

**FUNGI at *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake in LOG YARD (TPK) PT. TOBA
PULP LESTARI, Tbk. KABUPATEN TOBA SAMOSIR
NORTH SUMATERA**

Y u n a s f i

Sataf Pengajar Departemen Kehutanan Fakultas Peratanian

ABSTRACT

The accumulation of logs in log yard (TPK) in a longtime causing wood deterioration by wood destroyer organism specially from fungi. The objectives of this research were to find out the types of fungi at *E. urophylla* wood in TPK PT. Toba Pulp Lestari, Tbk in Sosor Ladang Village Toba Samosir Regency North Sumatera, and to find out cause of incidence of fungi at *E. urophylla* wood heap. The research was took wood samples which striken by fungi from TPK with lenght 20-25 cm and diametre 15-30 cm and then isolated fungi from the samples. Identification the isolate we've been 7 – 14 days to find out its types. The observation in two ways, macroscopic observation in colonies diameter, colonies colours, and colonies form; and microscopic observation in mycelium, spore or conidia, conidia's size, conidia's colour, septate, and conidiofor. The research shoven that in *E. urophylla* wood have eight types of fungi, consist of *Trichoderma* sp.1, *Trichoderma* sp.2, *Trichoderma* sp.3, *Aspergillus* sp., *Acremonium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium* sp., and *Rhizopus* sp.

Key words: *Eucalyptus urophylla*, fungi, TPK

PENDAHULUAN

Perusahaan HTI sering dihadapkan pada berbagai permasalahan dalam hal pengelolaan kayu. Sebelum diolah, kayu yang banyak jumlahnya disimpan di areal Tempat Penimbunan Kayu (TPK) dalam bentuk tumpukan-tumpukan. Hal ini akan menyebabkan tumpukan kayu yang aru ditebang rentan terhadap serangan berbagai faktor perusak kayu, terutama fungi. Menurut Suprpti dan Krisdianto (2006) pada umumnya kayu hutan tanaman memiliki diameter kecil, mudah diserang oleh fungi perusak kayu, dan memiliki ketahanan alami yang lemah. Ketahanan kayu terhadap serangan fungi merupakan salah satu parameter yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan kayu.

Negara Indonesia yang merupakan daerah tropis mempunyai cuaca yang panas, kelembaban dan bahan organik tanah yang tinggi. Pada kondisi ini perkembangan organisme khususnya organisme perusak kayu sangat baik. Indonesia juga disebut sebagai negara mega biodeversity, karena mempunyai 1.000.000 jenis serangga, 250.000 jenis fungi dan 200 jenis rayap di dalamnya. Kenyataan lain menunjukan bahwa 80 - 85% kayu-kayu Indonesia mempunyai keawetan rendah yang mudah diserang oleh organisme perusak kayu. Sebagai contoh di DKI Jakarta hampir 90% kayu yang beredar adalah kayu yang tidak awet (Rudi, 2002)

Karena informasi yang minim tentang ketahanan alami kayu menyebabkan pemakaiannya sering dicampur-adukan antara kayu yang

memiliki kualitas rendah dan kualitas tinggi, terutama kayu yang digunakan untuk industri perkayuan, pertukangan, perumahan, dan gedung. Jika suatu rumah atau bangunan rusak dan memerlukan perbaikan, maka kayu perumahan yang masih baik ikut terbongkar bersama kayu rusak sehingga penggunaan kayu menjadi tidak efisien. Menurut Barly dan Supriana (1983) diacu oleh Suprpti dan Krisdianto (2006) kerusakan kayu bangunan oleh fungi pelapuk di beberapa proyek perumahan rakyat dapat mencapai 67,1%.

Berdasarkan hasil penelitian Suprpti dan Krisdianto (2006) dapat diketahui bahwa tujuh jenis fungi (*Chaetomium globosum*, *Dacryopinax spathularia*, *Pycnoporus sanguineus*, *Pycnoporus* sp, *Postia placenta*, *Schizophyllum commune* dan *Tyromyces palustris*) yang diujikan pada empat jenis kayu hutan tanaman yaitu *Acacia aulacocarpa*, *A. auriculiformis*, *A. crassocarpa*, dan *Eucalyptus pellita* mempengaruhi ketahanan kayu yang menyebabkan kayu mengalami kehilangan berat yang sangat besar. Hal ini menunjukkan bahwa fungi mampu merusak berbagai jenis kayu hutan tanaman. Ekaliptus merupakan satu di antara beberapa jenis tanaman yang sering digunakan untuk pembangunan HTI. Pohon ekaliptus yang telah ditebang sebelum diolah terlebih dahulu ditumpuk di areal TPK. Pada saat ditumpuk ini, peluang kayu diserang oleh berbagai organisme dan mikroorganisme sangat besar. Fungi merupakan satu di antara mikroorganisme penyerang kayu, karena mempunyai kemampuan dalam menguraikan selulosa yang merupakan bahan utama untuk pembuatan pulp.

Data jenis-jenis dan dampak serangan fungi terhadap kayu

ekaliptus yang ditumpuk di TPK belum ada. Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan penelitian untuk mendapatkan data-data tersebut. Satu tempat yang dapat digunakan untuk mengetahui jenis-jenis fungi yang menyerang kayu ekaliptus adalah di areal TPK Hutan Tanaman Industri (HTI) PT. Toba Pulp Lestari.

Manfaat Penelitian :

1. Tersedianya data mengenai jenis-jenis fungi yang menyerang tumpukan kayu *E. urophylla* di areal TPK PT. Toba Pulp Lestari.
2. Merupakan informasi dasar untuk menentukan teknik pengendalian fungi yang merusak kayu *E. Urophylla*, sehingga dapat mengurangi tingkat kerusakan kayu.

Hipotesis Penelitian :

1. Terdapat berbagai jenis fungi pada kayu gelondongan *E. urophylla* di areal TPK di PT. Toba Pulp Lestari Tbk.
2. Faktor lingkungan di sekitar TPK sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan fungi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret sampai dengan April 2008. Sampel penelitian adalah batang kayu *E. urophylla* diambil dari lokasi TPK PT. Toba Pulp Lestari Tbk. Desa Sosor Ladang, Kecamatan Porsea, Kabupaten Tobasa, Sumatera Utara. Isolasi dan identifikasi fungi dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman, Departemen Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pohon *E. urophylla* yang ditumpuk di areal TPK PT. Toba Pulp Lestari. *Potato Dextrose Agar*, alkohol 70 % ,chlorox 1 % , , air steril dan lain-lain.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan Petri, Laminar Flow, gelas ukur, labu Erlenmeyer, gelas benda, gelas penutup, lampu bunsen, autoklaf, inkubator, kompor, mikroskop cahaya, tabung reaksi, mikrometer, kaca objek, kaca penutup, pinset, label nama, alumunium foil, kapas, kamera digital dan alat-alat tulis.

Kriteria Sampel

Pengambilan sampel kayu dilakukan berdasarkan tingkat serangan tumpukan kayu glondongan di TPK, yaitu serangan yang masih ringan yang terdapat pada tumpukan kayu paling atas, serangan yang sedang pada tumpukan kayu di bagian tengah, dan serangan yang berat pada tumpukan kayu yang paling bawah.

Sampel kayu berdiameter 15 – 30 cm dipotong 20 – 30 cm dengan chainsaw dari setiap tingkat tumpukan. Pengambilan kayu untuk dijadikan sampel dilakukan secara acak.

Isolasi Fungi

Bagian batang kayu yang diserang fungi dibersihkan dengan menggunakan air steril, dipotong persegi 0,5 x 0,5 x 0,2 cm lalu disterilkan dengan chlorox 1 % selama 15 – 30 detik. Potongan kayu diambil dengan pinset dan dicuci dibilas dengan air steril. Selanjutnya potongan-potongan kayu

dikeringanginkan di atas kertas tissue steril. Potongan-potongan kayu selanjutnya ditanam pada media PDA dalam cawan Petri dengan tiga ulangan. Isolat yang didapat selanjutnya dimurnikan dengan cara memindahkan ke media PDA lainnya untuk memperoleh biakan murni fungi.

Identifikasi Fungi

Biakan murni fungi diremajakan pada media PDA, dan diinkubasi selama 5 – 7 hari pada suhu ruang. Isolat fungi yang telah tumbuh pada media, diamati ciri-ciri makroskopiknya yaitu ciri koloni seperti sifat tumbuh hifa, warna dan diameter koloni dan warna massa spora atau konidia. Isolat fungi juga ditumbuhkan pada kaca obyek (*slide culture*), yaitu dengan cara meletakkan potongan agar sebesar 4 x 4 x 2 mm yang telah ditumbuhi fungi pada kaca obyek, yang kemudian ditutup dengan kaca penutup. Isolat pada kaca obyek ini ditempatkan dalam kotak plastik berukuran 30 x 20 x 6 cm, yang telah diberi pelembab berupa kapas basah. Isolat fungi pada kaca obyek ini dibiarkan selama beberapa hari pada kondisi ruang sampai isolat fungi tumbuh cukup berkembang. Ketika isolat fungi telah berkembang dilakukan pengangkatan kaca penutup yang telah ditumbuhi fungi dengan hati-hati untuk membuang potongan agar. Selanjutnya pada bekas potongan agar ditetesi 1 tetes larutan *Lactofenol* untuk membuat kultur permanen. Kaca penutup yang juga telah ditumbuhi fungi selanjutnya ditempatkan di atas larutan *Lactofenol* di atas kaca objek. Kultur kaca ini diamati dengan menggunakan mikroskop cahaya untuk mengetahui ciri mikroskopik fungi yaitu ciri-ciri hifa, ada tidaknya sekat pada hifa, tipe percabangan hifa, konidiofor, konidiogenesis, serta ciri-ciri konidia atau spora (bentuk dan rangkaian) dan

ukuran spora. Ciri-ciri yang didapatkan ditabulasi, kemudian dicocokkan dengan kunci identifikasi fungi (Rifai, 1969, Gams dan Lacey, 1972, Gams, 1975a dan 1975b, Samuels, 1976 ; 1990, Sutton, 1980, Bisset, 1983; 1991, White, 1987, Singh dkk., 1991, Ellis, 1993 dan Lowen, 1995).

Tabel 1. Jenis-Jenis Fungi yang Diperoleh dari tiap bagian tempat Tumpukan Kayu *E. urophylla* di TPK

No.	Jenis Fungi	Bagian Tumpukan			Jumlah
		Atas	Tengah	Bawah	
1.	<i>Acremonium</i> sp.	-	√	-	1
2.	<i>Aspergillus</i> sp.	-	√	√	2
3.	<i>Mucor</i> sp.	-	√	√	2
4.	<i>Rhizopus</i> sp.	√	√	-	2
5.	<i>Trichoderma</i> sp. 1	-	-	√	1
6.	<i>Trichoderma</i> sp. 2	√	-	√	2
7.	<i>Trichoderma</i> sp. 3	√	√	-	2
8.	<i>Penicillium</i> sp.	√	√	√	3
Jumlah		4	6	5	18

Keterangan: √ = Ditemukan fungi
- = Tidak ditemukan fungi

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada tiap tingkat tumpukan kayu terdapat perbedaan jumlah jenis fungi yang menyerang kayu. Tumpukan kayu pertengahan memiliki jumlah jenis fungi yang lebih banyak dibanding tumpukan kayu atas dan tumpukan kayu bawah, yaitu 6 jenis

Tabel 2. Kondisi Lingkungan TPK dan Kondisi Ideal Pertumbuhan dan Perkembangan Fungi

Kondisi Lingkungan	Tingkat Tumpukan			Kondisi Ideal Lingkungan
	Atas	Tengah	Bawah	
Suhu (°C)	27	26	24	15-40 °C
Kelembaban (%)	69	76	83	70-90 %
pH	5-7	6	5-7	≤ 7
Kadar Air Kayu (%)	99	145	145	≥ 30 %

Deskripsi Fungi *Trichoderma* sp. 1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tiap tingkat tumpukan kayu terdapat jenis-jenis fungi yang berbeda pada tiap ulangan. Jumlah dan jenis fungi yang diperoleh pada tiap tingkat pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

fungi yang terdiri atas *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Trichoderma* sp.3, dan *Penicillium* sp.

Kondisi lingkungan TPK dan kondisi ideal yang dibutuhkan fungi untuk dapat tumbuh dan berkembang disajikan pada Tabel 2.

Ciri-ciri koloni pada media PDA dalam suhu ruang: di awal pertumbuhannya (umur 1 hari) koloni

tipis. Koloni berumur 2 hari mempunyai berdiameter 6 cm (3 cm/hari). Pada umur 3 hari pada koloni terbentuk lingkaran berwarna hijau kecoklatan dan diikuti dengan warna putih tipis hingga ke bagian pinggir. Pada umur 4 hari koloni telah memenuhi ukuran cawan Petri dengan warna putih dikelilingi warna hijau kecoklatan pada bagian pinggirnya. Hifa *Trichoderma* sp.1 berwarna hijau transparan dengan diameter $3,16\ \mu\text{m}$ – $3,75\ \mu\text{m}$. Fialid berbentuk botol panjang (*lageniform*) berukuran $5\ \mu\text{m}$ – $6,25\ \mu\text{m}$; hijau transparan; konidia berdiameter $2\ \mu\text{m}$ - $3,5\ \mu\text{m}$.

***Trichoderma* sp. 2**

Ciri-ciri koloni pada media PDA dalam suhu ruang: koloni dengan cepat tumbuh, pada awalnya berwarna putih dan berbulu kemudian berkembang menjadi hijau kekuningan terutama pada bagian yang menunjukkan adanya konidia. Pada umur 1 hari diameter koloni mencapai 2 cm dan pada umur 4 hari diameter koloni mencapai 9 cm (2,25 cm/hari) dan koloni telah memenuhi cawan Petri. Adapun ciri-ciri mikroskopis *Trichoderma* sp. 2, yaitu konidiofor bercabang menyerupai piramida. Hifa berwarna hijau kekuningan dengan diameter $5\ \mu\text{m}$ – $7,5\ \mu\text{m}$. Fialid berbentuk botol dengan panjang $11,25\ \mu\text{m}$ – $15\ \mu\text{m}$ dengan warna hijau kekuningan. Konidia berwarna hijau dan berkumpul di ujung fialid dengan diameter $2,5\ \mu\text{m}$ – $3,75\ \mu\text{m}$.

***Trichoderma* sp. 3**

Ciri-ciri koloni pada media PDA dalam suhu ruang: pertumbuhan pada umur 1 hari koloni tipis. Pada umur 2 hari koloni berdiameter 6 cm (3 cm/hari) dan koloni berwarna putih. Pada umur 5 hari pada koloni terbentuk lingkaran yang

disekelilingnya terbentuk warna hijau kecoklatan hingga ke bagian pinggir. Pada umur 4 hari koloni telah memenuhi cawan Petri dengan warna putih dikelilingi warna hijau kecoklatan pada bagian pinggirnya. Hifa berwarna hijau transparan dengan diameter $3,6\ \mu\text{m}$ – $4,28\ \mu\text{m}$. Fialid berbentuk botol panjang (*lageniform*) dengan panjang fialid $6,3\ \mu\text{m}$ – $7,26\ \mu\text{m}$ dengan warna hijau transparan dan memiliki konidia diameter $2,46\ \mu\text{m}$ - $3,65\ \mu\text{m}$.

***Aspergillus* sp.**

Ciri-ciri makroskopis pada media PDA dalam suhu ruang: pada umur 1 hari diameter koloni 2,6 cm dan pada umur 4 hari diameter koloni mencapai 8 cm (2,6 cm/hari). Ciri-ciri mikroskopis fungi ini, vesikel berbentuk bulat, konidiofor berwarna hijau bening agak kekuningan dengan diameter $3,6\ \mu\text{m}$ – $4,2\ \mu\text{m}$, konidia berbentuk semibulat hingga bulat berwarna hijau muda hingga hijau kecoklatan dengan diameter $2,4\ \mu\text{m}$ – $3\ \mu\text{m}$.

***Penicillium* sp.**

Koloni tumbuh lambat pada media PDA, diameter koloni pada suhu ruang umur 1 hari mencapai 1 cm dan pada umur 4 hari diameter koloni 7 cm (1,75 cm/hari). Pada awalnya koloni berwarna putih kekuningan hingga berwarna hijau kecoklatan. Kondisi ini terus berlangsung sampai koloni berumur 14 hari. Ciri-ciri mikroskopisnya memperlihatkan, konidiofor bercabang tidak teratur, terdiri atas tangkai (*stipe*) yang pendek dengan beberapa metula yang mempunyai fialid 3-6 yang ber dinding tipis. Fialid berbentuk silindris memiliki panjang $6\ \mu\text{m}$ – $10\ \mu\text{m}$. Hifa berwarna hijau muda dengan diameter $2,5\ \mu\text{m}$ – $5\ \mu\text{m}$. Konidia berbentuk elips hingga

silindris berwarna hijau muda jumlah yang berlimpah dan memiliki ukuran $(2,5 - 6,25) \mu\text{m} \times (2 - 3,75) \mu\text{m}$.

Mucor sp.

Koloni pada media PDA dalam suhu ruang: dicirikan pada mulanya koloni berwarna putih kemudian menjadi coklat keabu-abuan dengan diameter koloni pada hari pertama 2 cm dan pada hari keempat diameter koloni mencapai 7,8 cm (1,95 cm/hari) dan pada umur 10 hari koloni berwarna putih keabu-abuan serta koloni telah memenuhi cawan Petri. Ciri-ciri mikroskopis *Mucor sp.* adalah: sporangiofor bercabang dan cabang yang pendek kadang-kadang membengkok. Konidiofor berwarna hijau muda hingga kecoklatan, dapat bercabang maupun tidak berdiameter $3,8 \mu\text{m} - 4,5 \mu\text{m}$. Sporangium berwarna kuning kecoklatan dengan diameter $6,8 \mu\text{m} - 7,2 \mu\text{m}$. Konidia berbentuk semibulat hingga bulat dengan warna merah kecoklatan hingga coklat cerah dan memiliki diameter $2,8 \mu\text{m} - 3,6 \mu\text{m}$.

Rhizopus sp.

Pada media PDA dalam suhu ruang: koloni di awal pertumbuhan berwarna putih selanjutnya berubah menjadi abu-abu kecoklatan dengan bertambahnya umur koloni. Pada umur 1 hari diameter koloni 2 cm dan pada umur 4 hari diameter koloni mencapai 8 cm (2 cm/hari) dan pada umur 5 hari koloni telah memenuhi cawan Petri. Ciri-ciri mikroskopisnya, yaitu rhizoid berwarna hijau kekuningan dan bercabang banyak. Hifa berwarna hijau bening agak kekuningan dengan diameter $7,5 \mu - 12,5 \mu\text{m}$, konidia berbentuk semibulat hingga bulat berwarna hijau muda hingga hijau kecoklatan dengan diameter $2,5 \mu\text{m} - 5 \mu\text{m}$.

Acremonium sp.

Ciri-ciri koloni pada media PDA dalam suhu ruang: di awal pertumbuhannya pada hari pertama koloni berdiameter 1 cm. Pada hari ketiga diameter koloni mencapai 3 cm (1 cm/hari). Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni agak lambat. Koloni pada umur 10 hari tampak seperti kapas, dan berwarna hijau kekuningan hingga hijau muda. Ciri-ciri mikroskopis fungi ini adalah : hifa berwarna hijau transparan dengan diameter $7,9 \mu\text{m} - 13,1 \mu\text{m}$. Fialid terbentuk pada hifa aerial dengan panjang $7,5 \mu\text{m} - 9,4 \mu\text{m}$. Konidia bersel satu bergerombol membentuk suatu kepala yang berlendir berbentuk elips hingga silindris pendek dengan diameter $3 \mu\text{m} - 4,5 \mu\text{m}$.

Pembahasan

Hasil penelitian dari laboratorium menunjukkan bahwa tumpukan-tumpukan kayu di TPK PT. TPL memiliki keanekaragaman jenis fungi yang cukup beragam, dari hasil identifikasi ditemukan delapan jenis fungi pada sampel kayu yang diambil dari areal TPK. Kedelapan jenis fungi tersebut adalah *Trichoderma sp.1*, *Trichoderma sp.2*, *Trichoderma sp.3*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.*, *Rhizopus sp.*, *Acremonium sp.*, dan *Aspergillus sp.* Dari delapan jenis fungi yang teridentifikasi tidak semuanya terdapat pada bagian tumpukan kayu tempat pengambilan sampel. Hal ini disebabkan oleh perbedaan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya matahari pada tiap-tiap tumpukan.

Berdasarkan tingkatannya, tumpukan kayu yang paling bawah memiliki suhu yang lebih rendah yaitu 24°C dan kelembaban yang lebih tinggi yaitu 83% dibanding tumpukan tengah dan tumpukan atas. Tumpukan kayu atas mendapat intensitas cahaya matahari yang lebih besar dibanding dengan tumpukan tengah dan tumpukan bawah. Menurut Gandjar, dkk (2006) secara umum pertumbuhan

fungi dipengaruhi oleh substrat yang merupakan sumber unsur hara utama bagi fungi, kelembaban udara relatif yang dibutuhkan oleh fungi untuk dapat tumbuh dan berkembang berkisar 70 – 90 %, derajat keasaman substrat (pH) umumnya di bawah 7, dan senyawa-senyawa kimia di lingkungannya.

Fungi yang terdapat pada tumpukan kayu yang paling bawah berasal dari permukaan tanah yang menjadi tempat penumpukan kayu tersebut. Fungi yang teridentifikasi pada tumpukan kayu yang paling bawah adalah *Trichoderma* sp.1, *Trichoderma* sp.2, *Aspergillus* sp., *Mucor* sp., dan *Penicillium* sp. Pada tumpukan kayu bagian bawah ini diperkirakan terdapat faktor pendukung penyebaran spora fungi yang berasal dari tanah ke kayu, seperti percikan air hujan dan penyebaran spora/ inokulum dengan bantuan serangga. Menurut Sinaga (2003) penyebaran spora fungi dengan percikan air hujan dapat terjadi ketika tetesan air hujan jatuh ke tubuh buah fungi dan energi dari tetes hujan tersebut akan melepaskan dan memencarkan spora fungi ke bagian tubuh inang (kayu) yang baru. Selain itu penyebaran spora fungi dengan bantuan serangga terjadi ketika serangga memakan tumbuhan, serangga akan mendepositkan dan meninggalkan inokulum ke bagian tumbuhan atau kayu yang terluka (karena proses makan serangga).

Fungi yang terdapat pada tumpukan kayu bagian pertengahan penyebarannya dapat terjadi dengan bantuan percikan air hujan yang tertiuap angin maupun dari aliran air hujan yang berasal dari tumpukan bagian atas. Menurut Agrios (1996) butiran-butiran air hujan yang jatuh dari atas akan mengambil dan membawa spora fungi yang terdapat di udara dan mencucinya ke bawah yang beberapa di antaranya mungkin

akan jatuh pada bagian tumbuhan yang rentan. Fungi di bagian tengah ini juga dapat berasal dari tumpukan kayu yang ada di bagian atas dan tumpukan kayu di bagian bawah, karena letak dari tumpukan kayu ini tidak langsung berhubungan dengan tanah. Selain penyebaran inokulum fungi oleh angin, menurut Hunt dan Garrat (1986) serangan fungi perusak kayu dapat terjadi pada kayu yang berbentuk kayu gelondongan atau kayu bulat sewaktu masih di dalam hutan, selama pengangkutan, atau dalam penyimpanan sebelum diolah; hingga kayu diolah menjadi berbagai produk olahan untuk kebutuhan manusia.

Pada tumpukan kayu yang paling atas, jenis-jenis fungi ini diperkirakan berasal dari tumpukan kayu yang ada di bawahnya atau dapat juga berasal dari spora dan konidia yang terbawa oleh angin atau udara (*air borne fungi*). Menurut Agrios (1996) sebagian besar spora fungi disebarkan oleh aliran udara sebagai partikel inert (tidak memiliki tenaga) hingga mencapai jarak tertentu. Aliran udara akan melepaskan spora dari sporofor atau terjadi ketika spora dikeluarkan secara paksa atau jatuh pada saat matang, yang dipengaruhi turbulensi dan kecepatan aliran udara. Hal ini akan menyebabkan spora terbawa ke atas dan akan menyebar secara horizontal dan akan menempel pada inang yang baru dan dapat tumbuh dan berkembang jika kondisi mendukung.

Hasil identifikasi menunjukan pada tumpukan kayu bagian tengah memiliki jenis fungi yang lebih banyak dibanding dengan tumpukan kayu bagian atas dan tumpukan kayu bagian bawah. Hal ini disebabkan karena letak tumpukan berada di antara tumpukan kayu atas dan tumpukan bawah, sehingga fungi yang ada pada bagian atas dan bagian

bawah menyebar ke bagian tengah dengan bantuan air hujan, udara, dan serangga. Pada tumpukan kayu bagian atas jumlah jenis fungi lebih sedikit. Hal ini disebabkan oleh intensitas penyinaran matahari yang lebih banyak sehingga menyebabkan suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan tumpukan tengah dan tumpukan bawah. Menurut Gandjar, dkk (2006) kisaran suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan fungi dapat dikelompokkan menjadi: (a) fungi psiklorofil (suhu minimum di bawah 0°C, dan suhu optimum berkisar 0° – 17°C), (b) fungi mesofil (suhu minimum di atas 0°C dan suhu optimum 15° - 40°C), dan (c) fungi termofil (suhu minimum di atas 20°C dan optimum berkisar 35°C atau lebih).

Faktor lain yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan fungi adalah kelembaban substrat dan derajat keasaman (pH). Hasil pengukuran kelembaban dari masing-masing tumpukan di TPK PT. TPL menunjukkan bahwa pada tumpukan bagian atas memiliki kelembaban sebesar 69%, tumpukan tengah 76%, dan pada tumpukan bawah memiliki kelembaban 83%. Sedangkan untuk derajat keasamannya (pH), pada tumpukan atas memiliki pH antara 5-7, tumpukan tengah memiliki pH 6, dan tumpukan kayu bagian bawah memiliki pH antara 5-7. Menurut Gandjar, dkk (1999) fungi dapat tumbuh pada kisaran kelembaban udara antara 70 – 90%, dan pada substrat yang memiliki yang umumnya pada pH di bawah 7 karena pH substrat sangat penting untuk pertumbuhan fungi. Enzim-enzim tertentu hanya akan menguraikan suatu substrat sesuai dengan aktivitasnya pada pH tertentu.

Serangan fungi pada kayu akan menyebabkan komponen-komponen kayu akan terdegradasi. Salah satu komponen dalam kayu

yang sangat penting penggunaannya di dunia industri adalah selulosa, dimana selulosa merupakan bahan utama dalam pembuatan pulp atau kertas. Selulosa yang terdegradasi ini akan menyebabkan pulp yang diproduksi akan memiliki kualitas yang rendah. Menurut Fengel dan Wegener (1995) selulosa berfungsi untuk menjaga kualitas serat yang akan digunakan dalam proses pulp, sehingga pulp yang dihasilkan tidak mudah putus dan memiliki ketahanan robek yang kuat. Dari segi ekonomi penurunan kualitas pulp yang dihasilkan tentu saja akan berakibat pada penurunan harga jual pulp yang dihasilkan sehingga produsen pulp mengalami penurunan keuntungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa:

1. Terdapat delapan jenis fungi pada tumpukan kayu di areal TPK PT. Toba Pulp Lestari Kabupaten Toba Samosir Sumatera Utara, yaitu *Trichoderma* sp. 1, *Trichoderma* sp. 2, *Trichoderma* sp. 3, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., dan *Mucor* sp.
2. Pertumbuhan dan penyebaran fungi pada tumpukan kayu *E. Urophylla* di TPK PT. TPL dipengaruhi oleh kondisi fisik TPK yang terdiri atas bahan-bahan organik yang membusuk dan kondisi lingkungan yang kelembaban yang tinggi dan suhu yang rendah.
3. Perlu dilakukannya pengujian terhadap fungi-fungi yang didapat pada penelitian ini pada kayu *E. urophylla* yang belum terserang

penyakit untuk mengetahui kemampuan beberapa jenis fungi yang didapat dalam menyebabkan kerusakan dan pembusukan kayu *E. urophylla*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N., 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Edisi ke-3. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bissett, J. 1983. A Revision of The Genus *Trichoderma*. I. Section *Longibrachiatum* sect. nov. Can. J. Bot. 62 : 924 – 931.
- Bissett, J. 1991. A Revision of The Genus *Trichoderma*. II. Infrageneric Classification. Can. J. Bot. 69 : 2357 – 2420.
- Ellis, M. B. 1993. Dematiaceous Hyphomycetes. CAB International. England, United Kingdom.
- Fengel, D. dan G. Wegener 1995. Kayu, Kimia Ultrastruktur Reaksi-reaksi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Gams, W. 1975 a. *Cephalosporium*-Like Hyphomycetes : Some Tropical Species. Trans. Br. Mycol. Soc. 64 : 389 – 404.
- Gams, W. 1975 b. The Perfect State of *Tilachilidium brachiatum*. Persoonia 8 : 329 – 333.
- Gams, W., dan J. Lacey. 1972. *Cephalosporium*-Like Hyphomycetes : Two Species of *Acremonium* From Heated Substrates. Trans. Br. Mycol. Soc. 59 : 519 – 522.
- Gandjar, I., R.A. Samson, Karin Van der Tweel-vermruten, A. Oetari, dan I. Santoso. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Gandjar, I., W. Sjamsuridjal, dan A. Detrasi. 2006. Mikologi Dasar dan Terapan. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Hunt, G.M, dan Garrat. 1986. Pengawetan Kayu. Terjemahan Jusuf, M. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Lowen, R. 1995. *Acremonium* Section *Lichenoidea* Section Nov. And *Pronectria* *Oligospora* Species Nov. Mycotaxon 53 : 81 – 95.
- Rifai, M. A. 1969. A Revision of The Genus *Trichoderma*. Hlm. 1 – 56 dalam Mycological Papers No. 116. Herbarium Bogoriense. Bogor.
- Rudi. 2002. Status Pengawetan Kayu Indonesia. http://tumoutou.net/702_05123/rudi.htm [25 September 2007]
- Samuels, G. J. 1976. Perfect States of *Acremonium* The Genera *Nectria*, *Actiniopsis*, *Ijuhya*, *Neohenningsia*, *Ophiodictyon* and *Peristomialis*. New Zealand Journal of Botany 14 : 231- 260.
- Samuels, G. J. 1990. Contributions Toward A Mycobiota of Indonesia : *Hypocreales*, *Synnematous Hyphomycetes*, *Aphylophorales*, *Phragmobasidiomycetes* and *Myxomycetes*. The New York Botanical Garden. Bronx, New York.
- Singh, K., J.C. Frisvad, U. Thrane dan S. B. Mathur. 1991. An Illustrated Manual on Identification of some Seed-Borne Aspergilli, Fusaria, Penicillia and their Mycotoxins. AiO Tryk as Odense, Denmark.

- Sinaga, M.S., 2003. Dasar-dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Suprpti, S dan Krisdianto. 2006. Ketahanan Empat Jenis Kayu Hutan Tanaman Terhadap Beberapa Jamur Perusak Kayu. Bogor: Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 24 : 267-274.
- Sutton, B. C. 1980. The Coelomycetes Fungi Imperfecti with Pycnidia Acervuli and Stomata. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England.
- White, JR. J. F. 1987. Endophyte-Host Associations in Forage Grasses. X. Cultural Studies on Some Species of *Acremonium* Sect. *Albo-Lanosa*, Including A New Species, *A. starrii*. Mycotaxon 30 : 87 – 95.