

JURNAL TEKNIK SIPIL

Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil

Kelas Keawetan Papan Zephyr Pelepah Sawit sebagai Bahan Bangunan dari Serangan Rayap

Lusita Wardani

Forest Product Departement ,Faculty of Forestry Universitas Lambung Mangkurat ,Banjarbaru
E-mail: lusita41@yahoo.com

Muhamad Yusram Massijaya

Forest Product Departement ,Faculty of Forestry IPB, Bogor
E-mail: mymassijaya@indo.net.id

Yusuf Sudo Hadi

Forest Product Departemen ,Faculty of Forestry IPB, Bogor
E-mail: yshadi@yahoo.com

I Wayan Darwaman

Forest Product Departement ,Faculty of Forestry IPB, Bogor
E-mail: iwdarmawan@indo.net.id

Abstrak

Papan zephyr ini adalah papan komposit yang dapat dibuat dari pelepah sawit limbah perkebunan kelapa sawit. Salah satu kualitas yang patut diperhatikan adalah ketahanan papan komposit terhadap serangan rayap. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketahanan Papan Zephyr Pelepah sawit (PZP) terhadap serangan rayap kayu kering (Cryptotermes spp Holmgreen) dan rayap tanah (Coptotermes spp Light). Papan zephyr yang diumpankan pada rayap terdiri dari papan zephyr tanpa lapisan finishing dan papan zephyr berlapis finishing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa papan zephyr yang dibuat dengan menggunakan perekat urea formaldehida dan phenol formaldehida tanpa bahan finishing mempunyai keawetan IV, sedangkan papan zephyr berlapis finishing masing-masing mempunyai kelas keawetan I dari serangan rayap tanah. Pengujian kelas keawetan terhadap serangan rayap kayu kering papan zephyr tanpa lapisan finishing termasuk kelas II, sedangkan papan berlapis finishing mempunyai keawetan I. Pengujian dilakukan dengan menggunakan SNI 01.7207 2006.

Kata-kata Kunci: *Finishing dan non finishing, papan zephyr dan serangan rayap.*

Abstract

Zephyr board is a composite board that can be made from oil palm petiole, the waste from oil palm plantation. One of the noteworthy qualities of the composite board is its resistance to termite attacks. The purpose of this study was to analyze the resistance of zephyr board made from oil palm petiole to the attacks of dry wood termite (Cryptotermes spp Holmgreen) and subterranean termite (Coptotermes spp Light). Zephyr boards fed on termites consisted of the zephyr boards non-finishing and the ones with finishing. The results for the resistance of the zephyr boards to subterranean termite attack showed that the zephyr board which was made using adhesive of urea formaldehyde and phenol formaldehyde without finishing materials was in class IV while the zephyr board with finishing was classified as class I. The test for resistance of zephyr board with non-finishing to dry wood termite attack indicated that the board belonged to class II while the board with finishing was in class I. The tests were carried out using SNI 01.7207 2006.

Keywords: *Finishing and non-finishing, termite attack and zephyr board.*

1. Pendahuluan

Pelepah sawit adalah limbah perkebunan kelapa sawit. Tersedia dalam jumlah yang sangat potensial yakni 8.4 ton/ ha / tahun (Ishida dan Hasan, 1992) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku papan komposit. Pelepah sawit sangat baik dimanfaatkan sebagai bahan baku papan zephyr (Wardani, dkk., 2013). Hasil pengujian secara fisis-mekanis papan zephyr dari pelepah sawit cukup baik karena dapat memenuhi standar kualitas papan partikel JIS A 5908-2003 Type 18 (Wardani *et al.*, 2014).

Lebih lanjut dikatakan oleh (Wardani, dkk., 2015), kualitas papan zephyr dari limbah pelepah sawit dapat disejajarkan dengan papan komposit lain, bahkan dengan kualitas kayu lapis yang dibuat dari kayu dengan kualitas bahan yang lebih baik.

Papan zephyr adalah papan komposit yang tersusun dari lembaran berstruktur seperti jaring berserat tanpa putus, biasa dibuat dari bambu atau ranting-ranting pohon dengan cara menggilas bahan tersebut, kemudian menyusunnya lapis demi lapis dengan tambahan bahan

perekat (Nugroho dan Ando, 2001a). Papan zephyr dapat digunakan secara lebih luas baik sebagai papan struktural maupun non struktural (Nugroho dan Ando, 2001b). Perekat sintetis yang digunakan dalam penelitian ini adalah perekat yang umum digunakan oleh masyarakat industri perkayuan yakni urea formaldehida dan phenol formaldehida. Perekat phenol formaldehida adalah perekat yang digunakan untuk tujuan eksterior, lebih tahan terhadap pengaruh kelembaban akan tetapi memberikan pewarnaan pada permukaan papan komposit.

Sebagai bahan alami yang mengandung komponen lignoselulosa, menurut (Wardani, dkk., 2012) pelepah sawit mengandung selulosa (43%), hemiselulosa (27%), lignin (16%) dan ekstraktif (5.2%). Sedangkan menurut (Khalil *et al.*, 2006), pelepah memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan baku papan partikel karena mengandung selulosa (51%) dan hemiselulosa (15%). Sebagai bahan berlignoselulosa yang kaya akan kandungan serat, tingginya kandungan selulosa pelepah sawit menjadikan bahan ini sebagai sumber pakan potensial bagi rayap dan organisme perusak kayu lainnya.

Rayap adalah serangga kecil, sepintas lalu mirip dengan semut, dijumpai di banyak tempat, di hutan, pekarangan, kebun, dan bahkan di dalam rumah. Sarang rayap terdapat di tempat lembab di dalam tanah dan batang kayu basah, tetapi ada juga yang hidup di dalam kayu kering. Makanan utamanya adalah kayu dan bahan-bahan dari selulosa lain serta jamur (Amir, 2003)

(Nandika, dkk., 2003), ancaman rayap terhadap bangunan gedung di Indonesia meningkat dengan mengesankan. Hal ini dapat dimengerti karena beberapa jenis rayap menunjukkan daya serang yang luar biasa terhadap perumahan, kantor dan bangunan gedung lainnya yang mengakibatkan kerugian luar biasa. Selain itu rayap juga menyerang meubel, buku-buku, kabel listrik, telpon dan barang-barang yang disimpan.

Upaya peningkatan ketahanan papan zephyr terhadap serangan rayap juga dilakukan dengan memberikan bahan pelapis dipermukaan papan dengan bahan *finishing*. Papan Zephyr Pelepah sawit tanpa lapisan bahan *finishing* sangat kasar dan berpenampilan tidak menarik. Pemberian bahan lapisan *finishing* selain bertujuan memperbaiki keragaan permukaan papan juga bertujuan untuk melindungi papan ini dari perubahan kelembaban dan serangan organisme perusak. Menurut Williams (1999), *finishing* merupakan perlakuan akhir pada proses pengerjaan kayu yaitu memberikan lapisan pelindung pada permukaan kayu untuk melindungi dan memperindah penampilannya.

Proses ini bertujuan untuk memberikan nilai estetika yang lebih baik pada perabot kayu dan juga berfungsi untuk menutupi beberapa kelemahan kayu dalam hal warna, tekstur, atau kualitas ketahanan permukaan

pada material tertentu. Tujuan lainnya adalah untuk melindungi kayu dari kondisi luar (Kalnins dan Feist, 1993) ataupun benturan dengan barang lain. Dengan kata lain tujuan *finishing* adalah untuk menambah daya tahan dan keawetan produk kayu. *Finishing* berfungsi melindungi permukaan kayu atau perabot rumah tangga sehingga terhindar dari korosi atau pengaruh bahan-bahan kimia yang merubah permukaan kayu, rusaknya permukaan karena terkelupas atau tergores, pengaruh cuaca seperti kelembaban, sinar matahari, perubahan bentuk serta serangan jamur-jamur pewarna, pelapuk kayu serta serangga yang sering melubangi dan memakan zat organik pada kayu.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis daya tahan lapisan *finishing* pada papan zephyr dari pelepah sawit terhadap serangan rayap kayu kering dan rayap tanah.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Bahan dan proses *finishing*

Papan Zephyr Pelepah sawit (PZP) adalah papan komposit yang disusun dari lembaran zephyr yang berbahan baku pelepah sawit hasil penggilasan yang disusun secara bersilangan dengan bantuan bahan perekat sintetis phenol formaldehida dan perekat urea formaldehida. Papan Zephyr Pelepah sawit (PZP) ini mempunyai kerapatan rata-rata 0.79 g.cm³ dengan kadar air rata-rata 9.18%. Rayap kayu kering (*Cryptotermes spp Holmgreen*) dan rayap tanah (*Coptotermes spp Light*).

Bahan *finishing* yang dipakai pada penelitian ini adalah *poly urethane* (PU) dengan bahan pengencer (*thinner*) dari minyak. Permukaan papan yang diberi lapisan *finishing* adalah papan zephyr dengan perekat PF. Beberapa bahan dan peralatan lainnya yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pengampelas (*sander*), kape, kertas ampelas (No 180, 240 dan 400), kuas, majun atau kain halus, kompresor, *spray gun*, rayap kayu kering dan rayap tanah.

Proses pelapisan dimulai dari pemberian filler yang bertujuan untuk menutup pori pada permukaan papan yaitu *Impra Wood Filler* Jati, yang diencerkan dengan pelarut, kemudian bahan pelapis *sanding sealer* MSS-123 dan bahan pelapis akhir *Impra Melamin Lack Clear Gloss* yang berfungsi sebagai cat kayu siap pakai sebagai *top coat* jenis interior. Perbedaan permukaan PZP dengan dan tanpa lapisan *finishing* disajikan pada **Gambar 1**. berikut :



Gambar 1. Keragaan permukaan papan zephyr tanpa *finishing* (A) dan setelah diberi lapisan *finishing* (B)

2.2 Pembuatan contoh uji

PZP diampelas pada mesin ampelas (*sanding machine*) type 228 diulangi 3 kali, kemudian diampelas lagi secara manual dengan kertas ampelas berukuran 240 hingga permukaan papan zephyr menjadi rata. Selanjutnya PZP yang pecah atau retak diberi dempul dengan *wood filler* berpelarut minyak yaitu *Impra Wood Filler* dan diampelas kembali dengan kertas ampelas berukuran 240 sampai permukaan bersih dan rata.

Kemudian PZP siap untuk dilapisi dengan *sanding sealer* (*impra melamin sanding sealer* MSS-123) campuran cat yang dibuat pada komposisi 1 : 1 dengan cara disemprot menggunakan *gun sprayer* hingga seluruh permukaan papan terlapi oleh lapisan cat. PZP dibiarkan sampai kering kemudian diampelas dengan menggunakan kertas ampelas nomor 400. Tahap akhir PZP diberi lapisan *Top Coating* yang larut minyak dari bahan *Impra Melamin Lack Clear Gloss*, dibiarkan kering dan diampelas dengan kertas ampelas nomor 1000 dan kembali disemprotkan bahan *Top Coating* untuk ke dua kalinya.

2.3 Metode pengujian

Beberapa pengujian yang dilakukan untuk daya tahan lapisan cat pada papan zephyr pelepah sawit (PZP) ini adalah :

1. Uji daya lekat bahan *finishing* (uji *cross cut*) berdasarkan ASTM D 3359-02.2000
2. Uji ketahanan terhadap serangan rayap tanah dan rayap kayu kering berdasarkan SNI 01.7207-2006

Pengujian daya lekat bahan *finishing* terhadap kayu dilakukan dengan membuat irisan-irisan berukuran 2 mm x 2 mm pada permukaan kayu menggunakan pisau *cutter*. Pada permukaan tersebut ditempelkan *tape* semi transparan, ditekan sehingga seluruh permukaan *tape* melekat secara sempurna. Setelah 90 detik, *tape* dilepas dengan gerakan cepat namun tidak menyentak, selanjutnya diamati ada tidaknya pengelupasan lapisan dan hasilnya diklasifikasikan sesuai standar ASTM D 3359-02.2000, seperti tersaji pada **Tabel 1** Jika tidak ada yang terkelupas berarti pelapisan cat yang diberikan adalah yang terbaik (Klasifikasi 5B).

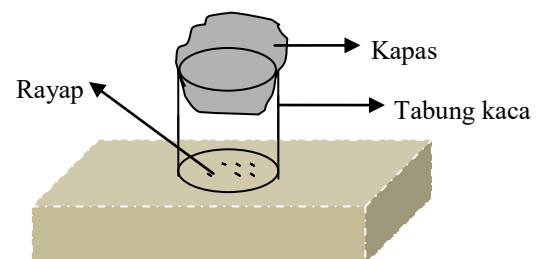
Tabel 1. Klasifikasi hasil pengujian daya rekat cat

Klasifikasi	Persentase area yang terkelupas
5B	Tidak ada
4B	< 5%
3B	5 – 15%
2B	15 – 35%
1B	35 – 65%
0B	> 65%

Metode pengujian ketahanan papan terhadap serangan rayap tanah mengacu pada SNI 01.7207-2006. Contoh uji berukuran 25 mm (panjang) x 25 mm (lebar) dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 103⁰C hingga beratnya konstan. Selanjutnya contoh uji ditempatkan pada jampot yang telah diisi sebanyak 200g pasir lembab. Sejumlah 200 ekor rayap tanah (*Coptotermes spp* Holmgren) pekerja ditempatkan didalam jampot. Kemudian jampot ditempatkan diruang gelap selama 6 minggu. Setelah 6 minggu pengujian, contoh uji dibersihkan dan dioven kembali hingga beratnya konstan. Pada akhir pengujian akan diperoleh data persen kehilangan berat dan persen mortalitas. Model pengujian ketahanan terhadap serangan rayap tanah disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Klasifikasi ketahanan kayu terhadap rayap tanah dan rayap kayu kering berdasarkan persentase penurunan berat (SNI 01.7207-2006)



Gambar 3. Contoh uji kayu terhadap serangan rayap kayu kering (SNI 01.7207-2006)

Tabel 2. Klasifikasi ketahanan kayu terhadap rayap tanah dan rayap kayu kering berdasarkan persentase penurunan berat

Kelas	Ketahanan	Penurunan Berat (%) Rayap Tanah	Penurunan Berat (%) Rayap Kayu Kering
I	Sangat Tahan	<3.52	< 2.0
II	Tahan	3.52-7.50	2.0 – 4.4
III	Sedang	7.50-10.96	4.4 – 8.2
IV	Buruk	10.96-18.94	8.2 – 28.1
V	Sangat Buruk	18.94-31.89	>28.1

Klasifikasi ketahanan papan terhadap serangan rayap tanah dan rayap kayu kering berdasarkan kehilangan berat mengacu pada SNI 01.7207-2006 (Standar Nasional Indonesia 2006) yang ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Untuk pengujian dengan rayap kayu kering, maka contoh uji berukuran 1 cm x 2.5 cm x 5 cm (t x l x p) dari setiap perlakuan diumpankan terhadap rayap kayu kering. Pada salah satu sisi yang terlebar pada contoh uji tersebut dipasang tabung kaca berdiameter 1.8 cm dan tingginya 3 cm, ke dalam tabung kaca tersebut dimasukkan rayap sebanyak 50 ekor rayap pekerja yang sehat dan aktif serta pada bagian atas semprong (tabung kaca) ditutup dengan kapas. Contoh uji tersebut disimpan di tempat gelap selama 12 minggu, pengujian mengikuti prosedur Standar Nasional Indonesia 01.7207-2006 seperti tertera pada **Gambar 3**. Pada akhir pengujian ditetapkan mortalitas rayap pada masing-masing contoh uji dan besarnya penurunan berat dari contoh uji.

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Daya lekat bahan *finishing* dengan uji *cross cut*

Hasil uji *cross cut* menunjukkan bahwa perbedaan jenis perekat tidak menyebabkan pengelupasan lapisan cat pada permukaan PZP. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan pelapis dapat melekat dengan baik pada permukaan PZP. Hasil pada **Gambar 4** merupakan salah satu contoh hasil uji *cross cut*, yang menunjukkan tidak adanya lapisan film yang terlepas dari permukaan papan zephyr.



Gambar 4. Penampilan uji *cross cut* pada permukaan papan zephyr, saat tertutup dengan *tape* (A) dan (B) setelah *tape* dilepas

Tabel 4. Nilai rerata persentase kehilangan berat (W) dan mortalitas (M) rayap tanah dan rayap kayu kering pada papan zephyr pelelah sawit.

Perlakuan	WRK(%)	MRK(%)	WRT(%)	MRT(%)
PF0	6.8	89	11.46	93
PFF	0.67	70	2.49	100
UFO	3.16	92	17.14	93
UFF	2.53	97	2.94	100
Kontrol	5.15	93	33.57	65

Keterangan : PFO/UFO= papan zephyr tanpa *finishing*; PFF/UFF=papan zephyr dengan *finishing* ; kontrol = pelelah sawit. WRK(%)= persentase kehilangan berat akibat serangan rayap kayu kering;MRK= persentase mortalitas rayap kayu kering. WRT= persentase kehilangan berat akibat serangan rayap tanah;MRK= persentase mortalitas rayap tanah

Berdasarkan uji *cross cut* hasilnya dapat diklasifikasikan seperti tersaji pada **Tabel 3** yang berarti bahwa papan zephyr dengan lapisan cat ini memberikan hasil yang baik dan optimal. Bahan pelapis cat/*finishing* dengan ketebalan sekitar 110-200 μ m dapat menutupi permukaan papan sehingga tidak ada ikatan papan zephyr yang terlepas di permukaannya dan yang terlepas adalah bahan catnya saja.

3.2 Ketahanan papan zephyr terhadap serangan rayap

Kualitas ketahanan papan zephyr ini diukur berdasarkan persen kehilangan berat (W) papan komposit yang diumpankan pada rayap. Mortalitas rayap diindikasikan sebagai derajat kesehatan rayap yang digunakan dan daya tahan rayap terhadap kondisi pengumpanan. Hasil pengujian ini disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 3. Hasil uji *cross cut* PZP dengan perekat UF dan PF.

Contoh Uji	Klasifikasi(ASTMD 3359-02.2000)
UF1	5B
UF2	5B
PF1	5B
PF2	5B

3.3 Uji rayap kayu kering (*cryptotermes spp light*)

Nilai rata-rata mortalitas rayap kayu kering terhadap umpan yang diberikan pada papan zephyr tanpa

finishing pada papan zephyr yang menggunakan perekat PF dan UF masing-masing adalah 89 % dan 92 %. sedangkan papan zephyr dengan lapisan *finishing* 70% dan 97%. Rayap ini tidak mati sekaligus tetapi setiap minggu diamati selama masa pengujian dan diakhir masa pengujian dihitung jumlah rayap yang masih hidup. Tingkat mortalitas rayap kayu kering berdasarkan perbedaan jenis perekat yang tidak diberi lapisan *finishing* tidak signifikan. Tetapi pada papan zephyr pelepah sawit yang diberi lapisan *finishing* berbeda nyata. Jenis perekat PF menunjukan keawetan yang lebih baik daripada papan zephyr dengan jenis perekat UF. Menurut (Gopar dan Sudiyani, 2004), jenis perekat PF pada papan zephyr bambu lebih tahan terhadap pengaruh kelembaban. Proses pengujian keawetan papan zephyr pelepah sawit membutuhkan waktu 8 minggu, kemungkinan lamanya waktu pengujian mempengaruhi kelembaban papan terutama papan zephyr yang menggunakan perekat UF.

Persentase kehilangan berat (WL) PF0 1.43% dan PFF 0.67%. Jika dibandingkan dengan standar persen kehilangan berat papan zephyr mempunyai kualitas I atau sangat tahan. Walaupun berada di kelas ketahanan yang sama persentase kehilangan berat papan ber*finishing* menurun lebih 100%. Hal ini menunjukan bahwa lapisan *finishing* yang diberikan dapat meningkatkan keawetan papan zephyr dari pelepah sawit. Jika dibandingkan dengan pelepah sawit yang kehilangan berat mencapai 5.5%, papan zephyr dari pelepah sawit lebih tahan terhadap serangan rayap kayu kering. Hasil serangan rayap tanah disajikan pada **Gambar 5**.

Persentase kehilangan berat (WL) UF0 3.16% dan UFF 2.63%. Jika dibandingkan dengan standar persen kehilangan berat papan zephyr mempunyai kualitas II atau tahan. Hal ini menunjukan bahwa lapisan *finishing* yang diberikan dapat meningkatkan keawetan papan zephyr dari pelepah sawit.

Papan zephyr pelepah sawit baik yang dilapisi bahan *finishing* maupun tidak mempunyai ketahanan yang

sangat baik terhadap serangan rayap kayu kering. Hal ini menunjukan bahwa proses /teknologi pengolahan pelepah sawit yang merupakan bahan pangan rayap ini dapat membantu meningkatkan ketahanannya terhadap serangan rayap kayu kering. Bahan perekat dan bahan *finishing* papan zephyr diduga menyebabkan rayap tidak menyukai sumber pakan ini. Walaupun terdapat bekas gigitan (lubang) pada permukaan papan akan tetapi persentase penurunan berat papan zephyr tidak signifikan dan derajat kerusakan papan tersebut relatif tidak besar pada standar waktu pengujian.

Hasil penelitian Wardani *et al.* (2012) pada kayu jabon yang dimodifikasi dengan larutan styrene persentasi kehilangan berat akibat serangan rayap tanah 5.45 %. Kayu modifikasi ini berasal dari kayu solid dengan kualitas yang baik. Jika dibandingkan dengan persen kehilangan berat papan zephyr berlapis *finishing* antara 2.49-2.94%, maka *finishing* yang diberikan berperan dalam penurunan persentase kehilangan berat. Walaupun papan zephyr ini tetap diserang oleh rayap, namun bahan *finishing* kemungkinan memberikan daya racun yang kuat sebagai penyebab kematian rayap (mortalitas rayap lebih dari 70%). Akibat lain dari kematian rayap ini papan zephyr berlapis *finishing* hanya sedikit kehilangan massa.

3.4 Uji rayap tanah (*coptotermes spp homlgreen*)

Secara umum mortalitas rayap tanah terhadap umpan yang diberikan pada papan zephyr tanpa lapisan *finishing* baik yang menggunakan perekat PF maupun UF adalah 93%, sedangkan dengan lapisan *finishing* mortalitas rayap tanah mencapai 100%. Kematian rayap yang tinggi menurut Nandika *et.al* (2003) dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain rayap dalam kondisi stress, umpan yang tersedia tidak disukai rayap dan kondisi lingkungan tidak sesuai. Ada kemungkinan bahan lapisan *finishing* pada papan zephyr yang dimakan oleh rayap menjadi racun dalam pencernaannya, sehingga rayap menjadi mati setelah berhasil memakan papan zephyr berlapis *finishing* tersebut.



Gambar 5. Keragaan uji serangan rayap *cryptotermes spp* pada pelepah sawit (A), papan zephyr tanpa lapisan *finishing* (B) dan papan zephyr dengan lapisan *finishing* (C)



Gambar 6. Keragaan hasil serangan rayap tanah berdasarkan jenis perekat A(PFF) dan B(UFF)

Banyaknya material yang hilang atau persentase kehilangan berat pada papan zephyr berperekat PFO (11.46%) dan PFF (2.49%) dan papan zephyr berperekat UFO (17.14%) dan UFF (2.94%). Berdasarkan klasifikasi SNI 2006 papan zephyr tanpa *finishing* yang menggunakan perekat PF dan UF termasuk kelas keawetan IV. Sedangkan papan zephyr berlapis *finishing* meningkat menjadi kelas keawetan I baik yang menggunakan perekat PF maupun UF. Keragaan hasil serangan rayap tanah pada papan zephyr pelepah sawit disajikan pada **Gambar 6**. Apalagi jika dilihat dari arah awal serangan rayap tanah yang dimulai dari sisi tengah PZP yang tidak dilapisi dengan bahan *finishing*. Pelapisan bahan *finishing* pada permukaan PZP menyulitkan rayap untuk menyerang, akan tetapi karena ada bagian/sisi yang terbuka maka rayap tanah dapat menyerang melalui sisi tersebut. Berdasarkan data yang diperoleh teknologi pengolahan pelepah sawit menjadi papan zephyr mampu meningkatkan ketahanan bahan ini dari serangan rayap, pada kontrol (pelepah sawit) disebutkan bahwa mortalitas rayap tanah hanya 65% dengan persen kehilangan berat mencapai 33.57 %.

4. Kesimpulan

Papan zephyr pelepah sawit yang dibuat dengan menambahkan lapisan *finishing* dapat meningkatkan ketahanan papan tersebut dari serangan rayap. Adapun nilai rata-rata ketahanan papan diukur berdasarkan persentase kehilangan berat sebagai berikut :

1. Ketebalan lapisan finishing yang menutupi permukaan papan zephyr pelepah sawit berkisar antara 110-200 μm
2. Papan zephyr yang menggunakan perekat PF tanpa lapisan *finishing* adalah 6.8% (kelas awet III) dengan lapisan *finishing* 0.67% (kelas awet I) dari serangan rayap kayu kering (*Cryptotermes spp* Light)
3. Papan zephyr yang menggunakan perekat UF tanpa lapisan *finishing* adalah 3.16% (kelas awet IV) dengan lapisan *finishing* 2.53% (kelas awet I) dari serangan rayap kayu kering (*Cryptotermes spp* Light)
4. Papan zephyr yang menggunakan perekat PF tanpa lapisan *finishing* adalah 11.46% (kelas awet IV) dengan lapisan *finishing* 2.49% (kelas awet I) dari serangan rayap tanah (*Coptotermes spp* Homlgreen)
5. Papan zephyr yang menggunakan perekat UF tanpa lapisan *finishing* adalah 17.14% (kelas awet IV) dengan lapisan *finishing* 2.94% (kelas awet II) dari serangan rayap tanah (*Coptotermes spp* Homlgreen)

Daftar Pustaka

Amir, M., 2003, Rayap dan Peranannya, dalam: M. Amir dan S., Kahono, *Serangga Taman Nasional*

Gunung Halimun Jawa Bagian Barat, Biodiversity Conservation Project, LIPI, 51-62

American Society for Testing and Materials D [ASTM] 3359-02, 2000, *Standard Test Methods for Mesuring Adhesion by Tape Test, Annual Book of ASTM Standard Philadelphia*.

Gopar, M., Sudiyani, Y., 2004, *Perubahan Sifat Fisik dan Mekanis Panel Zephyr Bambu Setelah Uji Pelapukan Cuaca*. J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 4(1): 28-32.

Ishida, M., Hassan, A.O., 1992, *Chemical Composition and in Vitro Digestibility of Leaf and Petiole from Various Location in Oil Palm Fronds*, Kuala Trengganu, Malaysia: In Proceedings of 15th Malaysian Society of Animal Production, May 26-27, 115-118.

Japanese Industrial Standard [JIS], 2003, JIS A 5908: 2003, *Particleboards, Japanese Standard Association. Jepang*.

Kalnins, M.A., Feist, W.C., 1993, Increase in Wettability of Wood with Weathering. *Forest Products Journal* 43 (2): 55-57.

Khalil, H.P.S.A., Azura, M.N., Issam, A.M., Said, M.R., Adawi, T.O.M., 2006, Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB) Reinforced in New Unsaturated Polyester Composites. *J. Reinf. Plast. Compos.* 27 (16-17); 1817-1826.

Nandika, D., Yudi, R., dan Farah, D., 2003. *Rayap: Biologi dan Pengendaliannya*. Harun ZP ed. Surakarta: Muhammadiyah Univ.Press

Nugroho, N., Ando, N., 2001a, Development of Structural Composite Products Made from Bamboo II: Fundamental Properties of Laminated Bamboo Lumber. *J. Wood Sci.*, 47 (3), 237-242.

Nugroho, N., dan Ando, N., 2001b, *Selected Properties of Full-Sized Bamboo-Reinforced Composite Beam*. Roturua, New-Zealand: In Proc. of Pacific Timber Engineering Conference, 14-18 March. Vol.3:455-458.

Standar Nasional Indonesia [SNI], 2006, *Uji Ketahanan Kayu dan Produk Kayu Terhadap Organisme Perusak Kayu*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Williams, R.S., 1999, *Finishing of Wood, Wood Handbook: Wood as an Engineering Material*, Madison: U.S. Department of Agriculture, 15-37

Wardani, L., Massijaya, M.Y., Hadi, Y.S., Darmawan, I.W., 2015, Kualitas Papan Zephyr Pelepah Sawit dan Papan Komposit Komersial Sebagai Bahan Bangunan, *Jurnal Teknik Sipil*. 22 (2): 79-85.

- Wardani, L., Massijaya, M.Y., Hadi, Y.S., Darmawan, I.W., 2015, Kualitas Papan Zephyr Pelepah Sawit dan Papan Komposit Komersial Sebagai Bahan Bangunan, *Jurnal Teknik Sipil*. 22 (2): 79-85.
- Wardani, L., Massijaya, M.Y., Hadi, Y.S., Darmawan, I.W., 2014, Performance of Zephyr Board Made from Various Rolling Crush Number And Palm Oil Petiole Parts, *Agriculture, Forestry and Fisheries*. 2014; 3(2):71-75.
- Published online March 20, 2014 (<http://www.sciencepublishinggroup.com/j/aff>) doi: 10.11648/j.aff.20140302.14
- Wardani, L., Massijaya, M.Y., Hadi, Y.S., Darmawan, I.W., 2013, Kualitas Papan Zephyr dari Pelepah Sawit (*Eleais guenensis* Jacq). *J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 11 (2): 170-176.
- Wardani, L., Risnasari, I., Hadi, Y.S., dan Yasni, 2012, *Pengaruh Polymerisasi pada Modifikasi Kayu Jabon dari Serangan Rayap Tana (Coptothermes Curvignathus Holmgren*, Yogyakarta: Seminar MAPEKI, November, *Online Proceidings*. www.MAPEKI2012

