakteri akan semakin berkurang seiring dengan dengan kedalaman tanahnya baik di perkebunan kelapa sawit umur 3 maupun 6 tahun.
2. Dari hasil pemurnian biakan didapatkan 12 isolat murni yang seluruhnya tergolong pada bakteri gram negatif. Berdasarkan pengamatan mikroskopik didapatkan 7 isolat berbentuk *coccus* dan 5 isolat berbentuk *bacil*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan I.G.M. Subiksa. 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. 40 hal.
- Ardi, R. 2009. Kajian Aktivitas Mikroorganisme Tanah pada Berbagai Kelerengan dan Kedalaman Hutan Alam. *Skripsi*. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Batubara, S.F. 2009. Pendugaan Cadangan Karbon dan Emisi Gas Rumah Kaca Pada Tanah Gambut di Hutan dan Semak Belukar yang Telah Didrainase. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Cahyaningtyas, W.P dan I. Sumantri. 2012. Pengaruh Penambahan Biochar Limbah Pertanian dan Pestisida pada Inkubasi Tanah Inceptisol untuk Menekan Emisi Gas Metana Sebagai Gas Rumah Kaca. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1):521-527.
- Dwidjoseputro, D. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta. 214 hal.
- Hajoeningtjas, O. D. 2012. *Mikrobiologi Pertanian*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 197 hal.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta. 233 hal.
- Hardjowigeno, S. 1989. Sifat-sifat dan Potensi Tanah Gambut Sumatera untuk pengembangan Pertanian. *In: Prosiding Seminar Tanah Gambut untuk Perluasan Pertanian*. Fakultas Pertanian, UISU, Medan.
- Hartatik, W., I.G.M. Subiksa dan A. Dariah. 2011. Sifat Kimia dan Fisik Tanah Gambut. *In: Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 45-56 hal.
- Husen, E. 2007. Pengambilan Contoh Tanah untuk Analisis Mikroba. *In: Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 5-12 hal.
- Mardiana, S. 2006. Perubahan Sifat-sifat Tanah pada Kegiatan Konversi Hutan Alam Rawa Gambut Menjadi Perkebunan Kelapa sawit. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Mariana, S. 2013. Total Populasi Mikroba dan Aktifitas Protase pada Tanah Gambut di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu Riau. *Skripsi*. Jurusan Biologi. FMIPA. Universitas Riau.
- Nurjana. 2001. Isolasi, Identifikasi, dan Penentuan Jumlah Bakteri Asal Tambak Tanah Gambut. *Buletin Teknik Pertanian*, 6 (2):77-80.
- Omar, I. C., I. Ibrahim, dan B. Salleh. 1996. *Mikrobiologi Makanan*. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur. 310 hal.
- Pelczar, M.J dan E.C.S. Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jilid I. Alih Bahasa oleh Hadieotomo, R. S., T. Imas., S. S. Tjitrosomo, dan S. L. Angka. UI Press. Jakarta. 443 hal.
- Purwaningsih, S. 2005. Isolasi, Enumerasi, dan Karakterisasi Bakteri Rhizobium dari Tanah Kebun Biologi Wamena. *Jurnal Biodiversitas*, 6(2): 82-84.
- Purwaningsih, S. 2009. Populasi Bakteri Rhizobium di Tanah Pada Beberapa Tanaman Dari Pulau Buton, Kabupaten Muna, Propinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Tanah Trop*, 14(1): 65-70.

- Purwaningsih, S., R. Hardiningsih., Wardah, dan A. Sujadi. 2004. Populasi Bakteri dari Tanah di Desa Tudu-Aog, Kecamatan Passi, Kabupaten Bolang Mongodow, Sulawesi Utara. *Jurnal Biodiversitas*, 5(1):13-16
- Sutedjo, M.M. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta. 446 hal.
- Suwondo., S. Sabihan, Sumardjo dan B. Paramudya. 2012. Efek Pembukaan Lahan terhadap Karakteristik Biofisik Gambut pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Natural Indonesia*, 14(2): 143-149.
- Suwondo. 2002. Komposisi dan Keanekaragaman Mikroantropoda Tanah Sebagai Bioindikator Karakteristik Biologi pada Tanah Gambut. <http://www.unri.ac.id/jurnal/vol4%282%29%2Fsuwondo.pdf>. Diunduh pada 10 Oktober 2012].
- Utomo, B. 2008. Eksplorasi Fungi Pada Tanah Gambut yang Berada Pada Lapis Fibrik, Hemik, dan Saprik. *Media Unika*, 73(4).
- Waluyo, L. 2008. *Teknik Metode Dasar Mikrobiologi*. Universitas Muhamadiyah Malang Press. Malang. 356 hal.
- Widyati, E. 2011. Kajian Optimasi Pengelolaan Lahan Gambut dan Isu Perubahan Iklim. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*, 4(2):57-58.
- Wigena, I.G.P., Sudrajat, R.P., Santun, Sitorus dan H. Siregar. 2009. Karakteristik Tanah Iklim serta Kesesuaiannya untuk Kebun Kelapa Sawit Plasma di Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 30:1-16.

JURNAL AGROTEKNOLOGI

Journal of Agrotechnology

ISOLASI DAN ENUMERASI BAKTERI TANAH GAMBUT DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. TAMBANG HIJAU KECAMATAN TAMBANG KABUPATEN KAMPAR Mokhamad Irfan	1-8
PENGARUH PEMBERIAN MYOINOSITOL DAN ARANG AKTIF PADA MEDIA SUB KULTUR JARINGAN TANAMAN ANGGREK (<i>Dendrobium</i> SP) Pebra Heriansyah, Trinop Sagiarti, Rover	9-16
RESPON TANAMAN SAWI (<i>Brassica juncea</i> L.) TERHADAP PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS BOKASHI SAMPAH PASAR DENGAN DUA KALI PENANAMAN SECARA VERTIKULTUR (<i>Response of Mustard (Brassica juncea L.) with application of several doses of market waste bokashi in twice planting on verticulture system</i>) Aulia Rani Annisava, Lesti Anjela, Bakhendri Solfan	17-24
PEMBERIAN MIKROORGANISME SELULOLITIK (MOS) PADA APLIKASI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT TERHADAP PERTUMBUHAN KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) DI TBM-II (<i>Giving of cellulolytic microorganisms application oil palm empty fruit bunch to the growth of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) in TBM-II</i>) Toni Kasmir Lumbantoruan, Gusmawartati, Sampoerno	25-28
PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) DENGAN PEMBERIAN RHIZOBIUM DAN PUPUK UREA PADA MEDIA GAMBUT (<i>Growth and yield of soybean (Glycine max (L.) Merrill) with application of rhizobium and nitrogen fertilizer on peat media</i>) Indah Permanasari, Mokhamad Irfan, Abizar	29-34
ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI PENAMBAT NITROGEN NON-SIMBIOTIK TANAH GAMBUT CAGAR BIOSFER GIAM SIAK KECIL-BUKIT BATU Rahel Kaburuan, Hapsoh, Gusmawartati	35-39