

**Beberapa Sifat Kimia dan Keawetan Alami Kayu Samama
(*Antocephalus macrophylus* Roxb.) terhadap Rayap Tanah
(*Some Chemical Properties and Natural Durability of Samama Wood
(Antocephalus macrophylus Roxb.) against Subterranean Termite*)**

Tekat D Cahyono¹⁾, Syarif Ohorella¹⁾, Fauzi Febrianto²⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Darussalam Ambon

²⁾ Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

Corresponding author: tekatdwichayono@gmail.com (Tekat D Cahyono)

Abstract

Samama wood (*Antocephalus macrophylus* Roxb.) is an endemic wood of Sulawesi and Moluccas. This wood belongs to the 3rd class of wood strength. However, its natural durability against termite attack is still unknown. Therefore, the research about its extractives, ash content, heating value, and natural durability is paramount to appropriate usage of the wood. The samples were prepared from samama wood with diameter and height of 30-45 cm and 8.2-11.4 m, respectively. The results indicated that the extractive solubility in hot water, cold water and ethanol benzene were 7.83, 3.86, and 4.47%, respectively. The ash content was 1.31%, meanwhile the heating value was 4059 cal g⁻¹. Based on its weight loss value, according to SNI 01-7207-2006 standard, the natural durability of samama wood against subterranean termite (*Coptotermes curvignathus*) is classified as in the 2nd class.

Key words : *Antocephalus macrophylus*, extractives, heating value, natural durability, subterranean termite

Pendahuluan

Kayu merupakan bahan bangunan dan konstruksi yang memiliki karakteristik yang khas. Karakteristiknya sebagai bahan tidak mudah digantikan oleh bahan lain sehingga penggunaannya secara umum semakin meningkat. Oleh karena itu, untuk menjamin ketersediaannya maka diperlukan strategi pengelolaan hutan sebagai sumber bahan baku kayu. Beberapa pendekatan yang bisa dilakukan untuk hal tersebut antara lain adalah optimalisasi pemanfaatan hasil hutan kayu dan bukan kayu serta merehabilitasi lahan-lahan kritis yang kian hari jumlahnya terus bertambah. Kelangkaan bahan baku kayu juga dapat diatasi dengan mencari jenis tanaman yang berkualitas dan memiliki riap

tumbuh yang cepat (*fast growing species*).

Samama (*Antocephalus macrophylus* Roxb) adalah salah satu jenis kayu cepat tumbuh endemik Sulawesi dan Maluku. Menurut Dinhut Maluku Utara (2011) samama telah ditanam melalui program HTR APBD 2008 dan APBD 2009 seluas ±1200 ha di Kabupaten Halmahera Selatan dan Halmahera Utara. Berdasarkan hasil penelitian PT. Mangole (2011), kayu samama memiliki riap diameter 5-7 cm per tahun dengan volume kayu rata-rata dapat mencapai 1,8 m³ atau dbh mencapai 50 cm dan tinggi bebas cabang rata-rata 10-12 m pada umur masak tebang (10 tahun). Di sisi lain masyarakat Maluku sudah melakukan penanaman dan pemeliharaan

pohon samama dengan memanfaatkan kearifan lokal (Ohorella 2009).

Samama termasuk ke dalam famili Rubiaceae. Data mengenai produksi kayu samama sulit didapat. Namun dengan sifat dan kualitasnya yang baik tersebut, samama dapat bersaing dengan jenis kayu lain (Ohorella 2009).

Penelitian sifat dasar kayu samama berdasarkan posisi vertikal dan horisontal yang dilakukan oleh Cahyono (2012) menunjukkan bahwa kadar air (KA) kayu samama semakin menurun dari bagian pangkal ke ujung pohon dan dari bagian dalam ke bagian tepi, sedangkan berat jenisnya semakin menurun baik ke arah ujung pohon maupun ke bagian dalam. Penyusutan radial dan tangensial dipengaruhi oleh posisi vertikal pohon tetapi tidak dipengaruhi oleh posisi horisontalnya. *Modulus of elasticity* (MOE) dan *Modulus of rupture* (MOR) kayu samama semakin menurun ke arah ujung pohon, sedangkan posisi horisontalnya tidak menunjukkan penurunan yang signifikan, sebaliknya keteguhan tarik dan tekan sejajar serat menunjukkan penurunan nilai dari arah luar ke bagian dalam pohon namun tidak menunjukkan penurunan yang signifikan ke arah vertikalnya. Sementara itu kekerasannya semakin menurun ke arah bagian dalam pohon maupun ke arah ujung.

Cahyono *et al.* (2012) menyatakan bahwa bagian tepi batang (luar) dan pangkal memiliki sifat fisis dan mekanis relatif lebih baik bila dibandingkan dengan posisi yang lain. Berdasarkan penelitiannya, jika disesuaikan dengan klasifikasi PKK NI5-1961 tentang kelas kuat kayu, maka kayu samama termasuk ke dalam kelas kuat III dan IV.

Selanjutnya, faktor lain yang menentukan minat penggunaan kayu

secara umum adalah keawetan alaminya. Zat ekstraktif merupakan salah satu komponen kimia kayu yang berpengaruh terhadap sifat kayu seperti bau, warna, keawetan kayu dan lainnya. Keawetan kayu secara alami ditentukan oleh jenis dan banyaknya zat ekstraktif yang bersifat racun terhadap organisme perusak kayu. Keawetan alami bervariasi antar spesies tetapi juga di dalam pohon yang sama, terutama diantara kayu gubal dan kayu teras (Tsoumis 1991). Faktor utama yang menyebabkan keawetan alami kayu adalah adanya zat ekstraktif yang bersifat racun yang terdapat di dalam kayu teras yang terbentuk selama proses pembentukan kayu teras tersebut (Syafii 2001). Penelitian keawetan alami kayu samama dari Kepulauan Maluku berdasarkan posisi vertikal dan horisontal batang telah dilakukan untuk meningkatkan minat masyarakat menggunakannya.

Bahan dan Metode

Bahan baku

Bahan baku penelitian ini adalah kayu samama yang diambil dari Desa Tulehu, Kecamatan Tulehu, Kabupaten Maluku Tengah dengan ketinggian lokasi tempat tumbuh pohon yang diambil adalah 200 mdpl. Pohon contoh yang diambil sebanyak tiga batang, berumur 8 tahun dengan kisaran diameter 30-45 cm dan tinggi bebas cabangnya berkisar 8,2-11,4 m. Setiap pohon dibagi menjadi tiga bagian berdasarkan ketinggian batang (secara vertikal), yaitu bagian pangkal (P), bagian tengah (T) dan bagian ujung (U) dengan jarak antar bagian adalah 2 m. Selanjutnya dari masing-masing bagian diambil bentuk disk selebar 10 cm untuk pengujian kandungan zat ekstraktif dan pengujian keawetan alaminya. Untuk pembagian ke arah dalam (secara horizontal), maka

penampangnya dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian luar (L), tengah (T) dan dalam (D). Untuk sampel bagian dalam (D), diambil sampel kayu yang bebas dari jaringan kayu empulur (Gambar 1).

Pengujian kadar zat ekstraktif, nilai kalor dan kadar abu

Sampel kayu dari masing-masing bagian digiling untuk memperoleh serbuk kayu dengan ukuran 40 dan 50 mesh. Zat ekstraktif dilarutkan dengan tiga pelarut yang berbeda yaitu air panas, air dingin dan etanol benzena untuk melihat persentase kelarutannya pada ketiga pelarut tersebut. Pengujian nilai kalor dan kadar abu menggunakan standar TAPPI T 211 om-93 (TAPPI 1993).

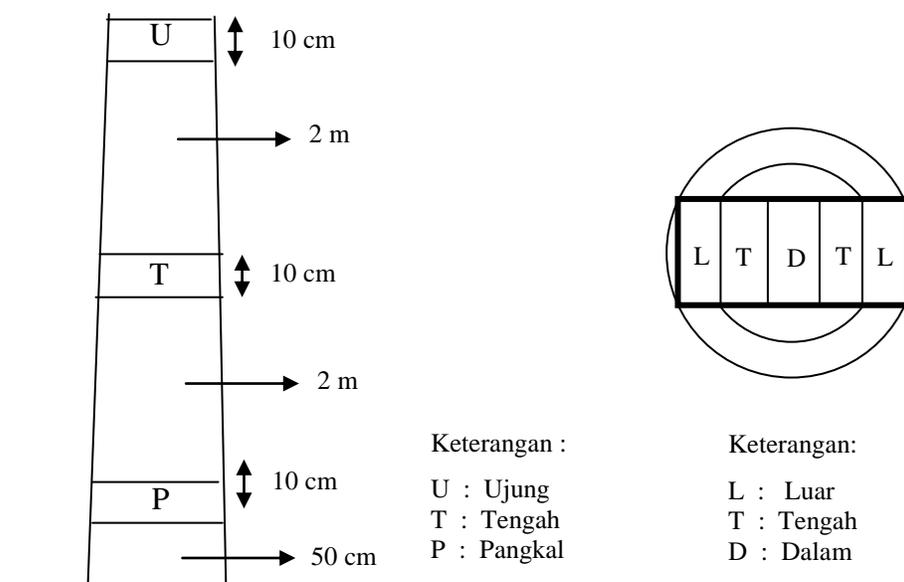
Pengujian terhadap serangan rayap tanah

Pengujian kayu samama terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*)

menggunakan standar SNI 01-7207-2006 (BSN 2006), yaitu menggunakan sampel kayu yang berukuran (2,5x2,5x0,5) cm³. Sebanyak 200 rayap kasta pekerja dimasukkan dalam botol uji yang telah dimasukkan sampel dan media pasir steril. Botol uji yang telah diisi dengan media, contoh uji dan rayap tanah kemudian ditutup dengan aluminium foil dan disimpan dalam ruang gelap selama 4 minggu. KA pasir dipertahankan sebesar 25%. Keawetan alami kayu samama diduga dari nilai kehilangan berat kayu akibat serangan rayap tanah.

Analisis data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial 2 faktor dengan faktor A adalah posisi batang secara vertikal (pangkal, tengah, ujung), faktor B adalah posisi batang secara horizontal (luar, tengah, dalam) dengan menggunakan 3 kali ulangan.



Gambar 1 Pembagian posisi batang secara vertikal dan horisontal.

Hasil dan Pembahasan

Kelarutan zat ekstraktif

Nilai kelarutan zat ekstraktif dalam air panas berkisar 4,91–7,83% dengan standart deviasi sebesar 0,88. Nilai kelarutan zat ekstraktif dalam air dingin berkisar 2,35–3,96% dengan standar deviasi sebesar 0,32, sedangkan nilai kelarutan zat ekstraktif dalam etanol-benzena berkisar 2,92–4,47% dengan standart deviasi sebesar 0,40. Nilai kelarutan zat ekstraktif berdasarkan posisi horisontal dan vertikal batang selengkapnya disajikan pada Tabel 1, 2 dan 3.

Rataan kelarutan zat ekstraktif dalam air panas yang terbesar terdapat pada sampel kayu di bagian pangkal luar, sedangkan terkecil terdapat pada sampel kayu di bagian tengah. Rataan kelarutan zat ekstraktif dalam air dingin terbesar terdapat pada sampel kayu di bagian pangkal luar dan yang terkecil terdapat pada sampel kayu di bagian ujung dalam. Sementara itu rataan kelarutan zat ekstraktif dalam etanol benzena terbesar terdapat pada sampel kayu di bagian pangkal luar dan terkecil terdapat pada sampel kayu di bagian ujung dalam. (Gambar 2, 3 dan 4).

Tabel 1 Rataan kelarutan zat ekstraktif kayu samama dalam air panas dan standar deviasi pada berbagai posisi batang

Posisi vertikal	Posisi horisontal		
	Luar (%)	Tengah (%)	Dalam (%)
Pangkal	7,56±0,44	7,50±0,06	6,13±0,75
Tengah	6,14±0,27	5,81±0,50	5,63±0,27
Ujung	5,78±0,40	5,50±0,73	5,54±0,69

Tabel 2 Rataan kelarutan zat ekstraktif kayu samama dalam air dingin dan standar deviasi pada berbagai posisi batang

Posisi vertikal	Posisi horisontal		
	Luar (%)	Tengah (%)	Dalam (%)
Pangkal	3,87±0,10	3,55±0,29	3,52±0,25
Tengah	3,44±0,19	3,37±0,13	3,31±0,17
Ujung	3,37±0,03	3,22±0,08	3,08±0,68

Tabel 3 Rataan kelarutan zat ekstraktif kayu samama dalam etanol benzena dan standar deviasi pada berbagai posisi batang

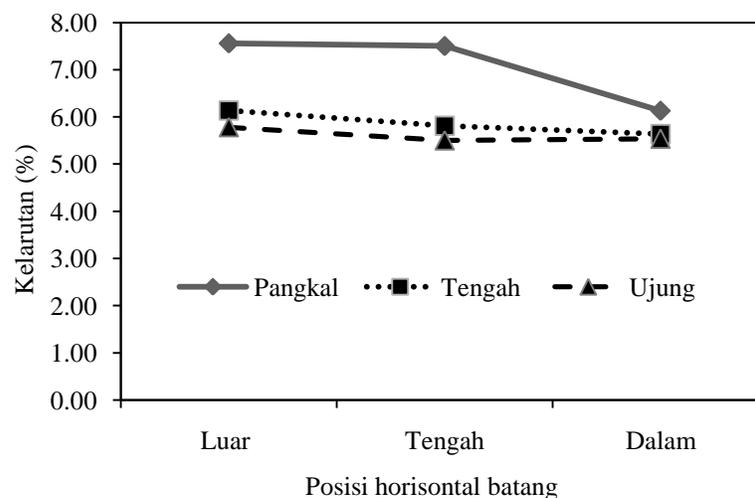
Posisi vertikal	Posisi horisontal		
	Luar (%)	Tengah (%)	Dalam (%)
Pangkal	3,89±0,22	3,83±0,38	3,54±0,08
Tengah	3,80±0,46	3,79±0,26	3,47±0,05
Ujung	3,79±0,56	3,21±0,29	3,03±0,13

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa posisi vertikal dan horisontal batang pohon memberikan perbedaan nilai kelarutan zat ekstraktif dalam air panas. Kelarutan zat ekstraktif dalam air dingin dipengaruhi oleh posisi vertikal pohon, tetapi tidak pada posisi horisontalnya. Sementara itu, kelarutan zat ekstraktif dalam pelarut campuran etanol-benzena dipengaruhi oleh posisi vertikal maupun horisontal batang. Hal sejalan dengan yang ditegaskan oleh Tsoumis (1991) bahwa variasi kandungan zat ekstraktif tidak hanya terdapat pada spesies yang berbeda, melainkan juga terdapat pada satu pohon yang sama, terutama antara bagian kayu gubal dan teras.

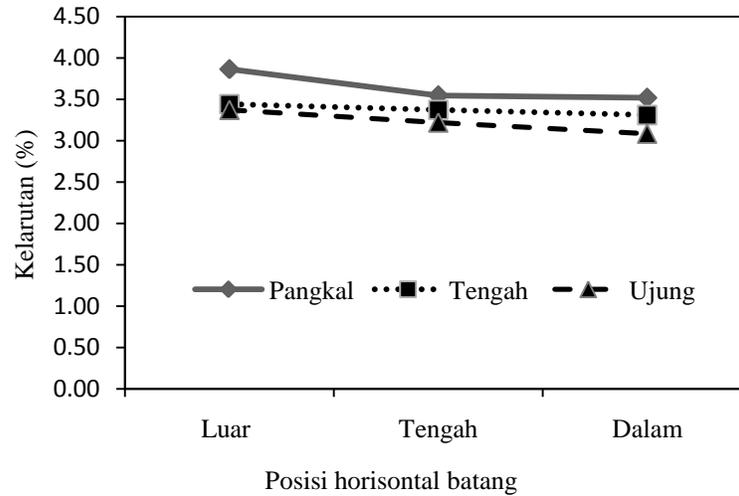
Kelarutan kayu dalam air dingin ini menunjukkan besarnya komponen tanin, gum, karbohidrat, dan zat warna yang terlarut dalam pelarut netral. Kelarutan dalam air panas lebih besar nilai kelarutannya dibandingkan dengan kelarutan dalam air dingin. Hal ini disebabkan adanya pati yang ikut terlarut dalam air panas. Kelarutan dalam air panas dapat menimbulkan hidrolisa

lemah beberapa bagian lignin dan resin, yang menghasilkan asam organik bebas dan metanol dalam filtratnya. Zat ekstraktif yang larut dalam air panas antara lain *cyclois*, gula, polisakarida, garam, *cyclitols*, bahan yang mengandung fenol dan tanin (Nguyen 1975 dalam Iswanto 2006). Tsoumis (1991) menjelaskan bahwa kelarutan zat ekstraktif dalam air dingin untuk kayu daun lebar sebesar 0,2–8,9%, sedangkan kelarutan zat ekstraktif dalam air panas untuk kayu daun lebar normal berkisar antara 0,3–11%. Zat ekstraktif yang terlarut dalam etanol benzena adalah lemak, resin, dan minyak (Pari *et al.* 2001).

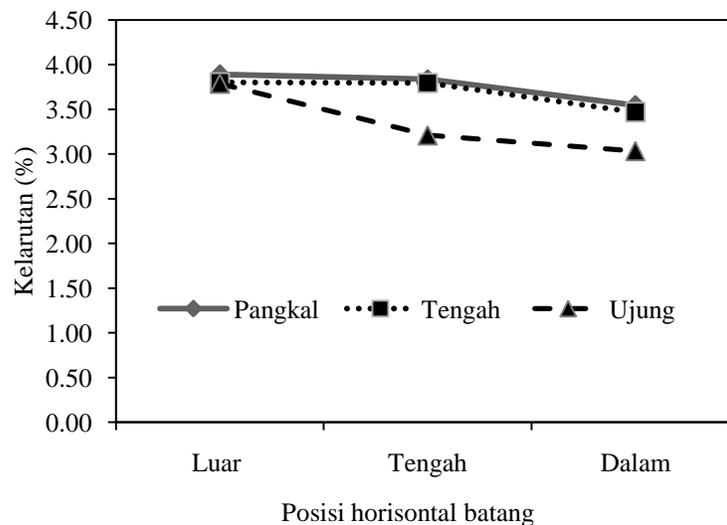
Panshin dan de Zeeuw (1980) menyatakan bahwa zat ekstraktif memberikan kontribusi yang besar pada sifat-sifat kayu walaupun kandungannya pada kayu hanya sejumlah kecil saja. Bau dan warna yang dihasilkan pada kayu teras biasanya disebabkan oleh zat ekstraktif. Kelompok zat ekstraktif yang sangat penting yang terbentuk secara alami dan mempunyai nilai ekonomis adalah polifenol dan oleoresin.



Gambar 2 Perbandingan rata-rata kelarutan zat ekstraktif dalam air panas pada posisi vertikal dan horisontal batang.



Gambar 3 Perbandingan rata-rata kelarutan zat ekstraktif dalam air dingin pada posisi vertikal dan horisontal batang.



Gambar 4 Perbandingan rata-rata kelarutan zat ekstraktif dalam etanol benzena pada posisi vertikal dan horisontal batang.

Selanjutnya dengan rata-rata kadar zat ekstraktif kayu samama dalam air panas sebesar 6,18 %, dalam air dingin sebesar 3,14% dan dalam etanol benzena sebesar 3,6%. Nilai kelarutan ini termasuk dalam golongan rendah, kecuali nilai kelarutannya dalam air panas, sehingga menunjukkan potensi besar kayu samama untuk dikembangkan sebagai

bahan baku pulp. Hal ini juga diungkapkan oleh Pari *et al.* (2001) bahwa kayu yang memiliki kadar zat ekstraktif kurang dari 4% dapat dibuat pulp dengan baik, selain faktor-faktor komponen kayu lainnya. Sofyan (1985) menjelaskan bahwa semakin besar zat ekstraktif dalam kayu dapat berpengaruh terhadap kualitas pulp dan kertas yang

dihasilkan karena dapat meningkatkan pemakaian bahan kimia dan mengurangi efisiensi pemutihan, sehingga dapat menimbulkan bintik hitam pada kertas yang dihasilkan. Selain itu, zat ekstraktif juga dapat menghalangi kontak antara kayu dengan bahan perekat dalam pembuatan kayu lapis.

Selain itu, zat ekstraktif juga berhubungan dengan keawetan alami kayu. Panshin dan de Zeeuw (1980) menyatakan bahwa kandungan pati dan gula pada jaringan kayu tarik lebih rendah dibandingkan dengan kayu *opposite* pada potongan melintang batang yang sama. Hal ini dapat mempengaruhi tingkat serangan biologis oleh organisme yang tergantung pada substansi tersebut untuk perkembangan maupun untuk bertahan hidup.

Kadar abu dan nilai kalor

Kadar abu kayu samama berkisar 0,95–1,31% dengan standar deviasi sebesar 0,10. Nilai kalornya berkisar 3607–4059 kal g⁻¹ dengan standar deviasi sebesar 117 (Tabel 4 dan 5). Rataan kadar abu

yang terbesar terdapat pada sampel kayu di bagian pangkal luar, sedangkan terkecil terdapat pada sampel kayu di bagian ujung dalam. Rataan nilai kalor terbesar terdapat pada sampel kayu di bagian pangkal luar dan yang terkecil terdapat pada sampel kayu di bagian ujung dalam, dan selengkapnya disajikan pada Gambar 5 dan 6.

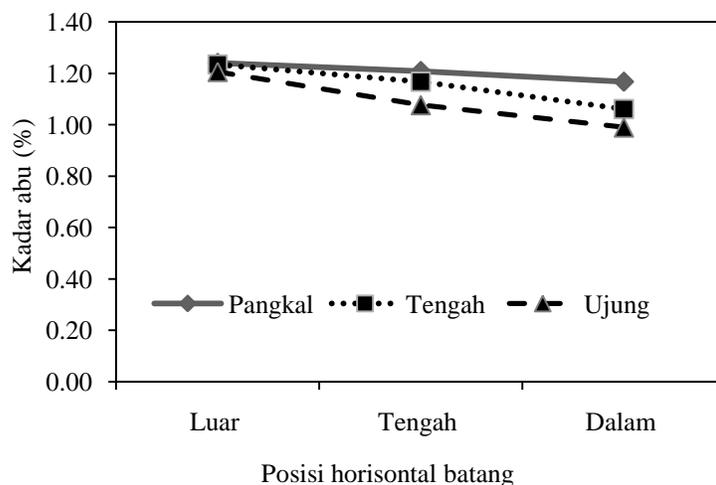
Abu menunjukkan kandungan bahan anorganik kayu yang merupakan sisa setelah pembakaran bahan organik. Abu dapat ditelusuri karena adanya senyawa yang tidak terbakar yang mengandung unsur-unsur seperti kalsium, kalium, magnesium, mangan dan silikon. Kayu yang mengandung silika lebih dari 0,3% akan menyebabkan alat pertukangan akan cepat tumpul (Haygreen & Bowyer 2003). Abu pada sebuah pembakaran harus dihindari, karena dapat menyebabkan penumpukan abu dan mengganggu proses pembakaran. Oleh karena itu pemanfaatan kayu sebagai bahan baku alternatif harus memperhatikan nilai kadar abu, walaupun sangat kecil.

Tabel 4 Rataan kadar abu kayu samama dan standar deviasi pada berbagai posisi batang

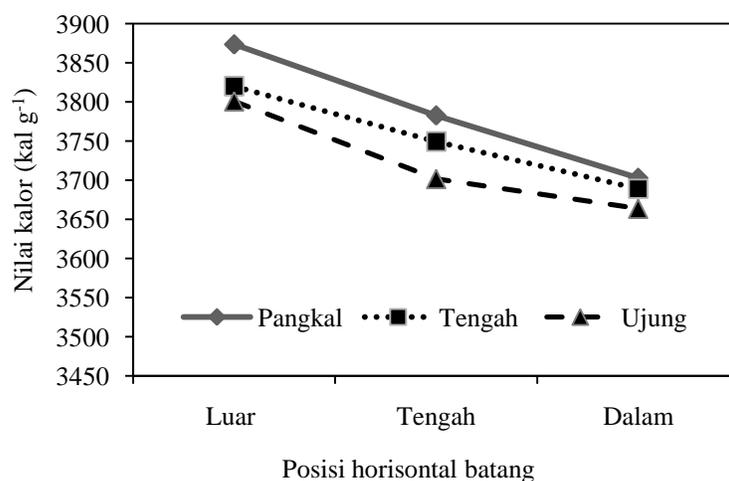
Posisi vertikal	Posisis horisontal		
	Luar (%)	Tengah (%)	Dalam (%)
Pangkal	1,24±0,08	1,21±0,03	1,17±0,06
Tengah	1,23±0,08	1,17±0,07	1,06±0,08
Ujung	1,21±0,03	1,08±0,08	0,99±0,05

Tabel 5 Rataan nilai kalor kayu samama dan standar deviasi pada berbagai posisi batang

Posisi vertikal	Posisis horisontal		
	Luar (kal g ⁻¹)	Tengah (kal g ⁻¹)	Dalam (kal g ⁻¹)
Pangkal	3873±192	3782±93	3703±55
Tengah	3820±116	3749±147	3689±60
Ujung	3801±139	3702±89	3665±69



Gambar 5 Perbandingan kadar abu pada posisi vertikal dan horisontal batang.



Gambar 6 Perbandingan nilai kalor pada posisi vertikal dan horisontal batang.

Salah satu penggunaan kayu sebagai bahan energi alternatif skala besar adalah kayu sebagai substitusi bahan bakar konvensional yang digunakan di pabrik semen. Seperti dijelaskan oleh Cahyono *et al.* (2008), pada proses produksi semen, kadar abu bukan merupakan masalah yang mengganggu, karena abu yang dihasilkan dari proses pembakaran juga merupakan salah satu bahan yang dicampur pada proses produksi sehingga tidak meninggalkan unsur abu dalam jumlah yang besar.

Silika yang dihasilkan dalam proses pembakaran kayu juga merupakan salah satu bahan dasar pembuat semen. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa posisi horisontal dan vertikal batang berpengaruh terhadap kadar abu kayu, sedangkan nilai kalor kayu berbeda pada arah horisontal tetapi tidak pada posisi vertikal kayu. Penelitian Cahyono *et al.* (2008) menunjukkan bahwa nilai kalor dipengaruhi oleh berat jenis, posisi dalam batang, kadar air, proporsi kulit dan kayu. Tsoumis (1991) menjelaskan

bahwa nilai kalor dipengaruhi oleh kadar air, kadar ekstraktif dan komponen kimia kayu lainnya.

Ketahanan alami kayu samama terhadap serangan rayap tanah

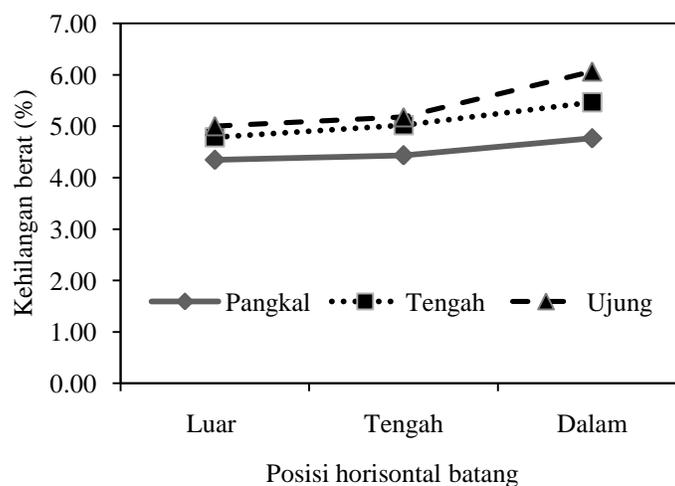
Ketahanan alami kayu samama ditunjukkan dengan nilai kehilangan berat kayu selama proses pengujian kayu samama terhadap serangan rayap. Kehilangan berat kayu samama terhadap serangan rayap tanah berkisar 3,33–6,98 % dengan standar deviasi sebesar 0,78 (Tabel 6). Kehilangan berat kayu terbesar terdapat pada sampel kayu bagian ujung dalam, sedangkan yang terkecil terdapat pada sampel kayu bagian pangkal luar. Data kehilangan

berat kayu akibat serangan rayap selengkapnya disajikan pada Gambar 7.

Kelas awet kayu berdasarkan atandar SNI 01.7207-2006 (BSN 2006) terbagi menjadi lima kelas awet berdasarkan kriteria kehilangan berat selama pengumpanan terhadap rayap. Berdasarkan nilai rata-rata kehilangan berat kayu akibat serangan rayap tersebut, kayu samama termasuk ke dalam kelas awet II berdasarkan standar SNI 01.7207-2006. Selanjutnya, jika dibandingkan dengan penelitian Pritasari (2011) yang menguji keawetan alami kayu pinus, mangium, karet, dan sengon, maka kelas awet kayu samama lebih baik dibandingkan dengan ke empat jenis kayu tersebut.

Tabel 6 Rataan kehilangan berat kayu samama dan standar deviasi pada berbagai posisi batang

Posisi vertikal	Posisi horisontal		
	Luar (%)	Tengah (%)	Dalam (%)
Pangkal	4,35±0,95	4,44±0,96	4,77±0,26
Tengah	4,79±0,45	5,02±0,38	5,47±0,75
Ujung	5,01±0,45	5,18±0,91	6,07±0,81



Gambar 7 Perbandingan kehilangan berat kayu samama pada posisi vertikal dan horisontal batang.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kehilangan berat kayu samama dipengaruhi oleh posisi vertikal batang tetapi tidak pada posisi horisontalnya. Nandika *et al.* (1996) menyatakan bahwa keawetan alami kayu ditentukan oleh jenis dan banyaknya zat ekstraktif yang bersifat racun terhadap organisme perusak kayu yang jumlahnya bervariasi menurut jenis kayu, umur pohon, dan posisi dalam batang. Hal inilah yang menyebabkan keawetan alami setiap jenis kayu berbeda-beda bahkan pada jenis kayu yang sama dan pada batang kayu yang sama. Lebih lanjut Wistara *et al.* (2002) menyatakan bahwa umumnya semakin tinggi kandungan zat ekstraktif dalam kayu, maka keawetan alami kayu cenderung meningkat dan umur kayu memiliki hubungan yang positif dengan keawetan kayu.

Kesimpulan

Kelarutan zat ekstraktif kayu samama semakin berkurang ke arah bagian ujung pohon maupun ke arah bagian dalam mendekati empulur. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh kadar abu dan nilai kalor. Sebaliknya kehilangan berat terhadap serangan rayap tanah semakin besar ke bagian ujung dan ke bagian dalam kayu.

Kadar zat ekstraktif kayu samama termasuk kategori rendah sehingga dapat direkomendasikan sebagai bahan baku pulp. Nilai rata-rata kadar abu dan nilai kalor kayu samama menunjukkan potensinya sebagai bahan energi alternatif. Berdasarkan pengujian pada rayap tanah, kayu samama termasuk dalam kelas awet II.

Daftar Pustaka

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Pengujian Keawetan Alami*

Kayu terhadap Rayap SNI 01-7207-2006. Jakarta: BSN.

Cahyono TD, Coto Z, Febrianto F. 2008. Aspek termofisis kayu sebagai bahan baku alternatif pada pabrik semen. *JITHH* 1(1):45-53.

Cahyono TD, Ohorella S, Febrianto F. 2012. Sifat fisis dan mekanis kayu samama (*Antocephalus Macrophyllus* (Roxb.)) dari kepulauan Maluku. *J Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 10(1):28-39

[Dinhut] Dinas Kehutanan Provinsi Maluku Utara. 2011. Hutan Tanaman Industri Kayu Samama di Maluku Utara. Ternate: Dinas Kehutanan Maluku Utara.

Haygreen JG, Bowyer JL. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu: Suatu Pengantar. Sutjipto AH: penerjemah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Forest Product and Wood Science: An Introduction*.

Iswanto AH. 2006. *Sifat Fisis dan Mekanis Kayu Sawit*. Medan: Universitas Sumatra Utara.

[Litbang PT. Mangole] Lembaga Penelitian dan Pengembangan PT. Mangole. 2011. *Riap Tumbuh Kayu Samama di Maluku*. Ternate: Litbang PT Mangole.

Nandika D, Soenaryo, Saragih A. 1996. *Kayu dan Pengawetan Kayu*. Jakarta: Dinas Kehutanan DKI Jakarta.

Ohorella S, Ladjumat J. 2009. *Kajian Keberhasilan Program Penanaman Kayu Samama Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat (Studi Kasus di Desa Tulehu Kabupaten Maluku Tengah)*. Ambon: Fakultas Pertanian Universitas Darussalam.

- Panshin KPV, De Zeuw C. 1980. *Text Book of Wood Technology*. New York: Mc Graw Hill Book Company Inc.
- Pari G, Setiawan D, Saepuloh. 2001. Analisis komponen kimia dari kayu kurang dikenal dari Kalimantan Timur. *Bul. Penelitian Hasil Hutan* 4:203-206.
- Pritasari VN. 2011. Pengujian empat jenis kayu tanaman dengan Standar SNI 01.7207-2006 [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Riyadi C. 2004. Sifat fisis dan mekanis papan serat dari limbah batang pisang (*Musa sp.*) pada berbagai perlakuan pendahuluan dan kadar parafin [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sofyan K. 1985. Peranan perlakuan venir dan teknik perekatan terhadap keteguhan rekat kayu kamper dan meranti putih [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Syafii W 2001. *Eksplorasi Dan Identifikasi Komponen Bio-Aktif Beberapa Jenis Kayu Tropis Dan Kemungkinan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Pengawet Kayu Alami*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Tsoumis G. 1991. *Science and Technology of Wood: Structure, Properties, Utilization*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Wistara INJ, Rachmansyah R, Denes F, Young RA. 2002. Ketahanan 10 jenis kayu tropis-plasma CF4 terhadap rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light). *JTHH* (15):48-56.

Riwayat naskah (*article history*)

Naskah masuk (*received*): 24 Maret 2012

Diterima (*accepted*): 5 Juni 2012