

ARTIKEL ILMIAH

**SKRINING BAKTERI DARI TANDAN KOSONG KELAPA
SAWIT (TKKS) YANG BERASAL DARI PT. SUNGAI BAHAR
PASIFIK UTAMA MARO SEBO KABUPATEN MUARO
JAMBI SEBAGAI BAHAN PENGAYAAN
PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI**



**OLEH :
Reza Elsinta Utami
A1C413005**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
OKTOBER, 2017**

Skrining Bakteri dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang berasal dari PT. Sungai Bahar Pasifik Utama Maro Sebo Kabupaten Muaro Jambi sebagai Bahan Pengayaan Praktikum Mikrobiologi

Oleh:

Reza Elsinta Utami¹⁾, Retni S. Budiarti²⁾, Harlis³⁾

¹⁾Mahasiswa Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA, FKIP Universitas Jambi

²⁾³⁾Dosen Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi

Email: ¹⁾ rezaelsinta17@gmail.com

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah terbesar yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit. Produksi limbah TKKS semakin meningkat dengan meningkatnya produksi kelapa sawit setiap hari. Berbagai upaya yang dilakukan untuk mengelola limbah TKKS, salah satunya dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik. Penambahan isolat bakteri pada TKKS diharapkan dapat mempercepat waktu pengomposan. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan melakukan isolasi bakteri pada TKKS. Tujuan penelitian untuk mengetahui jenis bakteri yang terdapat pada TKKS yang berasal dari PT. Sungai Bahar Pasifik Utama Muaro Sebo Kabupaten Muaro Jambi. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif eksploratif dengan cara pengisolasian bakteri pada limbah TKKS. Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yakni pengambilan sampel bakteri, adaptasi pertumbuhan bakteri, isolasi bakteri, pemurnian bakteri, dan identifikasi bakteri yang mengacu pada buku *Bergey Manual Of Determinative Bacteriology*. Parameter pengamatan penelitian adalah pengamatan morfologi, pewarnaan gram, pewarnaan spora, dan uji biokimia. Hasil penelitian ini didapat 23 isolat bakteri dan diperoleh 12 genus diantaranya isolat S1, S3, S8 merupakan bakteri dari genus *Clostridium*, S2, S18, S22 *Cytophaga*, S4 *Streptomyces*, S5, S16 *Actinomyces*, S6 *Klebsiella*, S7, S9, S10 *Cellulomonas*, S11 dan S15 *Staphylococcus*, S12 genus *Agrobacterium*, S13, S20, S21 *Bacillus*, S14 *Flavobacterium*, S17, S19 *Brucella*, dan S23 *Micromonospora*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa 23 isolat bakteri inilah yang berpotensi melakukan penguraian terhadap TKKS. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat melakukan peramajaan yang berkesinambungan terhadap isolat bakteri yang telah didapat pada penelitian ini diharapkan agar dapat menjadi stok kultur yang bisa digunakan dalam pengendalian dan pengelolaan limbah TKKS di pabrik pengolahan kelapa sawit dan uji efektivitas 23 isolat potensial yang diperkirakan efektif sebagai dekomposer baik secara *in vitro* maupun skala lapangan.

Kata kunci: *Skrining*, Bakteri, Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

Jambi, Oktober 2017
Mengetahui dan Menyetujui

Pembimbing I


Retni S. Budiarti, S.Pd, M.Si
NIP 196909171994032003

Pembimbing II


Dra. Hj. Harlis, M.Si
NIP 196211041991022001

Reza Elsinta Utami (A1C413005) Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi

2

**Screening of Bacteria from Oil Palm Bunches (TKKS) originating from PT.
Pacific Bahar River Main Maro Sebo Kabupataen Muaro
Jambi as a Microbiology Practical Enrichment Materia**

Reza Elsinta Utami¹⁾, Retni S. Budiarti²⁾, Harlis²⁾
¹⁾Biology Student, e-mail: rezaelsinta17@gmail.com
²⁾Thesis Advisors

**by:
Reza Elsinta Utami**

Abstract. Oil palm empty bunches (TKKS) are the largest waste generated by oil palm plantations. TKKS waste production is increasing with increasing palm oil production every day. Various efforts are made to manage waste TKKS, one of which serve as a raw material for making organic fertilizer. The addition of bacterial isolates to TKKS is expected to accelerate the composting time. One way to do is to perform bacterial isolation on TKKS. The purpose of research to determine the type of bacteria contained in TKKS originating from PT. Pacific Bahar River Main Muaro Sebo District Muaro Jambi. The type of research used is descriptive explorative by means of bacteria isolation on TKKS waste. The study was conducted with several stages, namely bacterial sampling, bacterial growth adaptation, bacterial isolation, bacterial purification, and bacterial identification referring to Bergey Manual Of Determinative Bacteriology. The observation parameters were morphological observation, gram staining, spore staining, and biochemical test. The results of this study obtained 23 bacterial isolates and obtained 12 genus such as S1, S3, S8, and S3, S22, S22 Cytophaga, S4 Streptomyces, S5, S16 Actinomyces, S6 Klebsiella, S7, S9, S10 Cellulomonas, S11 and S15 Staphylococcus, S12 genus Agrobacterium, S13, S20, Bacillus S21, S14 Flavobacterium, S17, S19 Brucella, and S23 Micromonospora. Based on the results of this study can be concluded that 23 isolates of this bacterium that potentially decompose the TKKS. It is suggested to the next researcher to be able to do continuous breeding of bacterial isolates which have been obtained in this research is expected to be a culture stock that can be used in controlling and managing TKKS waste in palm oil processing plant and effectiveness test 23 potential isolates which are estimated effective as decomposer both in vitro and field scale.

Keywords: Screening, Bacteria, Waste of Oil Palm Bunches (TKKS)

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak (*Crude Palm Oil*) dan memberikan hasil minyak tertinggi dibandingkan dengan tanaman lainnya. Penanaman kelapa sawit umumnya dilakukan di negara beriklim tropis salah satunya adalah negara Indonesia. Perkembangan industri kelapa sawit di Indonesia semakin pesat didorong oleh potensi produktivitas yang sangat tinggi (Lubis dan Widanarko, 2011:3). Menurut Pardamean (2011:12) akibat tingginya kebutuhan dalam mengkonsumsi minyak sebagai bahan pangan mengakibatkan produksi kelapa sawit semakin meningkat yang diikuti peningkatan luas perkebunan kelapa sawit. Data dari Direktorat Jendral Perkebunan (2015:11) melampirkan saat ini luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang cukup tinggi, hingga tahun 2016 luas lahan kelapa sawit telah mencapai 11,6 juta ha. Provinsi penghasil kelapa sawit terbesar adalah Riau, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, dan Jambi.

Provinsi Jambi merupakan provinsi yang banyak mengolah kelapa sawit, terdapat beberapa pabrik pengolah kelapa sawit salah satunya PT. Sungai Bahar Pasifik Utama Maro Sebo Kabupaten Muaro Jambi (SBPU). PT. Sungai Bahar Pasifik Utama merupakan pabrik pengolah kelapa sawit dengan luas kurang lebih 12 ha yang dapat memproduksi tandan buah segar sebanyak 1800 ton (90) ton perjam dan menghasilkan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) lebih kurang sebanyak 360 ton perhari (Wawancara langsung dengan Asman Manager PT. SPBU, 16 Desember 2016).

Limbah TKKS merupakan limbah padat yang memiliki struktur berserabut kasar dan tebal. Dalam kapasitas 30 ton tandan buah segar perjam dapat memproduksi 100 ton tandan kosong per

hari (Fauzi, dkk., 2012: 199). Pengolahan limbah TKKS yang dilakukan oleh pabrik hanyalah sebatas membuat pupuk kompos dalam skala kecil, pembakaran, dan dijadikan sebagai penimbun jalan. Proses pembakaran ini akan menimbulkan polusi. Polusi atau pencemaran udara adalah masuknya komponen lain ke dalam udara, baik oleh kegiatan manusia secara langsung dan tidak langsung maupun akibat proses alam sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkatan tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang baik sehingga berdampak buruk bagi makhluk hidup disekitarnya (Chandra, 2007:75-76).

Pengolahan limbah TKKS masih belum optimal dan akan sangat berguna jika dikelola secara tepat, salah satunya dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos dengan bantuan mikroorganisme berupa bakteri. Limbah TKKS dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara salah satunya adalah selulosa yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman (Fauzi, dkk., 2012:198). Karena menurut Azizah (2013:16) sebanyak 51 isolat telah berhasil diisolasi dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Bakteri tersebut merupakan bakteri selulolitik yang mampu mendegradasi selulosa.

Bakteri pendegradasi merupakan kelompok bakteri yang hidup secara saprofit yang terdapat pada tumbuhan, hewan yang telah mati, dan mampu mengurai menjadi unsur-unsur organik didalam tanah. Penambahan isolat bakteri pada TKKS diharapkan dapat mempercepat waktu penguraian tandan kosong kelapa sawit itu sendiri. Karena menurut Anonim (2017:8) TKKS dapat terurai di alam memerlukan waktu yang cukup lama yaitu antara 6–12 bulan.

Penguraian limbah TKKS dengan bantuan bakteri merupakan salah satu

peran ilmu mikrobiologi dalam bidang industri dan pertanian. Mikrobiologi merupakan cabang ilmu biologi yang mengkaji segala sesuatu tentang mikroorganisme, salah satunya bakteri. Mata kuliah mikrobiologi mempelajari tentang penggunaan ilmu mikrobiologi dalam memecahkan masalah pada berbagai bidang kedokteran, pertanian, dan industri. Adanya kegiatan praktikum dalam pembelajaran mikrobiologi akan sangat mendukung pemahaman dan membuktikan kebenaran teori-teori yang diajarkan dalam mata kuliah ini. Penelitian mengenai *skrining* bakteri dari limbah TKKS menjadi salah satu bahan pengayaan praktikum mikrobiologi, khususnya untuk mengatasi masalah pada bidang pertanian dan industri. Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu untuk melakukan penelitian dengan judul penelitian **“Skrining Bakteri Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang Berasal dari PT. Sungai Bahar Pasifik Utama Maro Sebo Kabupaten Muaro Jambi sebagai Bahan Pengayaan Praktikum Mikrobiologi”**.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis bakteri yang terdapat pada tandan kosong kelapa sawit yang berasal dari PT. Sungai Bahar Pasifik Utama Maro Sebo Kabupaten Muaro Jambi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif eksploratif dengan cara pengisolasian bakteri pada ekstrak tandan kosong kelapa sawit di PT. Sungai Bahar Pasifik Utama Maro Sebo Kabupaten Muaro Jambi. Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yakni pengambilan bakteri, isolasi bakteri, pemurnian bakteri, dan identifikasi bakteri.

1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat dan bahan berupa media bakteri yang akan digunakan dalam penelitian ini disterilkan terlebih dahulu menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan uap 15 lbs selama 15 menit,

agar tidak terjadi kontaminasi dari mikroorganisme lain yang tidak diinginkan.

2. Pengambilan Limbah TKKS

Pengambilan limbah TKKS dilakukan di tempat pengumpulan limbah sebanyak 5 kg di PT. Sungai Bahar Pasifik Utama Muaro Sebo Kabupaten Muaro Jambi. Limbah TKKS yang didapat dimasukkan ke dalam karung dan dibawa ke Laboratorium FKIP Biologi Universitas Jambi.

3. Pembersihan TKKS

TKKS dibersihkan dari kotoran yang melekat lalu dihancurkan dengan alat pencacah, untuk mendapatkan tekstur yang lebih halus maka TKKS dihaluskan menggunakan blender yang telah steril.

4. Pembuatan Media

Media yang dipergunakan dalam penelitian ini berupa media padat dan media cair, dengan cara pembuatannya sebagai berikut :

- a. Nutrient Agar (NA) ditambahkan TKKS steril.
- b. Nutrient Agar (NA)
- c. Nutrient Broth
- d. Starch Agar
- e. Nutrien Gelatin
- f. SIM Agar
- g. MR-VP Broth
- h. Simmons Citrate Agar
- i. Trypticase Soy Agar
- j. Bromtimol Blue Laktosa Broth
- k. Bromtimol Blue Dekstrosa Broth
- l. Bromtimol Blue Sukrosa Broth

5. Adaptasi Pertumbuhan Bakteri I

Adaptasi pertumbuhan bakteri dilakukan dengan mencampurkan sampel TKKS yang telah dihaluskan sebanyak 12,5 g dengan nutrien broth sebanyak 250 ml. Kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml lalu diputar menggunakan *Rotary Shaker* dengan kecepatan 120 rpm selama 2 x 24 jam.

6. Pengenceran Sampel

Pengenceran sampel dilakukan mulai dari 10^{-1} sampai 10^{-10} dengan mencampurkan larutan NaCl 0,85% yang dimasukkan ke dalam setiap tabung reaksi

sebanyak 9 ml dan larutan sampel sebanyak 1 ml sehingga diperoleh sampel dengan perbandingan 1: 9.

7. Pembiakan Bakteri

Pembiakan bakteri dilakukan mulai dari pengenceran 10^{-5} sampai 10^{-10} pada media NA, kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 30°C . Untuk mendapatkan biakan yang murni bakteri pengurai tandan kosong kelapa sawit koloni yang tumbuh dibiakkan pada agar miring kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 30°C .

8. Adaptasi Pertumbuhan Bakteri II

Koloni bakteri yang telah tumbuh di media NA di pindahkan ke tabung reaksi yang berisi media NA yang telah ditambahkan TKKS yang steril lalu diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 30°C .

9. Identifikasi Bakteri

Tahap pengidentifikasian ini mengacu pada buku *Bergey Manual Of Determinative Bacteriology*. Proses identifikasi bakteri dilakukan melalui beberapa tahapan pengamatan morfologi dan uji biokimia. Adapun tahapan identifikasi bakteri yang akan dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

a. Pengamatan Isolat Koloni Bakteri

Pengamatan koloni bakteri ini dilakukan dengan mengamati koloni bakteri yang terbentuk dalam media NA saat pengisolasian dan dihitung jumlah isolat bakteri yang tumbuh pada media NA. Indikator dalam pengamatan koloni bakteri ini yaitu mengamati bentuk, warna, tepi dan permukaan dari koloni bakteri.

b. Pewarnaan Gram

Pengamatan bakteri dengan pewarnaan gram dilakukan untuk mengetahui bakteri tersebut termasuk dalam bakteri gram positif atau gram negatif. Pewarnaan ini dilakukan dengan cara koloni bakteri yang diperoleh dibuat dipreparat ulas kemudian di fiksasi, lalu ditetesi dengan larutan kristal violet, dibiarkan 1 menit. Setelah itu, kaca objek dimiringkan guna untuk membuang zat warna ungu berlebih, lalu dibilas dengan

aquades dengan cara dialirkan dari botol semprot. Selanjutnya, diberi larutan iodium dan dibiarkan selama 1 menit, lalu kaca objek dimiringkan untuk membuang larutan iodium yang berlebih dan bilas dengan aquades. Kemudian, dicuci dengan alkohol 95% dengan cara ditetesi selama 10 detik sampai zat warna ungu tidak terlihat lagi. Dicuci dengan aquades lalu beri pewarna safranin selama 1 menit, lalu kaca objek untuk membuang pewarna safranin berlebih, dan dibilas dengan aquades. Setelah itu, diamati dengan menggunakan mikroskop (Cappucino dan Sherman, 2014:75).

c. Pewarnaan Spora

Pengamatan bakteri dengan pewarnaan spora untuk mengetahui isolat bakteri tersebut memiliki spora. Pewarnaan ini dibuat dengan mengambil koloni pada setiap isolat dengan membuat preparat ulas dan dibiarkan mengering dengan melakukan fiksasi panas, lalu digenangi apusan dengan melakit hijau dan tempatkan di atas penangas air selama 2-3 menit, lalu dipreparat didinginkan dan dibilas dengan aquades, diberikan pewarna tandingan safranin selama 30 detik, dibilas dengan aquades. Setelah itu dikeringkan menggunakan kertas saring dan diamati dengan mikroskop (Cappucino dan Sherman, 2014:87).

d. Uji Biokimia

1. Hidrolisis Starch (Amilum)
2. Hidrolisis Gelatin
3. Fermentasi Karbohidrat
4. Produksi Indol
5. Tes Katalase
6. Tes Methyl Red
7. Tes Voges Proskauer
8. Tes Pemanfaatan Sitrat
9. Tes Hidrogen Sulfida

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pada penelitian ini didapat jumlah koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media NA untuk seri pengenceran 10^{-5} sampai 10^{-10} berjumlah 35 koloni dan didapat 23 isolat bakteri yang mampu tumbuh pada media NA yang

ditambahkan TKKS. Kemudian 23 isolat bakteri ini diberi kode dengan S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 S17, S18, S19, S20, S21, S22, dan S23. Dari 23 isolat tersebut diidentifikasi menggunakan buku Bergey's Manual of Determinative Bacteriology dan diperoleh 12 genus diantaranya isolat S1, S3, S8 merupakan bakteri dari genus *Clostridium*, S2, S18, S22 *Cytophaga*, S4 *Streptomyces*, S5, S16 *Actinomyces*, S6 *Klebsiella*, S7, S9, S10 *Cellulomonas*, S11 dan S15 *Staphylococcus*, S12 genus *Agrobacterium*, S13, S20, S21 *Bacillus*, S14 *Flavobacterium*, S17, S19 *Brucella*, dan S23 *Micromonospora*.

1. Genus *Clostridium*

Clostridium merupakan bakteri gram positif yang berbentuk batang dan memiliki spora. Bakteri ini dapat dibedakan berdasarkan morfologi dan uji biokimia, pada umumnya genus bakteri ini berbentuk ireguler. *Clostridium* dapat ditemukan di tanah dan dapat bertahan hidup dalam lingkungan tidak ramah (Elliot, dkk., 2013:35).

Menurut Buchanan and Gibbons (1974:551-559) pada umumnya bakteri ini merupakan gram positif yang berbentuk batang (basil) dan memiliki spora. Pada umumnya genus ini tidak menghasilkan enzim katalase atau katalase negatif, gelatin negatif, mampu memfermentasikan beberapa jenis gula, hidrogen sulfida negatif dan indol negatif.

2. Genus *Cytophaga*

Cytophaga merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dan memiliki spora. Hasil pengamatan morfologi koloni isolat S22 yaitu berwarna putih, bentuk koloni tidak beraturan (*irregular*), permukaan koloni cembung (*low convex*), tepi koloni berfilamen (*lacerate*), dan struktur dalam bergranular. Hasil uji biokimia mampu menghidrolisis amilum, gelatin negatif, mampu memfermentasikan gula berupa sukrosa dan laktosa, indol negatif, katalase positif, *methyl red* positif,

voges proskauer negatif, pemanfaatan sitrat negatif, dan hidrogen sulfida negatif. Menurut Buchanan and Gibbons (1974:101-103) bakteri ini merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang, ukuran selnya berkisar antara 5µm-50µm. Hasil uji biokimia mampu memfermentasikan beberapa jenis gula, katalase positif, amilum positif, indol negatif.

3. Genus *Streptomyces*

Streptomyces merupakan bakteri gram positif, berbentuk batang dan memiliki spora, hasil pengamatan morfologi dari isolat S4 berwarna putih, berbentuk bulat (*circular*), permukaan koloni cembung (*low convex*), tepi koloni berfilamen (*lacerate*), dan struktur dalam halus (*smooth*). Hasil uji biokimia mampu menghidrolisis amilum, gelatin negatif, tidak mampu memfermentasikan karbohidrat, indol negatif, katalase positif, *methyl red* negatif, *voges proskauer* negatif, pemanfaatan sitrat positif, dan hidrogen sulfida negatif. Menurut Buchanan and Gibbons (1974:748) bakteri ini merupakan bakteri gram positif berbentuk batang, memiliki spora dan mampu hidup pada suhu 25°-35°C. Struktur dalam morfologi koloni halus (*smooth*), tidak mampu memfermentasikan karbohidrat, dan amilum.

4. Genus *Actinomyces*

Actinomyces merupakan bakteri gram positif berbentuk batang, terdapat 2 isolat yaitu S5 dan S16. Hasil pengamatan morfologi isolat S5 berbentuk bulat (*circular*), berwarna putih, permukaan koloni cembung (*low convex*), tepi koloni rata (*entire*), dan struktur dalam halus (*smooth*). Hasil uji biokimia mampu menghidrolisis amilum, gelatin negatif, mampu memfermentasikan gula berupa dextrosa, indol negatif, katalase positif, *methyl red* positif, *voges proskauer* negatif, pemanfaatan sitrat positif, dan hidrogen sulfida negatif.

5 Genus *Klebsiella*

Klebsiella merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang, memiliki

spora, dan tersebar luas dilingkungan (Elliot, dkk., 2013:51). Pengamatan morfologi isolat S6 berwarna putih, bentuk koloni tidak beraturan (*iregular*), permukaan koloni tipis (*effuse*), tepi koloni bergelombang (*lobate*), dan struktur dalam transparan (*transculent*). Hasil dari uji biokimia tidak mampu menghidrolisis amilum dan gelatin, mampu memfermentasikan karbohidrat, indol negatif, katalase positif, *methyl red* positif, *voges proskauer* negatif, pemanfaatan sitrat positif, dan hidrogen sulfida negatif.

6 Genus Cellulomonas

Cellulomonas merupakan bakteri gram positif berbentuk batang beberapa beberapa memiliki spora. Terdapat 3 isolat yaitu S7, S9, dan S10. Pengamatan isolat S7 koloni berbentuk bulat (*circular*), permukaan koloni tebal, tepi koloni rata (*entire*), dan struktur dalam halus. Hasil uji biokimia mampu menghidrolisis amilum, gelatin negatif, mampu menghidrolisis beberapa gula yaitu dextrosa sukrosa, indol positif, katalase positif, *methyl red* positif, *voges proskauer* negatif, pemanfaatan sitrat positif, dan hidrogen sulfida negatif.

Menurut Buchanan and Gibbons (1974: 629) bakteri ini merupakan bakteri gram positif berbentuk batang, umumnya tidak memiliki spora. Hasil uji biokimia dari bakteri ini adalah mampu menghasilkan enzim katalase, dan amilum positif. Menurut Lamid, dkk. (2011:40) genus dari bakteri ini mampu memfermentasikan beberapa jenis gula, hidrogen sulfida negatif.

7. Genus Staphylococcus

Staphylococcus merupakan bakteri gram positif berbentuk coccus, tidak dapat membentuk spora, bisa ditemui pada manusia dan tumbuh optimal pada suhu 37°C (Elliot, dkk, 2013:23). Pada media NA terdapat 2 isolat yaitu S11 dan S15. Hasil pengamatan morfologi S11 berwarna putih, bentuk koloni bulat (*circular*), permukaan koloni cembung (*low convex*), tepi koloni berfilamen (*lacerate*), dan struktur dalam halus (*smooth*). Hasil uji biokimia mampu menghidrolisis amilum,

gelatin negatif, mampu memfermentasikan gula berupa laktosa, indol negatif, katalase positif, *methyl red* negatif, *voges proskauer* negatif, pemanfaatan sitrat positif, dan hidrogen sulfida negatif.

8. Genus Agrobacterium

Agrobacterium merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang dan memiliki spora. Isolat S12. Terdapat perbedaan morfologi koloni pada S12 berbentuk bulat (*circular*), permukaan koloni tipis (*effuse*), dan struktur dalam transparan (*transculent*). Pada uji biokimia fermentasi karbohidrat hanya mampu memfermentasikan gula berupa dextrosa. Perbedaan dari bentuk morfologi dan uji biokimia dari isolat S2 dan S12 kemungkinan terdapat perbedaan spesies dari genus *Agrobacterium*.

9. Genus Bacillus

Bacillus merupakan bakteri gram positif berbentuk batang, memiliki spora, dan dapat tumbuh dalam beragam suhu pada medium sederhana (Elliot, dkk., 2013:40). Terdapat 3 isolat yaitu S13, S20, dan S21. Berdasarkan hasil pengamatan morfologi berwarna putih, berbentuk bulat (*circular*), permukaan koloni tipis (*effuse*), tepi koloni berfilamen (*lacerate*), dan struktur dalam halus. Hasil uji biokimia mampu menghidrolisis amilum, gelatin negatif, mampu memfermentasikan karbohidrat, indol positif, katalase positif, *methyl red* positif, *voges proskauer* negatif, pemanfaatan sitrat positif, dan hidrogen sulfida negatif.

10. Genus Flavobacterium

Flavobacterium merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dan memiliki spora, bakteri ini biasanya tumbuh pada makanan (Fardiaz, 1992:160). tumbuh isolat S14. Hasil pengamatan morfologi pada S14 berwarna putih, bentuk koloni bulat (*circular*), permukaan koloni membentuk cekungan, tepi koloni rata (*entire*), dan struktur dalam halus (*smooth*). Hasil dari uji biokimia mampu menghidrolisis amilum, gelatin negatif, biokimia tidak mampu memfermentasikan semua gula, indol

negatif, katalase positif, *metyil red* negatif, *voges proskauer* negatif, sitrat positif dan hidrogen sulfida negatif.

11. Genus *Brucella*

Brucella merupakan bakteri gram negatif berbentuk bulat, terdapat 2 isolat bakteri yaitu S17 dan S19. Hasil pengamatan morfologi isolat S17 berwarna putih, bentuk koloni bulat (*circular*), permukaan koloni cembung (*low convex*), tepi koloni rata (*entire*), dan struktur dalam halus. Hasil uji biokimia tidak mampu menghidrolisis amilum dan gelatin, mampu memfermentasikan karbohidrat, indol negatif, katalase positif, *methyl red* positif, *voges proskauer* negatif, pemanfaatan sitrat positif, dan hidrogen sulfida negatif. Terdapat perbedaan dengan isolat S19 yaitu pada uji biokimia *methyl red* bereaksi negatif.

12. Genus *Micromonospora*

Micromonospora merupakan bakteri gram positif berbentuk batang dan memiliki spora. Hasil pengamatan morfologi isolat S23 yaitu berwarna putih, bentuk koloni tidak beraturan (*irregular*), permukaan koloni cembung (*low convex*), tepi koloni rata (*entire*), dan struktur dalam halus (*smooth*). Hasil uji biokimia mampu menghidrolisis amilum, gelatin negatif, mampu memfermentasikan gula beripat dextrosa dan sukrosa, indol negatif, katalase positif, *methyl red* negatif, *voges proskauer* negatif, pemanfaatan sitrat negatif, dan hidrogen sulfida negatif.

PENUTUP

- Pada penelitian ini, ditemukan 23 isolat bakteri pada limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) di PT. Sungai Bahar Pasifik Utama Maro Sebo Kabupaten Muaro Jambi. 23 isolat bakteri tersebut diberi kode dengan S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, dan S23.
- Setelah dilakukan identifikasi melalui tahap pengamatan morfologi, pewarnaan gram, pewarnaan spora, dan uji biokimia maka dapat ditentukan

genus dari 23 isolat bakteri tersebut, yakni: *Clostridium*, S2, S18, S22 *Cytophaga*, S4 *Streptomyces*, S5, S16 *Actinomyces*, S6 *Klebsiella*, S7, S9, S10 *Cellulomonas*, S11 dan S15 *Staphylococcus*, S12 genus *Agrobacterium*, S13, S20, S21 *Bacillus*, S14 *Flavobacterium*, S17, S19 *Brucella*, , dan S23 *Micromonospora*.

Saran Pemanfaatan

- Adanya proses peramajaan yang berkesinambungan terhadap isolat bakteri yang telah didapat pada penelitian ini diharapkan agar dapat menjadi stok kultur yang bisa digunakan dalam pengendalian dan pengelolaan limbah TKKS di pabrik pengolahan kelapa sawit.
- Perlu diuji efektivitas 23 isolat potensial yang diperkirakan efektif sebagai dekomposer baik secara *in vitro* maupun skala lapangan.

DAFTAR RUJUKAN

- Anonim. 2017. *Limbah Padat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)*. Diakses 3 Februari 2017. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/33408/4/Chapter%20II.pdf>.
- Azizah, N, S. 2013. *Skrining Bakteri Selulolitik Asal Vermicomposting Tandan Kosong Kelapa Sawit. Skripsi*. Jember. Universitas Jember.
- Buchanan, E, R., and Gibbons, E, N. 1974. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology Eighth Edition*. United States of America. Waverly Press.
- Cappucino, J, G, dan Sherma, N. 2014. *Manual Laboratorium Mikrobiologi Edisi 8*. ECG. Jakarta.
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. ECG. Jakarta

- Darmayasa, G, B, I. 2008. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pendegradasi Lipid (Lemak) Pada Beberapa Tempat Pembuangan Limbah dan Estuari Dam Denpasar. *Jurnal Bumi Lestari*. 8(2):122-127.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kelapa Sawit 2014-2016*. Direktorat Jendral Perkebunan. Jakarta.
- Dwidjoesepuro, D. 2013. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta
- Dwiyatmo, K. 2007. *Pencemaran Lingkungan dan Penanganannya*. PT Citra Aji Parama. Yogyakarta.
- Ekawati, R, E., Matuzahroh, N., Surtiningsih, T., dan Supriyanto, A. 2012. Eksplorasi dan Identifikasi Bakteri Sellulolitik pada Limbah Daduk Tebu (*Saccharum officinarum* L). *Berk. Panel. Hayati*.18: (31-34).
- Elliott, T., Worthington, T., Osman, H., dan Gill, M.2013. *Mikrobiologi Kedokteran dan Infeksi Edisi 4*. ECG. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Fauzi, Y., Widyastutu, E, Y., Satyawibawa, I., dan Paeru, H, R. 2012. *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hadioetomo, S, R. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. PT Gramedia. Jakarta.
- Hambali, E, Mujdalipah, S, Tambunan, H, A, Pattwiri, W, A., dan Hendroko, R. 2007. *Teknologi Bioenergi*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Harti, S, A. 2015. *Peran Mikrobiologi Dalam Bidang Kesehatan*. ANDI. Yogyakarta.
- Komala, S, P., Helard, D., dan Delimas, D. 2012. Identifikasi Mikroba Anaerob Dominan Pengolahan Limbah Cair Pabrik Karet dengan Sistem Multi Soil Layering (MSL). *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*. 9(1): 74-88
- Lamid, M., Nugroho, P, T., Chusniati, S., dan Rochiman, K. 2011. Eksplorasi Bakteri Selulolitik Asal Cairan Rumen Sapi Potong sebagai Bahan Inokulum Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Hewan*. 4(1)
- Lubis, R. E., dan Widanarko, A. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Madaniyah. 2013. Skrining Bakteri Fibrinolitik Asal Tanah Pada Pembuangan Limbah Tahu. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember.
- Mangoensoekarjo, S, dan Semangun, H. 2008. *Menajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Nugraha, Y, A. 2014. Identifikasi Bakteri Pada Tandan Kosong Kelapa Sawit di PT. Erasakti Wira Forestema Muaro Jambi. *Skripsi*. Universitas Jambi. Jambi.
- Pardamean, M. 2011. *Sukses Membuka Kebun Dan Pabrik Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pratiwi, T, S. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga. Jakarta.
- Sastrosayono, S. 2008. *Budi Daya Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Setyawati, A, W., Habibi, S, A., Subagiyo., Ridlo, A., Nirwani., dan Pramesti, R. 2016. Skrining Bakteri Simbion Spons Penghasil Enzim Ekstraseluler Sebagai Agen Bioremediasi Bahan Organik dan Biokontrol Vibriosis Pada Budidaya Udang. *Jurnal Kelautan Tropi*. 19(1):11-20.
- Yulvizar, C. 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik pada *Rastrelliger sp. Biospecies*. 6(2).