

# PENGARUH KONDISI FUMIGASI TERHADAP EFEKTIFITAS PEWARNAAN DAN KEAWETAN KAYU HUTAN RAKYAT

## (THE EFFECT OF FUMIGATION CONDITION ON STAIN EFFECTIVITY AND DURABILITY OF SOME WOOD SPECIES OF COMMUNITY FOREST)

Istie Sekartining Rahayu<sup>1\*)</sup>, Esti Prihatini<sup>1)</sup>

### ABSTRACT

Indonesian log consumption average in 1999-2004 was about 40 million cubic meter per year. Far above the capacity of natural forest to supply wood demand which was only 6.9 million cubic meter per year and only 5 million cubic meter per year from plantation forest. Now community forest has been managed well based on commercial orientation to fulfill the needs of forest products. Recently community forest is known as realible wood producer for furniture such as rubber wood (*Hevea brasiliensis*), *Maesopsis* (*Maesopsis eminii*), Jeunjing (*Paraserianthes falcataria*), Durian (*Durio spp.*), Jackfruit (*Artocarpus sp.*). However those woods have low appearance quality (pale colours and ununiform, texture not attractive). Thus they need some treatments to enhance their appearance, one of them by fumigation. The purpose of this research are to gain optimalize fumigation condition (combination between amonia volume and time of fumigation) to have wood stain that resistance from weathering and to analyze durability of fumigation wood against *Cryptotermes sp* attack. The treatments were fumigation by 2, 4, 6 litre of amonia for 1, 2, 3 days. Those treatments were applied on 5 wood species (mahagony, jackfruit, rambutan, menteng and mindi). The results of this research showed that fumigation treatments have effects only on jackfruit, mahagony, rambutan. They did not have effects on menteng and mindi. Because the difference of tanin content between woods, made every wood had different reaction to fumigation (amonia). Based on comparison of all treatments quantitatively showed the most darkened colour of jackfruit was resulted by fumigation by 4 litre amonia for 3 days, mahagony was fumigation by 6 litre amonia for 2 days and rambutan was fumigation by 4 liter amonia for 2 days. Weathering resistance resulted all wood species did not resist to weathering or their colour fade away. Wood fumigation durability showed 100 % mortality of *Cryptotermes sp* (on jackfruit, mahagony and menteng), on the other hand mindi showed 83 % and rambutan 89% mortality of *Cryptotermes sp*.

Keywords : Fumigation, community forest, tanin, weathering, *Cryptotermes sp*.

### ABSTRAK

Konsumsi log Indonesia rata-rata pada tahun 1999-2004 adalah sekitar 40 juta meter kubik per tahun. Jauh di atas kapasitas hutan alam yang hanya mampu menyediakan 6,9 juta meter kubik per tahun dan hanya 5 juta meter kubik per tahun berasal dari hutan tanaman. Hutan rakyat saat ini telah dikelola dengan baik dengan orientasi komersial untuk memenuhi kebutuhan industri hasil hutan. Akhir-akhir ini hutan rakyat sudah dapat diandalkan sebagai penghasil kayu untuk furniture seperti kayu karet (*Hevea brasiliensis*), *Maesopsis* (*Maesopsis eminii*), Jeunjing (*Paraserianthes falcataria*), Durian (*Durio spp.*), Nangka (*Artocarpus sp.*). Namun kayu-kayu tersebut mempunyai kualitas penampilan yang rendah (warna tidak jelas dan tidak seragam, tekstur tidak menarik). Oleh karena itu membutuhkan beberapa perlakuan untuk meningkatkan kualitas penampilan, salah satunya melalui fumigasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi optimal fumigasi (kombinasi antara volume Amonia dan waktu) untuk mendapatkan warna kayu yang tahan terhadap pelapukan dan menganalisis periode waktu fumigasi dalam melawan serangan *Cryptotermes sp*. Perlakuan yang fumigasi dengan 2, 4, 6 liter Amonia untuk selama 1, 2, dan 3 hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan fumigasi hanya berdampak pada nangka, mahoni, rambutan. Fumigasi tidak berdampak pada Menteng dan Mindi. Sebab perbedaan dalam kandungan tanin dalam kayu membuat setiap kayu mempunyai reaksi berbeda terhadap fumigasi (Amonia). Berdasarkan perbandingan seluruh parameter secara kuantitatif menunjukkan bahwa warna yang paling gelap yaitu nangka dihasilkan dari fumigasi selama 3 hari dan 4 liter ammonia, mahoni selam 2 hari dengan 6 liter amonia, dan rambutan dengan 4 liter amonia selama 2 hari. Resistensi terhadap pelapukan menunjukkan bahwa seluruh jenis tidak

<sup>1)</sup> Dep. Hasil hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

\* Penulis korespondensi : 0818937736; istiesr@yahoo.com

**tahan terhadap pelapukan dan warna mereka hilang. Fumigasi kayu menunjukkan dapat tahan serangan rayap dimana 100% *Cryptotermes* sp mati (nangka, mahoni dan Menteng), sementara Mindi hanya 83% dan rambutan hanya mampu mematikan 89% rayap.**

**Kata kunci : Fumigasi, hutan masyarakat, taninnya, pelapukan, *Cryptotermes* sp.**

## PENDAHULUAN

Konsumsi rata-rata kayu bulat Indonesia sepanjang 1999-2004 sekitar 40 juta meter kubik per tahun. Jauh di atas kemampuan hutan alam menyediakan pasokan secara lestari yang hanya rata-rata sebesar 6,9 juta meter kubik/tahun dan hanya sebesar 5 juta meter kubik/tahun dari hutan tanaman dan perkebunan. Dewasa ini hutan rakyat telah banyak dikelola dengan orientasi komersial, untuk memenuhi kebutuhan pasar komoditas hasil hutan. Belakangan ini hutan-hutan rakyat telah dikenal sebagai penghasil kayu yang handal yang memiliki peluang tinggi untuk dijadikan produk bernilai tambah tinggi khususnya furniture. Jenis-jenis kayu dari hutan rakyat yang dimaksud diantaranya adalah Karet (*Hevea brasiliensis*), *Maesopsis* (*Maesopsis eminii*), Jabon (*Anthocephalus chinensis*), Gmelina (*Gmelina arborea*), Jeunjing (*Paraserianthes falcataria*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Puspita (*Alstonia scholaris*), Rasamala (*Altingia excelsa*), Durian (*Durio* spp.), Nangka (*Artocarpus* sp), dan lain-lain.

Namun mengingat rendahnya kualitas tampilan (warna pucat dan tidak seragam, corak serat kurang menarik) jenis-jenis kayu rakyat tersebut maka perlu adanya upaya meningkatkan kualitas penampilan alamnya (warna gelap cerah dan seragam, corak serat menarik) agar dapat bersaing dan diterima konsumen khususnya internasional seperti layaknya kayu-kayu yang sudah terkenal akan keindahan corak dan warnanya seperti kayu jati.

Saat ini proses metoda finishing konvensional, yaitu pewarnaan kayu dengan mengaplikasikan bahan-bahan pewarna sintesis (*stain, dye*) memiliki beberapa kelemahan seperti warna cepat luntur, sering mengangkat serat-serat kayu, terjadinya emisi komponen penyusun yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan, proses aplikasinya butuh waktu lama, dan harganya relatif mahal. Sedangkan fumigasi kayu (*wood fuming*) merupakan salah satu metode yang dapat dikembangkan dan diterapkan di masa datang untuk peningkatan kualitas penampilan warna dan corak alami kayu.

Fumigasi menggunakan uap amonia (*ammonia fumigation*) merupakan metoda unggulan pewarnaan alami kayu untuk menggelapkan dan

menyeragamkan tampilan warna kayu-kayu yang tampilan alamnya pucat. Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan yang telah dilakukan dan memperoleh hasil sebagai berikut : tehnik fumigasi dengan amonia terbukti dapat dikembangkan sebagai tehnik pewarnaan kayu mahoni, pasang dan nangka (Muhtar, 2008), volume larutan amonium optimum adalah sebanyak 2 liter (Muhtar, 2008), kayu basah yang difumigasi menghasilkan warna yang lebih gelap dibanding kayu yang kering (Nurhayati, 2008), dan semakin lama waktu fumigasi, warna yang dihasilkan semakin gelap (Muhtar, 2008).

Dengan demikian diharapkan diperoleh suatu metode fumigasi yang tepat untuk dapat seterusnya disosialisasikan dan diterapkan secara nyata pada industri-industri kecil menengah dengan cara yang cepat, aman dan murah.

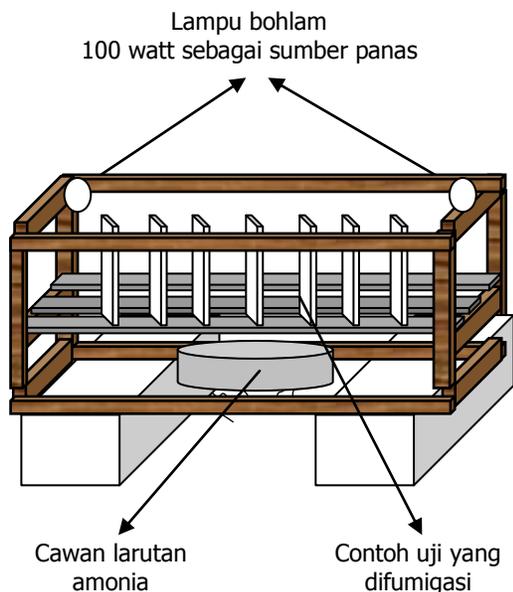
Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kondisi fumigasi optimum (kombinasi antara volume larutan amonia serta lamanya waktu fumigasi) sehingga diperoleh hasil pewarnaan yang tahan terhadap cuaca serta menguji daya tahan kayu hasil fumigasi terhadap serangan rayap kayu kering (*Cryptotermes* sp)

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah : papan kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Nangka (*Artocarpus* sp), Mindi (*Melia azadarach*), Rambutan (*Nephelium lappaceum* L), Menteng (*Baccaurea racemosa*) dengan ukuran 2x8x15 cm, dan amonia teknis. Alat yang digunakan : gergaji, penggaris, ruang fumigasi, kamera dan alat tulis.

Sebanyak 2 individu pohon dari tiap jenis akan diambil dan digergaji untuk selanjutnya dibuat contoh uji. Bagian kayu yang dijadikan sebagai contoh uji adalah bagian terasnya (*heart wood*).

Ruangan kedap udara yang akan digunakan sebagai ruang fumigasi dibuat dari bahan aluminium dan kaca. Bentuk ruang fumigasi adalah menyerupai aquarium dengan ukuran panjang 93,7 cm x lebar 50,5 cm x tinggi 70 cm. Bentuk ruang fumigasi yang dirancang pada penelitian ini disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan ruang fumigasi

Tahapan proses fumigasi adalah sebagai berikut : kayu dimasukkan ke dalam ruang fumigasi yang sebelumnya telah dinyalakan bohlam 100 watt, kemudian dimasukkan larutan amonia teknis 25 % dituangkan ke dalam cawan penampung hingga penuh sesuai dengan volume yang diujikan dalam penelitian ini (2, 4 dan 6 liter). Fumigasi dilakukan selama 1, 2 dan 3 hari pada masing tingkat volume larutan amonia teknis.

Setelah proses fumigasi selesai, maka buka pintu ruang fumigasi perlahan-lahan dan biarkan beberapa saat sampai kadar amonianya dalam ruangan turun. Keluarkan cawan penampung amonia dan masukkan sisa amonia tersebut ke dalam ember berisi air. Keluarkan contoh uji satu per satu dan didiamkan selama  $\pm 24$  jam. Bersihkan lantai dasar ruang fumigasi untuk menghindari terjadinya korosi akibat uap amonia yang tertinggal.

Kemudian pada contoh uji kayu hasil proses fumigasi dilakukan uji daya tahan warna terhadap pengaruh cuaca dan pengumpanan terhadap rayap kayu kering. Uji daya tahan warna terhadap cuaca dimaksudkan untuk melihat ketahanan warna hasil fumigasi terhadap pelunturan oleh cuaca. Contoh uji kayu yang telah difumigasi akan disingkapkan di bawah pengaruh langsung sinar matahari selama 3 bulan. Selanjutnya akan diamati kemungkinan terjadi pelunturan warnanya.

Sedangkan pengumpanan terhadap rayap kayu kering dimaksudkan untuk melihat ketahanan contoh uji kayu hasil proses fumigasi terhadap serangan

rayap kayu kering (karakteristik ini sangat penting terutama untuk bahan baku furniture). Contoh uji hasil proses fumigasi berukuran 5x2.5x2 cm ditimbang dan dikur kadar airnya menggunakan *moisture meter*. Kemudian contoh uji tersebut dimasukkan ke dalam wadah kaca berukuran 6x3x3 cm dan lalu dimasukkan 50 ekor rayap kayu kering (*Cryptotermes* sp). Tutup wadah kaca dengan menggunakan kain kasa dengan menggunakan karet gelang. Simpan wadah di tempat gelap selama 12 minggu. Setelah 12 minggu, contoh uji diangkat dari dalam wadah sambil menghitung jumlah rayap yang masih hidup dan yang sudah mati untuk menghitung persentase mortalitas rayap kayu kering. Kemudian contoh uji tersebut dimasukkan ke dalam oven bersuhu  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$  sampai beratnya konstan (untuk menghitung persentase kehilangan berat).

Dan sebagai data penunjang kami lakukan analisa fisik berupa pengujian kadar air awal dan kimia (kelarutan dalam etanol:benzene 1:2) kayu-kayu rakyat yang diuji dilakukan untuk mendukung analisa pewarnaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain ruang fumigasi yang dipakai (gambar 2). Ruang fumigasi ini dibuat berukuran 93.7 x 50.5 x 70 cm. Kami memodifikasi beberapa bagian ruang fumigasi ini agar lebih praktis dan lebih mudah dalam pengoperasiannya, mengingat larutan amonia teknis yang dipakai dalam penelitian ini berbau menyengat dan membuat mata perih, sehingga kami harus hati-hati dalam menuangkan cairan tersebut ke dalam wadah yang akan ditempatkan di dalam ruang fumigasi



Gambar 2. Ruang fumigasi (a), bagian dalam ruang fumigasi (b)

Kami tanggulangi dengan pemakaian kacamata dan penutup hidung agar proses fumigasi dapat berjalan dengan lancar. Selain itu kami buat pula agar pembelian larutan amonia teknis dapat dikemas

dalam botol berukuran satu literan sehingga mempermudah dalam penuangannya.

Hambatan lain yang kami temui dalam penelitian ini adalah ruang fumigasi yang tingkat kekedapannya yang masih perlu diperbaiki. Masih ditemui bagian-bagian yang mengalami kebocoran akibat uap larutan amonia yang dapat merusak beberapa komponen logam dan plastik yang kami pakai dalam ruang tersebut.

Sementara ini, kami hanya mengganti bagian-bagian tersebut jika terdapat kebocoran maupun kerusakan. Jadi sebelum dilakukan proses fumigasi untuk setiap taraf perlakuan, kami senantiasa melakukan pemeriksaan terlebih dulu terhadap ruang tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses fumigasi terbukti telah merubah warna asli dari kayu-kayu rakyat tersebut (gambar 3, 4, dan 5). Gambar 8 dan 10 memperlihatkan bahwa kayu mindi dan kayu menteng, tidak menunjukkan perubahan warna. Hal ini disebabkan oleh kandungan tanin yang rendah pada kayu menteng, tercermin pada pengujian kelarutan kayu dalam etanol benzene 1:2 (TAPPI 204 om-88) (pengujian ini berkaitan dengan kadar zat-zat seperti : malam, lemak, resin dan komponen lain yang tidak larut dalam eter termasuk juga *wood-gums*), nilai kelarutan kayu dalam etanol benzene 1:2- nya yaitu 0.94%. Menurut Bavaro dan Mossman (1996) bahan yang akan difumigasi akan lebih gelap, jika banyak mengandung tanin. Semakin tinggi kandungan tanin dalam kayu, maka hasil pewarnaan menjadi bertambah gelap.



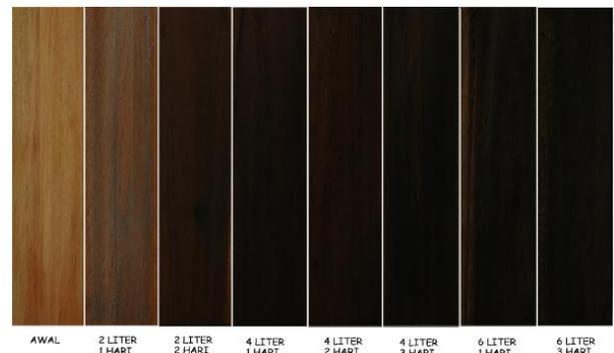
Gambar 3. Perubahan warna kayu rambutan sebelum dan sesudah proses fumigasi

Sedangkan kelarutan kayu dalam etanol benzene 1:2 kayu mindi yaitu 2.73%, nilai ini relatif hampir sebanding dengan kayuangka (3.37%), kayu mahoni (2.70%) dan kayu rambutan (2.86%). Lebih jelasnya terlihat pada histogram (gambar 11) di bawah ini. Walaupun nilai kelarutan kayu dalam

etanol:benzene 1:2 tinggi, kayu mindi tidak menunjukkan perubahan warna yang signifikan. Hal ini diduga kadar air awal mindi yang rendah (31.670%) mempengaruhi perubahan warnanya. Menurut hasil penelitian sebelumnya (Nurhayati, 2008) bahwa semakin tinggi kadar air awal kayu yang akan difumigasi, maka akan semakin gelap warna yang dihasilkan. Bandingkan dengan nilai kadar air awal kayu yang lain seperti angka (59.973%), kayu mahoni (42.379%) dan kayu rambutan (35.343%) (gambar 12). Selain itu kemungkinan sampel kayu mindi mengandung kayu gubal yang lebih banyak juga dapat mempengaruhi sedikitnya perubahan warna yang terjadi pada kayu ini.



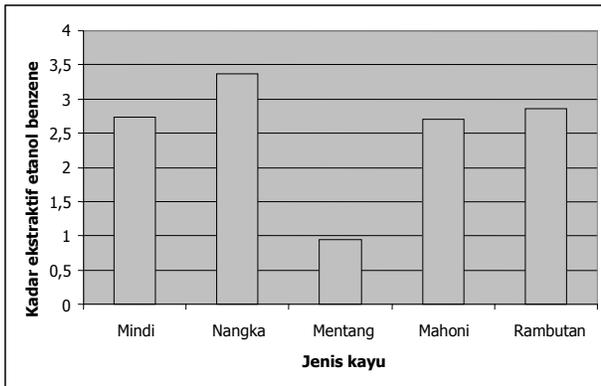
Gambar 4. Perubahan warna kayuangka sebelum dan sesudah proses fumigasi



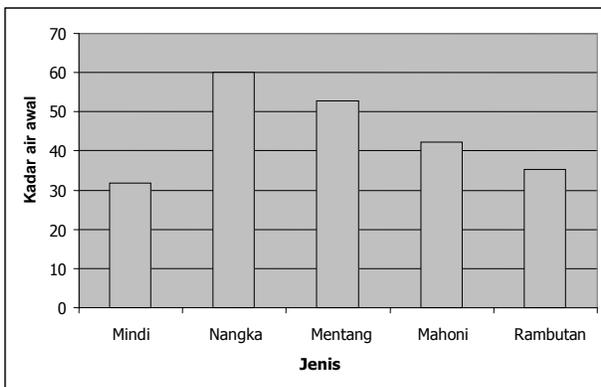
Gambar 5. Perubahan warna kayu mahoni sebelum dan sesudah proses fumigasi

Berbeda dengan kayu mahoni, angka dan rambutan, ketiganya menunjukkan perubahan warna yang signifikan (gambar 3, 4 dan 5). Hal ini diduga karena kelarutan kayu dalam etanol:benzene 1:2 bernilai cukup tinggi, bahkan kayuangka memiliki nilai tertinggi (3.37%) (gambar 6). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kayuangka mengandung kadar tanin yang tinggi sehingga akan lebih banyak

tanin yang bereaksi dengan larutan amonia sehingga terjadi perubahan warna (warna kayu menjadi lebih gelap). Begitu pula dengan kayu rambutan dan mahoni. Kondisi ini didukung pula dengan kandungan air awal yang tinggi sehingga menjadikan perubahan warna ketiga kayu ini menjadi signifikan (gambar 7).



Gambar 6. Histogram kelarutan kayu dalam etanol benzene 1:2



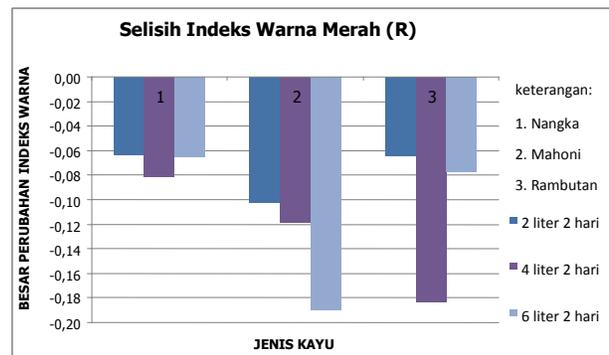
Gambar 7. Histogram kadar air awal kayu

Ditinjau dari segi perlakuan yang diberikan, maka berdasarkan gambar 3, 4 dan 5 dapat disimpulkan (secara kualitatif) sebagai berikut : pada kayu nangka dan mahoni (gambar 4 dan 5) perlakuan yang memberikan perubahan warna yang paling mencolok adalah perlakuan 6 liter selama 3 hari. Hal ini diduga dengan semakin banyak larutan amonia maka akan semakin banyak pula amonia yang bereaksi dengan tanin dalam kayu nangka dan mahoni. Yang pada akhirnya akan menghasilkan warna yang gelap pada kedua jenis kayu ini. Namun berbeda dengan kayu rambutan (gambar 3) terlihat bahwa perubahan warna yang terjadi antar perlakuan kurang signifikan. Kemungkinan ini terjadi akibat

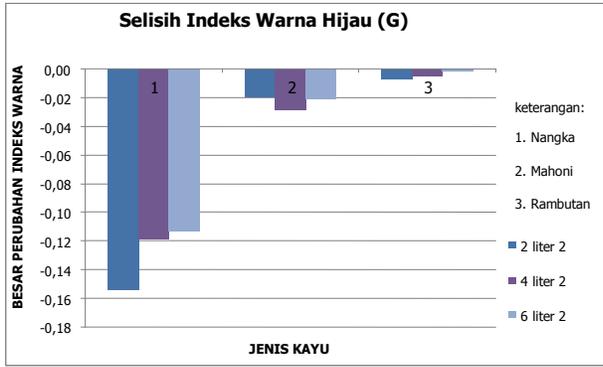
perbedaan posisi sampel dalam pohon rambutan, sehingga menyebabkan variasi kandungan tanin pula. Variasi kandungan tanin inilah yang menyebabkan perbedaan perubahan warna antar perlakuan pada kayu rambutan ini.

Namun jika pengujian warna kayu hasil proses fumigasi dilakukan secara kuantitatif (menggunakan analisis perubahan indeks warna R (red), G (green), B (blue) antara warna kayu sebelum dan sesudah proses fumigasi), maka diperoleh hasil yang berbeda (gambar 8, 9, 10, 11, 12 dan 13). Kami mencoba membandingkan perubahan indeks warna R (red), G (green), B (blue) pada perlakuan lama fumigasi 2 hari (gambar 8, 9 dan 10) dan 3 hari (gambar 11, 12 dan 18) dengan taraf perlakuan volume larutan amonia yang berbeda. Hasilnya diperoleh bahwa nangka (warna tergelap diindikasikan dengan memiliki nilai indeks warna B (blue) yang tertinggi) dapat dirubah warnanya menjadi warna yang lebih gelap dengan proses fumigasi 3 hari menggunakan larutan amonia 4 liter. Sedangkan mahoni membutuhkan proses fumigasi dengan larutan amonia 6 liter selama 2 hari dan rambutan 4 liter selama 3 hari.

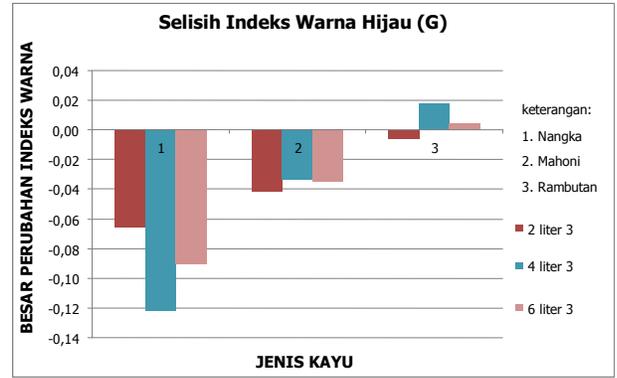
Hal ini diduga karena ketiga jenis kayu ini memiliki kandungan tanin yang berbeda sehingga lamanya waktu fumigasi dan jumlah larutan amonia yang dibutuhkan juga mengalami perbedaan. Kayu nangka dengan nilai kelarutan kayu dalam etanol benzene 1:2 tertinggi (3.37%) hanya membutuhkan proses fumigasi dengan 4 liter larutan amonia selama 3 hari. Pada volume larutan amonia 6 liter, uap amonia yang berada di ruang fumigasi terlalu jenuh yang kemungkinan tidak bereaksi baik dengan kayu. Sesuai penelitian Muhtar (2008) yang memperoleh larutan amonia yang optimum adalah 2 liter, jika volume larutannya ditambah maka uap amonia akan menjadi jenuh dalam ruang fumigasi. Hal yang sama juga terjadi pada kayu rambutan



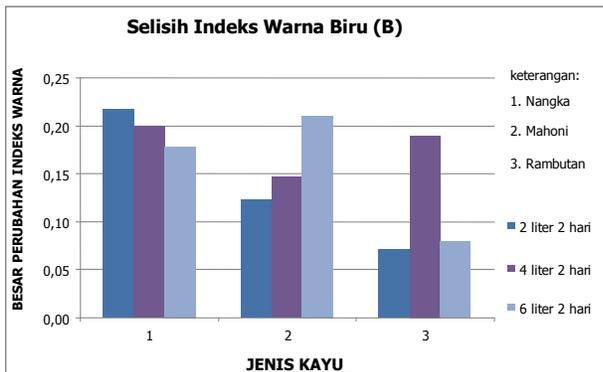
Gambar 8. Diagram selisih indeks warna merah (R) hasil proses fumigasi pada taraf perlakuan lamanya waktu fumigasi 2 hari



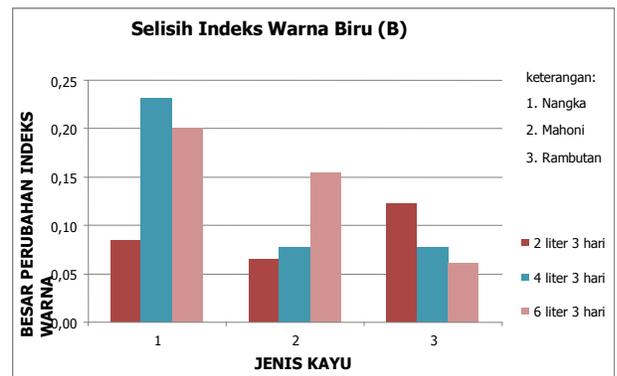
Gambar 9. Diagram selisih indeks warna hijau (G) hasil proses fumigasi pada taraf perlakuan lamanya waktu fumigasi 2 hari



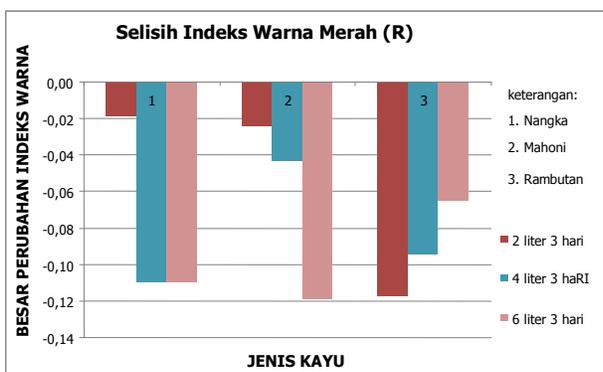
Gambar 12. Diagram selisih indeks warna hijau (G) hasil proses fumigasi pada taraf perlakuan lamanya waktu fumigasi 3 hari



Gambar 10. Diagram selisih indeks warna biru (B) hasil proses fumigasi pada taraf perlakuan lamanya waktu fumigasi 2 hari



Gambar 13. Diagram selisih indeks warna biru (B) hasil proses fumigasi pada taraf perlakuan lamanya waktu fumigasi 3 hari

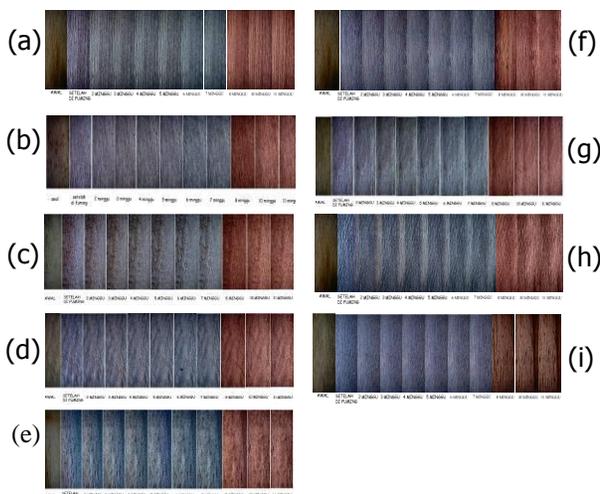


Gambar 11. Diagram selisih indeks warna merah (R) hasil proses fumigasi pada taraf perlakuan lamanya waktu fumigasi 3 hari

Berbeda dengan kayu nangka dan rambutan, maka kayu mahoni membutuhkan lebih banyak laturan amonia yaitu 6 liter selama 2 hari untuk memperoleh warna tergelap. Nilai kelarutan kayu mahoni dalam etanol benzene 1:2 yang sedikit di bawah nangka (2.70%) diduga proses kimia yang terjadi antara tanin kayu mahoni dan larutan amonia berjalan lebih lambat. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan kondisi fumigasi (kombinasi antara lamanya waktu fumigasi dengan volume larutan amonia) yang optimum akibat perbedaan kandungan tanin antara jenis kayu yang berbeda.

Kemudian contoh uji yang telah difumigasi kami lakukan uji daya tahan warna dengan mengeksposnya pada cuaca selama kurang lebih 3 bulan untuk melihat ketahanan warna hasil proses fumigasi terhadap cuaca. Hasil perubahan warna setelah fumigasi dan akibat degradasi cuaca dapat terlihat pada gambar 14, 15, 16, 17 dan 18

Pengujian daya tahan warna dimaksudkan untuk mendapatkan pewarnaan kayu yang tahan terhadap cuaca. Namun seperti terlihat pada gambar 14, 15, 16, 17 dan 18 terlihat bahwa terjadi pelunturan warna hasil proses fumigasi jika terkena cuaca pada seluruh jenis kayu pada semua tingkat perlakuan (terjadi pada minggu ke-8). Hal ini diduga karena pengaruh cuaca yang terdiri dari panas matahari, hujan dan udara yang lembab, menyebabkan terjadinya proses oksidasi oleh iklim atau cuaca pada permukaan kayu yang mengakibatkan pelunturan warna yang signifikan pada seluruh contoh uji penelitian ini.

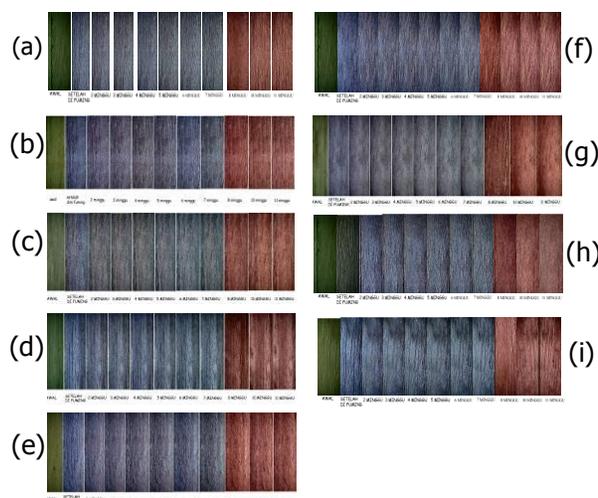


Gambar 14. Perubahan warna kayu mahoni pada pengujian daya tahan warna pada perlakuan fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 1 hari (a), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 2 hari (b), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 3 hari (c), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 1 hari (d), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 2 hari (e), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter 3 hari (f), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter selama 1 hari (g), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 2 hari (h) dan fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 3 hari (i)

Jika diperhatikan pada gambar 14, 15, 16, 17 dan 18, pada minggu ke-8 sampai dengan minggu ke-11 terlihat warna semua jenis kayu berubah menjadi kecoklatan (bahkan berbeda dengan warna awal kayu tersebut (sebelum mengalami proses fumigasi)). Hal ini terjadi diduga karena tanin dalam

kayu yang telah bereaksi dengan larutan amonia berubah bentuk menjadi senyawa lain yang merubah warna kayu berbeda dari warna kayu awalnya.

Hasil penelitian ini, belum dapat memperoleh suatu kondisi fumigasi yang tepat (kombinasi antara volume larutan amonia dan lamanya waktu fumigasi) yang menghasilkan pewarnaan kayu yang tahan terhadap cuaca.



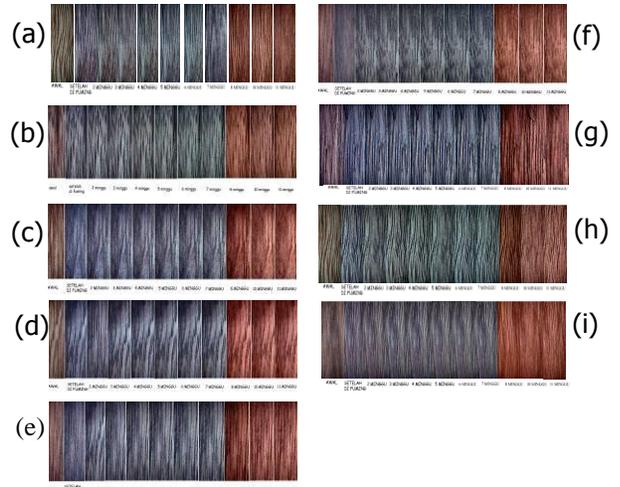
Gambar 15. Perubahan warna kayu nangka pada pengujian daya tahan warna pada perlakuan fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 1 hari (a), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 2 hari (b), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 3 hari (c), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 1 hari (d), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 2 hari (e), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter 3 hari (f), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter selama 1 hari (g), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 2 hari (h) dan fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 3 hari (i)

Hasil pengumpulan terhadap rayap kayu kering selama kurang lebih 12 minggu, (setelah melalui proses conditioning, penghilangan bau terhadap semua contoh uji kayu hasil proses fumigasi dengan cara diangin-anginkan) diperoleh hasil bahwa secara umum dapat dikatakan semakin tinggi volume larutan amonia yang dipakai dalam proses fumigasi dan semakin lama waktu fumigasi akan meningkatkan keawetan kayu hasil proses fumigasi terhadap serangan rayap kayu kering (*Cryptotermes* sp). Hal ini tercermin dari nilai persentase mortalitas

rayap kayu kering dan persentase kehilangan berat contoh uji kayu hasil proses fumigasi (semakin tinggi nilai persentase mortalitas rayap kayu kering, maka semakin rendah persentase kehilangan berat contoh uji) (gambar 19 dan 20). Kayu nangka memiliki tingkat persentase mortalitas rayap kayu kering tertinggi (100%) dan persentase kehilangan berat terendah (0.07%) pada perlakuan 6 liter 3 hari. Mahoni memperoleh tingkat persentase mortalitas rayap tertinggi (100%) dan persentase kehilangan berat terendah (0.133%) pada perlakuan 6 liter 1 hari. Mindi dengan persentase mortalitas 83% dan persentase kehilangan berat 1.386 % pada perlakuan 4 liter 1 hari. Menteng dengan persentase mortalitas 100% dan persentase kehilangan berat 0.095 % pada perlakuan 6 liter 3 hari. Dan kayu rambutan dengan persentase mortalitas rayap kayu kering 89% dan persentase kehilangan berat 0.562 % pada perlakuan 6 liter 2 hari.



Gambar 16. Perubahan warna kayu mindi pada pengujian daya tahan warna pada perlakuan fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 1 hari (a), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 2 hari (b), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 3 hari (c), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 1 hari (d), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 2 hari (e), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter 3 hari (f), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter selama 1 hari (g), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 2 hari (h) dan fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 3 hari (i)



Gambar 17. Perubahan warna kayu rambutan pada pengujian daya tahan warna pada perlakuan fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 1 hari (a), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 2 hari (b), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 3 hari (c), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 1 hari (d), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 2 hari (e), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter 3 hari (f), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter selama 1 hari (g), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 2 hari (h) dan fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 3 hari (i)



Gambar 18. Perubahan warna kayu menteng pada pengujian daya tahan warna pada perlakuan fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 1 hari (a), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter

selama 2 hari (b), fumigasi dengan larutan amonia 2 liter selama 3 hari (c), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 1 hari (d), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter selama 2 hari (e), fumigasi dengan larutan amonia 4 liter 3 hari (f), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter selama 1 hari (g), fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 2 hari (h) dan fumigasi dengan larutan amonia 6 liter 3 hari (i)

rambutan merupakan proses pewarnaan yang sekaligus dapat menambah ketahanan kayu (mengawetkan kayu) terhadap serangan organisme perusak kayu dalam hal ini rayap kayu kering. Ada kemungkinan metode fumigasi ini dapat disosialisasikan ke masyarakat khususnya masyarakat industri menengah yang bergerak di industri furniture sebagai alternatif metode pewarnaan yang praktis dan mampu meningkatkan keawetan kayu terhadap organisme perusak kayu

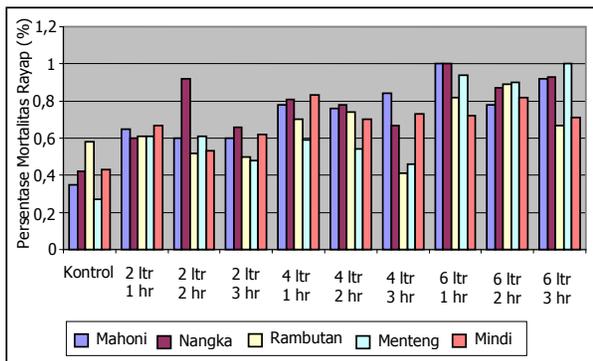
**KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah : proses fumigasi yang dilakukan pada penelitian ini hanya dapat merubah warna kayu mahoni, rambutan dan nangka. Jika ditinjau dari segi perlakuan secara kualitatif, maka perlakuan fumigasi dengan larutan amonia sebanyak 6 liter selama 3 hari yang memberikan hasil pewarnaan yang paling gelap untuk kayu mahoni dan nangka. Namun jika ditinjau dari segi kuantitatif diperoleh kondisi fumigasi optimum (kombinasi volume larutan amonia dan lama waktu fumigasi) untuk kayu nangka 4 liter 3 hari, kayu mahoni 6 liter 2 hari, dan rambutan 4 liter 2 hari. Dan perlakuan ini belum menghasilkan warna kayu yang tahan terhadap cuaca, belum dapat diperoleh kondisi fumigasi optimum (kombinasi volume larutan amonia dengan lamanya waktu fumigasi). Pengujian daya tahan warna selama kurang lebih 3 bulan, menghasilkan seluruh contoh uji kayu pada semua tingkat perlakuan mengalami pelunturan, bahkan terbentuk warna yang baru, yang berbeda dengan masing-masing warna awal semua jenis kayu. Sedangkan pengumpanan terhadap rayap kering menunjukkan semakin lama waktu fumigasi dan semakin banyak larutan amonia akan meningkatkan persentase mortalitas rayap kayu kering (*Cryptotermes* sp).

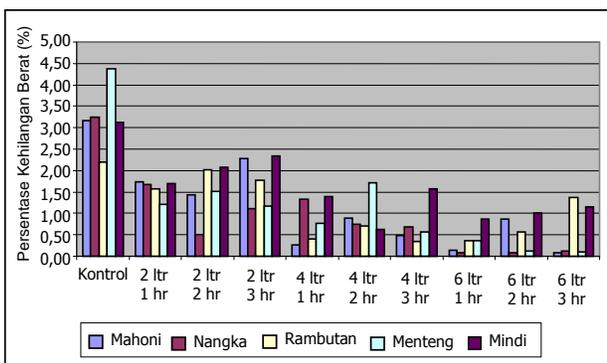
Saran untuk penelitian selanjutnya adalah : perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis tanin yang berikatan dengan amonia serta penelitian yang lebih mendalam tentang pengaruh proses fumigasi terhadap sifat anatomi, fisis, mekanis dan kimia kayu serta kemungkinan pemkombinasian antara pengawetan kayu dengan proses fumigasi.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami sebagai peneliti juga mengucapkan banyak terima kasih pada LPPM (Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat) yang telah mendanai



Gambar 19. Histogram persentase mortalitas rayap kayu kering kayu hasil proses fumigasi



Gambar 20. Histogram persentase kehilangan berat kayu hasil proses fumigasi

Hal ini diduga tanin yang telah bereaksi dengan larutan amonia akan menghasilkan senyawa toksik yang bersifat racun terhadap rayap kayu kering. Semakin banyak larutan amonia yang berikatan dengan tanin dalam kayu, maka kayu hasil proses fumigasi akan lebih banyak mengandung senyawa toksik yang bersifat racun terhadap rayap kayu kering.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa proses fumigasi ini pada kayu mahoni, nangka,

penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi sumbangan kami terhadap kegiatan pemberdayaan masyarakat.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Bavaro, J.J., dan Mossman T.L. 1996. *The Furniture of Gustav Stickley*. Linden Publishing Co. Fresno
- Muhtar, D.P. 2008. *Pengembangan Tehnik Fumigasi Amonia untuk Pewarnaan Alami Beberapa Jenis Kayu*. Skripsi Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak Diterbitkan
- Nurhayati, E. 2008. *Pewarnaan Dasar dengan Tehnik Fumigasi dan Staining pada Finishing Beberapa Jenis Kayu*. Skripsi Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak Diterbitkan.