

Eksplorasi dan Potensi Jamur Pelarut Fosfat pada Andisol Terkena Dampak Erupsi Gunung Sinabung dengan Beberapa Ketebalan Abu di Kecamatan Naman Teran Kabupaten Karo

Exploration and Potential of Phosphate Solubilizing Fungi in Andisol Affected by Eruption of Mounth Sinabung with Some Thick Ash in Naman Teran District Karo Sub District

Viky Fatmala, Mariani Sembiring*, Jamilah

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author: mariani.sembiring29@yahoo.com

ABSTRACT

This research was conducted to determine the type of Phosphate Solubilizing Fungi (PSF) as a result from isolated Andisol in Naman Teran district Karo sub district that affected by the eruption of mount Sinabung with some ash thickness around 0 cm (not affected), >0 cm - <2 cm (thin), ≥ 2 cm - 8 cm (moderate) and >8 cm (thick), and to determine its ability to dissolve phosphate on solid media. Isolation and potential test on solid media using media *Pikovskaya* with phosphate source $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Evaluates JPF potential qualitatively by measuring the holozone diameter using index values dissolution. The results were obtained 4 PSF genus found in Andisol's soil affected by the eruption of mount Sinabung: *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp.1 and *Penicillium* sp. 2. PSF were able to survive up to a thickness of Ash around >8cm is *Aspergillus* sp. Based on the test results the potential of solid media *Penicillium* sp.2 has the best ability to dissolve phosphate.

Keyword: phosphate, volcanic ash, phosphate solubilizing fungi

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis jamur pelarut fosfat hasil isolasi dari tanah Andisol di kecamatan Naman Teran kabupaten Karo yang terkena dampak erupsi gunung Sinabung dengan beberapa ketebalan abu yaitu 0 cm (tidak terkena), >0 cm - <2 cm (tipis), ≥ 2 cm – 8 cm (sedang) dan >8 cm (tebal) dan untuk mengetahui kemampuannya melarutkan fosfat pada media *Pikovskaya*. Isolasi dan uji potensi pada media padat menggunakan media *Pikovskaya* dengan sumber fosfat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Evaluasi potensi JPF dilakukan dengan mengukur luas diameter zona bening menggunakan nilai indeks pelarutan. Hasil penelitian diperoleh 4 genus JPF yang ditemukan pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung sinabung yaitu *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp.1 dan *Penicillium* sp.2. dan JPF yang mampu bertahan hidup hingga ketebalan Abu >8cm adalah *Aspergillus* sp. Berdasarkan hasil uji potensi media padat *Penicillium* sp.2 memiliki kemampuan paling baik dalam melarutkan fosfat.

Kata kunci: fosfat, abu vulkanik, jamur pelarut fosfat.

PENDAHULUAN

Gunung Sinabung terletak di dataran tinggi kabupaten Karo Sumatera Utara. Gunung Sinabung dan gunung Sibayak adalah dua gunung berapi aktif di Sumatera Utara. Gunung ini belum pernah tercatat meletus sejak tahun 1600, hingga kemudian meletus untuk pertama kali pada september 2010

dan meletus kembali pada September 2013 (BPTP Sumatera Utara, 2013).

Material yang dilontarkan gunung akibat terjadinya erupsi salah satunya berupa abu vulkanik. Penelitian kandungan abu vulkanik gunung Sinabung oleh Balitbangtan (2014) menunjukkan hasil analisis terhadap abu vulkanik berupa

komposisi mineral abu-pasir vulkan berupa fragmen batuan (28-37%), gelas vulkan (22-26%), augsit (8-13%), Heperstin (10-18%), labradorit (7-10%), bintonit (2-5%) dan opak (3-5%). Bahan-bahan mineral ini bila melapuk akan menjadi sumber unsur hara esensial terutama Ca, Mg, K, Na, P, S, Fe dan Mn.

Abu vulkanik yang cukup lama menutupi permukaan tanah akan mengendap dan mengeras bergantung pada tingkat ketebalannya. Hal tersebut dapat menyebabkan terganggunya aerase tanah yang berdampak pada kehidupan mikroorganisme dalam tanah. Menurut penelitian yang dilakukan Lubis (2011) menyatakan bahwa abu vulkanik berpengaruh nyata menurunkan nilai respirasi mikroorganisme tanah.

Mikroorganisme tanah yang bermanfaat di bidang pertanian salah satunya adalah mikroorganisme pelarut fosfat. Mikroorganisme pelarut fosfat adalah mikroorganisme yang mampu melarutkan ikatan fosfat menjadi bentuk tersedia. Mikroorganisme pelarut fosfat dapat berupa bakteri (BPF), jamur (JPF), aktinomisetes atau khamir (Premono, 1998). Mikroorganisme pelarut fosfat acapkali diaplikasikan pada tanah Andisol karena tanah tersebut memiliki beberapa sifat yang menjadi keterbatasan dan kendala utama bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Mukhlis (2011), permasalahan utama pada Andisol adalah retensi fosfat yang cukup tinggi (> 85%). Sebagian besar P yang diberikan dalam bentuk pupuk diserap oleh bahan amorf menjadi tak tersedia bagi tanaman.

Pada penelitian ini peneliti terfokus pada jamur pelarut fosfat karena menurut Ginting (2006) jamur pelarut fosfat dapat tumbuh optimum dibanding bakteri dan aktinomisetes pada kondisi masam. Abu vulkanik gunung sinabung memiliki pH yang tergolong sangat masam (4,3) yang diduga akan menyumbang kemasaman pada tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan eksplorasi jamur pelarut fosfat pada Andisol terdampak

erupsi gunung Sinabung dengan beberapa ketebalan abu.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis jamur pelarut fosfat hasil isolasi pada tanah Andisol yang terkena erupsi dengan beberapa ketebalan abu dan untuk mengetahui kemampuan jamur pelarut fosfat dalam melarutkan fosfat pada media *pikovskaya* padat.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan sampel dilakukan di Kecamatan Naman Teran Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. Untuk isolasi dan uji potensi dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2014 sampai dengan November 2014.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah tidak terkena dan terkena abu vulkanik pada beberapa ketebalan, media *Pikovskaya*, serta bahan-bahan kimia yang dipergunakan untuk keperluan analisis di laboratorium.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bor tanah, Autoklaf, Petridish, *Laminar Air Flow* serta alat-alat lainnya yang dipergunakan selama penelitian.

Pengambilan sampel tanah dilakukan berdasarkan beberapa ketebalan abu untuk kemudian diisolasi dengan metode agar tuang, diidentifikasi dengan metode pengamatan langsung menggunakan mikroskop lalu mencocokkan dengan buku identifikasi jamur (Gilman, 1971) dan dilakukan uji potensi pada media *Pikovskaya* padat.

Sampel tanah yang diambil adalah tanah yang terkena abu vulkanik dan tidak terkena abu vulkanik. Titik pengambilan sampel diambil pada tanah yang dibedakan berdasarkan beberapa ketebalan abu yaitu: A₀ : Tidak terkena abu, A₁ : Tipis (< 2cm) A₂: Sedang (\geq 2cm – 8cm) dan A₃: Tebal (>8cm).

Sehingga jumlah titik pengambilan sampel berjumlah 4 titik. Pengambilan sampel dilakukan pada kedalaman 0-20cm di sekitar daerah rhizosfir dengan menggunakan bor tanah. Sampel tanah selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis

awal berupa pH, kadar P-total dan P-tersedia tanah.

Sepuluh (10) g tanah dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml yang berisi 90 ml larutan fisiologis steril (pengenceran 10^{-1}), kemudian dikocok selama 30 menit pada shaker. Dibuat pengenceran secara serial, dari pengenceran 10^{-1} diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml larutan fisiologis steril (pengenceran 10^{-2}) selanjutnya dikocok di atas rotarimixer sampai homogen. Dari pengenceran 10^{-2} dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan fisiologis (pengenceran 10^{-3}) dilakukan hal serupa berturut-turut sampai pengenceran 10^{-5} . Dipakai suspensi tanah dari 3 pengenceran sebagai antisipasi bila pada pengenceran tersebut tidak diperoleh jamur pelarut fosfat. Selanjutnya tuangkan 12 ml media Pikovskaya (suhu sekitar $45-50^{\circ}\text{C}$) ke dalam cawan petri yang telah berisi 1 ml suspensi tanah dan dihomogenkan, biarkan sampai media mengeras (padat). Setelah media mengeras, cawan petri diinkubasi pada inkubator dalam keadaan terbalik selama 3 hari dengan suhu $28-30^{\circ}\text{C}$. Setelah diinkubasi selama 3 hari dilakukan pengamatan pada jamur yang tumbuh pada media serta dihitung populasi koloni jamur dengan metode Koloni Kounter. Keberadaan jamur pelarut fosfat ditunjukkan dengan terbentuknya daerah bening (*holozone*) yang mengelilingi koloni jamur. Koloni tersebut kemudian dimurnikan dan dipindahkan ke tabung reaksi agar miring untuk selanjutnya diidentifikasi.

Biakan murni jamur diremajakan pada media *potato dextrose agar* (PDA) dan diinkubasi selama 3 hari. Jamur yang telah tumbuh pada media, diamati ciri-ciri makroskopisnya yaitu ciri koloni seperti sifat tumbuh hifa, warna koloni dan diameter koloni. Jamur juga ditumbuhkan pada kaca objek yang diberi potongan PDA yang dioles

tipis dengan spora JPF potensial. Potongan agar kemudian ditutup dengan kaca objek. Biakan pada kaca objek ditempatkan dalam cawan petri yang telah diberi pelembab berupa kapas basah. Biakan pada kaca diinkubasi selama 3 hari pada kondisi ruangan. Setelah masa inkubasi, jamur yang tumbuh pada kaca preparat diamati ciri mikroskopisnya yaitu ciri hifa, tipe percabangan hifa, serta ciri-ciri konidia dibawah mikroskop. Ciri yang ditemukan dari masing-masing jamur kemudian dideskripsikan dan dicocokkan dengan buku indentifikasi jamur (Gilman, 1971).

Jamur pelarut fosfat yang telah diidentifikasi kemudian diuji pada cawan petri yang berisi media *pikovskaya* padat steril. Sebagai sumber fosfat digunakan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Media uji dimasukkan dalam cawan petri dan dibiarkan mengeras. Selanjutnya tiap genus jamur ditumbuhkan pada media uji dengan 3 ulangan agar didapatkan rata-rata hasil yang valid. Inkubasi dilaksanakan selama 7 hari. Jamur pelarut fosfat yang membentuk *holozone* paling cepat dengan diameter paling besar secara kualitatif di sekitar koloni menunjukkan besar kecilnya potensi jamur pelarut fosfat dalam melarutkan unsur P dari bentuk yang tidak terlarut. Kemudian dihitung potensi jamur dengan menggunakan nilai indeks pelarutan yaitu nisbah antara diameter zona bening terhadap diameter koloni (Premono, 1998.)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Jamur Pelarut Fosfat dari bahan tanah Andisol terdampak erupsi

Sampel tanah Andisol yang telah diisolasi selanjutnya dilakukan perhitungan populasi koloni jamur dan diamati isolat jamur pelarut fosfat yang tumbuh berdasarkan ada tidaknya zona bening yang terbentuk. Adapun hasil yang diperoleh tertera pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Isolasi jamur pelarut fosfat dari bahan tanah Andisol terdampak erupsi

Ketebalan Abu (cm)	Isolat				pH Tanah	Populasi Koloni Jamur (CPU/ml)
	Hitam (J ₁)	Hijau Tua (J ₂)	Hijau Muda (J ₃)	Hijau Kekuningan (J ₄)		
0	Isolat 1	Isolat 2	Isolat 3	Isolat 4	4,75	1,3 × 10 ⁵
<2	Isolat 5	-	Isolat 6	Isolat 7	5,02	2,7 × 10 ⁵
≥2-8	Isolat 8	-	Isolat 9	-	4,16	4,1 × 10 ⁵
>8	Isolat 10	-	-	-	3,46	4,8 × 10 ⁵

Kegiatan isolasi yang telah dilakukan menghasilkan 10 isolat yang dikelompokkan berdasarkan kesamaan warna koloni sehingga didapatkan 4 isolat jamur yang akan dimurnikan yaitu isolat jamur yang memiliki warna koloni Hitam yang diberi kode J₁, isolat jamur yang memiliki warna koloni Hijau tua yang diberi kode J₂, isolat jamur yang memiliki warna koloni Hijau muda yang diberi kode J₃ dan isolat jamur yang memiliki warna koloni Hijau kekuningan yang diberi kode J₄.

Dari Tabel 1 diketahui bahwa terdapat 4(empat) isolat jamur yang dapat tumbuh pada tanah Andisol yang tidak terdampak erupsi gunung Sinabung yaitu isolat1, isolat 2, isolat 3 dan isolat 4. Pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung Sinabung dengan ketebalan < 2 cm terdapat 3(tiga) isolat jamur yang dapat tumbuh yaitu isolat 5, isolat 6 dan isolat 7. Selanjutnya pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung Sinabung dengan ketebalan ≥ 2-8 hanya terdapat 2(dua) isolat jamur yang tumbuh yaitu isolat 8 dan isolat 9. Sedangkan pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung Sinabung dengan ketebalan >8 cm hanya terdapat 1(satu) isolat jamur yang dapat tumbuh yaitu isolat 10.

Populasi koloni jamur pelarut fosfat tertinggi terdapat pada tanah dengan ketebalan abu >8cm yaitu sebesar 4,8×10⁵ dan populasi terendah terdapat pada tanah yang tidak terdampak abu vulkanik yaitu sebesar 1,3×10⁵. Hal ini terjadi karena tanah dengan ketebalan abu > 8cm memiliki pH yang sangat asam yang merupakan kondisi

optimal bagi pertumbuhan jamur. Hal ini membuktikan bahwa abu vulkanik memang menurunkan nilai respirasi beberapa jenis JPF, namun bagi JPF yang termasuk mikroaerofil seperti *Aspergillus* sp. tetap dapat hidup dengan baik hingga ketebalan >8cm dikarenakan kondisi pH tanah yang mendukung untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ginting (2006) yang menyatakan bahwa pertumbuhan mikroorganisme pelarut fosfat sangat dipengaruhi oleh kemasaman tanah. Pada tanah masam, aktivitas mikroorganisme dipengaruhi kelompok fungi. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan Gilman (1971) yaitu *Aspergillus* sp. tahan terhadap kondisi kelembaban yang rendah dan suhu ekstrim serta derajat kemasaman untuk pertumbuhannya adalah 2 - 8,5 dan akan lebih baik pada pH yang rendah.

Kemampuan Jamur Pelarut Fosfat Melarutkan P dalam Media *Pikovskaya* Padat (sumber P: Ca₃(PO₄)₂)

Jamur pelarut fosfat yang diperoleh selanjutnya diukur kemampuannya melarutkan P-terikat pada media *Pikovskaya* padat. Sebagai sumber P media padat adalah Ca₃(PO₄)₂. Jamur yang dapat melarutkan fosfat ditandai dengan terbentuknya *holozone* (zona bening) pada sekitar koloni. Perbandingan antara zona bening dan koloni jamur ini merupakan indeks pelarutan dari masing-masing jamur. Hasil pengukuran indeks pelarutan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks pelarutan dalam media *Pikovskaya* padat (sumber P: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) selama 7 hari inkubasi

Jenis Jamur	Indeks Pelarutan / Hari pengamatan						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Aspergillus</i> sp. (J ₁)	0	1,60	1,18	1,10	1,11	1,12	1,14
<i>Trichoderma</i> sp. (J ₂)	0,29	0,33	0,10	0,17	0,17	0,18	0,21
<i>Penicillium</i> sp. 1 (J ₃)	1,36	2,10	1,44	1,14	1,10	1,07	1,05
<i>Penicillium</i> sp. 2 (J ₄)	1,50	1,55	1,74	1,45	1,47	1,49	1,57

Indeks pelarutan terbesar pada hari ke 7 setelah inkubasi ditunjukkan oleh *Penicillium* sp. 2 dengan nilai indeks pelarutan 1,57 dan indeks pelarutan terkecil ditunjukkan oleh *Trichoderma* sp. dengan nilai indeks pelarutan 0,21. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh isolat JPF yang diuji mampu melarutkan P-terikat pada media *pikovskaya* padat dengan sumber fosfat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ namun memiliki kemampuan yang berbeda. Perbedaan kemampuan tiap isolat JPF membentuk zona bening diduga karena isolat berasal dari titik pengambilan sampel tanah yang berbeda dengan beberapa tingkat ketebalan abu. Titik pengambilan sampel yang berbeda ini tentunya memiliki kondisi lingkungan, kelembaban dan keadaan nutrisi dari bahan organik yang tidak sama. Jenis JPF yang berbeda baik yang berasal dari tanah yang sama maupun yang berasal dari tanah yang berbeda bisa sama ataupun berbeda kemampuannya dalam melarutkan fosfat. Hal ini turut diperkuat oleh pernyataan Conkar dan Rao (1967) dalam Elfianti (2000) yang mengatakan bahwa *Penicillium* sp. dapat melarutkan 26 % - 40% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, sedangkan *Aspergillus* sp. mampu melarutkan 18% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

SIMPULAN

Terdapat 4 (empat) jenis jamur pelarut fosfat yang ditemukan pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung Sinabung yaitu *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp.1, dan *Penicillium* sp.2. Jamur pelarut fosfat yang mampu hidup hingga ketebalan abu >8cm adalah *Aspergillus* sp. dan jamur pelarut fosfat yang memiliki tingkat kelarutan P tertinggi pada uji media padat (sumber P: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) adalah *Penicillium* sp. 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbangtan.2014. Hasil Kajian dan Identifikasi Dampak Erupsi Gunung Sinabung pada Sektor Pertanian. Badan Penelitian dan pengembangan pertanian.Kementrian pertanian.
- BPTP Sumatera Utara. 2013. Rekomendasi Kebijakan Mitigasi Erupsi Sinabung Terhadap Sektor Pertanian. Medan.
- Gilman, J.C. 1971. *A Manual of soil Fungi*. The Iowa State University Press. USA.
- Ginting, R.C., Badia, R. Saraswati dan E.F. Husen. 2006. Mikroorganisme Pelarut Fosfat. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 144-146.
- Lubis, A. H. 2011. Dampak Debu Vulkanik Letusan Gunung Sinabung Terhadap Ketersediaan Dan Serapan Hara P Oleh Tanaman Jagung Serta Terhadap Respirasi Mikroorganisme Pada Tanah Dystrandeps. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Mukhlis. 2011. Tanah Andisol: Genesis, Klasifikasi, Karakteristik, Penyebaran dan Analisis. USU Press, Medan.
- Premono, E.M. 1994. Jasad renik pelarut fosfat, pengaruhnya terhadap P tanah dan efisiensi pemupukan P tanaman tebu. Disertasi. Program Pascasarjana IPB, Bogor.