

KETAHANAN ALAMI KAYU HIBRID AKASIA (*Acacia mangium* × *A. auriculiformis*) TERHADAP SERANGAN RAYAP KAYU KERING (*Cryptotermes cynocephalus* Light.)

*Wood natural durability of Acacia hybrid (Acacia mangium × A. auriculiformis)
to dry-wood termites (Cryptotermes cynocephalus Light.) attack*

Fatma Zohra¹, Sri Sunarti², Tomy Listyanto¹

^{1,2}Kontributor Utama, ¹Universitas Gadjah Mada

Jl. Agro No. 1 Bulaksumur, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

²Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

email penulis korespondensi: nartinirz@biotifor.or.id

Tanggal diterima : 12 Oktober 2021, Tanggal direvisi : 12 Oktober 2021, Disetujui terbit : 29 November 2021

ABSTRACT

Development of Acacia hybrid is important to be done due to their superiority such as high productivity, good wood quality, more tolerance to pest/disease and adaptive to marginal sites, although its wood durability to wood-destroyer organism attacks is still unknown yet. This study aimed to observe the wood natural durability of Acacia hybrid to drywood termites (Cryptotermes cynocephalus Light.) attack. The wood samples used were taken from 6 years old trees of Acacia hybrid in Wonogiri, Central Java. The experimental design used is completely randomized design using two factors, axial and radial of wood section with the number of trees as replication. Parameters measured were extractive content, termite mortality and wood mass loss. The results showed that the axial section of wood significantly affected the wood extractive content at the level of 0.01, while termite mortality and the mass loss of wood were not significantly affected by the wood section. The largest average percentages of termite mortality and mass loss of wood found on the middle of wood section (96.67%) and near the bark (1.14%) respectively. Based on this result, the Acacia hybrid wood is categorized as very durable wood and potential to be developed as raw material for solid wood-based industries.

Keywords: *axial section, radial section, extractive content, termite mortality, wood mass loss*

ABSTRAK

Pengembangan hibrid akasia (*Acacia mangium* × *A. auriculiformis*) penting dilakukan karena keunggulan yang dimilikinya seperti produktivitas dan kualitas kayu yang tinggi, lebih toleran terhadap hama/penyakit dan adaptif terhadap tapak marginal, walaupun sifat ketahanan kayunya terhadap serangan organisme perusak kayu belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan alami kayu hibrid akasia terhadap serangan rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light.) sebagai salah satu organisme perusak kayu paling penting. Contoh kayu yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu dari pohon hibrid Akasia umur 6 tahun di plot uji klon di Wonogiri, Jawa Tengah. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan dua faktor yaitu penampang kayu aksial dan radial dengan jumlah pohon sebanyak 3 sebagai ulangan. Adapun parameter yang diukur adalah kadar ekstraktif, mortalitas rayap dan kehilangan massa kayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bagian aksial kayu berpengaruh nyata terhadap kadar ekstraktif kayu pada taraf uji 0,01 dengan kadar tertinggi terdapat pada kayu bagian tengah (14,69%). Sedangkan kematian rayap dan kehilangan massa kayu tidak dipengaruhi secara nyata oleh penampang kayu. Persentase rata-rata kematian rayap dan kehilangan massa kayu terbesar ditemukan pada bagian tengah kayu (96,67%) dan dekat kulit kayu (1,14%). Berdasarkan hasil tersebut, kayu hibrid akasia yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam kelas kayu tahan lama (sangat tahan), dan memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri berbasis kayu solid.

Kata kunci: arah aksial, arah radial, zat ekstraktif, mortalitas rayap, kehilangan berat

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan baku kayu bulat rata-rata per tahun sebesar 70 juta m³ dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun, sedangkan

produksi kayu bulat baik dari hutan alam maupun hutan tanaman masih terbatas, yaitu sebesar kurang lebih 25 juta m³ per tahun,

sehingga masih terdapat kesenjangan sebesar kurang lebih 45 juta m³ per tahun (Suryandari, 2008). Kekurangan bahan baku tersebut disebabkan karena produktivitas hutan alam dan hutan tanaman masih relatif rendah oleh karena munculnya berbagai masalah, seperti serangan hama/penyakit dan semakin luasnya lahan marginal (Suhartati, Rahmayanto, & Daeng, 2014). Oleh karena itu upaya untuk meningkatkan produktivitas hutan tanaman harus dilakukan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan jenis-jenis alternatif tanaman hutan yang memiliki pertumbuhan cepat, memiliki kualitas kayu yang baik, dan lebih tahan terhadap serangan hama/penyakit, mampu tumbuh pada lahan marginal serta mudah diperbanyak seperti jenis hibrid Akasia (*Acacia mangium* × *Acacia auriculiformis*).

Hibrid Akasia merupakan hibrid hasil persilangan antara jenis *A. mangium* dan *A. auriculiformis*, baik persilangan secara alami (*natural hybrid*) maupun persilangan buatan (*artificial hybrid*) (Kha, 2000; Rufelds, 1988). Pengembangan hibrid akasia di Indonesia telah dimulai sejak tahun 1999 dengan membangun plot uji persilangan terbuka di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah dan kebun persilangan pada tahun 2008 (Nirsatmanto & Sunarti, 2019). Selain itu seleksi klon juga telah dilakukan untuk mendapatkan klon hibrid akasia unggul hasil persilangan buatan pada tahun 2011 (Sunarti, Budiyanah, & Nirsatmanto, 2018). Pada tahun 2009 dibangun kebun benih hibrid (*hybrid seed orchard*) untuk mendapatkan benih hibrid putatif *A. mangium* dan *A. auriculiformis* secara alami.

Hibrid akasia dilaporkan lebih unggul dibandingkan kedua jenis induknya yang biasa disebut hibrid vigor atau heterosis (Chaudary, 1984). Chaudary (1984) lebih lanjut menjelaskan bahwa heterosis adalah sifat unggul yang dimiliki oleh hibrid yang merupakan hasil persilangan (hibridisasi) antara 2 spesies yang berbeda (*interspecific hybrid*)

dari genus yang sama, hibrid heterosis mempunyai vigoritas di atas rerata kedua induknya dan biasa terjadi pada jenis-jenis tanaman yang berkawin silang. Heterosis merupakan kebalikan dari keburukan yang biasanya menyertai dalam kawin kerabat (*inbreeding*) atau hibrid yang buruk (*hybrid breakdown*) (Allard, 1960).

Hibrid akasia vigor mempunyai pertumbuhan yang cepat, berbatang lurus dan bulat seperti halnya *A. mangium*, bercabang ringan dan lebih tahan terhadap serangan hama/penyakit serta kualitas kayunya lebih baik seperti halnya pada *A. auriculiformis* (Sunarti et al., 2018). Berdasarkan sifat dimensi serat dan turunannya, kayu hibrid akasia dilaporkan sangat baik dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas (Kardiansyah, 2018). Namun demikian, pemanfaatan kayu hibrid akasia sebagai bahan baku industri berbasis kayu bulat bulat belum banyak dilaporkan. Salah satu sifat penting bahan baku industri berbasis kayu bulat adalah kelas awet alami kayu yang tinggi yang pada dasarnya sifat tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor alami kayu itu sendiri (Sumarni & Ismanto, 1989).

Selain faktor lingkungan dan sifat kayu itu sendiri, kelas awet alami kayu juga dipengaruhi oleh faktor organisme perusak kayu seperti serangga, jamur dan organisme lain yang terdapat di darat maupun perairan seperti sungai, danau dan laut. Salah satu organisme perusak kayu yang paling banyak adalah dari keluarga serangga yaitu dari jenis rayap, baik rayap tanah maupun rayap kayu kering, dan dilaporkan bahwa terdapat ratusan jenis rayap di dunia ini dan sekitar 200 jenis diantaranya ada di Indonesia (Nandika et al., 2003). Berdasarkan informasi tersebut, studi mengenai ketahanan kayu hibrid akasia terhadap serangan rayap kayu kering ini dilakukan untuk mengetahui potensinya sebagai bahan baku industri berbasis kayu bulat berdasarkan kelas awet kayunya.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan kayu dan organisme perusak kayu

1. Bahan kayu

Bahan kayu yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu dari pohon jenis hibrid Akasia (*A. mangium* × *A. auriculiformis*)

yang ditanam di Plot Uji Klon di KHDTK Wonogiri, Alas Ketu, Kabupaten Wonogiri, Propinsi Jawa Tengah dengan diskripsi lokasi disajikan pada Tabel 1. Desain plot uji klon adalah *incomplete block design* (IBD) dengan pola tanam *single tree-plot* dan jarak tanam 3 × 3 m.

Tabel 1. Deskripsi lokasi plot uji klon hibrid Akasia di Wonogiri, Jawa Tengah

No	Uraian	Keterangan
1	Koordinat	: 7°80'LS dan 110° 93'BT
2	Ketinggian tempat	: 141 m dpl
3	Curah hujan tahunan	: 1.645 mm / tahun
4	Suhu rata-rata harian	: 26,5°C
5	Iklim	: C (klasifikasi Schmidth dan Fergusson)
6	Jenis tanah	: Vertisol

Sumber: Sunarti, 2013

Sampel kayu diambil dengan cara menebang pohon umur 6 tahun sebanyak 3 pohon dengan nomor klon yang sama yaitu Klon 44 dengan ukuran diameter rata-rata sebesar 18,7 cm.

2. Bahan organisme perusak kayu

Organisme perusak kayu yang digunakan dalam uji ini adalah rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light.). Rayap kayu kering yang digunakan adalah rayap pekerja yang sehat dan aktif sebanyak 50 ekor pada setiap contoh uji, sehingga total rayap yang diperlukan untuk 18 contoh adalah 900 ekor rayap.

B. Pembuatan contoh uji

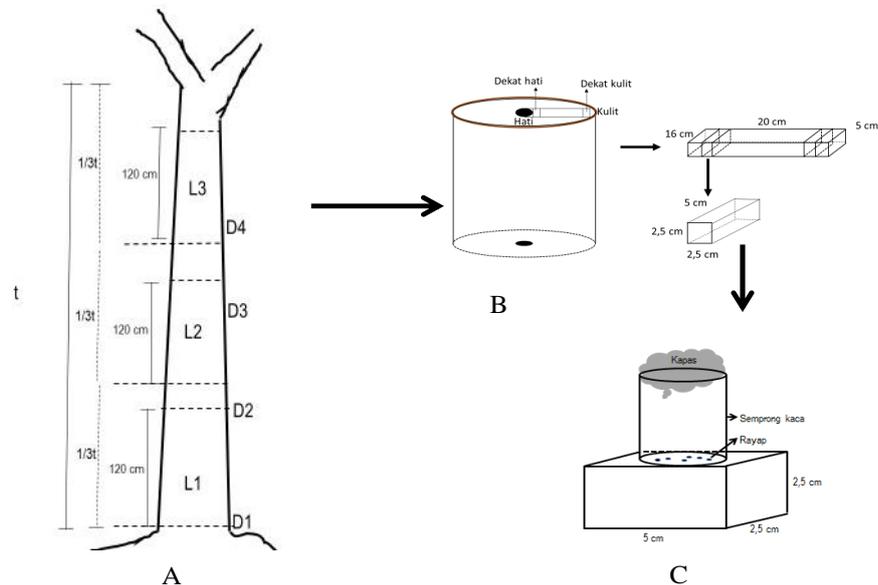
Pembuatan contoh uji dilakukan dengan menebang pohon di lapangan dan mengambil bagian aksial batangnya, yaitu pangkal, tengah dan ujung batang (Gambar 1A). Kemudian kayu bulat dari masing-masing bagian aksial dibuat menjadi papan dengan ukuran 5 cm × 16 cm × 20 cm. Setelah itu, sortimen digergaji menjadi ukuran 5 cm × 2,5 cm × 2,5 cm sebanyak 18 buah pada bagian radial (dekat kulit dan dekat hati) (Gambar 1B). Setelah penggergajian contoh uji, dilakukan pengkodean dan

penimbangan berat basah pada seluruh contoh uji untuk mengetahui kadar airnya. Sortimen inilah yang digunakan untuk pengujian keawetan kayu, sedangkan pengujian kadar zat ekstraktif menggunakan contoh uji berupa serbuk kayu.

Pengujian kelarutan zat ekstraktif dalam air panas pada kayu menggunakan standar ASTM D 1110-84 (ASTM, 1985). Sampel kayu yang digunakan berupa serbuk kayu masing-masing sampel sebanyak 2 gr. Sedangkan pengujian sifat keawetan alami kayu pada sortimen kayu dibuat berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2707-2006. Sortimen contoh uji yang akan digunakan kemudian dikeringkan pada suhu 60 ± 2°C selama 48 jam dan ditimbang beratnya sebagai berat awal sebelum organisme perusak sayap dimasukkan (pengumpanan). Setelah kering, sortimen disterilkan menggunakan alkohol 70% dan semprong kaca dipasang menggunakan lem, kemudian didiamkan untuk menghilangkan bau lem selama kurang lebih 3 hari. Setelah bau lem hilang, kemudian ditimbang sebagai berat awal sebagai dasar untuk menghitung kehilangan berat kayu. Setelah itu pengumpanan dimulai dengan memasukkan rayap kayu kering

sebanyak 50 ekor setiap sampel (Gambar 1C). Rayap kayu kering yang digunakan dalam uji ini adalah rayap pekerja yang sehat dan aktif. Sampel yang telah dimasukkan rayap kemudian ditempatkan disimpan dalam ruang gelap dengan suhu rata-rata 25°C (sejuk) dan tenang.

Pengamatan terhadap serangan rayap dilakukan setiap hari untuk menghindari rayap yang mati dimakan oleh rayap yang masih hidup. Setelah 12 minggu, seluruh contoh uji dikeringkan kembali dan ditimbang sebagai berat akhir.



Gambar 1. Pengambilan sampel kayu (A), pembuatan contoh uji (B) dan pengumpanan dengan organisme rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus*) (C)

C. Rancangan percobaan dan analisa data

1. Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (*Completely Randomized Design*) dengan perlakuan arah kayu yaitu arah radial dan arah aksial. Arah kayu aksial terdiri atas bagian pangkal pohon, tengah pohon dan ujung pohon, sedangkan arah radial terdiri atas bagian dekat hati dan bagian dekat kulit kayu. Dengan demikian jumlah kombinasi perlakuan seluruhnya sebanyak 6 dan diulang sebanyak 3 ulangan sehingga jumlah sampel seluruhnya adalah 18. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kadar zat ekstraktif, mortalitas rayap kayu kering dan kehilangan berat pada kayu sampel.

a) Kadar zat ekstraktif

Kadar zat ekstraktif yang diukur adalah zat ekstraktif yang larut dalam air panas seperti tanin, gom, gula, zat pewarna, dan pati. Metode yang digunakan mengacu pada ASTM D 1110-

84 (ASTM, 2007) dan besarnya zat ekstraktif dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kelarutan dalam air panas (\%)} = \frac{B1 - B2}{B1} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- B1 = berat contoh uji bebas air
- B2 = berat contoh uji yang telah dikeringkan setelah ekstraksi air panas

b) Mortalitas rayap

Mortalitas rayap dilakukan dengan mengamati aktifitas rayap selama pengujian dan mencatat rayap yang mati setiap hari. Pengamatan mortalitas rayap mengacu pada ASTM D 3345 (ASTM, 1985), besar mortalitas rayap dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{MR (\%)} = \frac{m}{N} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- MR = Mortalitas rayap
- m = Jumlah rayap mati
- N = Jumlah rayap awal pengujian (50 ekor)

c) Kehilangan berat

Kehilangan berat pada contoh uji diukur menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2707-2006. Kehilangan berat terjadi karena ada proses pengumpanan rayap yang memakan sebagian contoh uji, sehingga terjadi selisih antara berat contoh uji sebelum diumpankan rayap dengan sesudah diumpankan rayap. Kehilangan berat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P (\%) = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

P = Kehilangan berat (%)

W1 = Berat kering kayu sebelum pengumpanan (g)

W2 = Berat kering kayu setelah pengumpanan (g)

Hasil pengukuran kehilangan berat tersebut kemudian digunakan untuk menentukan ketahanan kayu terhadap serangan rayap kayu kering dengan mengacu pada Standarisasi Nasional Indonesia (SNI, 2006) (Tabel 2).

Tabel 2. Klasifikasi ketahanan kayu terhadap rayap kayu kering berdasarkan kehilangan berat

Kelas awet	Kehilangan berat (%)	Tingkat ketahanan
I	< 2,0	Sangat tahan
II	2,0 – 4,4	Tahan
III	4,4 – 8,2	Sedang
IV	8,2 – 28,1	Tidak tahan
V	> 28,1	Sangat tidak tahan

2. Analisa data

Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan analisis varians untuk mengetahui pengaruh sumber varians berupa arah aksial kayu, arah radial kayu dan interaksinya terhadap parameter yang diukur. Apabila hasil analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter yang diukur, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Tukey HSD (*Honesty Significant Difference*) dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$HSD A = Q\{a, db\ error\ \alpha\} \times \sqrt{\{RKE / (r.b)\}}$$

$$HSD B = Q\{b, db\ error\ \alpha\} \times \sqrt{\{RKE / (r.a)\}}$$

$$HSD A \times B = Q\{k, db\ error\ \alpha\} \times \sqrt{\{RKE / r\}}$$

Keterangan :

RKE : Rata-rata Kuadrat Error

r : Jumlah contoh pada tiap perlakuan

a : Jumlah perlakuan per taraf faktor A (arah aksial)

b : Jumlah perlakuan per taraf faktor B (arah radial)

k : Jumlah perlakuan total

α : Tingkat kepercayaan

Q : Nilai baku yang diperoleh dari Tabel standar (Tabel Q)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar zat ekstraktif

Dari Tabel 3 diketahui bahwa kadar zat

ekstraktif pada kayu bervariasi antara 11,89%-12,78% pada arah aksial dan 10,49%-14,07% pada arah radial. Rerata persentase kadar zat ekstraktif terbesar terdapat pada bagian arah radial, dekat hati yaitu sebesar 14,07% dan paling kecil terdapat pada arah radial bagian dekat dengan kulit, yaitu sebesar 10,48%. Kayu pada arah aksial bagian pangkal, mempunyai zat ekstraktif dengan kadar paling kecil (11,89%), sedangkan bagian tengah dan ujung memiliki kandungan yang hampir sama yaitu 12,8% dan 12,17%. Secara umum, kandungan zat ekstraktif jenis hibrid Akasia ini tergolong tinggi yaitu di atas 4% (Sokanandi, Pari, Setiawan, & Saepuloh, 2014).

Tabel 3. Rerata persentase (%) kadar zat ekstraktif kayu hibrid Akasia (*A. mangium* × *A. auriculiformis*) pada arah aksial dan radial

Arah aksial	Arah radial		Rata-rata
	Dekat hati	Dekat kulit	
Pangkal	13,83	9,96	11,89
Tengah	14,69	10,87	12,781
Ujung	13,70	10,63	12,167
Rata-rata	14,07	10,48	

Sumber: SNI, 2006

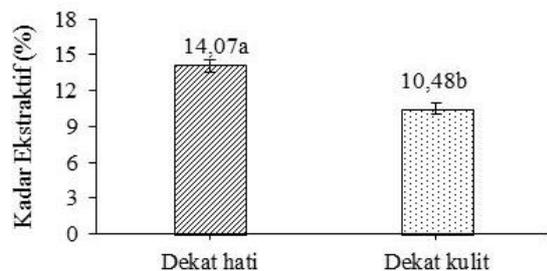
Untuk mengetahui perbedaan variasi kandungan zat ekstraktif pada masing-masing bagian kayu, dilakukan analisis varians yang hasilnya menunjukkan bahwa kadar zat

ekstraktif kayu pada arah radial berbeda nyata pada taraf uji 1%, sedangkan pada arah aksial dan interaksi arah radial dan aksial tidak terdapat perbedaan yang nyata (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil analisis varians kadar zat ekstraktif kayu hibrid akasia (*A. mangium* × *A. auriculiformis*) pada arah aksial dan radial

Sumber keragaman	Derajat bebas (Db)	Jumlah kuadrat (JK)	Rata-rata kuadrat (RK)	F hitung	Sig.
Arah aksial (A)	2	2,55	1,27	0,81	0,47 ^{ns}
Arah radial (B)	1	58,15	58,15	36,85	0,001 ^{**}
Interaksi A*B	2	0,62	0,31	0,19	0,82 ^{ns}
Galat	12	18,94	1,58		
Total	18	2792,62			

Keterangan = ns: tidak berbeda nyata, **: berbeda nyata pada taraf uji 1%



Gambar 2. Hasil uji lanjut HSD ($HSD_{\alpha 0,01} = 1,81$) kadar ekstraktif kayu hibrid Akasia (*A. mangium* × *A. auriculiformis*) pada arah radial (dekat hati dan dekat kulit)

Selanjutnya dilakukan uji lanjut HSD untuk mengetahui perbedaan kadar zat ekstraktif kayu pada masing-masing bagian kayu pada arah radial (Gambar 2). Hasil uji lanjut HSD menunjukkan bahwa kadar zat ekstraktif paling banyak terdapat pada bagian dekat hati dan sebaliknya paling sedikit terdapat pada bagian dekat kulit dengan perbedaan kandungan sebesar kurang lebih 25,5%. Hal tersebut diduga karena sel-sel disekitar hati merupakan sel-sel kayu yang masih hidup dan bagian rongga-rongga (protoplasma) selnya masih terdapat banyak bahan-bahan organik dan anorganik yang merupakan komponen dari zat ekstraktif yang terdapat pada kayu sebagaimana dijelaskan oleh Fengel dan Wegener (1995). Sebaliknya, sel-sel kayu dekat kulit sebagian besar merupakan sel-sel yang sudah mati, sehingga kandungan bahan-bahan organik yang

merupakan komponen penyusun zat ekstraktif kayu sudah banyak yang hilang dan sisanya menempel pada dinding-dinding sel. Seperti halnya yang dilaporkan oleh Roszaini et al. (2016) bahwa pada sel-sel kayu yang telah mati, dijumpai zat-zat ekstraktif yang menempel pada dinding-dinding sel. Lebih lanjut disampaikan, bahwa kadar zat ekstraktif pada sel-sel yang telah mati, jumlahnya lebih sedikit dibandingkan pada sel-sel yang masih hidup dan kandungan zat ekstraktif ini memiliki peran penting terhadap keawetan kayu. Untuk mengetahui informasi lebih lanjut mengenai keawetan alami kayu hibrid akasia terhadap serangan organisme kayu perusak, kemudian dilakukan uji menggunakan rayap kayu kering dengan mengamati mortalitas rayap dan kehilangan masa kayu.

B. Mortalitas rayap

Rata-rata mortalitas rayap kayu kering pada arah radial dan aksial bervariasi, yaitu berturut-turut sebesar 94,74%-96,67% dan 94,89%-96,56%. Mortalitas terbesar dijumpai pada kayu aral radial bagian dekat hati 96,67% dan terkecil pada arah radial bagian dekat kulit 94,74% (Tabel 5).

Hasil analisis varians (Tabel 6) menunjukkan bahwa tingkat mortalitas rayap kayu kering pada aral radial maupun arah aksial tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%. Hal

tersebut menunjukkan bahwa bagian kayu pada arah aksial maupun radial memiliki zat ekstraktif yang relatif sama yang dapat berfungsi membunuh rayap kayu kering.

Tabel 5. Rerata persentase mortalitas rayap (%) pada kayu hibrid Akasia (*A. mangium* × *A. auriculiformis*) pada arah aksial dan radial

Arah aksial	Arah radial		Rata-rata
	Dekat hati	Dekat kulit	
Pangkal	96,22	93,56	94,89
Tengah	95,78	97,33	96,56
Ujung	98,00	93,33	95,67
Rata-rata	96,67	94,74	

Hal yang serupa juga dilaporkan oleh Sari et al. (2004), bahwa pada beberapa jenis tanaman keras seperti mahoni, kayunya memiliki zat ekstraktif yang dapat berfungsi sebagai anti rayap dan anti jamur. Zat tersebut apabila termakan oleh rayap, akan menyebabkan kematian sehingga menyebabkan tingkat mortalitas rayap uji cukup tinggi. Tingginya mortalitas rayap dalam penelitian ini diduga karena rayap mengalami keracunan zat ekstraktif dari kayu yang dimakannya berdasarkan gejala perilaku rayap yaitu rayap menjadi tidak agresif, gerakannya sangat lambat dan cenderung tidak bergerak dan akhirnya mati seperti halnya hasil penelitian yang dilakukan oleh Hutabarat et al. (2015).

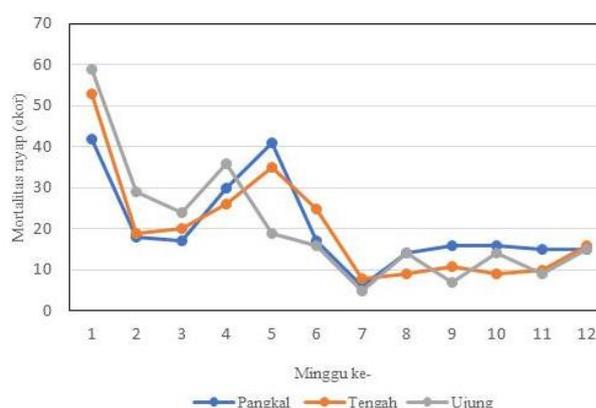
Tabel 6. Hasil analisis varians mortalitas rayap pada kayu hibrid akasia (*A. mangium* × *A. auriculiformis*) pada arah aksial dan radial

Sumber keragaman	Jumlah kuadrat (JK)	Derajat bebas (Db)	Rata-rata kuadrat (RK)	Probabilitas
Arah aksial (A)	8,35	2	4,17	0,89 ^{ns}
Arah radial (B)	16,69	1	16,69	0,50 ^{ns}
Interaksi A*B	30,28	2	15,14	0,65 ^{ns}
Error (E)	414,24	12	34,52	
Total	165335,20	18		

Keterangan = ns: tidak berbeda nyata

Selama proses pengamatan, mortalitas rayap tercatat paling tinggi pada minggu ke-1, kemudian turun dan naik pada minggu-minggu berikutnya dengan trend yang tidak teratur sampai akhir pengamatan minggu ke-12 (Gambar 3). Tercatat pada bulan pertama sebanyak 41% rayap kayu kering mati dan persentasenya menurun pada bulan kedua dan ketiga, berturut-turut sebesar 23,2% dan 17%, sehingga sampai akhir pengamatan lebih dari 90% rayap kayu yang digunakan mati. Hal ini membuktikan bahwa kandungan zat ekstraktif yang terdapat pada kayu hibrid akasia dapat membunuh organisme perusak kayu berupa rayap kayu kering. Apabila dibandingkan dengan kayu *A. mangium*, yang merupakan jenis induknya, kayu hibrid ini lebih awet berdasarkan tingkat mortalitas rayap dengan

selisih sebesar kurang lebih 37,7% (Wistara, et al., 2002).



Gambar 3. Grafik perkembangan mortalitas rayap kayu kering pada kayu hibrid Akasia pada arah aksial, bagian pangkal, tengah dan ujung

C. Kehilangan berat

Kehilangan berat pada sampel kayu uji bervariasi pada arah aksial maupun radial yaitu berturut-turut sebesar 0,86-1,14% dan 0,97-1,07% dengan persentasi terkecil pada bagian ujung dekat hati sedangkan paling besar terdapat pada bagian ujung dekat kulit (Tabel 7). Kehilangan berat pada sampel kayu uji tersebut tergolong kecil, yang menunjukkan

bahwa kayu sangat tahan terhadap serangan rayap kayu kering (SNI, 2006). Kecilnya kehilangan berat pada sampel uji ini didukung oleh tingginya mortalitas rayap kayu kering yang mencapai lebih dari 90%. Semakin banyak rayap yang mati, maka berat kayu yang berkurang karena dimakan rayap juga semakin sedikit.

Tabel 7. Rerata nilai kehilangan berat pada sampel kayu uji hibrid Akasia (*A. mangium* × *A. auriculiformis*) pada arah aksial dan radial (%)

Arah aksial	Arah radial		Rata-rata
	Dekat hati	Dekat kulit	
Pangkal	1,12	1,02	1,07
Tengah	0,83	1,11	0,97
Ujung	0,62	1,29	0,96
Rata-rata	0,86	1,14	

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa arah radial dan aksial tidak berpengaruh nyata terhadap kehilangan berat pada sampel kayu uji (Tabel 8). Hal tersebut diduga karena rayap kayu kering uji memiliki ketertarikan yang relatif sama terhadap kayu pada arah aksial maupun radial untuk dimakan. Selain itu

kemungkinan zat ekstraktif kayu yang terkandung pada arah radial dan aksial memiliki daya racun yang sama yang menyebabkan kematian rayap. Hasil tersebut sejalan dengan hasil pengamatan mortalitas rayap kayu kering pada kayu uji yang tidak dipengaruhi oleh arah aksial maupun radial.

Tabel 8. Hasil analisis varians nilai kehilangan berat pada kayu hibrid Akasia (*A. mangium* × *A. auriculiformis*) pada arah aksial dan radial

Sumber variasi	Derajat bebas (Db)	Jumlah kuadrat (JK)	Rata-rata kuadrat (RK)	Probabilitas
Arah aksial (A)	2	0,04	0,02	0,82 ^{ns}
Arah radial (B)	1	0,36	0,36	0,09 ^{ns}
Interaksi A*B	2	0,44	0,22	0,17 ^{ns}
Error (E)	12	1,29	0,11	
Total	18	20,07		

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

D. Implikasi di lapangan

Hasil pengamatan ketahanan kayu hibrid akasia terhadap serangan rayap kayu kering ini sangat penting untuk mengetahui potensi pemanfaatan kayu tersebut sebagai bahan baku industri berbasis kayu bulat. Berdasarkan hasil pengamatan besarnya kadar zat ekstraktif, mortalitas rayap kayu kering dan kehilangan

berat pada sampel kayu uji, kayu hibrid akasia tergolong dalam kelas awet I berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-7207-2006 tentang ketahanan kayu dan produk kayu terhadap organisme perusak kayu. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas kayu hibrid akasia lebih baik dibandingkan dengan kedua jenis

induknya mengacu pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Mandang dan Pandit (2002) dan Hendrati et al. (2014), bahwa kayu jenis *A. mangium* memiliki kelas awet kayu IV-V, sedangkan *A. auriculiformis* termasuk dalam kelas awet III.

Selain tahan terhadap serangan rayap kayu kering, kayu hibrid akasia juga lebih tahan terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) dibandingkan dengan jenis *A. auriculiformis*, *A. mangium* generasi pertama (F-1) dan *A. mangium* generasi kedua (F-2) (Jusoh, Zaharin, & Adam, 2014). Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, kayu hibrid akasia berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri berbasis kayu bulat seperti industri furniture/mebel ataupun sebagai bahan bangunan (kayu konstruksi). Untuk mendukung potensi tersebut, perlu dilakukan penelitian-penelitian lanjutan terkait dengan pemanfaatan kayu hibrid akasia sebagai bahan baku industri berbasis kayu bulat, seperti proses pengeringan, penyimpanan dan pengawetan serta teknik penanganan kayu dan sifat-sifat terkait lainnya yang diperlukan.

IV. KESIMPULAN

Kayu hibrid akasia dikategorikan sebagai kayu dengan kelas awet I (sangat tahan) berdasarkan kadar zat ekstraktif, mortalitas rayap kayu kering dan kehilangan berat pada kayu sampel. Sesuai dengan kelas awet kayunya, kayu hibrid akasia berpotensi digunakan sebagai bahan baku industri berbasis kayu bulat seperti industri furniture/mebel dan kayu konstruksi. Sehingga pengembangan hibrid akasia perlu dilakukan untuk mendukung penyediaan bahan baku industri berbasis kayu bulat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Tim Pemuliaan Acacia dan Eucalyptus Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan yang banyak membantu dalam

pembangunan dan pengukuran pada plot uji klon hibrid akasia di Wonogiri, Jawa Tengah. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Laboran Laboratorium Kayu, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R. W. (1960). *Principle of plant breeding*. New York: John Willey & Sons Inc.
- ASTM. (1985). *Annual Book of ASTM Standards Section 4 Construction* (Vol. 04.09 Wood: D 3345). United States of America: American Society for Testing and Machine.
- ASTM. (2007). *Annual Book of ASTM Standards Section 4 Construction* (Vol. 04.09 Wood: D 1110-8). United State of America: American Society for Testing and Machine.
- Chaudary, R. C. (1984). *Introduction to plant breeding*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co.
- Fengel, D., & Wegener, G. (1995). Kayu: Kimia, ultrastruktur, reaksi-reaksi. In H. Sastrohamihatmojo (Ed.). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hendrati, R. L., Nurrohmah, S. H., Susilawati, S., & Budi, S. (2014). *Budidaya Acacia auriculiformis untuk Kayu Energi*. (M. Na'iem, Mahfudz, & S. B. Prabawa, Eds.), *Agroforestry Database 4.0* (1st ed.). Bogor: IPB Press Printing. <https://doi.org/10.1071/BT9930065>
- Hutabarat, N. K., Oemry, S., & Pinem, M. . (2015). Uji efektivitas nabati terhadap mortalitas rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae) di laboratorium. *Agroekoteknologi*, 3(1), 103–111.
- Jusoh, I., Zaharin, A. ., & Adam, N. S. (2014). Wood quality of Acacia hybrid and second generation *Acacia mangium*. *Bio Resources*, 9(1), 150–160.
- Kardiansyah, T. (2018). *DISSOLVING PULP TIGA KLON AKASIA HIBRIDA (Acacia mangium x Acacia auriculiformis) DARI WONOGIRI, JAWA TENGAH*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kha, L. D. (2000). Studies on natural hybrids of *Acacia mangium* and *A. auriculiformis* in Vietnam. *Journal of Tropical Forest Science* 12(4): 794-803., 12(4), 794–803.
- Mandang, Y. I., & Pandit, I. K. N. (2002). *Seri Manual: Identifikasi Jenis Kayu di Lapangan*. Bogor: Yayasan PROSEA.

- Nandika D., Rismayadi Y, & Diba, F. (2003).
Surakarta: Universitas Muhammadiyah
Surakarta Press.
- Nirsatmanto, A., & Sunarti, S. (2019). Genetics and
breeding of tropical Acacias for forest
products: *Acacia mangium*, *A. auriculiformis*,
A. crassicaarpa . In S. M. J.M. Al-Khayri, D.
V. Jain, & Johnson (Eds.), *Advances in plant
breeding strategies: Industrial and Food
crops* (Vol. 6, pp. 3–28). Germany: Springer.
- Roszaini, K., Hale, M., & Salmiah, U. (2016). In-
vitro decay resistance of 12 Malaysian
broadleaf hardwood tress as a function of
wood density and extractives compound. .
Journal of Tropical Forest Science , 4, 533–
540.
- Rufelds, C. W. (1988). *Acacia mangium* and *Acacia
auriculiformis* and hybrid *A. mangium* ×
A. auriculiformis. In *Seedling morphology
study*. Forest Research Center Publication,41.
- Sari, R. K. ., Syafiii, W., Sofyan, K., & Hanafi, M.
(2004). Sifat Anti Rayap Resin Damar
Kucing dari *Shorea javanica* K. et V. *Jurnal
Penelitian Teknologi Hasil Hutan* , 2(1), 8–
15.
- SNI. (2006). *Uji ketahanan kayu dan produk kayu
terhadap organisme perusak kayu*. Badan
Standarisasi Nasional.
- Sokanandi, A., Pari, G., Setiawan, D., & Saepuloh.
(2014). Komponen kimia sepuluh jenis kayu
Rayap: Biologi dan Pengendaliannya.
kurang dikenal: Kemungkinan penggunaan
sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.
Jurnal Penelitian Hasil Hutan , 32(3), 209–
220.
- Suhartati, Y., Rahmayanto, Y., & Daeng, Y. (2014).
Dampak penurunan daur HTI Acacia
terhadap kelestarian produksi, ekologis dan
sosial. *Info Teknis Eboni* , 11(2).
- Sumarni, G., & Ismanto, A. (1989). Intensitas
serangan dan komunitas rayap tanah di
Kecamatan Cikampek. *Jurnal Penelitian
Hasil Hutan*, 4, 211–226.
- Sunarti, S. (2013). *Breeding strategy of Acacia
hybrid (A. mangium × A. auriculiformis)*.
Universitas Gadjah Mada.
- Sunarti, S., Budiyanah, & Nirsatmanto, A. (2018).
Early growth of *Acacia mangium* ×
A. auriculiformis hybrids clonal trials in three
different site in Indonesia. *Jurnal Manajemen
Hutan Tropika*, 24(2), 105–113.
- Suryandari, E., Y. (2008). Analisis permintaan kayu
bulat industri pengolahan kayu bulat. *Jurnal
Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*,
5(5), 15–26.
- Wistara, I.N., Rachmansyah, R., Denes, F. & Young,
R. A. (2002). Ketahanan 10 Jenis Kayu
Tropis-Plasma CF4 Terhadap Rayap Kayu
Kering (*Cryptotermes cyanocephalus* Light).
Jurnal Teknologi Hasil Hutan, 15(2), 48–56.