

# PENDUGAAN LAJU DEKOMPOSISI DAN PRODUKSI BIOMASSA SERASAH PADA BEBERAPA LOKASI DI KEBUN RAYA PURWODADI

Abban Putri Fiqa<sup>1</sup> dan Siti Sofiah<sup>2</sup>

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi  
Jl. Raya Surabaya-Malang km. 65 Purwodadi-Pasuruan  
E-mail: <sup>1</sup>abbanpf@gmail.com; <sup>2</sup>sofie2291@yahoo.com

## ABSTRACT

*Purwodadi Botanic Garden with its diversity plants, have a big and divers litters richness. Leaf litter decomposition rates and liters biomass production were measured by litter bag technique. Biomass litter were sampled by random sampling in every chosen vak (XXII, XXIII, and XXV), using plots of 0.5 m × 0.5 m, from March-April 2010. The organics matter such as lignin, polyphenol, ash and cellulose were also investigated to guess which leaf litter degraded faster than the other. The research results showed that vak XXII with 1021.68 ton/ha was the highest biomass, than vak XXIII (665.627 ton/ha) and XXV (435.584 ton/ha). Vak XXIII was dominated by *Kigelia africana*, *Swietenia macrophylla*, *Lagerstroemia speciosa*, and *Ficus benjamina*. As the dominant leaf litter in vak XXIII, *S. macrophylla*, had 52.59% lignin compound. It means that leaf litter in vak XXIII, need longer time than the other to be degraded. Beside the environment condition, lignin, cellulose, and polyphenol compound of leaf litter also affected on leaf litter decomposition.*

**Key words:** leaf litter, degradation, biomass, Purwodadi Botanic Garden

## PENGANTAR

Dekomposisi bahan organik adalah sebuah proses ekologi yang penting dalam sebuah ekosistem hutan. Melalui proses dekomposisi ini, serasah yang jatuh ke tanah, bersama dengan kandungan nutrisi yang ada di dalamnya dilepaskan ke dalam tanah dan tersedia bagi tanaman (Prescott *et al.*, 2004).

Sebagian besar unsur hara yang dikembalikan ke lantai hutan adalah dalam bentuk serasah. Unsur hara ini tidak dapat langsung diserap oleh tumbuhan, tetapi harus melalui proses dekomposisi terlebih dahulu. Cepat lambatnya proses dekomposisi serasah juga merupakan salah satu indikator cepat atau lambatnya humus terbentuk; humus sangat penting bagi konservasi tanah dan air (Hadiwinoto *et al.*, 1994).

Menurut Mason (1977) terdapat 3 tahap proses dekomposisi serasah, yaitu:

1. Proses pelindian (*leaching*), yaitu mekanisme hilangnya bahan-bahan yang terdapat pada serasah atau detritus akibat curah hujan atau aliran air.
2. Penghawaan (*weathering*), merupakan mekanisme pelapukan oleh faktor-faktor fisik seperti pengikisan oleh angin atau pergerakan molekul air.
3. Aktivitas biologi yang menghasilkan pecahan-pecahan organik oleh makhluk hidup yang melakukan dekomposisi.

Kebun Raya Purwodadi merupakan salah satu lembaga konservasi ex-situ tumbuhan kering dataran rendah,

memiliki keunikan di antaranya adalah fenomena gugur daun dan semi bunga yang terjadinya di musim kemarau setiap tahunnya. Sumber biomassa yang dihasilkan melalui fenomena ini merupakan potensi yang besar bagi Kebun Raya Purwodadi untuk mengurangi kendala pada tanah vertisol Kebun Raya Purwodadi, yang mengerut bila dalam keadaan panas serta mengembang dalam keadaan basah. Keberadaan serasah yang melimpah, jika dikelola secara maksimal akan dapat memperbaiki sifat fisik tanah, di antaranya meningkatnya aerasi dan porositas tanah, sehingga daya infiltrasi dapat meningkat serta membentuk agregat tanah yang stabil.

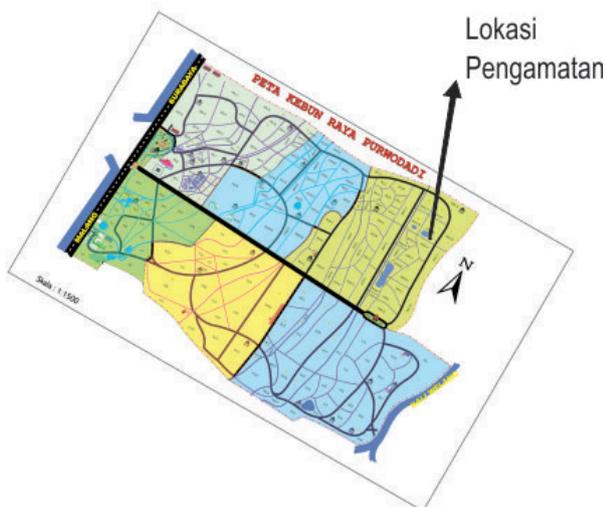
Serasah dari tanaman koleksi Kebun Raya Purwodadi yang melimpah, telah dimanfaatkan sebagai bahan membuat kompos oleh unit kompos Kebun Raya Purwodadi-LIPI. Menurut Putri *et al.* (2009), serasah tumbuhan *Leguminosae* ditemukan pada seluruh vak Kebun Raya Purwodadi, serasah tumbuhan *Swietenia macrophylla* masih mendominasi 48% vak dan 8% vak di KRP memiliki serasah berkualitas tinggi yang mudah terdekomposisi.

Selama ini sedikit sekali penelitian mengenai potensi serasah sebagai biomassa maupun kecepatan laju dekomposisi serasah itu sendiri yang dilakukan di dalam Kebun Raya Purwodadi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi biomassa serasah pada vak-vak yang terpilih dalam Kebun Raya Purwodadi serta pendugaan laju dekomposisi serasah tersebut, dihubungkan dari kandungan ligin, polifenol dan selulosa dari serasah vegetasi yang mendominasi serasah di vak-vak terpilih tersebut.

**BAHAN DAN CARA KERJA**

Penelitian dilakukan di dalam Kebun Raya Purwodadi, di area vak XXII, XXIII dan XXV (Gambar 1), bulan Maret–April 2010. Pengukuran biomassa dilakukan dengan metode kuadran kayu 0,5 m × 0,5 m diletakkan di lokasi sampling. Serasah berupa daun kering, ranting gugur dalam kuadran dimasukkan dalam karung dan ditimbang berat basahanya. Kemudian dioven dalam oven suhu 80° C selama 48 jam (Hairiyah dan Subekti, 2007). Setelah itu berat kering ditimbang dan dicatat.

Kandungan serasah diujikan ke Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, untuk diketahui kandungan lignin, polifenol, abu, dan selulosanya. Analisa data dilakukan dengan MS Excel 2007, untuk diketahui biomassa masing-masing vak yang diamati juga untuk melakukan pendugaan terhadap kecepatan laju dekomposisi serasah berdasarkan kandungan serasah tersebut.



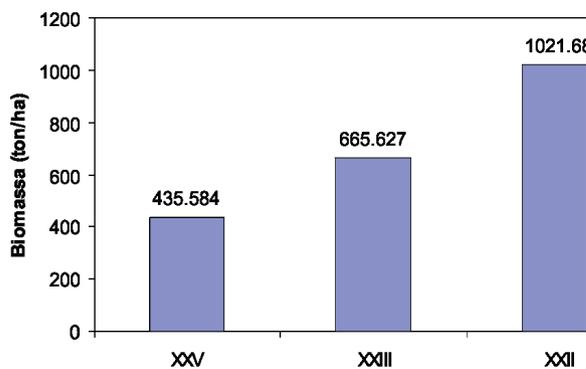
**Gambar 1.** Lokasi penelitian di Kebun Raya Purwodadi

**HASIL**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa vak dengan biomassa tertinggi adalah vak XXII dengan jumlah biomassa 1021.68 ton/ha. Luasan vak XXII sendiri mencapai 3.9450 ha. Selanjutnya adalah vak XXIII dan XXV (Gambar 2).

Tanaman-tanaman yang dominan dalam masing-masing vak, ditunjukkan pada Tabel 1, selanjutnya dianalisis kandungan lignin, polifenol, abu, dan selulosanya.

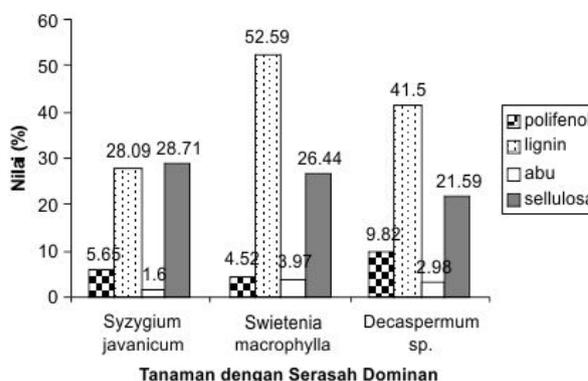
Hasil yang didapatkan dari uji laboratorium mengenai kandungan pada masing-masing serasah pada tiap vak, ditunjukkan pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5.



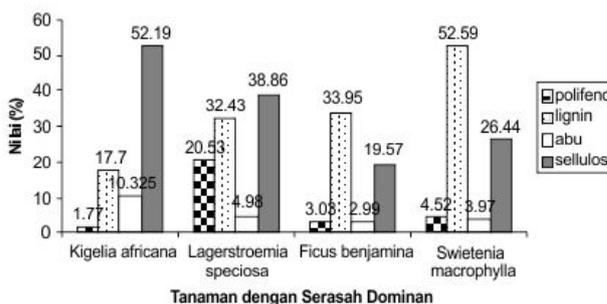
**Gambar 2.** Jumlah biomassa di masing-masing vak yang diamati

**Tabel 1.** Tanaman dengan serasah dominan pada masing-masing vak

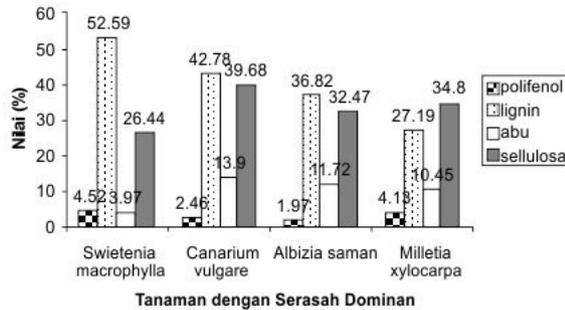
No	Vak	Tanaman dengan serasah dominan
1	Vak XXII	<i>Syzygium javanicum</i> <i>Swietenia macrophylla</i> <i>Decaspermum</i> sp.
2	Vak XXIII	<i>Kigelia africana</i> <i>Lagerstroemia speciosa</i> <i>Ficus benjamina</i> <i>Swietenia macrophylla</i>
3	Vak XXV	<i>Swietenia macrophylla</i> <i>Canarium vulgare</i> <i>Albizia saman</i> <i>Milletia xylocarpa</i>



**Gambar 3.** Kandungan pada serasah dominan di Vak XXII



**Gambar 4.** Kandungan pada serasah dominan di Vak XXIII



Gambar 5. Kandungan pada serasah dominan di Vak XXV

## PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada Bulan Maret–April 2010. Bulan-bulan ini di Purwodadi belum mencapai puncak bulan kering, di mana banyak jenis koleksi yang mengalami gugur daun. Data menunjukkan bahwa Kebun Raya Purwodadi memiliki curah hujan rata-rata/tahun 2,372 mm dengan bulan basah antara November–Maret dan bersuhu 22–32° C. Sedangkan bulan-bulan kering tanpa hujan sama sekali pada musim kemarau dapat berlangsung selama 4–5 bulan, yaitu pada Bulan Juni–Oktober yang ditunjukkan fenomena daun-daun kering dan banyak yang menggugurkan daun (Kebun Raya Purwodadi, 2006).

Suhu dan kelembaban udara memengaruhi jatuhnya serasah tumbuhan. Naiknya suhu udara akan menyebabkan menurunnya kelembaban udara sehingga transpirasi akan meningkat, dan untuk mengurangnya maka daun harus segera digugurkan (Salisbury, 1992). Pada vak-vak tertentu di Kebun Raya Purwodadi, peristiwa gugur daun menjadi fenomena gugur daun menjadi hal yang menarik untuk diamati, beberapa vak dengan guguran daun terbesar, digunakan sebagai petak contoh, seperti pada Gambar 1.

Jumlah biomassa pada lokasi vak yang diamati, Gambar 2, yaitu vak XXII, XXIII dan XXV, berada di bawah 2 Mg/ha, menunjukkan hasil yang relatif lebih kecil dibandingkan penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa sebagian besar vak (52%) memiliki massa karbon berkisar antara 2,1–3,5 Mg/ha dan sebanyak 12% vak (3 vak) memiliki massa karbon berkisar antara 5,8–12,1 Mg/ha. Putri *et al.* (2009), bahkan menyatakan bahwa 12% vak di KRP memiliki masukan serasah yang menyerupai hutan hujan tropika, 28% vak memiliki masukan serasah serupa dengan kebun kopi naungan dan 24% vak menghasilkan serasah gugur menyerupai kebun kopi monokultur. Waktu pengamatan yang berbeda, di mana penelitian sebelumnya dilakukan pada bulan Juni–November 2009, menyebabkan adanya variasi hasil yang berbeda di antara keduanya.

Tingginya potensi biomassa di Kebun Raya Purwodadi ini, menjadi keunggulan tersendiri. Biomassa yang besar, dalam konteks kemampuan suatu luasan lahan dalam menyimpan karbon, mampu menyimpan karbon yang besar pula. Meskipun jumlah penyimpanan karbon akan jauh lebih kecil dibandingkan pohon dan perdu, jumlah biomassa ini dapat menyumbangkan nilai yang cukup baik dalam menyimpan massa karbon di Kebun Raya Purwodadi.

Selain karena pengaruh lingkungan, proses laju dekomposisi serasah juga sangat dipengaruhi oleh kandungan dari serasah tersebut. Kecepatan pelapukan serasah akan berkorelasi dengan jumlah mikroba dalam tanah. Perkembangan mikroba sendiri tergantung pada tersedianya oksigen, kelembaban tanah, suhu tanah dan serasah serta unsur yang dikandung dalam serasah. Smith (1980), menyatakan bahwa proses dekomposisi adalah gabungan dari proses fragmentasi, perubahan struktur fisik dan kegiatan enzim yang dilakukan oleh dekomposer yang merubah bahan organik menjadi senyawa anorganik. Proses dekomposisi dimulai dari proses penghancuran atau pemecahan struktur fisik yang dilakukan oleh hewan pemakan bangkai (*scavenger*) terhadap tumbuhan dan menyisakan sebagai bahan organik mati menjadi serasah, debris atau detritus dengan ukuran yang lebih kecil. Secara biologi bakteri yang melakukan proses secara enzimatik terhadap partikel-partikel organik. Bakteri mengeluarkan enzim protease, selulase, ligninase yang digunakan untuk menghancurkan molekul-molekul organik kompleks seperti protein dan karbohidrat dari tumbuhan yang telah mati. Beberapa senyawa yang dihasilkan digunakan oleh dekomposer.

Berdasarkan uji lab yang didapatkan dari sampel serasah tanaman dominan di masing-masing vak, maka diketahui bahwa laju dekomposisi serasah akan cenderung bersamaan. Ketiganya memiliki serasah dominan dari tanaman *Swietenia macrophylla*, ditampilkan pada Tabel 1, yang memiliki kandungan lignin dan selulosa yang tinggi, yaitu sebesar 52,59% dan 26,44%. Takeda *et al.* (1987), juga melaporkan bahwa tingkat kekerasan daun dan beberapa sifat kimia seperti kandungan awal lignin, selulosa, dan karbohidrat, nyata berpengaruh terhadap tingkat dekomposisi serasah daun.

Tanaman lain dengan kandungan lignin dan selulosa yang rendah seperti *Syzygium javanicum*, yaitu sebesar 28,09% dan 28,71%, memiliki peluang untuk terdegradasi lebih cepat. Namun seperti dilaporkan oleh Putri *et al.* (2009), serasah yang sulit terdekomposisi akan menjamin tingkat penutupan tanah, sehingga berpotensi

sebagai penyimpan massa C dalam tanah, namun tidak memberikan jaminan kesuburan tanah. Vak XXV, Gambar 5, di Kebun Raya Purwodadi, banyak didominasi oleh serasah yang sulit terdegradasi, dilihat dari kandungan lignin dan selulosa yang tinggi. Maka dapat diduga, laju dekomposisi secara alami di vak ini, akan membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dibanding dengan laju dekomposisi di dua vak yang lain yaitu di vak XXIII dan XXII. Vak XXV didominasi oleh serasah *Swietenia macrophylla*, *Canarium vulgare*, *Albizia saman*, dan *Milletia xylocarpa*. Sedangkan vak XXIII, Gambar 4, didominasi serasah *Swietenia macrophylla*, *Ficus benjamina*, *Lagerstroemia speciosa*, dan *Kigelia africana*. Vak XXII, Gambar 3, hanya didominasi oleh serasah dari pohon *Swietenia macrophylla*, *Syzygium javanicum*, dan *Decaspermum* sp. Dari komposisi serasah yang dijumpai, serasah dari vak XXIII, memiliki kandungan lignin yang lebih rendah dibanding serasah dari dua vak yang lain. Hal ini berpengaruh pada laju dekomposisi serasah pada vak tersebut yang memungkinkan laju dekomposisi yang lebih cepat dibanding pada vak XXIII dan XXV.

Vak XXII memiliki biomassa serasah yang paling besar bila dibandingkan vak XXIII dan XXV. Sedangkan laju dekomposisi serasah, berdasarkan pada komposisi serasah yang diujikan, paling cepat kemungkinan terjadi pada vak XXIII diikuti dengan vak XXII dan XXV. Pada dasarnya, serasah dengan laju dekomposisi yang beragam juga menguntungkan bagi tanaman. Serasah yang mudah terdekomposisi, akan lebih sedikit menyimpan massa karbon dan hanya akan lebih singkat berperan sebagai mulsa bagi tanah, sebaliknya serasah yang terdekomposisi

lebih lama akan membantu melindungi tanah dari jatuhnya butiran hujan, namun akan menyediakan unsur hara yang sedikit bagi tanah.

## KEPUSTAKAAN

- Hadiwinoto S, Supriyo H, Mangkuwibowo F, dan Sabarnurdin S, 1994. Pengaruh Sifat Kimia terhadap Tingkat Dekomposisi Beberapa Jenis Daun Tanaman Hutan. *Manusia dan Lingkungan* Nomor 4 Tahun II: 25–36.
- Hairiyah K dan Subekti R, 2007. Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Center-ICRAF. SEA-Regional Office, Bogor.
- Kebun Raya Purwodadi, 2006. Purwodadi Botanical Garden: Botanical Conservation Center. [www.krpurwodadi.lipi.go.id](http://www.krpurwodadi.lipi.go.id). Diakses tanggal 30 Juni 2010.
- Mason CF, 1977. Decomposition. The Institute of Biology. Studies in Biology No. 74. Edward Arnold, London.
- Prescott CE, Blevins LL, dan Staley C, 2004. Litter Decomposition in British Columbia Forests: Controlling Factors and Influences of Forestry Activities. *Journal of Ecosystems and Management*, 5(2): 44–57.
- Putri DP, Arisoelaningsih E, dan Rahardi B, 2009. Keberhasilan Kebun Raya Purwodadi untuk Mitigasi Pemanasan Global Melalui Konservasi Serasah Hutan Kota. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XX dan Kongres PBI XIV*. UIN Maliki, Malang.
- Salisbury F, 1992. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. ITB Press, Bandung.
- Smith RL, 1980. Ecology and Field Biology. Harper and Row Publishers, New York.
- Takeda H, Ishida Y, dan Tsutsumi T, 1987. Decomposition of Leaf Litter Relation to Litter Quality and Site Condition. *Mem. Coll. Agric. Kyoto Uni.*, 130: 17–38.