



INFOMATEK

Volume 19 Nomor 2 Desember 2017

IDENTIFIKASI MIKROORGANISME PADA EM1 DAN *MUDBALL* (DEDAK PADI, TANAH LIAT DAN EM1) YANG DIGUNAKAN DALAM PENJERNIHAN AIR SUNGAI BUATAN

Fadjari Lucia Nugroho^{*)}, Deni Rusmaya, Muthia Damayanti

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik– Universitas Pasundan

Abstrak: Sungai merupakan salah satu sumber air bagi kehidupan. Semua makhluk hidup memerlukan air untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya. Air sungai termasuk salah satu bentuk badan air permukaan yang banyak digunakan oleh masyarakat. Namun sangat disayangkan bahwa dengan berjalannya waktu sungai tidak hanya digunakan sebagai sumber air tetapi juga tempat untuk membuang air limbah termasuk limbah domestik. Masih banyak yang secara langsung membuang air limbah domestik ke sungai, seperti halnya yang dialami sungai Cikapundung di Kota Bandung. Hal ini mengakibatkan penurunan kualitas air sungai. Salah satu upaya penanggulangan penurunan kualitas air sungai akibat pencemaran oleh limbah domestik adalah dengan menyisihkan langsung kontaminan dari air sungai dengan menggunakan *Mudball* yang terbuat dari dedak padi, tanah liat dan EM1 aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis mikroorganisme yang terkandung dalam EM1 aktif dan *Mudball*. Identifikasi bakteri dilakukan dengan pemeriksaan morfologi melalui pewarnaan Gram dan pewarnaan spora, sedangkan identifikasi jamur juga dilakukan dengan pemeriksaan morfologi preparat basah. Hasil menunjukkan adanya perbedaan jenis mikroorganisme yang ditemukan pada EM1 aktif dengan yang ditemukan di *Mudball* di mana bakteri pada EM1 aktif teridentifikasi sebagai *Bacillus sp* sedangkan pada *Mudball* bakteri yang ditemukan berbentuk baktil, Gram negatif dan tidak berspora sehingga tidak termasuk jenis *Bacillus sp*. Jamur yang teridentifikasi adalah *Bipolaris sp* pada EM1 aktif dan *Mucor sp* pada *Mudball*.

Kata kunci: EM1, *Mudball*, Penjernihan Sungai

I. PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu sumber air bagi kehidupan. Semua makhluk hidup memerlukan air untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya. Air sungai merupakan salah satu bentuk badan air permukaan yang banyak digunakan oleh masyarakat. Namun sangat disayangkan bahwa dengan seiring berjalannya waktu

badan sungai tak hanya digunakan sebagai sumber air melainkan juga sebagai tempat untuk membuang segala bentuk hasil kegiatan manusia termasuk air limbah domestik. Masih banyak penduduk yang membuang air limbah domestik langsung ke sungai, seperti halnya yang dilakukan oleh sebagian masyarakat yang tinggal di bantaran sungai Cikapundung Kota Bandung. Hal ini mengakibatkan pencemaran dan penurunan kualitas air

^{*)}lnugroho@melsa.net.id

sungai tersebut. Menurut BPLH Kota Bandung data yang telah dihimpun selama tahun 2013, konsentrasi rata-rata sungai Cikapundung untuk COD sebesar 120 mg/L dan TSS sebesar 100 mg/L (BPLH Kota Bandung [1]).

Salah satu upaya penanggulangan pencemaran sungai akibat limbah domestik ini adalah dengan menyingkirkan langsung kontaminan dari air sungai tersebut dengan menggunakan *Mudball* atau “bola lumpur” yang dilemparkan langsung ke dalam badan air sungai. *Mudball* ini terbuat dari campuran dedak padi, tanah liat dan larutan EM1 (*Effective Microorganism*) aktif. EM atau *Effective Microorganism* ini merupakan kultur campuran dari mikroorganisme alami yang efektif, menguntungkan dan bersifat non patogen seperti bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, khamir, *Actinomyces* dan jamur fermentatif yang mampu memulihkan lingkungan (Zakaria [2]). EM digunakan pada pembuatan *Mudball* di mana larutan EM aktif dicampurkan dengan dedak padi dan tanah liat, kemudian dibentuk menjadi bola-bola dengan diameter 2,5 cm dan diinkubasi sekitar satu minggu pada suhu kamar. Secara teoritis mikroorganisme yang ditemukan dalam EM bersifat heterotrof sehingga dapat menguraikan senyawa organik dalam limbah domestik dan menurunkan nilai COD.

Dedak kulit padi dapat berfungsi sebagai adsorban pencemar, misalnya COD dan zat warna (Kader dkk. [3]). Tujuan dari penelitian ini sendiri adalah untuk mengidentifikasi jenis mikroorganisme yang terkandung dalam EM aktif dan *Mudball*. EM yang digunakan pada penelitian ini ialah EM1 yang merupakan merek dagang asli dan mengandung sekelompok bakteri, antara lain bakteri asam laktat (menghasilkan asam laktat dalam metabolismenya), khamir, dan bakteri fotosintetik (Higa [4]).

II. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi jenis mikroorganisme yang ditemukan pada larutan EM1 aktif dan dalam *Mudball*. Identifikasi dilakukan dengan cara pembiakan dan isolasi pada media Nutrien Agar (NA) untuk identifikasi bakteri dan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) untuk identifikasi jamur. Untuk pengaktifan maka EM1 diencerkan 20 kali dengan aquadest. Menurut Zakaria, untuk mengaktifkan mikroorganisme, larutan EM diencerkan dengan aquadest. Kemudian diinkubasi selama satu hari pada suhu kamar [2]. Bahan penyusun *Mudball* terdiri dari 10% dedak padi dicampur dengan 90% tanah liat, kemudian ditambah 40% EM1 aktif terhadap berat total dedak dan tanah liat.

2.2. Metode

2.2.1. Pengenceran Untuk Isolasi

Pengenceran Untuk Isolasi EM Aktif

Tahapan pengenceran sebagai berikut, 1 ml EM aktif dicampur dengan 9 ml aquadest steril sehingga diperoleh pengenceran 10^{-1} , kemudian 1 ml dari pengenceran 10^{-1} dicampur dengan 9 ml aquades sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} . Perlakuan yang sama dibuat hingga memperoleh pengenceran 10^{-7} . Kemudian 1 ml dari setiap pengenceran 10^0 sampai dengan 10^{-7} .

Pengenceran Untuk Isolasi Mudball

Media suspensi dibuat dari 10 ml air steril dan mikroorganisme yang diambil menggunakan jarum ose. Tahapan pengenceran dilakukan sama dengan metode pada EM1 aktif.

Pengenceran dilakukan dengan maksud agar koloni tidak bertumpuk, sehingga mempermudah pengamatan. Setelah itu dilakukan penanaman hasil pengenceran pada media agar NA dan PDA bersuhu hangat (sekitar 40-50°C) dalam cawan petri. Cawan selanjutnya diinkubasi selama 1 hari pada suhu 30°C untuk bakteri, dan selama 2 hari pada suhu 27°C untuk jamur. Setelah terlihat koloni yang tumbuh kemudian sedikit koloni diambil dan diinokulasi kembali pada media agar dalam cawan petri dengan teknik gores untuk mendapati koloni yang tidak tercampur dengan koloni lainnya dan diinkubasi selama 1

hari pada suhu 30°C untuk bakteri, dan selama 2 hari pada suhu 27°C untuk jamur. Identifikasi mikroorganisme dapat dilakukan setelah biakan murni dipindahkan pada agar miring.

2.2.2. Identifikasi Bakteri

Pewarnaan Gram

Untuk melakukan pewarnaan Gram, umur biakan bakteri pada media agar miring yang digunakan tidak boleh lebih dari 1 hari. Biakan dibuat apusan kemudian difiksasi dan ditetaskan dengan kristal violet yang didiamkan selama 1-2 menit kemudian dicuci dengan air mengalir. Setelah itu apusan ditetesi dengan lugol dan didiamkan selama 1-2 menit kemudian dibuang tanpa dibilas dengan air, langsung ditetesi dengan alkohol 95% selama 30 detik kemudian dicuci dengan air yang mengalir. Apusan dikeringkan menggunakan kertas serap dan ditetesi safranin yang didiamkan selama 30 detik. Apusan kemudian dicuci kembali dengan air mengalir dan dikeringkan. Apusan kemudian ditetesi minyak imersi kemudian diamati dengan mikroskop pada perbesaran 1000 kali.

Pewarnaan Spora

Pewarnaan Spora dilakukan pada umur biakan bakteri tidak lebih dari dua hari. Apusan dibuat yang kemudian difiksasi, setelah itu permukaan apusan ditutup dengan kertas serap yang ditetesi *Malachite green*

kemudian ditaruh di atas penangas air selama 5 menit. Setelah itu apusan dicuci dan ditetesi kembali dengan safranin kemudian didiamkan selama 30 detik. Setelah itu dibilas dengan air mengalir. Apusan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000 kali dengan ditetesi minyak imersi terlebih dahulu.

2.2.3. Identifikasi Jamur

PDA ditetesi pada kaca objek yang diletakkan di atas tabung U steril dalam cawan yang steril. Setelah media membeku kembali, dibuat goresan dari biakan PDA miring yang berisikan jamur yang akan diidentifikasi. Air steril ditambahkan ke dalam cawan kemudian diinkubasi selama 2 hari pada suhu 27°C. Setelah waktu inkubasi permukaan objek dilapisi *coverglass* kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Identifikasi Mikroorganisme Pada EM1 Aktif dan *Mudball*

Dari hasil pengenceran dan pembiakan selama 1 hari pada suhu 30°C dan pada media Nutrien Agar (NA), didapatkan pertumbuhan mikroorganisme pada pengenceran 10⁻³ dan 10⁻⁴ (Tabel 2).

Tabel 2
Hasil pengenceran *Mudball* 10⁻⁰ hingga 10⁻⁷ dengan media NA

Pengenceran	Hasil Pengenceran
10 ⁻⁰	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10 ⁻¹	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10 ⁻²	Koloni terlihat dan dapat diidentifikasi
10 ⁻³	Koloni terlihat dan dapat diidentifikasi
10 ⁻⁴	Tidak terlihat koloni
10 ⁻⁵	Tidak terlihat koloni
10 ⁻⁶	Tidak terlihat koloni
10 ⁻⁷	Tidak terlihat koloni

Tabel 3
Hasil pengenceran EM1 10⁻⁰ hingga 10⁻⁷ dengan media PDA

Pengenceran	Hasil Pengenceran
10 ⁻⁰	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10 ⁻¹	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10 ⁻²	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10 ⁻³	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10 ⁻⁴	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10 ⁻⁵	Koloni terlihat dan dapat diidentifikasi
10 ⁻⁶	Koloni terlihat dan dapat diidentifikasi
10 ⁻⁷	Tidak terlihat koloni

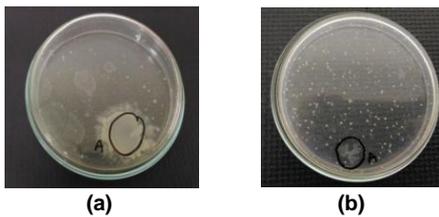
Dari hasil pengenceran dan pembiakan mikroorganisme pada media *Potato Dextrose* Agar (PDA) didapatkan pertumbuhan mikroorganisme pada pengenceran 10⁻⁵ dan 10⁻⁶ (Tabel 3).

Identifikasi Mikroorganisme pada EM1 dan *Mudball* (Dedak Padi, Tanah Liat dan EM1) yang Digunakan dalam Penjernihan Air Sungai Buatan

Tabel 4
Hasil pengenceran *Mudball* 10^{-0} hingga 10^{-7} dengan media PDA

Pengenceran	Hasil Pengenceran
10^{-0}	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10^{-1}	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10^{-2}	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10^{-3}	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10^{-4}	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10^{-5}	Koloni terlihat sangat bertumpuk
10^{-6}	Koloni terlihat dan dapat diidentifikasi
10^{-7}	Koloni terlihat dan dapat diidentifikasi

Dari hasil pengenceran dan pembiakan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA), diperoleh pertumbuhan mikroorganisme pada pengenceran 10^{-6} dan 10^{-7} (Tabel 4). Hasil pengamatan EM1 Aktif dan *Mudball* pada media NA diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1

(a) Biakan Pada NA dengan Pengenceran EM1 10^{-3} , (b) Biakan Pada NA dengan Pengenceran EM1 10^{-4} dengan waktu inkubasi 1 hari



Gambar 2

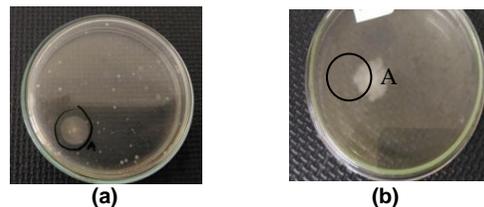
(a) Biakan Pada NA dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-2} dan (b) Biakan Pada NA dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-3} dengan waktu inkubasi 1 hari

Tabel 5 di bawah ini menunjukkan morfologi koloni bakteri yang tumbuh di atas media NA.

Tabel 5
Identifikasi Morfologi Koloni Bakteri

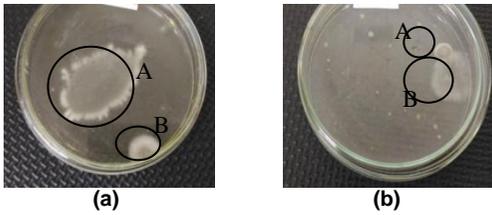
Isolat	Morfologi Koloni			
	Bentuk	Warna	Tepian	Elevasi
EM1 10^{-3}	Tidak beraturan	Agak Kekuningan	Berombak	Datar
EM1 10^{-4}	Tidak beraturan	Putih	Berombak	Cembung
MB 10^{-2}	Bundar	Putih	Licin	Cembung
MB 10^{-3}	Bundar	Putih	Licin	Datar

Hasil pengamatan EM1 Aktif dan *Mudball* pada media PDA diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3

(a) Biakan Pada PDA dengan Pengenceran EM1 10^{-5} dan (b) Biakan Pada PDA dengan Pengenceran EM1 10^{-6} dengan waktu inkubasi 2 hari



Gambar 4

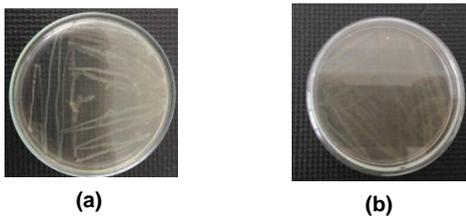
(a) Biakan Pada PDA dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-6} dan (b) Biakan Pada PDA dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-7} dengan waktu inkubasi 2 hari

Isolat	Morfologi Koloni			
	Bentuk	Warna	Tepian	Elevasi
EM1 10^{-5}	Pipih dan Menyebar	Putih	Licin	Datar
EM1 10^{-6}	Tidak beraturan dan Menyebar	Putih	Berlekuk	Timbul
MB 10^{-6} (A)	Pipih dan Menyebar	Putih	Licin	Cembung
MB 10^{-6} (B)	Bundar	Putih	Berlekuk	Timbul
MB 10^{-7} (A)	Tidak beraturan dan Menyebar	Putih	Berlekuk	Cembung
MB 10^{-7} (B)	Berbenang-benang	Putih	Bercabang	Timbul



Gambar 6

(a) Biakan Pada NA Miring dengan Pengenceran EM1 10^{-3} dan (b) Biakan Pada NA Miring dengan Pengenceran EM1 10^{-4} dengan waktu inkubasi 1 hari



Gambar 7

(a) Biakan Pada NA Dalam Cawan Petri dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-2} dan (b) Biakan Pada NA Dalam Cawan Petri dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-3} dengan waktu inkubasi 1 hari



Gambar 8

(a) Biakan Pada NA Miring dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-2} dan (b) Biakan Pada NA Miring dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-3} dengan waktu inkubasi 1 hari



Gambar 9

(a) Biakan Pada PDA Dalam Cawan Petri dengan Pengenceran EM1 10^{-5} dan (b) Biakan Pada PDA Dalam Cawan Petri dengan Pengenceran EM1 10^{-6} dengan waktu inkubasi 2 hari



Gambar 10

(a) Biakan Pada PDA Miring dengan Pengenceran EM1 10^{-5} dan (b) Biakan Pada PDA Miring dengan Pengenceran EM1 10^{-6} dengan waktu inkubasi 2 hari



Gambar 11

Biakan A (a) dan Biakan B (b) Pada PDA Dalam cawan petri dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-6} dengan waktu inkubasi 2 hari

Identifikasi Mikroorganisme pada EM1 dan *Mudball* (Dedak Padi, Tanah Liat dan EM1) yang Digunakan dalam Penjernihan Air Sungai Buatan



Gambar 12
Biakan A (a) dan Biakan B (b) Pada PDA Miring dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-6} dengan waktu inkubasi 2 hari



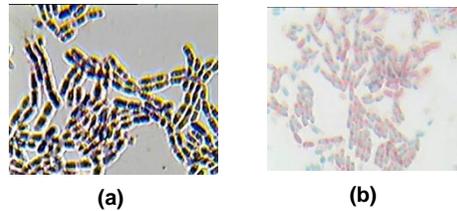
Gambar 13
Biakan A (a) dan Biakan B (b) Pada PDA Dalam Cawan Petri dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-7} dengan waktu inkubasi 2 hari



Gambar 14 Biakan A (a) dan Biakan B (b) Pada PDA Miring dengan Pengenceran *Mudball* 10^{-7} dengan waktu inkubasi 2 hari

3.2. Identifikasi Mikroorganisme Pada EM1 Aktif dan *Mudball*

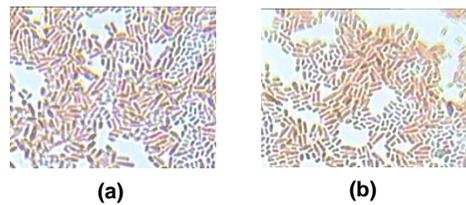
Hasil identifikasi bakteri dengan pewarnaan Gram dan spora, diperlihatkan pada gambar 15 sampai 18 di bawah ini pada perbesaran 1000 kali.



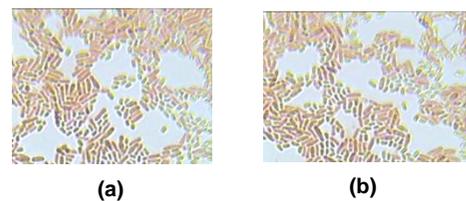
Gambar 15
Hasil Pewarnaan Gram (a) dan Spora (b) koloni bakteri A Pada Pengenceran EM1 10^{-3} Pada Perbesaran 1000 Kali



Gambar 16
Hasil Pewarnaan Gram (a) dan Spora (b) koloni bakteri A Pada Pengenceran EM1 10^{-4} Pada Perbesaran 1000 Kali

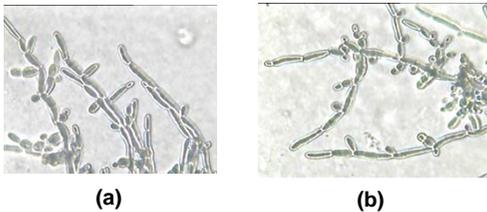


Gambar 17
Pewarnaan Gram (a) dan Spora (b) koloni bakteri pada Pengenceran *Mudball* 10^{-2} Pada Perbesaran 1000 Kali



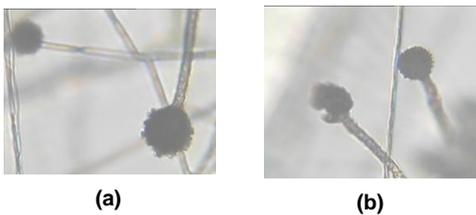
Gambar 18
Pewarnaan Gram (a) dan Spora (b) koloni bakteri Pada Pengenceran *Mudball* 10^{-3} Pada Perbesaran 1000 Kali

Hasil identifikasi morfologi jamur dengan bantuan mikroskop diperlihatkan pada Gambar 19 sampai 21 di bawah ini pada perbesaran 400 kali.



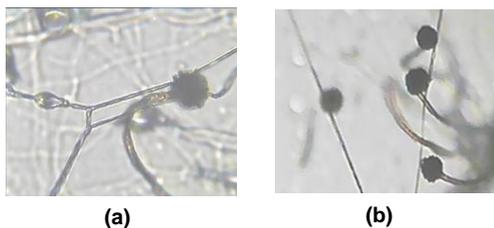
Gambar 19

Morfologi Koloni A Pada Pengenceran EM1 10^{-5} (a) dan Morfologi Koloni A Pada Pengenceran EM1 10^{-6} (b) Pada Perbesaran 400 Kali



Gambar 20

Morfologi Koloni A Pada Pengenceran *Mudball* 10^{-6} (a) dan Morfologi Koloni B Pada Pengenceran *Mudball* 10^{-6} (b) Pada Perbesaran 400 Kali



Gambar 21

Morfologi Koloni A Pada Pengenceran *Mudball* 10^{-7} (a) dan Morfologi Koloni B Pada Pengenceran *Mudball* 10^{-7} (b) Pada Perbesaran 400 Kali

3.3. Pembahasan

Gambar 15 dan Gambar 16 menunjukkan hasil yang diperoleh dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000 kali. Berdasarkan hasil pengamatan diduga bahwa bakteri yang diamati adalah bakteri dari genus *Bacillus sp.* karena diketahui bahwa *Bacillus sp.* berbentuk batang (basil) dan lurus, $0,5-2,5 \times 1,2-10 \mu\text{m}$, tersusun secara berantai dengan ujung yang berbentuk bulat, bersifat Gram positif dan berspora (Holt dkk. [5]). Diantara genus *Bacillus* hanya jenis *Bacillus coagulans* yang dapat menghasilkan asam laktat. Menurut Wizna dkk. [6] *Bacillus coagulans* adalah bakteri yang berbentuk batang, berspora, Gram positif dan penghasil asam laktat. Namun setelah dilakukan pengujian laktosa, hasil menunjukkan bahwa jenis *Bacillus sp.* yang diisolasi dari larutan EM1 aktif bukan termasuk *Bacillus coagulans* karena pada saat dilakukan pengujian laktosa bakteri tsb tidak menghasilkan gas dan media tidak berubah warna. Apabila hasil positif maka akan terjadi perubahan warna pada media pertumbuhan dari merah menjadi kuning. Artinya bakteri memfermentasi gula, membentuk asam dan gas (Adam [7]).

Gambar 17 dan 18 memperlihatkan pengamatan yang diperoleh di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000 kali. Hasil yang didapat adalah bakteri yang berbentuk

batang (basil), Gram negatif, tersusun secara berantai dengan ujung yang berbentuk bulat dan tidak berspora. Karena tidak dilakukan uji biokimia maka bakteri tersebut belum dapat diidentifikasi jenisnya. Namun dapat disimpulkan bahwa walau bakteri tersebut berbentuk baksil, dan bersifat Gram negatif tetapi karena tidak berspora maka bakteri yang diisolasi dari *Mudball* bukan jenis *Bacillus sp.*

Gambar 19 menunjukkan pengamatan jamur dengan konidia lurus atau melengkung, lonjong dengan ujung bulat. Konidia bervariasi dalam ukuran dan warna (*National Plant Quarantine Service, 2004*). Menurut Ellis dkk. [8], jamur jenis *Bipolaris sp.* menghasilkan konidia yang memiliki pseudoseptum, yang dihasilkan melalui pori-pori pada dinding konidiofor, dapat berbentuk lurus, *fusiform* hingga elipsoidal, bulat pada kedua ujungnya, dan berkecambah hanya dari ujung-ujungnya (bipolar). Berdasarkan keterangan tersebut maka biakan A yang diisolasi dari larutan EM1 aktif dapat diidentifikasi sebagai jamur *Bipolaris sp.*

Gambar 20 dan Gambar 21 menunjukkan morfologi jamur yang diamati pada perbesaran 400 kali. Menurut Wangge dkk. [9] secara mikroskopis *Mucor sp* memiliki ciri-ciri konidia berbentuk semi bulat hingga bulat dengan warna merah kecoklatan hingga coklat cerah.

Hifa kadang-kadang membentuk cabang, sporangiospora tumbuh pada seluruh bagian miselium. Berdasarkan keterangan tersebut maka biakan jamur A dan B yang diisolasi dari *Mudball* dapat diidentifikasi sebagai jamur *Mucor sp.*

Mikroorganisme EM1 pada *Mudball* diduga kalah kompetisi dengan mikroorganisme yang terdapat pada dedak padi ataupun tanah liat, karena hasil identifikasi pada *Mudball* menunjukkan perbedaan jenis mikroorganisme di mana tidak ditemukan jenis mikroorganisme yang terdapat pada larutan EM1 aktif antara lain bakteri *Bacillus sp.*

IV. KESIMPULAN

Identifikasi mikroorganisme pada EM1 dan *Mudball* menunjukkan adanya perbedaan jenis mikroorganisme yang ditemukan pada EM1 aktif dengan *Mudball*, di mana bakteri pada EM1 aktif yang teridentifikasi adalah *Bacillus sp.* sedangkan pada *Mudball*, adalah bakteri yang berbentuk baksil, Gram negatif dan tidak berspora sehingga bukan *Bacillus sp.* Bagaimanapun baik *Bacillus sp.* yang diidentifikasi dari EM1 aktif maupun bakteri berbentuk baksil yang diisolasi dari *Mudball*, keduanya tidak termasuk bakteri asam laktat atau penghasil asam laktat. Untuk jamur yang teridentifikasi adalah *Bipolaris sp* pada EM1 aktif dan *Mucor sp* pada *Mudball*. Jenis-jenis mikroorganisme yang diidentifikasi dari EM1

aktif dan dari *Mudball* semuanya diketahui merupakan mikroorganisme yang bersifat heterotrof sehingga dapat menguraikan senyawa organik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tim Penyusun BPLH Kota Bandung, Koordinasi Pengelolaan PROKASIH/SUPERKASIH tahun 2013
- [2] Zakaria, Z., Gairola, S., & Shariff, N., 2010. Effective Microorganisms (EM) Technology for Water Quality Restoration and Potential for Sustainable Water Resources and Management, 2010 International Congress on Environmental Modelling and Software Modelling for Environment's Sake, Fifth Biennia I Meeting, Ottawa, Canada.
- [3] Kader, M.A., Hasan, M.T., Rahman, M.A., Alam, M.I., 2013. Effective use of rice husk ash to treat highly polluted water: case study in the Dhalassori River, Banglades, American Academic & Scholarly Research Journal, 5, 5, hal. 54-62.
- [4] Higa, T. 1988. Studies on the application of microorganism in nature farming II: The practical application of effective microorganisms in Japan. Unpublished
- [5] Holt, J.G et al. 2000. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Ninth Ed. A Wolters Kluwer Company. Philadelphia.
- [6] Wizna, Hafil A., Yose R., Abdi D., & Putu K., 2013, Potensi *Bacillus coagulans* dari Serasah Hutan sebagai Probiotik Ayam Broiler, Jurnal Peternakan Indonesia, ISSN 1907-1760
- [7] Adam, MR.2001. Microbiology of Fermented Food. Elsevier Applied Science Publisher, Ltd. New York.
- [8] Ellis, D., Davis, S., Alexiou, H., Handke, R., & Bartley, R., 2007. Descriptions of Medical Fungi second edition, Mycology Unit, Women's and Children's Hospital, and School of Molecular and Biomedical Science, University of Adelaide, North Adelaide, hal. 198.
- [9] Wangge, Dewa NS, Gusti Nugrah. 2012. Isolasi dan Identifikasi Jamur Penghasil Mitokosin Pada Biji Kakao Kering Yang Dihasilkan Di Flores. 1.(1) hal 42