

Identification of fungi in biogas mixed with buffalo dung and leaf onion waste (*Allium cepa* L.)

Meiniarti ^{1*}, Irdawati ¹,Moralita Chatri¹,Des M¹

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang

Correspondence author: meiniarti1997@gmail.com

ABSTRACT. Biogas is a gas produced from the decomposition process of organic materials by microorganisms in anaerobic conditions. Waste of red onion (*Allium cepa* L.) and buffalo dung contain organic substances and nutrients that can be used as biogas. The purpose of this study was to identify fungi in biogas mixed with buffalo dung with scallion waste (*Allium cepa* L.).The study was conducted from April to September 2019 in the Microbiology Laboratory and Integrated Research Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University. This research is a descriptive study by observing macroscopic and microscopic characters as a basis for identification produced by fungi in buffalo dung biogas (Pariaman, West Sumatra) and onion leaf waste from Alahan Panjang, West Sumatra.The results of this study obtained 5 genus of fungi on biogas substrate from a mixture of buffalo dung with scallion waste (*Allium cepa* L.) including: *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Candida*, *Mucor* and *Humicola*.

Keywords: Mushroom, Biogas, Red onion waste, Buffalo dung

ABSTRAK. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerob. Limbah daun bawang merah (*Allium cepa* L.) dan kotoran kerbau mengandung zat organik dan unsur hara yang dapat dijadikan sebagai biogas. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi jamur pada biogas campuran kotoran kerbau dengan limbah daun bawang merah (*Allium cepa* L.). Penelitian dilaksanakan dari bulan April sampai bulan September 2019 di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Penelitian Terpadu Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan mengamati karakter makroskopis dan mikroskopis sebagai dasar identifikasi yang dihasilkan oleh jamur pada biogas kotoran kerbau (Pariaman, Sumatera Barat) dan limbah daun bawang merah dari Alahan Panjang, Sumatera Barat. Hasil dari penelitian ini diperoleh 5 genus jamur pada substrat biogas dari campuran kotoran kerbau dengan limbah daun bawang merah (*Allium cepa* L.) diantaranya yaitu: *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Candida*, *Mucor* dan *Humicola*.

Kata kunci: Jamur, Biogas, Limbah Daun Bawang merah, Kotoran Kerbau



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2021 by author and Universitas Negeri Padang.

1. PENDAHULUAN

Biogas merupakan salah satu energi berupa gas yang dihasilkan dari bahan-bahan organik. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi produksi biogas yaitu jenis

material organik, Rasio karbon dan nitrogen, temperatur dengan suhu optimal 30 °C hingga kira-kira 40 °C (Kamaruddin, 1995), derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh terhadap kehidupan mikroorganisme, waktu pembentukan biogas, dan pengadukan bahan organik. Pada prinsipnya bahan baku untuk membuat biogas berasal dari substrat bahan organik atau sisa jasad renik, baik yang sudah mengalami dekomposisi maupun yang masih segar. Biogas terbentuk melalui beberapa proses kimiawi yang terbentuk dengan melibatkan mikroorganisme (Wahyuni, 2013).

Pemanfaatan limbah daun bawang merah untuk dijadikan sumber energi alternatif belum banyak dilakukan, namun menurut Munandar *et.al.*, (2015) bahwa limbah daun bawang merah pengolahan yang paling cocok dan efektif untuk dijadikan biogas. Maka dari itu, untuk menghasilkan proses yang optimal, bahan yang digunakan sebaiknya merupakan campuran limbah pertanian dengan kotoran ternak (Wahyuni, 2013) agar didapatkan hasil biogas yang optimal.

Limbah daun bawang merah dan kotoran kerbau tersebut juga mengandung mikroorganisme seperti bakteri, fungi dan jamur (Munandar *et al.*, 2015). Menurut hasil penelitian Damayanti *et.al* (2015) bahwa hasil identifikasi jenis jamur yang terdapat pada feses sapi potong sebelum dan sesudah proses pembuatan biogas dengan digester *fixed-dome* diantaranya yaitu *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aureobasidian pullulans*, *Monilia sitophila*, *Mucor plumbeus*. Dalam mengetahui jenis jamur yang ada pada biogas diperlukan beberapa tahap, salah satunya adalah proses identifikasi. Identifikasi jamur merupakan suatu kegiatan yang sangat penting karena banyak jenis jamur yang belum diketahui jumlah dan jenisnya. Dalam mengetahui identifikasi isolat jamur dapat dilakukan dengan menggunakan metode Riddell (*slide kultur*) yang meliputi pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan cara mengamati bentuk dan kisaran ukuran sel, tipe pertunasan, struktur miselium, spora atau konidianya dan badan penghasil sporanya (Samson *et. al.*, 1996).

Dari berbagai uraian diatas, peneliti melakukan penelitian tentang "Identifikasi jamur pada biogas campuran kotoran kerbau dengan limbah daun bawang merah (*Allium cepa L.*).

2 BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian deskriptif yang dilaksanakan pada bulan April sampai September 2019 di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Penelitian Terpadu Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *autoklaf*, Erlenmeyer, *beaker glass*, batang pengaduk, kompor listrik, jarum ose, lampu spiritus, *inkubator*, pipet tetes, pipet ukur, Mikroskop Cahaya Zeiss Primo Star, *dirrglass*, tabung reaksi, pipet, digester/galon dan *volumetrik*. Bahan yang digunakan media PDA, Ampisilin, limbah daun bawang merah (di Alahan Panjang) sebanyak 1 kg dan kotoran kerbau (di Ketaping, Kabupaten Padang Pariaman) sebanyak 1 kantong plastik besar, kain kasa, kapas, alkohol 70%, aquades, wrapping, alumunium foil, dan tisu.

2.2 Prosedur Penelitian

Pembuatan Biogas dari Campuran Kotoran Kerbau dengan Daun Bawang Merah

Merendam limbah daun bawang merah (*Allium cepa* L.) sampai jenuh air dan merendamkan kotoran kerbau yang masih segar dalam air dengan perbandingan 1:1. Kemudian mencampurkan limbah bawang merah sebanyak 75% jenuh air dengan kotoran kerbau 25%. Lalu masukkan campuran limbah daun bawang merah dan kotoran kerbau ke dalam digester. Setelah itu, mengamati setiap hari sampai terbentuknya gas pada digester.

Pengambilan Sampel

Diambil sampel substrat biogas didalam digester/galon dengan menggunakan sendok pada 8 titik pengambilan sampel yaitu 4 titik bagian permukaan atas dan 4 titik bagian permukaan bawah. Kemudian dimasukkan masing-masing sampel kedalam kantong plastik dan sampel dibawa ke laboratorium mikrobiologi.

Pembiakan Sampel Uji

Sampel diambil sebanyak 10 mL pada masing-masing titik. Lalu dimasukkan ke dalam aquades steril sampai mencapai volume 100 mL. Kemudian dibuat suspensi dengan konsentrasi 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} (1 mL suspensi ditambahkan kedalam 9 mL aquades steril lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dihomogenkan dengan *vortex* sampai pengenceran terakhir 10^{-3}). Ambil 1 mL dari setiap pengenceran kemudian teteskan kedalam *petridish* yang terdapat media PDA. Selanjutnya diratakan dengan menggunakan *dirrglass*, di wrapping kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 3x24 jam atau lebih.

Biakan Murni

Untuk memperoleh biakan murni jamur yang tumbuh dalam cawan petri ditanam pada media PDA yang baru dan diinkubasi pada suhu kamar selama 3 hari.

Pemurnian Jamur

Medium yang digunakan dalam pemurnian jamur sama dengan medium yang digunakan untuk isolasi. Setiap koloni cendawan yang memiliki penampakan morfologi berbeda dipindahkan ke dalam media yang baru untuk pemurnian. Bagian pinggir koloni dengan morfologi berbeda dipotong bersamaan dengan medianya dengan ukuran 0,5x 0,5 cm. Potongan tersebut lalu diletakkan diatas cawan petri yang telah berisi media PDA baru dan diinkubasi pada suhu ruang. Pemindahan dilakukan secara berulang sampai didapatkan isolat jamur murni.

Identifikasi Jamur

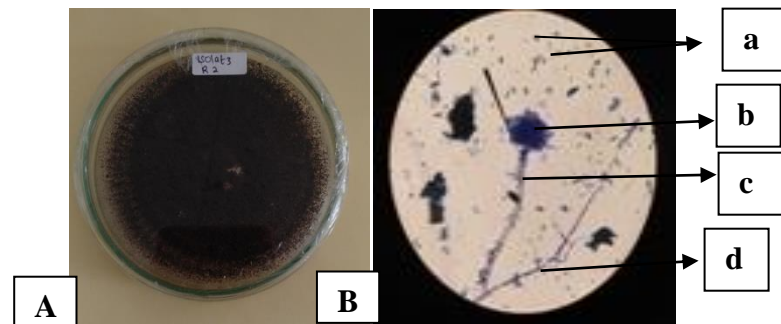
Pembuatan preparat identifikasi jamur dilakukan berdasarkan metode Riddell. Satu bulatan media agar PDA diletakkan di atas kaca objek yang bersih, kemudian gelas objek tersebut dimasukkan ke dalam cawan petri steril yang alasnya telah diberi kertas serap lembab. Tepi media diinokulasi dengan spora jamur, Lalu ditutup dengan kaca penutup dan diinkubasi selama tiga hari. Setelah tiga hari kaca penutup diambil dengan hati-hati dan diletakkan diatas kaca objek baru yang telah ditetesi air, kemudian diamati dengan mikroskop dengan melihat ciri-ciri mikroskopisnya. Jamur diidentifikasi berdasarkan ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan secara makroskopis dilakukan dengan melihat bentuk dan warna koloni yang terbentuk. Sedangkan pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan mengamati hifa, bentuk spora aseksual dan spora seksual (bila ditemukan).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terdapat 5 genus jamur pada fermentasi biogas dari campuran kotoran kerbau dengan limbah daun bawang merah berdasarkan karakteristik morfologi yaitu *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Candida*, *Mucor* dan *Humicola*. *Aspergillus* secara mikroskopis dicirikan sebagai hifa bersepta dan bercabang, konidiofora muncul dari *foot cell* (miselium yang bengkak dan berdinding tebal) membawa stigmata dan akan tumbuh konidia yang membentuk rantai berwarna hijau, coklat atau hitam (Fardiaz, 1992).

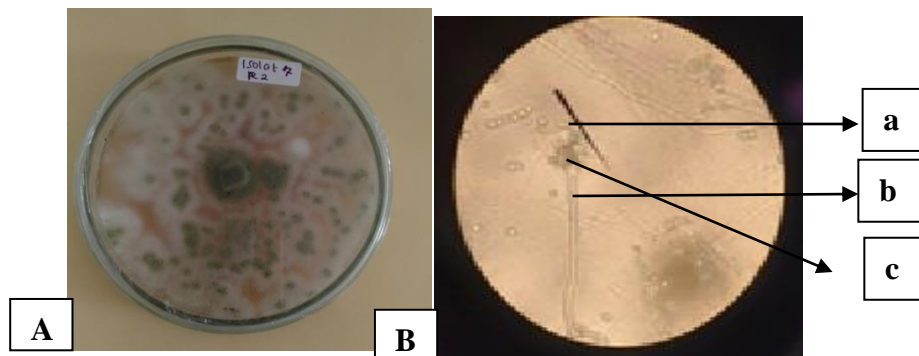
Aspergillus secara makroskopis mempunyai hifa fertil yang muncul dipermukaan dan hifa vegetatif terdapat dibawah permukaan. Jamur tumbuh membentuk koloni *mold* berserabut, *smooth*, cembung serta koloni yang kompak berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hitam, putih. Warna koloni dipengaruhi oleh warna spora misalnya spora berwarna

hijau, maka koloni hijau sehingga yang semula berwarna putih tidak tampak lagi (Fardiaz, 1992).



Gambar 1. A) Bentuk makroskopis dan B) Bentuk mikroskopis perbesaran 400x dari *Aspergillus sp1*. Keterangan gambar:a. Konidia, b.Vesikula, c. Konidiofor, d.Hifa.

Berdasarkan hasil identifikasi pengamatan morfologi secara makroskopis *Aspergillus sp1*. yaitu: dengan ciri memiliki misellium hitam. Koloni berbentuk bulat, tekstur lembut, tepi koloni rata dapat di lihat pada Gambar 1. Sedangkan bentuk Mikroskopis *Aspergillus sp1*. terlihat mempunyai hifa hialin dan struktur hifa memanjang tidak bercabang, konodia bulat dan berwarna coklat kehitaman, konidiofor ber dinding halus, vesikula globusa dengan bagian atas membesar Hifa tumbuh dalam waktu dua hari dengan pertumbuhan yang menyebar (Syaifuddin, 2017).



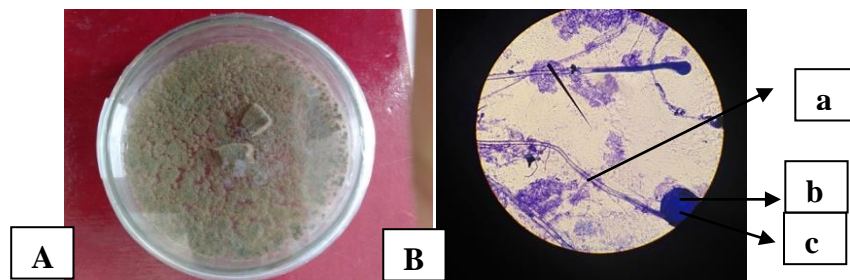
Gambar 2. A). Bentuk makroskopis dan B). Bentuk mikroskopis perbesaran 400x dari *Aspergillus sp2*. Keterangan gambar: a. konidia, b. konidiofor, c. Vesikula

Hasil identifikasi pengamatan morfologi secara makroskopis *Aspergillus sp2*. memiliki koloni berwarna hijau kekuningan dan memiliki misellium dasar berwarna putih. Sedangkan bentuk mikroskopis yaitu: Konodia memiliki dinding yang kasar dan tebal, berbentuk bulat, memiliki konidiofor pendek (400µm) dengan vesikel kecil dengan ukuran rata-rata 30 µm yang melekat langsung dengan phialides (Hafsari *et.al*, 2013). Penelitian yang telah dilakukan pada pembentukan biogas dalam digester (galon) terdapatnya jenis jamur *Aspergillus* yaitu *Aspergillus sp1* dan *Aspergillus sp2* . Hal ini disebabkan bahwa jamur tersebut masih dapat hidup pada kondisi digester yang rendah kandungan oksigen,

sehingga pada saat proses pembentukan biogas dalam digester, jamur ini masih dapat hidup dan tetap tumbuh sampai proses pembongkaran digester. Sesuai dengan paparan diatas *Aspergillus* merupakan jamur yang bersifat fakultatif anaerob yaitu dapat hidup dalam keadaan anaerob maupun aerob .

Pada proses terbentuknya biogas terdapat jamur *Trichoderma sp.* Jamur ini merupakan jamur yang berperan dalam menjaga tanaman petani dari serangan musuh yang merugikan. Selain itu, *Trichoderma sp.* bersifat fakultatif anaerob dan juga dapat memproduksi metabolit seperti asam sitrat, etanol, dan berbagai enzim seperti urease, selulase, glukonase, dan kitinase. *Trichoderma sp.* secara makroskopis pada PDA tumbuh dengan cepat dan koloni *Trichoderma sp.* pada awal inkubasi akan berwarna putih pada miselium yang selanjutnya berubah menjadi kuning dan akhirnya berubah menjadi hijau tua dengan koloni berbentuk cincin (Watanabe, 2002). Bentuk mikroskopis konidiumnya berbentuk bulat, agak bulat sampai bulat telur pendek, berukuran $(2,8-3,2) \times (2,5-2,8) \mu\text{m}$ dan berdinding halus. *Trichoderma sp.* memiliki hifa berwarna hijau, tangkai fialit pendek, konidia berwarna kehijauan, berbentuk bulat tumbuh pada ujung dan ada juga konidium terbentuk secara bergerombol berwarna hijau muda pada permukaan sel konidiofor nya. Fialit memiliki ukuran panjang $\pm 11,1\mu$ dan cabang konidiofor panjang nya $\pm 13,4\mu$.

Candida sp. memiliki fenotipe atau penampakan mikroorganisme ini juga dapat berubah dari berwarna putih dan rata menjadi kerut tidak beraturan, berbentuk bintang, lingkaran, bentuk seperti topi, dan tidak tembus cahayam (Mutiawati, 2016). Bentuk mikroskopis *Candida sp.* memperlihatkan *pseudohypae* dengan *cluster* di sekitar blastokonidia bulat bersepta panjang berukuran $3 - 7 \times 3 - 14 \mu\text{m}$. Jamur membentuk hifa semu atau pseudohifa yang sebenarnya adalah rangkaian blastospora yang bercabang, juga dapat membentuk hifa sejati. Hal ini dikarenakan bahwa *Candida sp.* memiliki kandungan glukosa yang berperan penting sebagai sumber energi pertumbuhan *Candida sp.* bersifat fakultatif anaerob yaitu dalam suasana aerob maupun anaerob.



Gambar 3. A). Bentuk makroskopis dan B). Bentuk mikroskopis perbesaran 400x dari *Mucor sp.* Keterangan gambar: a.hifa, b.sporangiofor, c.kolumella.

Mucor sp secara makroskopis memiliki warna koloni bagian atas miselium berwarna hijau tengah dan pinggir berwarna putih. Miselium bawah berwarna hijau muda. Menurut Krisnawati (2016) hasil pengamatan karakteristik mucor secara makroskopis yaitu : memiliki warna koloni hijau keabu-abuan, tekstur koloni kering permukaan koloni seperti kering menyerupai butiran pasir, terdapat zonasi, terdapat garis radial yang jelas membentuk garis radial dari pusat ke tepi dan terdapat lingkaran – lingkaran konsentris, tepi koloni tidak rata, zona pertumbuhan terlihat jelas, dan warna sebalik koloni hijau kehitaman. Bentuk mikroskopis *Mucor sp* memiliki hifa tanpa sekat, terdapat sporangium dan sporangio- spora berbentuk bulat telur ,permukaannya halus dan transparan. Konidia berbentuk bulat dan berlimpah pada konidofor dan berwarna hitam. Konidiofor tidak bercabang dan berdinding tipis (Purwantisari, 2009). Sporangiospor bercabang monopodial,kolumela berbentuk bulat (Krisnawati, 2016). *Mucor sp.* berperan dalam mengurai kotoran hewan dan berguna sebagai dekomposer dan bersifat fakultatif aerob yaitu dapat menggunakan oksigen tetapi tidak dapat menghasilkan energi secara anaerob.

Humicola sp secara makroskopis. pada pengamatan hari kedua miselium masih berwarna putih seperti kapas kemudian berubah menjadi warna kecoklatan seperti butir-butiran, memiliki tetes eksudat berwarna merah bata berbentuk titik – titik bulat yang berada di area tengah mengelilingi daerah pusat. Permukaan koloni seperti tepung halus atau kering serbuk, dan pertumbuhan spora pada hari ke tiga warna spora menunjukkan berwarna coklat sampai masa pertumbuhan (Hafsari *et.al*, 2013). Bentuk mikroskopis *Humicola sp.* memiliki dinding spora tidak bersekat, berinti tunggal, konidia berbentuk tonjolan bulatan (Hafsari *et.al*, 2013). Pada konidia *Humicola* terdiri dari aleuriosporus dan phialosporus. Aleurioconidia berinti banyak, konidiofor tegak.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa identifikasi jamur substrat biogas pada campuran kotoran kerbau dan limbah daun bawang merah (*Allium cepa* L.) berdasarkan buku Watanabe (2002) karakterisasi morfologi makroskopis dan mikroskopis didapatkan 5 genus jamur diantaranya: *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Candida*, *Mucor* dan *Humicola*.

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti A.F , Tb. Benito A. Kurnani, dan Deden Zamzam Badruzzaman. 2015. Identifikasi Kapang Pada Feses Sapi Potong Sebelum dan Sesudah Proses Pembentukan Biogas Pada Digester *Fixed-Dome*. Fakultas Peternakan : Universitas Universitas Padjadjaran.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hafsari, Anggita, R., Asterina, I. 2013. Isolasi dan Identifikasi Kapang Endofit dari Tanaman Obat Surian (*Toona Sinensis*). Bandung: Teknologi UIN Sunang Gunung Djati. Volume.VII. No.2.
- Kamaruddin, A. 1995. *Energi Dan Listrik*. Bogor : Institusi Pertanian Bogor.
- Munandar K., Yanuar R. dan Nurul A. 2015. Biogas Dari Limbah Daun Bawang Merah Sebagai Sumber Energi Rumah Tangga Alternatif Di Kabupaten Brebes *PKM-Penerapan Teknologi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Mutiawati, Keumala, V. 2016. Pemeriksaan Mikrobiologi pada *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. Volume 16.No.1.
- Purwantisari, S. dan Hastuti, R.B. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora* infestans Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang Dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal. *BIOMA*, 11.(1): 24 – 32.
- Samson, R.A., E. S. Hoekstra, J. C. Frisvad and O. Filtenborg. 1996. *Introduction to Food - Borne Fungi*, 3rd ed. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn.
- Syaifuddin, Nur,A. 2017. Identifikasi Jamur *Aspergillus* sp. Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum dan Sesudah Kadaluarsa. *Karya Tulis*. Jombang: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan.
- Wahyuni, S. 2013. *Biogas Energi Alternatif Pengganti BBM, Gas, dan Listrik*. Jakarta Selatan : PT. Agro Media Pustaka . 117 hlm.
- Watanabe, Tsuneo. 2002. *Pictorial Atlas Of Soil and Seed Fungi Morphologies Of Cultured Fungi and Key to Species Second Edition*. London New York Washington D C. CRC PRESS.