

Karakterisasi Cendawan pada Tanah Serpentin Daerah Mandiangan Kabupaten Banjar

Witiyasti Imaningsih

Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km 35,8 Banjarbaru Kalimantan Selatan

ABSTRACT

Serpentine soil is the land that is characterized by many heavy metal content. Three (3) genera of fungi were isolated from serpentine soil Mandiangan. *Aspergillus* genus with 4 species, 3 species of *Penicillium* and *Trichoderma* (2 species). Mandiangan serpentine soil areas containing nickel and chromium by an average of 3630 ug / g dry weight of soil and the average chromium content reached 828.73 ug / g dry weight soil.

Key word : serpentine soil, fungi, heavy metal

PENDAHULUAN

Tanah serpentin adalah tanah yang ditandai dengan banyaknya logam berat yakni nikel (Ni), kobalt (Co), Krom (Cr) dan besi (Fe) serta miskinnya nutrisi penting tumbuhan seperti fosfor (P), kalsium (Ca) dan natrium (N). Tanah serpentin terbentuk oleh penumpukan batuan, yang mengandung sedikitnya 70% besi, atau mineral. Tanah serpentin dicirikan oleh rendahnya rasio kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dimana konsentrasi Ca relatif rendah (Brady *et al*, 2005).

Tanah serpentin peka terhadap erosi. Kandungan lumpur dan tanah liat dalam tanah serpentin sangatlah minim. Beberapa faktor ini menghasilkan lingkungan dengan kelembaban rendah dan penurunan nutrisi (Brady *et al*, 2005).

Rao (1994) menyatakan bahwa kesuburan tanah tidak hanya bergantung pada komposisi kimiawinya melainkan juga pada ciri alami mikroorganisme yang menghuninya. Mikroorganisme yang menghuni tanah dapat dikelompokkan menjadi bakteri, cendawan, aktinomisetes, alga dan protozoa.

Cendawan merupakan penyusun sistem terestrial yang sangat penting. Cendawan bekerja sebagai dekomposer dalam tanah, menguraikan bahan organik dari hewan atau tumbuhan menjadi bahan an organik yang dapat dipakai untuk pertumbuhan tanaman (Yulineri, *et al.*, 2001). Keberadaan cendawan di tanah serpentin berkaitan dengan resistensinya terhadap logam berat (Pal *et.al.*, 2006; Paul, 2003). Karakterisasi cendawan asal tanah serpentin dilakukan untuk memperoleh informasi awal mengenai jenis cendawan yang mampu hidup pada lingkungan tersebut.

BAHAN DAN METODE

Cendawan diisolasi dari tanah serpentin yang terdapat di Mandiangin. Sampel tanah yang diambil sebanyak 25 g. Satu gram tanah dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan fisiologis steril, kemudian dihomogenkan dengan vortex mixer selama 10 menit (Yulineri *et al.*, 2002). Suspensi tanah kemudian diencerkan hingga 10^{-5} , 2 seri pengenceran tertinggi (10^{-4} dan 10^{-5}) dipipet masing-masing 1 ml ke dalam cawan petri steril, dengan metode cawan tuang, media PDA yang

sudah didinginkan terlebih dahulu hingga 45°C dituangkan sebanyak 15 ml (secara aseptis) dan membiarkannya hingga memadat. Kemudian diinkubasi secara terbalik pada suhu ruang (29°C). (Hadioetomo, 1993). Setelah cendawan tumbuh kemudian dilakukan identifikasi. Identifikasi dilakukan berdasarkan buku identifikasi cendawan *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Barnett dan Hunter, 1999).

Analisa logam berat (Cr dan Ni) pada tanah dilakukan dengan metode sebanyak 1 gram sampel tanah dimasukkan ke dalam gelas beaker 250 mL dan ditambahkan dengan 5 mL H_2SO_4 , kemudian ditambahkan kembali dengan 5 mL HNO_3 pekat dan dipanaskan secara perlahan. Ditambahkan dengan akuades sampai volume larutan mencapai 15-20 mL, kemudian ditambahkan kembali dengan 5 mL HNO_3 pekat dan 10 mL H_2SO_4 pekat. Setelah itu larutan diuapkan diatas pemanas listrik sampai terbentuk asap putih. Jika larutan tidak bening maka ditambahkan kembali dengan 10 mL HNO_3 pekat dan menguapkan hingga terbentuk asap putih. Larutan dipanaskan kembali sampai terbentuk

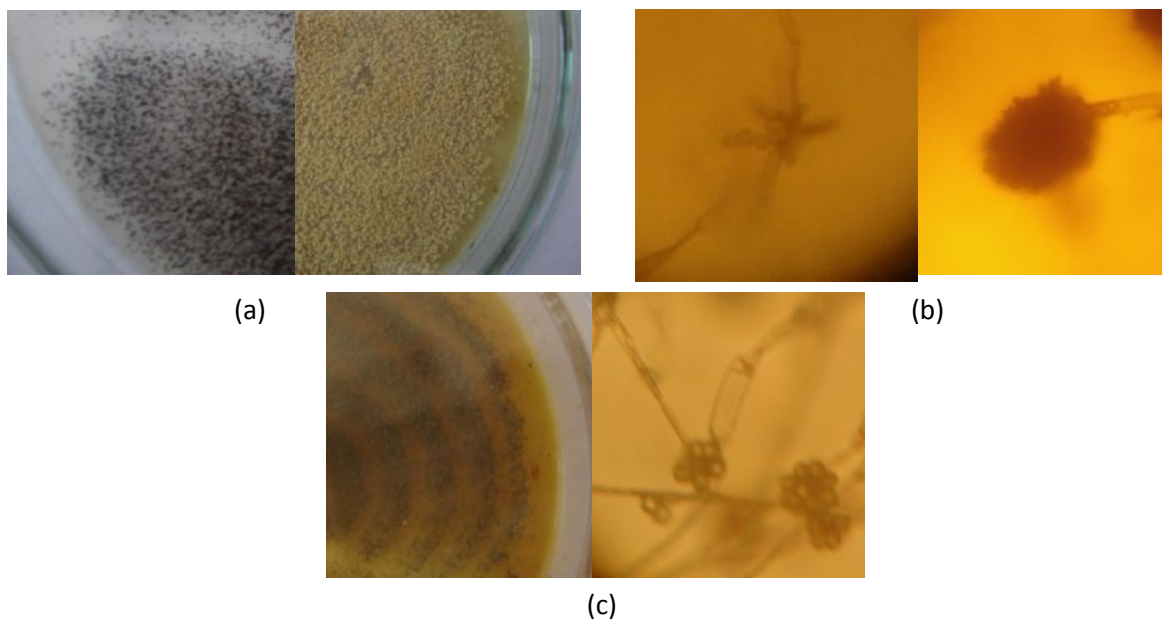
asap coklat, apabila larutan belum bening dilakukan pemberian asam nitrat secara berulang-ulang hingga larutan bening. Setelah larutan menjadi bening kemudian disaring dengan menggunakan kertas whatman 42 dan diencerkan di dalam labu takar 50 mL. Terakhir larutan dianalisa logam Al dan Cr menggunakan spektrofotometri serapan atom (SAA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi yang dilakukan menunjukkan bahwa dari beberapa isolat yang terkumpul menunjukkan berbagai karakter cendawan yang berbeda. Cendawan hasil isolasi diperkirakan merupakan genus-genus cendawan tertentu (Tabel 1.)

Tabel 1. Karakteristik umum genus cendawan yang diisolasi dari tanah serpentin

Genus	Spesies	Karakteristik umum
Aspergillus	<i>Aspergillus</i> sp 1, <i>Aspergillus</i> sp 2, <i>Aspergillus</i> sp 3, <i>Aspergillus</i> sp 4	Genus ini memiliki ciri khas yaitu konidiofornya tegak, sederhana, berakhir pada <i>swelling</i> yang <i>globose/clavate</i> , <i>phialida</i> yang tersangkut-sangkut pada bagian apeks atau menyebar dari apeks atau seluruh permukaan. Konidia 1 sel, globose, sering mempunyai warna yang bervariasi, pada rantai basipetal kering.
Penicillium	<i>Penicillium</i> sp 1 <i>Penicillium</i> sp 2 <i>Penicillium</i> sp 3	Genus ini memiliki konidiofor yang muncul dari miselium tunggal atau biasanya menghilang pada <i>synemata</i> . Bercabang dekat apeks, <i>penicilliate</i> , berakhir pada kelompok <i>phialida</i> , memiliki konidia hialin atau berwarna cerah, 1 sel, kebanyakan globose atau ovoid, pada rantai basipetal kering.
Trichoderma	<i>Trichoderma</i> sp 1 <i>Trichoderma</i> sp 2	Konidiofor hialin, lebih bercabang, tidak <i>vercilate</i> , <i>phialidanya</i> tunggal atau dalam kelompok, konidia (<i>philiaspora</i>) hialin, 1 sel, ovoid, borne dalam tandan terminal yang kecil, biasanya mudah dikenali dengan pertumbuhan yang cepat dan sedikit berwarna hijau atau dengan bantalan pada konidia, saprofit pada tanah atau juga parasit pada cendawan lain.



Gambar 1 Koloni cendawan pada medium PDA dan ciri mikroskopis dari *Aspergillus* sp. 1 (a), *Penicillium* sp.3 (b) dan *Trichoderma* sp. 1 (c) (perbesaran 400x).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa cendawan tanah masih mampu tumbuh di tanah serpentin. Terdapat beberapa genus hasil isolasi di tanah serpentin yaitu; *Aspergillus* (4 (empat) spesies), *Penicillium* (3 (tiga) spesies), *Trichoderma* (2 (dua) spesies). Menurut Azaz (2003) genus yang paling umum dijumpai pada tanah adalah *Penicillium* dan *Aspergillus*. *Penicillium* merupakan dekomposer universal.

Telah diketahui bahwa tanah serpentin banyak mengandung logam berat terutama Nikel (Ni) dan Krom (Cr).

Hal tersebut ditunjukkan dalam hasil analisis kandungan Nikel dan Krom pada tanah serpentin (Tabel 2.). Kandungan nikel rata-rata tanah serpentin Mandiingin mencapai 3630 $\mu\text{g/g}$ berat kering tanah dan kandungan krom rata-rata mencapai 828,73 $\mu\text{g/g}$ berat kering tanah. Menurut David (1998) kandungan maksimal krom di dalam tanah yang dapat diterima tanaman adalah 5-100 $\mu\text{g/g}$ berat kering tanah, dan kandungan nikel mencapai 1000 $\mu\text{g/g}$. Berdasarkan hal tersebut maka dapat diketahui bahwa kandungan krom

di tanah serpentinit daerah Mandiangin sangat tinggi.

Tabel 2. Hasil analisis kandungan nikel dan krom tanah serpentinit Mandiangin

Kandungan nikel rata-rata ($\mu\text{g/g}$ berat kering tanah)	Kandungan krom rata-rata ($\mu\text{g/g}$ berat kering tanah)
3630	828,73

Nikel (Ni) dan Krom (Cr) yang terkandung di dalam tanah serpentinit merupakan logam berat bersifat racun bagi makhluk hidup termasuk mikroorganisme dan tumbuhan. Meskipun demikian beberapa cendawan tanah memiliki sifat resisten terhadap kedua logam tersebut. Hal ini terbukti dengan ditemukannya Genus *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Trichoderma* ditemukan pada ketiga lokasi pengambilan sampel. Ketiga genus tersebut merupakan cendawan yang dikenal memiliki resistensi yang tinggi terhadap logam berat. (Park, 1998). Hal tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian Pal *et al.* (2006) yang berhasil mengisolasi *Aspergillus*, *Mortierella*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Pythium*, *Rhizopus* and *Trichoderma*, dari tanah serpentinit

Andaman India yang resisten terhadap kobalt. Paul (2003) menambahkan beberapa spesies yang termasuk dalam genera *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mortierella*, *Trichoderma* dan *Rhizopus* yang diisolasi dari tanah serpentinit sebelah selatan dan utara pulau Andaman (India) resisten terhadap Ni^{+2} , Co^{+2} dan Cr^{+6} . Saxena, *et.al.* (2006) menambahkan terdapat lebih dari 20 strain yang diisolasi dari genus *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* dan *Mucor*. Empat cendawan berfilamen yang diisolasi ditemukan resisten terhadap Ni (II) dan strain *Papulospora sepedonoides* dilaporkan pertama kali untuk bioremediasi Ni (II) cendawan ini mampu menyerap 62, 33 $\mu\text{mol Ni/gr}$.

KESIMPULAN

Terdapat 3 genus hasil isolasi di tanah serpentinit yang berdasarkan karakternya dapat digolongkan kedalam genus *Aspergillus* (4 (empat) spesies), *Penicillium* (3 (tiga) spesies) dan *Trichoderma* (2 (dua) spesies). Kandungan nikel rata-rata tanah serpentinit Mandiangin mencapai 3630 $\mu\text{g/g}$ berat kering tanah dan kandungan krom rata-rata mencapai 828,73 $\mu\text{g/g}$ berat kering tanah

DAFTAR PUSTAKA

- Azaz, A.D. 2003. Isolation and Identification of Soilborne Cendawan in Fields Irrigate by GAP in Harran Plant Using Two Isolation Methods. *Turk J Bot.* Vol 27. Hal 83-92.
- Barnetr H. L. dan Hunter B. B. 1999. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi, Fourth Edition.* APS Press, the American Phytopathological Society. a St. Paul. Minnesota.
- Brady, K.U., Arthur R. K., and H.D. Bradshaw Jr. 2005. *Evolutionary Ecology Of Plant Adaptation To Serpentine Soils.* Department of Biology, University of Washington, Seattle, Washington 98195
- Carlile, M.J. & S. C. Warkinson. 1994. *the Cendawan.* Academic Press, San Diego.
- Mahmood, K., Yang Wei-jun, Kishwar N., Rajput Z.I, Arijo A.G. 2006. Study of cellulolytic soil cendawan and two nova species and new medium. *J Zhejiang Univ SCIENCE B.* 7(6):459-466
- Park, Jin Kyu. 1998. *Biosorbent for heavy metals prepared from biomass.* <http://ip.com/patent/US5789204>.
- Pal, A., S. Ghosh and A. K. Paul. 2006. Biosorption of cobalt by fungi from serpentine soil of Andaman. *Bioresource Technol.* 97(10):1253-8.
- Paul, A. K., Arundhati Pal, Gargi Banerjee. 2003. Heavy metal-resistance in cendawan isolated from serpentine soils of Andaman. *Journal of Mycopathological Research*, (Vol. 41) (No. 2) 157-161
- Rao, S.N.S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman.* Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Saxena, P., Asim B., Nita M. 2006. Nickel Tolerance and Accumulation by Filamentous Cendawan From Sludge of Metal Finishing Industry. *Geomicrobiology Journal*, Volume 23, Number 5, July-August , pp. 333-340(8)
- Yulineri, T., Suciati & 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.