**JURNAL**

# Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penghasil Biosurfaktan dari Kolam *Contact Pond* IPAL Industri Minyak Sawit

**OLEH**
**ELMA DAMAYANTI BR SEMBIRING**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN**
**UNIVERSITAS RIAU**
**PEKANBARU**
**2019**

# Isolation and Identification of Biosurfactant Producing Bacteria from Contact Pond Ponds of Palm Oil Industry Wwtp

**By**

**Elma Damayanti Br Sembiring[1)], M. Hasbi[2)], Budijono[2)]**
**Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau**
**Elma.damayantibrsembiring@student.unri.ac.id**

## Abstract

Biosurfactants are surfactant compounds produced by microorganisms, and have the ability to reduce surface tension, and can break oil. This study aims to obtain biosurfactant producing bacteria from the pond contact ponds of the palm oil industry WWTP in PT. Sawit Asahan Indah, Ujung Batu, Rokan Hulu Regency. This research was conducted in March-May 2019. First, samples were enriched and diluted with BHI media for 24 hours. Then bacteria are identified by biochemical methods and 18S rDNA. The results revealed that the total number of colonies was 8.7 x $10^6$ Cfu / ml. Morphological and biochemical characteristics obtained 3 types of bacteria, namely *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabillis*, and *Escherichia coli*. Two of them are biosurfactant bacteria with the Proteus vulgaris emulsification index 58.3%, and Proteus mirabillis 61.6%.

Keywords: *Biosurfactant, Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Emulsification Index, 18S rDNA, Biodegradation*

---

1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
2) Lecture of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

# Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penghasil Biosurfaktan dari Kolam *Contact Pond* IPAL Industri Minyak Sawit

**Oleh**

**Elma Damayanti Br Sembiring[1)], M. Hasbi[2)], Budijono[2)]**
**Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau**
**elma.damayantibrsembiring@student.unri.ac.id**

## Abstrak

Biosurfaktan adalah senyawa surfaktan yang di produksi oleh mikroorganisme dan memiliki kemampuan untuk mengurangi tegangan permukaan air. Mikroorganisme dapat menghasilkan biosurfaktan untuk memecahkan minyak. Penelitian ini bertujuan untuk memproleh bakteri penghasil biosurfaktan dari kolam *contact pond* IPAL industry minyak sawit di PT. Sawit Asahan Indah , Ujung Batu, Kabupaten Rokan Hulu pada bulan Maret sampai Mei 2019. Sampel kemudian dikayakan dan diencerkan dengan media BHI selama 24 jam. Kemudian bakteri diidentifikasi secara biokimia dan metode 18S rDNA. Hasil yang diperoleh total jumlah koloni adalah 8.7 x $10^6$ Cfu/ml. Karakteristik morfologi dan biokimia diperoleh 3 jenis bakteri yaitu, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabillis*, and *Escherichia coli*. Dua diantaranya merupakan bakteri biosurfaktan dengan Indeks emulsifikasi *Proteus vulgaris* 58,3%, dan *Proteus mirabillis* 61,6%.

**Kata Kunci :** Biosurfaktan, *Proteus vulgaris, Proteus mirabilis,* Indeks Emulsifikasi, 18S rDNA, Biodegradasi

---

**1)** Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
**2)** Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Salah satu bentuk limbah industri yang dapat mencemari lingkungan adalah limbah cair yang berasal dari kegiatan industri pabrik kelapa sawit. Jumlah pabrik kelapa sawit di seluruh Indonesia lebih dari 460 unit dengan memproduksi CPO sekitar 23 juta ton atau 46% dari total CPO di dunia (Oil World, 2011). Riau merupakan daerah penghasil kelapa sawit terluas di Indonesia dengan jumlah PKS mencapai 225 unit dengan kapasitas produksi *Crude Palm Oil* (CPO) sebesar 7.047.221 ton per tahun, sehingga dapat diperkirakan produksi limbah cair yang ada di Riau mencapai 25,23 juta ton per jam (BPMPD Provinsi Riau, 2014).

Dalam proses pengolahan buah kelapa sawit menjadi minyak sawit dihasilkan limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Limbah cair kelapa sawit mengandung konsentrasi bahan organic dan anorganik yang tinggi sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan (Yulastri, 2013). Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah cair kelapa sawit seperti minyak dan lemak yang tinggi. Baku mutu minyak dan lemak yang ditetapkan oleh Pemerintah RI melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 yaitu 25 mg/L. dengan adanya minyak di perairan akan menyebabkan intensitas cahaya yang masuk keperairan terhambat sehingga menyebabkan terganggunya proses fotosintesis. Dan juga mengakibatkan oksigen terlarut didalam perairan berkurang hal ini sangat membahayakan bagi biota-biota yang ada di perairan sehingga perlu dilakukan upaya untuk menanggulangi hal tersebut.

Usaha yang dilakukan sebelum limbah cair dibuang ke lingkungan adalah dengan melakukan pengolahan. Salah satu upaya untuk menanggulangi pencemaran lingkungan yang terjadi dapat dilakukan dengan pengolahan secara biologi yaitu dengan bioremidiasi. Bioremidiasi di definisikan sebagai proses pemulihan secara biologi terhadap komponen lingkungan yang tercemar menjadi bentuk yang tidak mengandung racun (Munir, 2006). Dimana faktor yang menentukan keberhasilan aplikasi bioremidiasi adalah tersedianya mikroba yang mampu mendegradasi limbah tersebut. Metode ramah lingkungan yang saat ini banyak dikembangkan dalam teknologi bioremidiasi lingkungan yang tercemar yaitu penggunaan biosurfaktan dan mikroba penghasil surfaktan (Pacwa, 2011). Biosurfaktan merupakan surfaktan yang mampu menghasilkan surfaktan untuk memecahkan minyak (Kurniawaty, 2016). Bakteri penghasil Biosurfaktan banyak ditemukan di daerah yang tercemar minyak maupun lemak (Parra *et al*., *dalam* Riupassa *et al*., 2012).

Biosurfaktan merupakan senyawa yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang berfungsi untuk menurunkan tegangan cairan agar proses bioremidiasi dapat berlangsung dengan baik. Dengan adanya bakteri penghasil biosurfaktan maka proses degradasi lingkungan yang tercemar akan berlangsung dengan baik (Utami, 2013).

Penelitian tentang bakteri limbah cair minyak sawit telah dilakukan oleh Januar, Khotimah dan

Mulyadi (2013) menemukan 3 jenis bakteri pendegradasi lipid yang diisolasi dari limbah cair minyak sawit di PTPN – XIII Ngabang, Kabupaten Landak. Bala, Lalung dan Ismail (2014) juga mendapatkan strain *Bacillus cereus* 103 PB memiliki kemampuan biodegradasi polutan dari limbah industri minyak sawit. Bakteri ini memproduksi enzim ekstraseluler lipase sehingga dapat menurunkan kadar minyak dan lemak pada limbah.Swandi dan Nurmiati (2015) juga melaporkan pada limbah cair minyak sawit terdapat 5 isolat bakteri yang mampu mendegradasi dan dapat mengurangi polutan dari limbah industri minyak sawit.

Pengisolasian bakteri-bakteri pada limbah cair minyak kelapa sawit telah dilaporkan oleh beberapa peneliti, namun masih sedikit yang melaporkan pengisolasian bakteri penghasil biosurfaktan. Oleh karena itu, sebagai pemecahan masalah pencemaran lingkungan akibat limbah cair minyak sawit perlu dilakukan penelitian tentang isolasi dan identifikasi bakteri penghasil biosurfaktan dari kolam aerob IPAL industri minyak sawit.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2019 di kolam *Contact Pond* IPAL industri minyak sawit yang berlokasi di PT. Sawit Asahan Indah, Ujung Batu, Rokan Hulu, Provinsi Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Stasiun penelitian ditentukan dengan metode purposive sampling. Pengayaan sampel, Isolasi dan pemurnian, Uji Biokimia dan Emulsifikasi dilakukan di Laboratorium Bakteriologi UPT Kesehatan Lingkungan Provinsi Riau.

**Prosedur Penelitian**

- **Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan penetapan lokasi sampling. Sampel diambil di aliran pipa *Contact Pont* sebanyak 200 ml pada titik sampling. Pengambilan sampel hanya dilakukan sekali. Sampel yang diambil diasumsikan adanya bakteri penghasil biosurfaktan di aliran pipa tesrsebut. Kemudian sampel yang telah diambil ditutup tidak begitu rapat (agar $O_2$ tetap bisa masuk). Sampel air kemudian dimasukkan kedalam *cool box* dan diberi es batu. Setelah itu dibawa ke laboratorium untuk dilakukan isolasi dan identifikasi.

- **Isolasi Bakteri**

Sampel air sebanyak 5 ml kedalam botol M150 dimana didalamnya sudah terdapat larutan NaCl 0,98% sebanyak 45 ml, kemudian siapkan media BHI, selanjutnya diambil 1 ml larutan (sampel+NaCl) yang sudah dicampurkan kemudian dimasukkan kedalam media BHI, lalu dimasukkan ke dalam *incubator shaker* dengan kecepatan 200 rpm dan diinkubasi selama 24 jam sampai bakteri tumbuh. Air sampel yang telah dilakukan pengayaan kemudian dilakukan pengenceran dengan menggunakan metode seri pengenceran.Air sampel diambil sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan NaCl (0.9%) sehingga didapat pengenceran $10^{-1}$demikian seterusnya sampai

pengenceran $10^{-6}$. Bakteri yang telah diencerkan kemudian diteteskan sebanyak 1 ml kekertas petri film sesuai dengan jumlah pengenceran. 1 pengenceran 1 kertas petrifilm. Kemudian kertas dimasukkan kedalam inkubaror statis dan diinkubasi selama 24 jam.

- **Identifikasi Bakteri**

Identifikasi bakteri dilakukan secara morfologi dan biokimia Sifat morfologi yang diamati meliputi morfologi koloni sedangkan karakterisasi secara biokimiawi yang dilakukan antara lain; pewarnaan gram, uji katalase, ujimotilitas, katalase, oksidase, $H_2S$, indol, Motalitas dan TSIA.

- **Uji Bakteri Penghasil Biosurfaktan**

Seleksi bakteri penghasil biosurfaktan digunakan dengan emulsifikasi. Aktivitas emulsifikasi diukur dengan menggunakan 1 ose isolate bakteri dengan 4 ml larutan supernatan ditambah 4 ml minyak goreng kemudian divorteks selama 2 menit. Dan di biarkan selama 2 menit kemudian diinkubasi selama 1x24 jam. Campuran tersebut diukur kestabilan emulsinya kemudian di hitung indeks emulsifikasi.

$$IE(24)= \frac{Tinggi\ Lapisan\ Emulsi}{Tinggi\ Total\ Larutan\ (Larutan\ Inokulum\ dan\ Minyak\ sawit)} \times 100\%$$

## Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif. Bakteri diidentifikasi dengan menggunakan buku kunci "Atlas Berwarna Mikrobiologi Kedokteran" (Hart and Shears, 1997) Bakteri yang menghasilkan biosurfaktan kemudian diuji kemampuannya untuk menghasilkan surfaktan melalui uji emulsifikasi. Hasil dari uji emulsifikasi ditampilkan dalam bentuk table dan gambar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Koloni

Pengenceran berseri dilakukan 10 hingga 1000000 kali pengenceran yang diinokulasikan secara aseptik dengan teknik tuang ke media. Kemudian diinkubasi pada temperatur $30^0$C selama 2x24 jam (Amilia *et al*., 2012). Penginokulasian berfungsi untuk memperbanyak jumlah bakteri sebelum dilakukan isolasi. Sariadji *et al* (2013) mengatakan bahwa bakteri akan dapat tumbuh baik dan aktif membelah pada kondisi nutrisi makanan yang melimpah serta lingkungan yang cocok.

Sampel air yang telah diinokulasi selanjutnya dilakukan seri pengenceran untuk menghitung jumlah kelimpahan koloni bakteri. Kelimpahan koloni bakteri yang dihitung adalah jumlah koloni dalam setiap 1 ml air sampel pada kertas pertifilm. Perhitungan jumlah bakteri menggunkan rumus jumlah bakteri dibagi faktor pengencer sehingga dalam perhitungannya didapatkan hasil 87 x $10^5$atau 8.7 x$10^6$. Sedangkan bakteri yang rapat tidak dapat dihitung dan dianggap berjumlah lebih dari 250 sel bakteri.

### Isolasi Bakteri

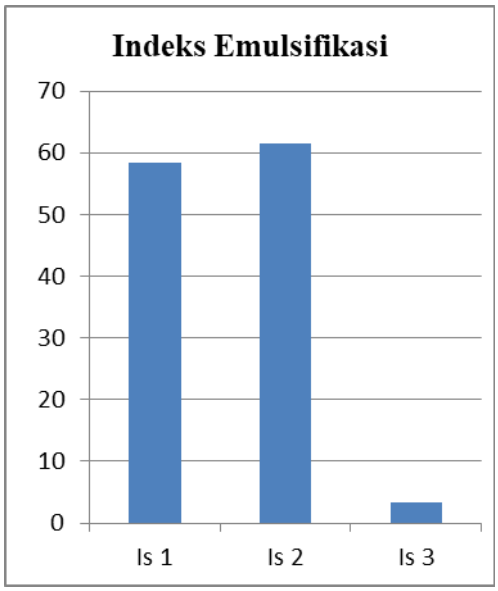
Hasil penanaman sampel setelah 2 x 24 jam pada media *Blood* agar dan *MacConkey* agar memperoleh beragam isolat bakteri. Penanaman sampel ini masing dianggap terlalu cepat untuk dilakukan identifikasi, sehingga harus dilakukan subkultur

untuk mencegah terdapatnya bateri lain pada satu cawan petri. Maka dilakukan subkultur untuk mendapatkan bakteri yang murni dengan bentuk goresan.

**Uji Bakteri Penghasil Biosurfaktan**

Setelah dilakukan isolasi bakteri kemudian dilakukan uji emulsifikasi. Uji emulsifikasi bertujuan untuk mengetahui bakteri tersebut menghasilkan surfaktan atau tidak. Aktifitas emulsifikasi merupakan tingginya lapisan emulsi dari hasil setiap pencampuran bakteri atau senyawa biosurfaktan dengan minyak atau senyawa hidrokarbon. Menurut penelitian Purnohadi (2010) uji emulsifikasi ini adalah perbandingan tinggi minyak yang teremulsi didalam air dengan tinggi campuran minyak dan air. Minyak yang digunakan dalam uji emulsifikasi ini adalah minyak sawit yang telah diolah menjadi minyak makan.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat 2 spesies yang diperoleh menghasilkan biosurfaktan yang berfungsi untuk mendegradasi minyak. Hal ini ditandai dengan adanya busa setelah di *Vortex* antara bakteri dengan minyak. Semakin tinggi busa yang dihasilkan maka semakin tinggi pula emulsi yang dihasilkan oleh bakteri tersbut maka semakin baik pula bakteri mendergradasi limbah minyak di perairan, begitupun sebaliknya. Ujiemulsifikasi merupa kanuji lebih spesifik dalam menentukan bakteri penghasil biosurfaktan (Choirunissa, 2011). Indeks Emulsifikasi (IE) dapat dilihat pada Gambar berikut.




Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa isolat Is 1 memiliki indeks emulsifikasi yaitu 58,3%, isolat Is 2 yaitu 61,6%, isolat sedangkan isolat Is 3 memiliki indeks emulsifikasi yang paling rendah yaitu 3,3%. Berdasarkan hasil indeks emulsifikasi yang didapat 3jenis bakteri memiliki aktifitas emulsi yang bisa dikatakan baik karena rata-rata emulsi yang dihasilkan diatas 30%. Menurut penelitian Purnohadi (2010) bakteri yang menghasilkan biosurfaktan adalah memiliki indeks emulsifikasi berkisar antara 30% sampai 80%.

Hasil indeks emulsifikasi pada semua isolat memiliki aktifitas emulsi yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosenberg *et al*., *dalam* Fadhilah (2015) bahwa bakteri juga mempengaruhi aktifitas emulsi pada permukaan cairan yang menghasilkan perbedaan jenis biosurfaktan. Banyaknya jumlah bakteri dapat juga mempengaruhu tinggi indeks emulsifikasi sehingga menyebabkan aktifitas emulsi berbeda (Hasbi *et al*., 2007).

Novia (2018) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa bakteri *Proteus* sp merupakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan biosurfaktan. Hal tersebut terlihat dari pertumbuhannya pada media limbah minyak bumi. Campuran minyak dan air akan menyatu jika dikocok dengan kecepatan yang tinggi. Namun minyak dan air akan memisah setelah dibiarkan stabil. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan polaritas yang ada pada minyak dan air. Dengan adanya bakteri yang mampu menghasilkan biosurfaktan akan menghasilkan lapisan minyak teremulsi dan mencegah terjadinya pemisahan (Purnomohadi, 2011).

**Identifikasi Bakteri**

Koloni bakteri yang murni akan diamati bentuk morfologinya meliputi bentuk, warna dan tepian yang berbeda di setiap bakteri dan untuk tahap selanjutnya koloni bakteri diidentifikasi.

Berdasarkan Tabel diatas terdapat 2 isolat murni dengan koloni berbentuk bulat tidak beraturan dan 1 isolat koloni berbentuk bulat, dimana 1 isolat tepi koloninya bergelombang atau tidak beraturan dan 2 isolat tepi koloninya licin atau rata (*entire*). Warna koloni isolat bervariasi dari putih kekuningan, putih susu dan merah muda. Dan semua isolat merupakan gram negatif batang. Sesuai dengan penelitian Fadilah (2015) dari Laut Belawan Sumatera Utara menemukan 2 isolat bakteri dan yang menghasilkan biosurfaktan dan diantara isolat bakteri tersebut memiliki bentuk morfologi yang sama dengan isolat yang ditemukan di kolam *Contact Pond* pengolahan limbah cair minyak sawit Asahan Indah Ujung Batu, Rohul, Riau yaitu pada isolat Is 1 dengan kode NF4 memiliki bentuk bulat tidak beraturan dengan tepian koloni bergelombang atau tak beraturan dan warna putih susu.

| **Isolat** | **Bentuk** | **Warna** | **Tepian** |
|---|---|---|---|
| Is 1 | Tidak Beraturan | Putih Susu | Bergelombang |
| Is 2 | Tidak Beraturan | Putih Kekuningan | Rata |
| Is 3 | Bulat | Putih Kekuningan | Licin |

Setelah dilakukan pemurnian bakteri maka bakteri di identifikasi menggunakan uji biokimia. Uji Biokimia merupakan cara yang digunakan untuk mengetahui genus atau spesis bakteri yang belum diketahui sebelumnya.

| Uji Biokimia | Kode Sampel | | |
|---|---|---|---|
| | Is 1 | Is 2 | Is 3 |
| Gram | - | - | - |
| *Simmon Citrate* | + | + | - |
| Urea | + | + | - |
| Sulfide | + | + | + |
| Indol | + | - | - |
| Motilitas | + | + | + |
| TSIA | **m/m** | **m/m** | **k/k** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Glukosa | + | - | + |
| Laktosa | + | - | + |
| Manitosa | + | - | + |
| Maltosa | + | + | + |
| Sukrosa | + | + | + |

Hasil dari uji biokimia kemudian dicocokkan kedalam buku Atlas Berwarna Mikrobiologi Kedokteran karya toni Hart dan Paul Shears (1997). Dari 3 isolat didapatkan 3 jenis bakteri yaitu *Pretus mirabilis*, *Proteus Vulgaris* dan E.coli. Bakteri tersebut didapatkan dari kolam *Contact Pont* pada pengolahan limbah cair minyak kelapa sawit.

**a. Pewarnaan Gram**

Pewarnaan gram dilakukan untuk mempermudah mengidentifikasi bentuk sel bakteri pada mikroskop. Koloni bakteri yang sudah diberi pewarnaan gram akan diamati pada mikroskop sehingga terlihat jelas bentuk sel bakteri. Isolat dengan kode Is 1, Is 2, dan Is 3 merupakan gram negatif ditandai dengan warna merah muda yang menunjukkan bahwa bakteri tersebut tidak mampu mengikat warna kristal violet dan hanya terwarnai dengan safranin yaitu pewarna tandingan (Hadioetomo *dalam* Novia, 2018).

**b. Bentuk Sel**

Setelah dilakukan pewarnaan gram pada masing-masing isolat, maka isolat akan dilihat pada mikroskop kemudian dilihat bentuk selnya. Dua isolat yang memiliki bentuk sel batang. Kedua isolat bentuk selnya batang. Bentuk sel bakteri yang sudah diberi pewarnaan gram kemudian diamati pada mikroskop cahaya dengan perbesaran pada lensa okuler 5x lensa objektif 40x . bentuk sel yang lebih jelas diamati pada mikroskop cahaya dilengkapi dengan kamera yang terhubung langsung pada komputer. Pembesaran pada lensa okuler 5x dan lensa objektif 100x sehingga bentuk batang pada sel dapat terlihat jelas.

**c. Uji Katalase**

Uji katalase yang dilakukan pada kedua isolat menunjukkan bahwa isolat tersebut bernilai positif. Adanya gelembung udara pada objek glas yang sudah ditetesi Hidrogen Peroksida ($H_2O_2$) menunjukkan bahwa bakteri tersebut menghasilkan enzim katalase. Menurut Maharani *dalam* Sabdaningsih *et al*. (2013) Hidrogen Peroksida merupakan senyawa yang berbahaya bagi bakteri karena dapat menyebabkan rusaknya sel-sel bakteri. Bakteri yang memiliki enzim katalase dapat memecahkan $H_2O_2$ menjadi $H_2$ dan $O_2$ yang ditandai dengan adanya gelembung oksigen pada objek glas.

**d. Uji Oksidasi**

Uji oksidasi digunakan untuk mengetahui apakah bakteri memiliki enzim oksidasi atau tidak. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat bakteri bernilai negatif, yang berarti tidak memiliki enzim oksidasi.

**e. Uji Sulfida**

Uji Sulfida $H_2S$ dilakukan untuk mengetahui terbentuknya gas $H_2S$ pada pertumbuhan bakteri.Hal positif terbentuknya gas $H_2S$ ditunjukkan jika pada medium terjadi perubahan warna hitam sepanjang garis inokulasi (Waluyo, 2010). Hasil pengujian yang dilakukan bahwa

semua isolate terjadi perubahan warna hitam yang berarti positif.

**f. Uji Indol**

Uji indol dilakukan untuk menentukan pembentukan indol oleh bakteri dari triptopan sebagai sumber karbon. Bila indol bersifat positif akan menghasilkan lapisan warna merah pada permukaan biakan sedangkan apabila indol bersifat negative akan menghasilkan warnakuning. Bakteri yang memiliki enzim troptopan dapat diidentifikasi membentuk indol jika ditumbuhkan didalam medium yang mengandungasam amino triptopan (Choirunissa, 2011). Hasil pengujian yang telah dilakukan ditemukan bahwa isolate Is 1 bersifat indol positif sebab terjadi perubahan warna menjadi merah pada lapisan permukaan biakan. Sedangkan pada isolate Is 2 dan Is 3 bersifat indol negative karena biakan bakteri tersebut tidak memiliki lapisan cincin berwarna merah pada permukaan biakan.

**g. UjiMotil**

Uji motil bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pergerakan bakteri yaitud itandai dengana danya berkas putih disekitar tusukan. Hasil positif ditandai dengan pertumbuhan bakteri yang meluas dari garis inokulasi dand iikutid engan perubahan medium menjadi keruh. Hasil pengujian yang telah dilakukan, seluruh isolate menunjukkan hasil motil yang positif yang ditandai dengan berkas putih disekitar tusukan. Hasil yang sama juga ditemukan oleh Omolo (2011) yaitu seluruh isolate bakteri pendegradasi minyak yang menunjukkan uji motilitas positif.

**h. Uji TSIA**

Uji TSIA dilakukan untuk mengetahui kemampuan mikroba dalam mempermentasikan glukosa, sukrosa, dan laktosa dengan memperlihatkan media pada agar miring dan tegak. Jika agar tegak berwarna merah sedangkan agar miring berwarna kuning menunjukkan hanya glukosa yang berfermentasi. Jika agar tegak berwarna kuning sedangkan agar miring berwarna merah ini menunjukkan hanya laktosa dan sukrosa yang berfermentasi. Jika agar miring berwarna merah dan tegak berwarna merah ini menunjukkan glukosa, sukrosa dan laktosa tidak berfermentasi dan sebaliknya (Cowan *dalam* Simanjuntak, 2018). Hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa isolate Is 1. Is 2 dan Is 3 tidak dapat mempermentasi glukosa, sukrosa, dan laktosa karena pada media agar miring berwarna merah dan media agar tegak berwarna merah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian sampel yang telah diencerkan kemudian dikulturkan selama 1 x 24 jam dengan suhu $30^0$C sehingga diperoleh jumlah bakteri sebanyak $8.7x10^6$ Cfu/ml. Isolasi bakteri memperoleh 3 isolat baktei yaitu Isolat Is1, Is2, dan Is3. Hasil dari uji emulsifikasi memproleh 2 isolat bakteri penghasil biosurfaktan yaitu isolate Is1 (58,3%) dan isolate Is2 (61,6%). Hasil identifikasi secara

morfologi dan biokimia diidentifikasi didapatkan 3 jenis yaitu *Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Escherichia coli*. Uji PCR dilakukan pada isolate Is2 (*Proteus mirabilis*) memproleh tingkat homologi 100% bahwa isolate Is2 merupakan spesies *Proteus mirabilis*.

**Saran**

Sebaiknya dilakukan penelitian yang serupa, Karena perlu adanya penelitian lebih lanjut akan bakteri penghasil biosurfaktan sebagai salah satu cara mengurangi pencemaran minyak di perairan. Dan sebaiknya penelitian selanjutnya untuk uji emulsifikasi dilakukan dengan minyak jenis lain seperti miyak mentah, minyak bumi, minyak solar dan lain-lain.

**DAFTAR PUSTAKA**


Amaliah, Z. Z., S. Bahri dan P. Ameliah. 2015. Isolasi dan Karakteristik Asam Laktat dari Limbah dari Limbah Cair Rendaman Kacang Kedelai. Jurnal Farmasi. 5 (1) : 253-257.

Bala, J.D. Lalung and N. Ismail. 2014. Biodegradation of palm Oil Mill Effluent (POME)by Bacterial. *International Journal of Scientific and Research Publications.* 4(3) : 2250 3153.

Chen, S. 2013. Aplication and Technology of Electronic for Clinical Diagnosis. Open Journal of Apllied Biosensor. 1 (2) : 60-66

Choirunissa, A. A. 2011. Tumpahan Minyak di Lautdan Beberapa Kasus di Indonesia.Majalah BahariJogja.

Fadhilah, N. 2015.IsolasidanUji Potensi Bakteri Penghasil Biosurfaktan dari Laut Belawan Sumatera Utara dalam Mendegradasi Pestisida Berbahan Aktif Karbofuran pada Tanah. [Skripsi]. Departemen Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan

Hadioetomo, S, 1983. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium. Gramedia. Jakarta

Hasbi, M dan G. Tabrani. 2006. Meningkatkan Produksi Biosurfaktan Bakteri Bacillus Maceran Strain Ts9-8 Dengan Perlakuan Faktor Lingkungan (pH,Suhu, dan Suplai Oksigen). Jurnal Perikanan.

Hart, T dan P. Shears. 1997. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta. Penerbit Hipokrates. Pp.73-111

Januar, W., S. Khotima dan A. Mulyadi. 2013. Kemampuan Isolat Bakteri Pendegradasi Lipid dari Instalasi Pengolahan Limbah Cair PPKS PTPN XIII Ngabang

Kabupaten Landak. Jurnal Protobiont. 2 (3) : 136-140

Kurniati, H. T. 2016. Bakteri Penghasil Biosurfaktan Dari Lingkungan Tercemar Limbah Minyak Dan Potensinya Dalam Mendegradasi Hidrokarbon Aromatik Polisiklik (HAP). Bogor: IPB.

Munir, E. 2006. Pemanfaatan Mikroba dalam Bioremediasi : Suatu Teknologi Alternatif untuk Pelestarian Lingkungan. Pidato Pengukuran Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Mikrobiologi FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan.

Omolo, C. H. 2011. Characterizationof Methomyl and Carbofuran Degrading bacteriafrom Soil of Horticultural Farms Rift Valley and Central Kenya. Journal of Environtmental Science and Technology. 6(2): 104-114

Pacwa, L. M., G. A. Plaza, S. Z. Piotrowska, and S. S. Cameotra. 2011.Enviromental Aplications of Biosurfactants : recent advances. Int J Mol Sci. 12 : 66-72

Peraturan Mentri Lingkungan Hidup. 2014. Peraturan Mentri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Industri Minyak Sawit. Jakarta.

Purnomohadi, A. 2011. Potensi Bakteri dan Analisis Emulsifikasi Biosurfaktan dari Isolat Bakteri Lokal. Jurnal Sains. 1 (1) : 13-15

Riupassa, R. M., M. C. Padaga dan K. Wuragil. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penghasil Biosurfaktan Asal Limbah Rumah Potong Ayam Tradisional Di Kota Malang. Jurnal Sains. 1 (2) : 9-12.

Simanjuntak. V. L. R. U. 2018. Isolasi dan Seleksi Bakteri Penghasil Biosurfaktan dari Lumpur Sungai Siak di Sekitar Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru

Swandi, M.K dan Nurmiati. 2015. Isolasi Bakteri Limbah Cair Industri Minyak Sawit. Jurnal Biologi Universitas Andalas 4(1) : 71-76

Utami, D., N. Priyani, dan E. Munir. 2013. Isolasi dan Uji Potensi Bakteri Tanah Pertanian Berastagi Sumatera Utara dalam Mendegradasi Fungisida Antracol Berbahan Aktif Propineb. [Skripsi]. Medan : Universitas Sumatera Utara, Program Studi Biologi

Waluyo. L. 2010. Mikrobiologi Umum. UMM Press. Malang

Yulastri. 2013. Aplikasi Plasma dengan Metoda Dielectric Barrier Discharge (DBD) untuk Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit. JNTE Vol. 2 No 2.