

KEBERADAAN FUNGI SELULOLITIK PADA TANAH BEKAS ERUPSI GUNUNG SINABUNG DI KABUPATEN KARO

(The Presence of Selulolitic Fungi in The Former Eruption Land of Mount Sinabung Eruption in Karo District)

Dendi Parasian Pane^{1*}, Deni Elfiati² Delvian²

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl Tridarma Ujung No.1 Kampus USU Medan 20155

(*Email: dendiparasianpane@gmail.com)

²Dosen Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

Volcanic dust expelled while eruption have a sour potential of hydrogen and the result led to a decrease in the diversity various and microorganism population. The fungi are important instrument in the process of decomposition of organic material for all types of soil. The fungi selulolitic have the ability to hydrolyze the cellulose naturally through it's cellulose activity. This research aims to study the presence of selulolitic fungi contained on land under forest stands are former eruption of Sinabung Mountain in Karo District. Soil sampling was done with diagonally composite. Soil samples exposed to the eruption consisted of two samples that volcanic dust with a depth of 0-5 cm and mixed with volcanic dust soil to a depth of 5-20 cm, while for the control of soil samples consisted of a sample of the soil to a depth of 0-20 cm. The isolation of fungi and identification were done in the laboratory of Soil Biology, Agroecotechnology, Faculty of Agriculture, University of Sumatera Utara. This research was carried out from March 2015 until May 2015. The results showed that there were 4 types of selulolitic fungi found in soil samples affected by volcanic dust and are not affected by volcanic dust, namely Aspergillus, Penicillium, Rhizopus, and Trichoderma.

Keywords : volcanic dust, former eruption land, cellulose, selulolitic fungi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hasil dari letusan gunung berapi diantaranya adalah abu vulkanik. Abu vulkanik ini memiliki sifat fisik yang khas yaitu apabila jatuh ke permukaan tanah menyebabkan material abu vulkanik tersebut cepat mengeras dan sulit ditembus oleh air baik dari atas atau dari bawah permukaan tanah sehingga menyebabkan *bulk density* tanah cukup tinggi. Sedangkan ruang pori total aerasi tanah dan air tersedia pada lapisan tanah relatif baik karena banyak mengandung kadar air cukup tinggi (Resaman *et al.*, 2006).

Material-material yang dikeluarkan dari gunung berapi setelah meletus mengandung hara yang baik bagi tanah setelah melapuk. Debu dan pasir vulkanik yang disemburkan ke langit mulai dari berukuran halus sampai berukuran yang besar. Debu dan pasir vulkanik ini merupakan salah satu batuan induk tanah yang nantinya akan melapuk menjadi bahan induk tanah dan selanjutnya akan mempengaruhi sifat dan ciri tanah yang terbentuk (Fiantis, 2006).

Fungi merupakan organisme uniseluler maupun multiseluler. Umumnya membentuk benang yang disebut hifa, hifa bercabang-cabang membentuk bangunan seperti anyaman yang disebut miselium, dinding sel mengandung kitin,

eukariotik, tidak berklorofil. Hidup secara heterotrof dengan jalan saprofit (menguraikan sampah organik), parasit dan simbiosis. Habitat fungi secara umum terdapat di darat dan tempat yang lembab (Rustono, 2009).

Fungi selulolitik memiliki kemampuan untuk menghidrolisis selulosa alami melalui aktivitas selulase yang dimilikinya. Perolehan fungi selulolitik yang mampu menghasilkan aktivitas selulase yang tinggi menjadi sangat penting untuk tujuan pengomposan limbah organik. Mengingat pentingnya peran mikroorganisme tanah, khususnya fungi selulolitik dalam proses dekomposisi bahan organik dan masih relatif terbatasnya informasi mengenai keberadaan fungi selulolitik pada tanah bekas letusan gunung, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keberadaan fungi selulolitik tersebut.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari keberadaan fungi selulolitik yang terdapat pada tanah di bawah tegakan hutan bekas erupsi gunung Sinabung di Kabupaten Karo.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2015 sampai dengan Mei 2015. Pengambilan sampel tanah dilakukan di areal tanah bekas letusan Gunung Sinabung di Desa Sukanalu, Kecamatan Barusjahe, Kabupaten Karo, dan sebagai pembanding (kontrol) di Desa Kutagugung, Kecamatan Naman Teran, Kabupaten Karo. Analisis tanah dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara serta Isolasi dan Identifikasi Fungi Selulolitik dilaksanakan di Laboratorium Biologi Tanah, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah contoh tanah bekas erupsi gunung sinabung, bahan kimia untuk menganalisis tanah, media Nutrien Agar (NA), media *Asparagine*, dan larutan fisiologis (8,5 g NaCl per liter akuades).

Alat yang digunakan adalah plastik wrap dan kawat persegi, cawan petri, beaker glass dan tabung reaksi, parang dan pisau, sendok pengaduk, jarum ose, timbangan analisis, bunsen, oven dan autoklaf, inkubator, gelas ukur, mikroskop cahaya, kaca objek, gelas penutup dan kamera.

Prosedur Penelitian

1. Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

Lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan pada tanah bekas letusan Gunung Sinabung yang terkena abu vulkanik di Desa Sukanalu Kecamatan Barusjahe Kabupaten Karo. Letusan Gunung Sinabung terjadi pada tahun 2013. Sebagai sampel tanah pembanding (kontrol) yaitu tanah di sekitar yang tidak terkena abu vulkanik Gunung Sinabung di Desa Kutagugung Kecamatan Namantaner.

2. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah ini dilakukan dengan menggunakan cangkul, dimana sebelumnya dilakukan pembersihan tanah dari penutupan tumbuhan bawah dan serasah-serasah. Pengambilan sampel tanah yang terkena erupsi dibagi atas dua kedalaman yaitu contoh tanah dengan kedalaman 0-5 cm dan 5-20 cm. Hal ini disebabkan pada kedalaman 0-5 cm merupakan bagian permukaan tanah yang terdiri dari abu vulkanik. Sedangkan sampel tanah pada kedalaman 5-20 cm merupakan tanah yang telah bercampur dengan abu vulkanik. Pengambilan sampel tanah pada tanah

yang tidak terkena abu vulkanik (kontrol) dilakukan pada kedalaman 0-20 cm. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara diagonal kemudian dikompositkan.

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada petak dengan ukuran 20 x 20 meter dan titik pengambilan sampel tiap petak ada 5 titik. Tanah yang diambil pada setiap titik kemudian dicampurkan pada suatu tempat hingga homogen untuk mewakili suatu petak. Tiap petak sampel tanah yang diambil adalah sebanyak 1 kg. Penentuan petak pertama pada pengambilan sampel tanah dilakukan secara acak. Untuk petak yang kedua berjarak 200 sampai 300 meter dari petak yang pertama, sesuai dengan luas daerahnya. Begitu juga pada petak yang ketiga pengambilan sampel tanah bekas letusan berjarak 200 sampai 300 meter dari petak yang kedua.

3. Analisis Tanah

Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu dilakukan analisis awal terhadap kondisi tanah meliputi analisis terhadap pH tanah menggunakan metode elektrometer (Balai Penelitian Tanah, 2005), KTK tanah dengan menggunakan metode perkolasi NH_4OAc 1 N pH 7 (Priyono, 2013), Bahan Organik dengan menggunakan metode Walkley dan Black (Priyono, 2013), Sulfur menggunakan metode spektrofotometer (Balai Penelitian Tanah, 2005), dan analisis terhadap Al-dd tanah dengan menggunakan metode titrimetri/KCl 1N (Balai Penelitian Tanah, 2005).

4. Isolasi Fungi Selulolitik

Sebanyak 50 g tanah dimasukkan ke dalam media selulosa dengan bubuk Alang-alang sebagai pengganti bahan selulosa untuk memancing perkembangbiakan mikroba lalu diinkubasi selama 2 minggu. Setelah diinkubasi selama 2 minggu, diambil sebanyak 1 ml bahan media selulosa, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi air steril dan disentrifugasi. Setelah disentrifugasi, masing-masing media diambil dengan menggunakan ose untuk digoreskan pada media *Asparagine*, lalu diinkubasi selama 2 minggu. Koloni yang terbentuk pada goresan tadi menandakan adanya aktifitas fungi selulolitik yang terlihat dari adanya zona transparan pada media (Gandjar, 1999).

5. Identifikasi Fungi Selulolitik

Identifikasi fungi dilakukan dengan dua tahap pengamatan yaitu : pengamatan secara makroskopis dan pengamatan secara

mikroskopis. Pengamatan makroskopis adalah identifikasi fungi berdasarkan sifat-sifat morfologinya. Hal-hal yang diamati yaitu warna koloni, bentuk koloni, dan diameter koloninya. Pengamatan secara mikroskopis adalah identifikasi fungi di bawah mikroskop untuk melihat miselium, konidia atau spora, bentuk konidia, ukuran konidia dan warna konidia. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan cara, dimana fungi yang tumbuh pada media *potato dextrose agar* (PDA) diinkubasi selama 7 hari kemudian dipindahkan dengan ukuran 3 x 3 mm ke dalam kaca objek. Biakan pada kaca objek ditempatkan dalam cawan petri yang telah diberi pelembab berupa kapas basah. Biakan dibiarkan pada kaca diinkubasi selama beberapa hari pada kondisi ruang sampai fungi tumbuh cukup berkembang. Setelah masa inkubasi, fungi yang tumbuh pada kaca preparat diamati ciri mikroskopisnya. Ciri yang ditemukan dari masing-masing fungi kemudian dideskripsikan dan dicocokkan dengan buku identifikasi Gilman (1971) dan Gandjar (1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Sampel Tanah Bekas Letusan Gunung Sinabung

Hasil analisis sifat kimia tanah pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sifat kimia tanah

Analisis Kimia	Satuan	Sampel Tanah (Terkena Debu Vulkanik)		Sampel Tanah (Kontrol)
		0-5 cm Kriteria	5-20 cm Kriteria	0-20 cm Kriteria
pH*		4,54 Masam	4,43 Sangat Masam	5,14 Masam
KTK*	me/100g	13,14 Rendah	24,88 Sedang	3,65 Sangat Rendah
C-Organik*	%	0,91 Sangat Rendah	3,01 Tinggi	7,19 Sangat Tinggi
S**	ppm	480,44 Sedang	646,43 Sedang	89,39 Rendah
Al-dd**	me/100g	0,17 Sangat Rendah	1,08 Sangat Rendah	Tidak Terdeteksi -

Kriteria: * Menurut Staf Pusat Penelitian (1983) dan BPP Medan (1982) dalam Mukhlis (2007). ** Menurut Winarso (2005).

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa contoh tanah yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 0-5 cm memiliki pH yang masam dengan KTK yang rendah dan C-Organik yang sangat rendah serta kandungan sulfur sedang dan Al-dd yang sangat rendah. Contoh tanah

yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 5-20 cm memiliki kriteria pH yang sangat masam dengan KTK sedang dan C-Organik yang tinggi serta kandungan sulfur sedang dan Al-dd yang sangat rendah. Sedangkan pada contoh tanah kontrol (tidak terkena abu vulkanik) memiliki pH yang masam dengan KTK sangat rendah dan C-Organik yang sangat tinggi serta kandungan sulfur rendah dan Al-dd yang tidak terdeteksi.

Pada Tabel 1 diketahui bahwa sampel tanah yang terkena abu vulkanik dengan kedalaman 5-20 cm memiliki pH lebih rendah bila dibandingkan dengan sampel tanah yang terkena abu vulkanik dengan kedalaman 0-5 cm dan sampel tanah yang tidak terkena abu vulkanik (kontrol). Hal ini disebabkan karena sulfur atau belerang yang lebih tinggi pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik dengan kedalaman 5-20 cm sehingga dapat menurunkan pH tanah. Sesuai dengan Sudirja dan Supriatna (2000) yang menyatakan bahwa belerang di dalam tanah secara perlahan akan diubah menjadi asam sulfit dan secara bertahap akan menurunkan pH tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa KTK tanah tergolong sangat rendah hingga rendah. Hal ini disebabkan oleh jenis mineral Gunung Sinabung yaitu mineral lempung (liat). Mineral lempung (liat) dapat mengurangi tingkat dekomposisi terhadap bahan organik tanah, sehingga dapat meningkatkan kandungan organik tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardjowigeno (2007) yang menyatakan bahwa efek dari pengikatan yang dilakukan oleh mineral lempung liat ini adalah perlindungan materi organik tanah dan pengurangan tingkat dekomposisi. Lempung mengubah lingkungan fisik tanah dengan meningkatkan kapasitas pegang air (*water-holding capacity*). Hal ini mengakibatkan terjadinya pembatasan suplai oksigen yang dapat mengurangi tingkat dekomposisi pada tanah lempung basah.

Nilai KTK tanah yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 0-5 cm lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai KTK tanah yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 5-20 cm, hal ini disebabkan karena tanah tersebut telah bercampur dengan debu vulkanik yang kemudian dapat merubah sifat kimia tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan Soelaeman dan Abdullah (2014) yang menyatakan bahwa sifat masam dari debu vulkanik dapat memasamkan tanah, sehingga mengubah sifat kimia tanah yaitu pH dan KTK tanah yang sangat rendah.

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 1 diketahui bahwa nilai C-Organik pada sampel tanah kontrol lebih tinggi dibandingkan pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik. Tanah kontrol merupakan tanah hutan yang ditumbuhi oleh tanaman penutup tanah dan pohon. Tumbuhan yang telah mati ataupun daunnya yang berguguran dapat menjadi sumber bahan organik tanah. Sedangkan pada tanah yang terkena erupsi, sumber bahan organik berupa tumbuhan telah mati karena awan panas dan abu vulkanik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitepu (2011) yang menyatakan bahwa awan panas dan debu vulkanik menyebabkan tumbuhan di sekitar gunung Sinabung banyak yang mati. Kandungan sulfur yang tinggi dalam abu vulkanik dapat menjadi racun bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nandi (2006) yang menyatakan bahwa abu vulkanik mengandung sulfur yang dapat mengakibatkan banyak tanaman yang terkena menjadi mati.

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 1 diketahui bahwa sampel tanah yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 0-5 cm dan 5-20 cm memiliki kandungan sulfur sedang, sedangkan pada sampel tanah yang tidak terkena abu vulkanik (kontrol) pada kedalaman 0-20 cm memiliki kandungan sulfur rendah. Hal ini disebabkan karena kandungan belerang yang tinggi dalam abu vulkanik.

Pada Tabel 1 diketahui bahwa pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik dengan kedalaman 5-20 cm memiliki kandungan sulfur yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan sampel tanah yang terkena abu vulkanik dengan kedalaman 0-5 cm. Hal ini disebabkan karena curah hujan yang tinggi pada daerah tersebut mengakibatkan terjadinya pencucian hara, dimana unsur sulfur yang banyak terkandung pada abu vulkanik tercuci kelapisan tanah dibawahnya sehingga mengakibatkan unsur sulfur pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik dengan kedalaman 5-20 cm lebih tinggi bila dibandingkan dengan sampel tanah yang terkena abu vulkanik dengan kedalaman 0-5 cm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hairiah (2000) yang menyatakan bahwa curah hujan yang tinggi mengakibatkan banyak hara yang hilang terbawa aliran air ke lapisan bawah dan ke samping sehingga sulfur tanah meningkat.

Dari Tabel 1 diketahui bahwa sampel tanah yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 0-5 cm dan 5-20 cm memiliki kandungan Al-dd yang sangat rendah. Hal ini

disebabkan karena sifat masam yang dimiliki abu vulkanik yang dapat membentuk kompleks Al-humus. Hal ini sesuai dengan pernyataan Huang dan Schnitzer (1997) yang menyatakan bahwa rendahnya nilai Al-dd disebabkan karena sebagian besar aluminium hasil hidrolisis terikat pada lignin-lignin organik dan membentuk kompleks Al-humus.

B. Isolasi Fungi Selulolitik

Isolasi dengan menggunakan media *Asparagine* yang ditambahkan senyawa antibakteri, bertujuan untuk mengganggu pertumbuhan bakteri bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu proses metabolismenya. Dengan menggunakan antibakteri maka pertumbuhan bakteri bisa ditekan, sehingga fungi bisa tumbuh dan diisolasi. Penggunaan media dengan pH mendekati netral bertujuan untuk memberikan kondisi yang optimum bagi pertumbuhan mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Buckle *et al.* (1987) yang menyatakan bahwa pada umumnya mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran pH 6,6 – 8,0. Pada pengisolasian fungi selulolitik digunakan pH 6,2 atau termasuk dalam kategori agak masam, karena fungi selulolitik dapat hidup pada kisaran pH sangat masam sampai dengan agak masam. Menurut Deacon (1988) dalam pengamatan di laboratorium jamur tumbuh pada rentang pH 4,5 – 8,0.

Fungi selulolitik yang tumbuh pada media *Asparagine* diamati dan dihitung jumlah total koloni yang mampu membentuk zona bening. Jumlah koloni fungi selulolitik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Sebaran Fungi Selulolitik pada sampel tanah terkena abu vulkanik dan sampel tanah kontrol

Sampel Tanah	Jumlah Fungi Selulolitik
Terkena Abu Vulkanik (0-5 cm)	5
Terkena Abu Vulkanik (5-20 cm)	2
Kontrol (0-20 cm)	9

Dari Tabel 2 terlihat bahwa jumlah koloni terbanyak terdapat pada sampel tanah yang tidak terkena abu vulkanik pada kedalaman 0-20 cm yaitu sebanyak 9 isolat, lalu diikuti pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 0-5 cm sebanyak 5 isolat dan jumlah koloni yang paling sedikit terdapat pada sampel

tanah yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 5-20 cm yaitu sebanyak 2 isolat.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah koloni pada sampel tanah yang tidak terkena abu vulkanik lebih banyak ditemukan fungi selulolitik daripada jumlah koloni pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik. Hal tersebut dikarenakan kandungan C-organik didalam tanah yang tidak terkena abu vulkanik tergolong sangat tinggi. Tingginya kandungan C-organik di dalam tanah akan mempengaruhi keberadaan fungi di dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulineri *et al.* (2001) yang menyatakan bahwa kualitas dan kuantitas bahan organik yang ada dalam tanah mempunyai pengaruh langsung terhadap komposisi fungi di dalam tanah karena fungi umumnya bersifat heterotrof.

Dari Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa jumlah koloni pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 0-5 cm lebih banyak daripada jumlah koloni pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik pada kedalaman 5-20 cm. Hal ini dikarenakan kedalaman tanah juga mempengaruhi jumlah mikroorganisme di dalam tanah, semakin dalam kedalaman tanah maka jumlah mikroorganisme akan semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan penelitian Ardi (2009) bahwa semakin dalam kedalaman tanah maka jumlah mikroorganisme tanah akan semakin berkurang, dan begitu juga sebaliknya.

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah koloni pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik lebih sedikit ditemukan fungi selulolitik daripada jumlah koloni pada sampel tanah yang tidak terkena abu vulkanik. Hal tersebut dikarenakan kandungan bahan organik yang rendah pada debu vulkanik sehingga dapat meningkatkan *Bulk Density* dan menurunkan jumlah mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardjowigeno (2007), bahwa bahan organik dapat memperkecil kerapatan dan berat isi tanah. Persentasi *Bulk Density* akan besar apabila bahan organik yang terdapat pada tanah tersebut sedikit, dan begitu juga sebaliknya.

C. Identifikasi Fungi Selulolitik

Berdasarkan hasil isolasi didapatkan 16 isolat yang terdiri atas 4 genus fungi selulolitik yang terdapat pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik maupun yang tidak terkena abu vulkanik (kontrol). Jenis-jenis fungi selulolitik yang berhasil diisolasi yaitu *Aspergillus* sp.

dengan jumlah jenis sebanyak 8, *Penicillium* sp. dengan jumlah jenis sebanyak 5, *Trichoderma* sp. dengan jumlah jenis sebanyak 2, dan *Rhizopus* sp. dengan jumlah jenis sebanyak 1. Hasil identifikasi fungi selulolitik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis Fungi Selulolitik sampel tanah terkena abu vulkanik dan sampel tanah kontrol

Jenis Fungi Selulolitik	Tanah Terkena Abu Vulkanik (cm)		Kontrol (cm)
	0-5	5-20	0-20
<i>Aspergillus</i> sp.1	-	-	1
<i>Aspergillus</i> sp.2	-	-	1
<i>Aspergillus</i> sp.3	-	1	-
<i>Aspergillus</i> sp.4	1	-	-
<i>Aspergillus</i> sp.5	-	-	1
<i>Aspergillus</i> sp.6	1	-	-
<i>Aspergillus</i> sp.7	-	-	1
<i>Aspergillus</i> sp.8	-	-	1
<i>Penicillium</i> sp.1	1	-	-
<i>Penicillium</i> sp.2	-	1	-
<i>Penicillium</i> sp.3	-	-	1
<i>Penicillium</i> sp.4	1	-	-
<i>Penicillium</i> sp.5	-	-	1
<i>Trichoderma</i> sp.1	-	-	1
<i>Trichoderma</i> sp.2	-	-	1
<i>Rhizopus</i> sp.1	1	-	-
Jumlah Isolat	5	2	9

Hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium menunjukkan bahwa sampel tanah yang terkena abu vulkanik 0-5 cm dan 5-20 cm serta sampel tanah yang tidak terkena debu vulkanik 0-20 cm memiliki keanekaragaman genus fungi yang cukup beragam. Dari hasil penelitian terdapat 4 genus fungi yang ada pada sampel tanah. Keempat genus fungi tersebut adalah *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, dan *Rhizopus*. Dari keempat genus fungi yang teridentifikasi tidak terdapat pada satu sampel tanah saja. Menurut Gandjar *et al.* (2006) secara umum pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh substrat yang merupakan sumber unsur hara utama bagi fungi, kelembaban dimana fungi dapat hidup pada kisaran kelembaban udara 70 – 90 %, suhu, derajat keasaman substrat (pH) dan senyawa-senyawa kimia di lingkungannya.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa *Aspergillus* dan *Penicillium* merupakan genus yang ditemukan pada ketiga titik pengambilan sampel tanah. Hal ini menunjukkan bahwa kedua genus fungi ini merupakan fungi yang bersifat kosmopolitan, sehingga fungi ini umum ditemukan. Menurut Ilyas (2007), adanya

dominasi marga-marga fungi tersebut diantaranya karena taksa fungi-fungi tersebut memiliki sebaran kosmopolit, dapat menghasilkan spora vegetatif (konidia) dalam jumlah besar. Menurut Domsch *et al.* (1993), *Penicillium* adalah spesies yang tersebar luas di seluruh dunia hampir pada semua jenis tanah. *Aspergillus* dapat ditemukan pada tanah, serasah dan kayu mati. Peran penting fungi ini adalah dalam proses dekomposisi bahan organik tanah dan membantu pertumbuhan tanaman.

Genus *Penicillium* dan *Aspergillus* paling banyak ditemukan pada penelitian ini. Hal ini sesuai dengan pernyataan Azaz (2003) yang mengatakan bahwa *Penicillium* dan *Aspergillus* merupakan fungi yang paling dominan pada tanah. Hal ini menjelaskan bahwa keberadaan *Penicillium* dan *Aspergillus* di tanah membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman dengan cara mendekomposisikan sisa-sisa bahan organik seperti lignin dan selulosa. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Saragih (2009) yang mengatakan bahwa sisa-sisa tanaman yang memiliki kandungan lignin dan selulosa yang tinggi merupakan sumber makanan bagi sebagian fungi termasuk *Penicillium* dan *Aspergillus*.

Dari hasil penelitian didapat fungi *Penicillium* sp. yang dapat disebarkan oleh angin. Pada tanah fungi *Penicillium* sp. dapat berperan dalam proses dekomposisi terutama dalam mendekomposisikan serasah. Dengan demikian fungi ini dapat memberikan unsur hara bagi tanaman dan fungi ini juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Herman dan Goenadi (1999) yang menyatakan bahwa mikroorganisme seperti *Penicillium* sp. dan *Aspergillus* sp. selain bermanfaat dalam merombak serasah juga mampu menghasilkan polisakarida yang berguna dalam perekat partikel tanah. Jadi fungi ini dapat meningkatkan agregat-agregat tanah sehingga aerasi tanah lebih baik.

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3 diketahui bahwa fungi *Trichoderma* sp. hanya ditemukan pada sampel tanah yang tidak terkena abu vulkanik dengan kedalaman 0-20 cm sedangkan fungi *Rhizopus* sp. hanya ditemukan pada sampel tanah yang tidak terkena abu vulkanik dengan kedalaman 0-5 cm. Hal ini disebabkan karena keberadaan fungi selulolitik tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain faktor lingkungan. Adanya perbedaan kondisi lingkungan tiap lokasi pengambilan sampel tanah menyebabkan adanya perbedaan jenis isolat

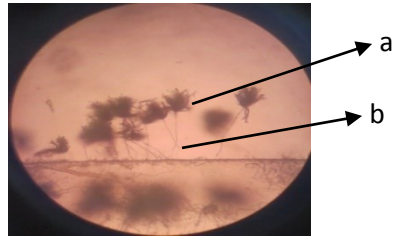
fungi selulolitik yang ditemukan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Alexander (1977) yang menyatakan bahwa jumlah dan jenis fungi dipengaruhi oleh substrat organik, temperatur tanah, pH tanah, air tanah dan struktur tanah.

Fungi *Penicillium*, *Rhizopus*, dan *Aspergillus* serta *Trichoderma* memiliki potensi sebagai penghasil glukosa oksidase dengan aktivitas yang cukup tinggi (Firman dan Aryantha, 2003). Hal ini didukung oleh pernyataan Rao (1994) yang menyatakan bahwa beberapa mikroba seperti *Trichoderma*, *Aspergillus*, dan *Penicillium* mampu merubah selulosa menjadi bahan senyawa-senyawa monosakarida, alkohol, CO₂ dan asam-asam organik lainnya dengan mengeluarkan enzim selulase.

Proses dekomposisi dimulai dengan kolonisasi bahan organik mati oleh fungi selulolitik diantaranya yaitu *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., dan *Trichoderma* sp., yang mampu mengautolisis jaringan mati melalui mekanisme enzimatik. Fungi selulolitik tersebut akan mengeluarkan enzim yang menghancurkan molekul-molekul organik kompleks seperti protein dan karbohidrat dari tumbuhan yang telah mati. Proses dekomposisi fungi sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan misalnya air, keasaman, suhu, oksigen, dan substrat. Beberapa serasah sulit mengalami pelapukan karena adanya kandungan kimia yang dimiliki serasah tersebut sehingga fungi tidak dapat segera membusukkannya (Dix dan Webster, 1995).

***Aspergillus* sp**

Koloni pada medium PDA diameternya mencapai 4-5 cm dalam 3 hari, pada umur 7 hari diameter koloni mencapai 8 cm dan terdiri atas lapisan basal yang bersporulasi lebat dan pada awal pertumbuhannya membentuk lapisan padat yang terbentuk oleh konidiofor-konidiofor berwarna coklat kekuningan yang cepat berubah menjadi coklat kehijauan. Pengamatan mikroskopis menunjukkan hifa yang muncul di atas permukaan merupakan hifa fertil, koloninya berkelompok. Konidia berbentuk bulat dan berwarna hitam. Memiliki tangkai konidiafor yang agak panjang dan tegak lurus dengan sel kaki dan spora berbentuk semi bulat berwarna coklat kehitaman. Setelah dicocokkan dengan buku identifikasi jamur (Gilman, 1971), isolat yang didapat termasuk genus *Aspergillus*. Bentuk mikroskopik *Aspergillus* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Aspergillus* sp koloni umur 7 hari pada media PDA, Spora (a), Tangkai Konidia (b)

Aspergillus sp merupakan jenis fungi yang kosmopolit dalam tanah hal ini sesuai dengan yang dikatakan Gandjar (1999), *Aspergillus* merupakan fungi yang berserabut, kosmopolit dan dapat ditemukan dimana-mana, antara lain dari isolasi tanah, sisa-sisa tanaman, dan lingkungan udara serta dalam ruangan. Fungi *Aspergillus* sp. merupakan jenis fungi yang bermanfaat bagi kesuburan tanah dan tanaman.

***Penicillium* sp**

Bentuk koloni pada media PDA pada hari ke 3 mencapai diameter 4,6 cm dan berdiameter 6,5 dalam 7 hari. Miselia berwarna putih, konidia lebat dan berwarna hijau keabu-abuan hingga hijau tua, berbentuk elips hingga semibulat, berdinding tebal, memiliki permukaan halus hingga sedikit kasar dan membentuk kolom yang tidak teratur. Konidiafor muncul dari miselia yang tegak lurus. Menurut Gandjar (1999) konidiofor *Penicillium* sp. bercabang tidak teratur dan berdinding halus. Bentuk mikroskopik *Penicillium* sp. dapat dilihat pada Gambar 2.

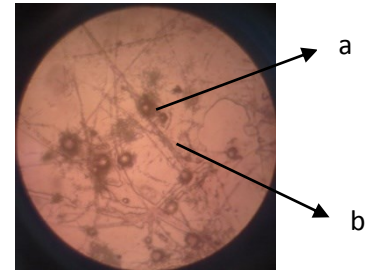


Gambar 2. *Penicillium* sp koloni umur 7 hari pada media PDA, Spora (a), Tangkai Konidia (b)

***Trichoderma* sp**

Pengamatan pertama diperoleh warna putih keabu-abuan yang ada pada bagian tengahnya terdapat warna hijau. Sementara diameter koloni pada hari ke 3 diperoleh sekitar 5,1 cm. Hari-hari berikutnya perubahan warna koloni menjadi warna hijau dan terdapat warna seperti tepung-tepung putih. Pada hari ke 7

keseluruhan cawan tertutup warna hijau. Konidiofornya memiliki percabangan seperti piramida, yaitu pada bagian bawah lateral yang berulang-ulang, konidia yang terbentuk semi bulat hingga oval dan berdinding halus. Bentuk mikroskopik *Trichoderma* sp. dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Trichoderma* sp koloni umur 7 hari pada media PDA, Spora (a), Tangkai Konidia (b)

Fungi *Trichoderma* sp. merupakan salah satu fungi yang dapat merombak bahan yang mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin. Pertumbuhan fungi *Trichoderma* sp. sangat cepat dan mampu menghasilkan hormon tumbuh sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman (Tjandrawati 2003).

***Rhizopus* sp**

Menurut Gandjar (1999), *Rhizopus* sp. semula berwarna keputihan kemudian berubah menjadi coklat keabu-abuan hal ini disebabkan karena warna coklat dari sporangiofor dan coklat kehitaman dari sporangia *Rhizopus* sp. Pada umur 3 hari koloni memiliki diameter 4,2 cm dan koloni memiliki diameter 6,4 pada hari ke 7, pertumbuhan koloni *Rhizopus* sp. sangat cepat. Sporangianya berbentuk bulat hingga semi bulat, dan berwarna coklat kehitaman saat matang. Bentuk spora *Rhizopus* sp. pada umumnya tidak teratur, bulat, elips, dan memiliki garis pada permukaannya. Sporangiofornya tidak berwarna hingga berwarna coklat gelap dan berdinding halus. Bentuk mikroskopik *Rhizopus* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Rhizopus* sp koloni umur 7 hari pada media PDA, Spora (a), Tangkai Konidia (b)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Fungi selulolitik yang ditemukan pada penelitian ini sebanyak 16 jenis yang terdiri atas 4 genus diantaranya adalah *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, dan *Trichoderma*. *Aspergillus* dan *Penicillium* merupakan genus fungi selulolitik yang ditemukan pada ketiga titik pengambilan sampel tanah. *Rhizopus* hanya ditemukan pada sampel tanah yang terkena abu vulkanik dengan kedalaman 0-5 cm sedangkan *Trichoderma* hanya ditemukan pada sampel tanah yang tidak terkena abu vulkanik dengan kedalaman 0-20 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1977. *Introduction to Soil Microbiology*. 2nd Ed. John Wiley and Sons. New York.
- Ardi, R. 2009. Kajian Aktivitas Mikroorganisme Tanah pada Berbagai Kelerengan dan Kedalaman Hutan Taman Nasional Gunung Leuser. Skripsi. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian. Medan.
- Azaz, A.D. 2003. *Isolation and identification of soilborne fungi in fields irrigate by GAP in Harran plant using two isolation methods*. Turk Journal 27:83-92.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah: Hari Purnomo dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Deacon, J.W. 1988. *Introduction to Modern Mycology*. Blackwell Scientific Publications. California, USA.
- Dix, N.J. dan J. Webster. 1995. *Fungal Ecology*. Chapman and Hall. London. New York.
- Domsch, K.H., W. Gams, dan T.H. Anderson. 1993. *Compendium of Soil Fungi*. Vo' 1 London: Academic Press. Hlm 86.
- Fiantis, D. 2006. Laju Pelapukan Kimia Debu Vulkanis Gunung Talang dan Pengaruhnya Terhadap Proses Pembentukan Mineral Liat Non-Kristalin. Lembaga Penelitian Unand. Padang.
- Firman, A.P. dan Aryantha. 2003. Eksplorasi dan Isolasi Enzim Glukosa Oksidase dari Fungi Inperfekti (Genus *Penicillium* dan *Aspergillus*). KKP Ilmu Hayati LPPM ITB. Bogor.
- Gandjar, I.R.A., Samson. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Gandjar, I., W. Sjamsuridzal, dan A. Oetari. 2006. Mikologi Dasar dan Terapan. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Gilman, J.C. 1971. *A Manual of Soil Fungi*. The Iowa State University Press. USA.
- Hairiah, K. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara. SMT Grafika Desa Putera. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2007. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Herman dan D.H. Goenadi. 1999. Manfaat dan Prospek Pengembangan Industri Pupuk Hayati di Indonesia. Penelitian dan Pengembangan Pertanian. <http://pustaka.bogor.net/pulp/jp3/html/jpl183993.htm>. [09 September 2015]
- Huang, P.M. dan Schnitzer. 1997. *Interaction of Soil Minerals with Natural Organic and Microbes*. SSSA Special Publication Number 17. Soil Science Society of America. Inc. 920 pp.

- Ilyas, M. 2007. Isolasi dan Identifikasi Mikroflora Kapang Pada Sampel Serasah Daun Tumbuhan Di Kawasan Gunung Lawu, Surakarta, Jawa Tengah. *Jurnal Biodiversitas* Vol 8, nomor 2.
- Mukhlis. 2007. Analisis Tanah Tanaman. USU Press. Medan.
- Nandi. 2006. Geologi Lingkungan Vulkanisme. Jurusan Pendidikan Geografi. Fakultas Pendidikan. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Prijono, S. 2013. Pengukuran pH, Bahan Organik, KTK, dan KB. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Resaman, S. A., Siradz dan B. H. Sunarminto. 2006. Kajian Beberapa Sifat Kimia dan Fisika pada Lereng Selatan Gunung Merapi Kabupaten Sleman. Bandung. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* Vol 6, nomor 2.
- Rustono. 2009. Jamur. <http://blog.unnes.ac.id>. [09 Oktober 2015]
- Saragih. S.D. 2009. Jenis-Jenis Fungi Pada Berbagai Tingkat Kematangan Gambut (Skripsi). Medan: Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Sitepu, E.B. 2011. Dampak Debu Vulkanik Letusan Gunung Sinabung Terhadap Unsur Hara Makro Tanah di Kabupaten Karo. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Soelaeman, Y., dan Abdullah 2014. Rehabilitasi Sifat Fisika Tanah Pertanian Pasca Erupsi Merapi. Balai Peneliti Tanah.
- Sudirja, R dan Supriatna, D. 2000. Remediasi Logam Berat Pb, Cd dan Cr pada Tanah Tercemar Industri Tekstil Menggunakan Bahan Organik dan Belerang dengan Indikator Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* Linn). *1 Soil Rens* (1): 29-36
- Tjandrawati. 2003. Isolasi dan Karakteristik Sebagai *Kitinase Trichoderma Viride*, TNJ 63. *Jurnal Natural Indonesia*. ISSN 1410-9379.
- Yulineri, T., Suciati dan N. Suharna. 2001. Pengaruh Pemupukan dan Vegetasi Terhadap Keberadaan Jamur Tanah di Lahan Bekas Penambangan Emas yang Direklamasi Pada Daerah Cimanggu dan Bojong Pari, Jampang Sukabumi. *Berkala Penelitian Hayati*. 7(1) : 47-51.