

**APLIKASI CABAI RAWIT (*Capsium annulum Sp.*)  
SEBAGAI BAHAN PENGAWET KAYU WARU (*Hibiscus tiliaceus L.*)  
DENGAN METODE PERENDAMAN VAKUM**

***Application of Chili (*Capsium annulum Sp.*) as Cotton Wood  
(*Hibiscus tiliaceus L.*) Preservatives with Vacuum Soaking Methods***

**Bambang Susilo\*, Bambang Dwi Argo, dan Luthfi Mubarok**

Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran - Malang 65145

\*Penulis Korespondensi: email [bmsusilo@gmail.com](mailto:bmsusilo@gmail.com)

**ABSTRAK**

Cabai rawit (*Capsium annulum Sp.*) dapat digunakan sebagai bahan pengawet kayu waru (*Hibiscus tiliaceus*) dengan metode perendaman tekanan vakum dengan sel penuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan yang ditimbulkan oleh proses pengawetan pada kayu waru, mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi bahan pengawet larutan cabai terhadap kerusakan yang disebabkan hama perusak kayu. Metode pengawetan yang digunakan adalah perendaman kayu waru dengan beberapa konsentrasi larutan cabai (10, 20, dan 30%) pada tekanan vakum (-37cmHg). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 replikasi dengan faktor yang dikaji adalah konsentrasi larutan cabai (0, 10, 20, dan 30%). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (Anova). Hasil penelitian menunjukkan terjadi perbedaan pada semua parameter biologis dan mekanis diantara kayu yang tak diawetkan dan berpengawet. Setelah penyimpanan 24 hari, kerusakan oleh serangga ditemukan pada kayu yang tidak berpengawet, sedangkan pada kayu yang berpengawet tidak ditemukan kerusakan.

Kata kunci: pengawetan, kayu waru, cabai rawit, perendaman tekanan vakum

**ABSTRACT**

*Chili (*Capsium annulum Sp.*) is used as preservatives of Cotton Wood (*Hibiscus tiliaceus L.*) with vacuum pressure soaking method with full cellar process. The objectives of this study were to reveal the comparison between preserved and un-preserved wood based on its compressive strength and flexural strength, to investigate the effect of various concentrations of preservatives (i.e. 10, 20, and 30%) on biological and mechanical wood properties, and to know the resistency of cotton wood (*Hibiscus tiliaceus L.*) to decrease quality caused by insect wood destroying or other organic materials. Preservation method used in this study was vacuum pressure soaking method with full cellar process and the preservative was the chili (*Capsium annulum Sp.*) solution. The research was conducted with Completely Randomized Design with treatment of various concentrations of chili solution (i.e. 0%, 10%, 20% and 30%) with five repetitions. The data were analyzed with Anova and presented by graphs. The results indicated significant differences between preserved and un-preserved cotton wood, both on mechanical testing and organic damage. After 24 days of observation, damage caused by insect was found in un-preserved wood, but none could be identified in those which were preserved.*

Keywords: preservation, cotton wood, chili, vacuum pressure soaking

**PENDAHULUAN**

Kayu waru (*Hibiscus tiliaceus L.*) atau di daerah lain disebut tisuk, merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh subur di daerah

tropis, ukuran kayu dari tanaman waru juga tidak terlalu besar dan teksturnya tidak terlalu keras sehingga sering dimanfaatkan untuk bahan bangunan rumah dan sekolah seperti jendela, meja, kursi dan atap (Sutrisno dan

Hendro, 2011). Dilihat dari aspek pemanfaatan dan sifatnya yang cepat tumbuh, waru dengan segala macam variannya berprospek sebagai sebagai alat alternatif untuk dikembangkan di hutan rakyat atau hutan tanaman (Wardani *et al.*, 2007). Selain dimanfaatkan kayunya menjadi bahan baku perumahan dan industri meubel, manfaat lain dari tanaman waru adalah daunnya menjadi tanaman obat (Hemaiswarya *et al.*, 2009), rekombinan genetika (Wu *et al.*, 2007) dan suplemen ruminansia ternak (Istiqomah *et al.*, 2011).

Penggunaan kayu waru sebagai bahan bangunan ataupun industri meubel, muncul permasalahan yang sering dihadapi yaitu resistensi yang cukup rendah terhadap hama perusak kayu, seperti bakteri, jamur dan serangga (Barly, 2009). Menurut Suprapti *et al.* (2004), kayu waru termasuk kayu yang berdasarkan ketahanannya tergolong dalam kelompok kayu tidak-resistan (kelas IV) dengan susut berat mencapai 10-30%.

Beberapa penelitian telah banyak dilakukan dalam usaha pengawetan kayu. Abdurrohman (2008) menyebutkan bahwa di Indonesia terdapat 49 jenis bahan pengawet yang diizinkan untuk beredar dan diperdagangkan. Bahan-bahan non-pestisida yang sudah diteliti dan digunakan sebagai bahan pengawet kayu antara lain adalah cairan boraks ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) (Sutrisno dan Hendero, 2011), solar dan oli bekas (Gudiwiyanto dan Hadi, 2008) dan seng khlorida-dikhromat (Barly dan Ismanto, 2008).

Pengawetan kayu, selain untuk meningkatkan ketahanan kayu terhadap serangan hama perusak, juga bertujuan untuk melindungi sifat fisik yang dimiliki oleh kayu. Sifat-sifat kayu yang penting sehubungan dengan penggunaannya meliputi sifat fisik, kimia dan keawetan alami. Sifat yang erat dengan kekuatan kayu yaitu sifat mekanik. Kekuatan dan ketahanan terhadap perubahan suatu bahan disebut sebagai sifat mekanik (Haygreen *et al.*, 2007). Ketahanan terhadap perubahan bentuk menentukan banyaknya bahan yang dimanfaatkan, terpuntir, atau terlempung oleh suatu beban yang mengena. Perubahan bentuk yang terjadi segera sesudah beban dikenakan dan dapat dipulihkan jika beban dapat dihilangkan disebut perubahan bentuk elastis. Sebaliknya jika perubahan bentuk berkembang perlahan-

lahan sesudah beban dikenakan disebut reologis atau perubahan tergantung waktu (Damanik, 2005).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan yang ditimbulkan oleh proses pengawetan pada kayu waru (*Hibiscus tiliaceus*) dan mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi bahan pengawet. Adapun kayu yang akan diawetkan adalah kayu waru (*Hibiscus tiliaceus*) dengan bahan pengawet menggunakan larutan cabai (*Capsium annuum* Sp.) dengan perbedaan konsentrasi larutan (0, 10, 20, dan 30%).

Penggunaan cabai sebagai bahan pengawet kayu dimaksudkan untuk meminimalisir dampak buruk yang ditimbulkan oleh bahan pengawet seperti pestisida. Pengawetan kayu dengan bahan organik non-racun akan sangat efektif mengingat bahan tersebut pada waktu tertentu harganya murah dan tidak memiliki efek buruk pada manusia (Lebow *et al.*, 2004).

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Kayu yang akan diawetkan merupakan kayu waru (*Hibiscus tiliaceus*) yang sejenis, tidak cacat dan berkadar air kurang dari 20%. Potongan kayu uji berasal dari kayu waru yang sudah ditebang dengan umur yang cukup tua. Kayu uji kemudian dipotong dengan ukuran yang seragam (20 cm x 5 cm x 5 cm) dengan arah panjang searah dengan serat kayu. Sebelum dilakukan perlakuan selanjutnya, semua kayu dilakukan pengukuran massa awal.

### Pembuatan Bahan Pengawet

Proses pembuatan bahan pengawet dari cabai (*Capsium annuum* sp.) diawali dengan menyiapkan bahan berupa cabai dan air. Bahan-bahan tersebut dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan konsentrasi larutan. Konsentrasi larutan pengawet dinyatakan dalam persen volume (mL). Satu perlakuan konsentrasi membutuhkan 6500 mL larutan pengawet. Semua bahan tersebut dibagi berdasarkan perbedaan konsentrasi 10, 20, dan 30%.

Pembuatan larutan induk pengawet meliputi pemisahan buah cabai dari tangkainya, diiris dan dihancurkan menggunakan *blender* dengan ditambahkan

air yang sudah ditentukan takarannya. Setelah halus, larutan induk pengawet kemudian disaring untuk memisahkan ampas cabai yang masih tertinggal. Larutan induk pengawet yang sudah bersih dari ampas ditambahkan dengan air hingga mencapai volume 6500 mL.

### **Proses Pengawetan**

Peralatan yang digunakan dalam proses pengawetan ini meliputi mesin vakum dan autoklaf. Metode pengawetan yang digunakan yaitu metode perendaman menggunakan sel penuh dengan menggunakan teknologi tekanan vakum. Suhu dan tekanan yang digunakan pada penelitian ini adalah diasumsikan konstan. Tekanan sebesar -37 cmHg dan memakai suhu ruang, dengan harapan hasil penelitian ini seragam (mengabaikan variabel suhu dan tekanan).

Larutan cabai sebagai bahan pengawet dan kayu waru yang telah siap kemudian dimasukkan dalam autoklaf dan kemudian dilakukan proses pemvakuman selama 30 menit. Tujuan proses pemvakuman adalah untuk memaksimalkan penetrasi cairan pengawet ke dalam serat kayu. Setelah proses pengawetan selesai, kayu yang sudah diawetkan dikeringkan di dalam oven selama 24 jam pada suhu 105 °C. Tujuan pengeringan ini adalah untuk menghilangkan cairan pengawet yang tersisa pada serat kayu sebelum dilakukan pengujian biologis maupun mekanis.

### **Pengujian**

#### **Uji biologis**

Uji biologis merupakan pengujian terhadap kayu hasil proses pengawetan terhadap hama perusak kayu. Dalam penelitian ini, hama perusak kayu tidak dispesifikkan pada spesies tertentu. Proses pengujian biologis ini dilakukan dengan cara kayu dari masing-masing perlakuan ditempatkan di atas tanah langsung tanpa alas maupun atap. Pengamatan dari serangan hama perusak kayu dilakukan setiap 5 hari selama 24 hari. Lokasi pengujian biologis ini dilakukan di Desa Poncokusumo, Kab. Malang.

#### **Uji mekanis**

Pengujian mekanis kayu meliputi parameter kuat tekan dan kuat lentur dilakukan menggunakan alat *Universal Testing Machine* tipe OHR 2000 berdasarkan

prosedur pengujian pada SNI 03-3958-1995 dan SNI 03-3959-1995 (BSNI, 1995)

### **Pengolahan Data**

Seluruh data yang diperoleh selama proses penelitian, akan diolah menggunakan analisis statistik berupa Anova untuk mengetahui interaksi antar faktor perlakuan. Analisis lain yang juga dilakukan pada data yang didapatkan selama pengamatan adalah analisis regresi, sehingga hubungan antara faktor perlakuan pada parameter yang diamati dapat diketahui hubungannya secara matematis. Hasil pengolahan data juga akan ditampilkan dalam grafik untuk mengetahui pola kecenderungan hasil perlakuan terhadap parameter yang diamati.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Pengujian Biologis**

Uji biologis selama 24 hari dengan pengamatan setiap lima hari sekali, diperoleh hasil pengamatan terhadap perubahan fisik kayu. Perubahan fisik kayu yang dimaksudkan adalah perubahan yang disebabkan gangguan hama perusak kayu.

Hasil pengamatan menunjukkan adanya kerusakan pada kayu yang tidak mengalami proses pengawetan. Kerusakan tersebut disebabkan oleh hama kayu seperti semut dan rayap tanah serta rayap kayu basah. Semut perusak kayu yang ditemukan selama pengamatan tergolong dalam kelompok *Formicidae*, sedangkan rayap yang turut merusak kayu tergolong dalam jenis *Rhinotermitida*. Serangan hama perusak kayu selama waktu pengamatan menyebabkan berkurangnya massa kayu sekira 40.32 g.

Hasil pengamatan pada kayu berpengawet menunjukkan tidak ditemukan kerusakan yang disebabkan gangguan hama perusak kayu. Kenampakan kayu berpengawet setelah pengujian biologis ditunjukkan pada Gambar 1.

Temuan yang didapatkan selama pengamatan adalah kayu berpengawet menjadi lembab dan ditumbuhi jamur. Jamur yang tumbuh pada kayu ini tergolong jamur yang memang biasa tumbuh pada kayu. Tumbuhnya jamur pada kayu berpengawet tersebut dalam penelitian ini diabaikan, karena jamur tidak termasuk dalam cakupan tujuan pengawetan kayu ini. Suprapti *et al.*



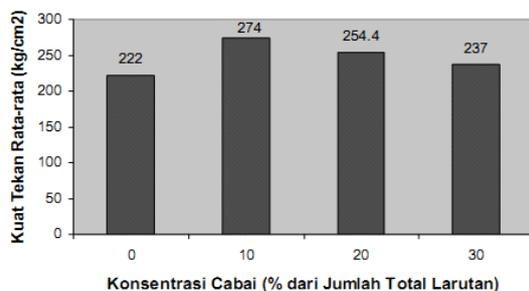
Gambar 1. Kenampakan kayu berpengawet setelah pengujian biologis selama 24 hari.

(2004) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa organisme seperti jamur juga mampu untuk melapukkan kayu. Kemampuan jamur untuk melapukkan kayu beragam menurut jenis kayu yang digunakan dan jenis kayu yang menyerang.

### Hasil Pengujian Mekanis

Hasil pengujian kuat tekan kayu di laboratorium berdasarkan metode yang diatur dalam SNI, diketahui bahwa proses pengawetan pada kayu waru dengan pengawet cairan cabai mampu meningkatkan nilai kuat tekan dibandingkan dengan kayu tanpa pengawet. Dari hasil pengukuran pula dapat disimpulkan bahwa proses pengawetan pada kayu waru dengan pengawet cabai tidak menimbulkan kenaikan kelas awet kayu, namun hanya menimbulkan kenaikan nilai kuat tekan kayu. Nilai kuat tekan dari masing-masing perlakuan pengawetan digambarkan pada grafik pada Gambar 2.

Hasil uji statistik pada data hasil pengujian kuat tekan kayu menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang sangat signifikan ( $p < 0.01$ ) dari setiap perlakuan konsentrasi pengawet yang

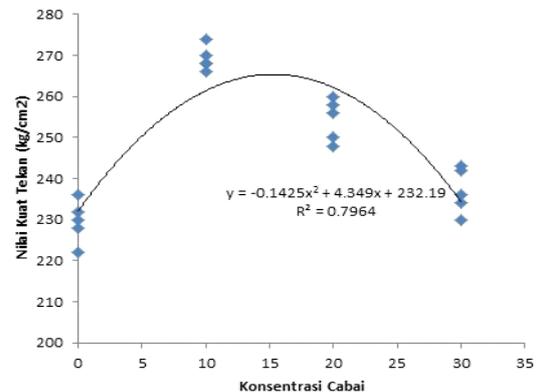


Gambar 2. Grafik hasil pengujian kuat tekan kayu pada berbagai konsentrasi pengawet

diberikan pada kayu waru. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Karlinasari *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa pengawetan dengan metode sel penuh menggunakan pengawet CCB (*Chrom, Copper, Boron*) menghasilkan penurunan yang tidak signifikan nilai kuat tekan pada kayu mangium (*Acacia mangium Willd.*).

Data yang dihasilkan dari pengujian kuat tekan ini juga dianalisis dengan analisis regresi dan ditunjukkan pada grafik hubungan konsentrasi pengawet dan kuat tekan kayu berikut:

Gambar 3 memperlihatkan bahwa grafik nilai kuat tekan membentuk garis lengkung. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai kuat tekan memiliki nilai maksimum atau titik balik terhadap konsentrasi pengawet yang



Gambar 3. Grafik hubungan konsentrasi pengawet dengan kuat tekan kayu waru

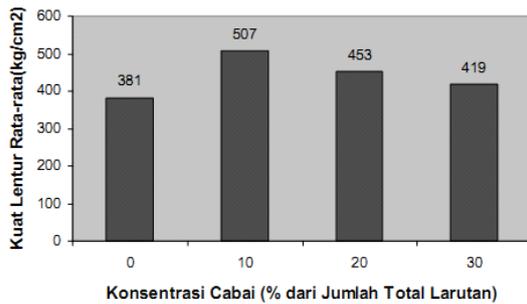
diberikan. Dari grafik, nilai maksimum kuat tekan berada pada konsentrasi pengawet cabai 10%, dan menurun nilai kuat tekannya pada konsentrasi pengawet yang lebih tinggi. Dengan demikian, pada parameter mekanis kuat tekan, konsentrasi pengawet 10% menjadi dosis penggunaan yang paling baik. Dari analisis regresi diketahui hubungan kuat tekan kayu waru dan konsentrasi pengawet dirumuskan dengan formula berikut:

$$Y = -0.1425x^2 + 4.349x + 232.19$$

Dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0.7964

Hasil pengujian kuat lentur kayu di laboratorium berdasarkan metode yang diatur dalam SNI, diketahui bahwa proses pengawetan pada kayu waru dengan pengawet cairan cabai mampu meningkatkan

nilai kuat lentur dibandingkan dengan kayu tanpa pengawet. Dari hasil pengukuran pula dapat disimpulkan bahwa proses pengawetan pada kayu waru dengan pengawet cabai tidak menimbulkan kenaikan kelas awet kayu, namun hanya menimbulkan kenaikan nilai kuat lentur kayu. Nilai kuat lentur dari masing-masing perlakuan pengawetan digambarkan dalam grafik pada Gambar 4

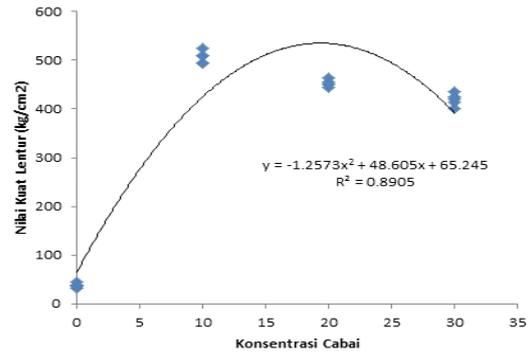


Gambar 4. Grafik hasil pengujian kuat lentur kayu pada berbagai konsentrasi pengawet

Hasil uji statistik pada data hasil pengujian kuat lentur kayu menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang sangat signifikan ( $p < 0.01$ ) dari setiap perlakuan konsentrasi pengawet yang diberikan pada kayu waru. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Karlinasari *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa pengawetan dengan metode sel penuh menggunakan pengawet CCB (*Chrom, Copper, Boron*) menghasilkan penurunan yang tidak signifikan nilai kuat tekan sejajar serat kayu pada kayu mangium (*Acacia mangium Willd.*).

Data yang dihasilkan dari pengujian kuat lentur ini juga dianalisis dengan analisis regresi dan ditunjukkan pada grafik hubungan konsentrasi pengawet dan kuat lentur kayu pada Gambar 5.

Gambar 5 memperlihatkan bahwa grafik nilai kuat lentur membentuk garis lengkung. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai kuat lentur memiliki nilai maksimum atau titik balik terhadap konsentrasi pengawet yang diberikan. Dari grafik, nilai maksimum kuat lentur berada pada konsentrasi pengawet cabai 10%, dan menurun nilai kuat lenturnya pada konsentrasi pengawet yang lebih tinggi. Dengan demikian, pada parameter mekanis



Gambar 5. Grafik hubungan konsentrasi pengawet dengan kuat lentur kayu waru

kuat lentur, konsentrasi pengawet 10% menjadi dosis penggunaan yang paling baik. Dari analisis regresi diketahui hubungan kuat lentur kayu waru dan konsentrasi pengawet dirumuskan dengan formula berikut:

$$Y = -1.2573x^2 + 48.605x + 65.245$$

Nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0.8905$  dan nilai koefisien korelasi  $R = 0.858$ .

## SIMPULAN

Terjadi perbedaan yang signifikan antara kayu waru yang berpengawet dan tanpa pengawet, baik dalam pengujian mekanis maupun biologis. Pemberian pengawet cairan cabai pada kayu waru dengan metode sel penuh mampu meningkatkan kekuatan kayu secara mekanis, namun tidak sampai menyebabkan peningkatan kelas kuat kayu.

Pemberian pengawet cairan cabai pada kayu waru dengan metode sel penuh mampu meningkatkan ketahanan kayu dari serangan hama perusak kayu selama 24 hari pengamatan. Namun masih ditemui serangan biologis lain berupa jamur. Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa konsentrasi pengawet yang efektif digunakan adalah konsentrasi larutan cabai 10%. Konsentrasi ini menunjukkan performansi paling optimal pada pengujian mekanis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohim S. 2008. Penggunaan Bahan Pengawet Kayu di Indonesia. *Buletin Hasil Hutan* 14(2):107-115
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI). 1995. *Metode Pengujian Kuat*

- Tekan Kayu di Laboratorium*. SNI 03-3958-1995
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI). 1995. *Metode Pengujian Kuat Lentur Kayu di Laboratorium*. SNI 03-3959-1995
- Barly dan Ismanto A. 2008. Keefektifan seng khlorida-dikhromat sebagai bahan pengawet kayu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 26(4):332-341
- Barly. 2009. Standardisasi Pengawetan Kayu dan Bambu Serta Produknya. *Prosiding PPI Standardisasi*, Jakarta
- Damanik RIM. 2005. *Kekuatan Kayu*. Program Studi Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
- Gudiyanto SP dan Hadi MR. 2008. *Pengawetan Kayu Salam (*Eugenia polyanthae*) Menggunakan Bahan Solar dan Oli Bekas untuk Mencegah Serangan Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus*)*. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian, Yogyakarta
- Haygreen JG, Bowyer JL, and Shmulsky R. 2007. *Forest Products and Wood Science: An Introduction*. 5<sup>th</sup> ed. Blackwell Publishing, Iowa
- Hemaiswarya S, Poonkothai M, Raja R, and Anbazhagan C. 2009. Comparative study on the antimicrobial activities of three indian medicinal plants. *Egyptian Journal of Biology* 11:52-57
- Istiqomah L, Herdian H, Febrisantosa A, and Putra D. 2011. Waru leaf (*Hibiscus tiliaceus*) as saponin source on in vitro ruminal fermentation characteristic. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture* 36(1):43-49
- Karlinasari L, Rahmawati M, dan Mardikanto TR. 2010. Pengaruh pengawetan kayu terhadap kecepatan gelombang ultrasonik dan sifat mekanis lentur serta tekan sejajar serat kayu *Acacia mangium* Willd. *Jurnal Teknik Sipil, Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil* 17(3)
- Lebow S, Cooper P, and Lebow P. 2004. *Variability in Evaluating Environmental Impacts of Treated Wood. Environmental Impacts of Preservative-treated Wood*. Orlando, Florida, USA
- Suprapti S, Djarwanto, dan Hudiansyah. 2004. Ketahanan lima jenis kayu terhadap beberapa jamur perusak kayu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 22(4):239-246
- Sutrisno dan Hendro. 2011. Upaya Meningkatkan Daya Awet Kayu Waru (*Hibiscus tiliaceus*) dari Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*) dengan Perendaman Larutan Boraks ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ). *Tugas Akhir II*, Jurusan Kimia FMIPA, UNNES. Semarang
- Wardani, Marfu'ah, dan Hadjib. 2007. Waru gunung (*Hibiscus macrophyllus* Roxb. ex Hornem.) dan pemanfaatannya di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. *Info Hutan* IV(4):391-397
- Wu L, Tang T, Zhou R, and Shi S. 2006. PCR-mediated recombination of the amplification products of the *Hibiscus tiliaceus* cytosolic glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase gene. *Journal of Biochemistry and Molecular Biology* 40(2):172-179