

## PENGGUNAAN PAPAN ZEPHYR LIMBAH SAWIT SEBAGAI SOLUSI DETERIORASI BANGUNAN TERAPUNG

Gusliaini Alifia Pambudi<sup>1</sup>, Supriyanta<sup>2</sup>, Raditya Alvin Dea Rachmadi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

<sup>1</sup>Surel: 19512103@students.uii.ac.id

**ABSTRAK:** Kemajuan teknologi menuntut pengembang untuk mengeluarkan inovasi terbarunya salah satunya adalah teknologi kayu komposit yang berasal dari limbah pelepah sawit dan dikenal dengan nama papan Zephyr. Salah satu aset budaya yaitu adanya arsitektur terapung atau bangunan terapung yang hingga kini masih memiliki ketergantungan terhadap material kayu alami perlu adanya pembaharuan material salah satunya dengan penggunaan papan Zephyr limbah pelepah sawit. Material yang berasal dari alam umumnya sangat rentan mengalami deteriorasi terlebih bila bersentuhan dengan air dan kelembaban yang tinggi. Maka diperlukannya pemahaman terhadap karakter dari papan Zephyr ini, serta mengetahui bagian bangunan terapung yang rentan mengalami deteriorasi dan strategi yang dapat meningkatkan kualitas dari teknologi papan Zephyr yang dapat diterapkan pada bangunan terapung. Penelitian ini menggunakan metode diskriptif kualitatif. Temuan dari penelitian ini adalah berupa kajian informasi terkait pengolahan dan hasil pengujian terhadap karakter papan Zephyr dan upaya peningkatan kualitas yang dapat dilakukan serta informasi terkait bagian-bagian bangunan terapung yang rentan mengalami deteriorasi.

**Kata kunci:** papan Zephyr, kayu komposit, deteriorasi, bangunan terapung,

### PENDAHULUAN

Semakin majunya teknologi maka semakin dituntut juga bagi para pengembang teknologi untuk mengeluarkan inovasi terbaru mereka. Teknologi kayu komposit tidak menutup kemungkinan memunculkan inovasinya dalam memanfaatkan limbah yang ada salah satunya adalah limbah dari pohon kelapa sawit. Tuntutan konsumsi material alam semakin tinggi sehingga memunculkan isu lingkungan mulai dari langkanya sumber daya alam. Menurut Sahmadi (2006) dalam (Wardani, 2013) Pelepah dari pohon kelapa sawit adalah limbah padat yang berasal dari perkebunan kelapa sawit dimana bahan tersebut merupakan bahan berlignoselulosa yang sangat berpotensi, dan ketersediannya sekitar 10tan/ha/tahun yang dihasilkan dari pemangkasan pelepah kering pohon kelapa sawit yang ada diperkebunan kelapa sawit.

Kini perkembangan kayu komposit tidak hanya akan digunakan sebagai material pelengkap namun dapat difungsikan sebagai struktur primer maupun sekunder. Limbah dari pelepah kelapa sawit ini sangat berpotensi digunakan sebagai bahan pengisi untuk teknologi kayu komposit plastik pada papan Zephyr. Menggunakan olahan dari kayu komposit ini akan menekan biaya produksi karena melimpahnya bahan baku, fleksibel pada proses pembuatannya dengan memadukan antara plastik dan limbah sawit ini akan membuat kerapatan plastik menjadi lebih rendah sehingga akan lebih mudah terurai dibanding plastik namun dengan sifat yang lebih baik dibanding bahan bakunya dapat diaplikasikan pada berbagai kebutuhan serta dapat dilakukan daur ulang atau recycleable (Febrianto, 2005) dalam (Wardani, 2013).

Tinggal mengapung di atas permukaan air membentuk kebiasaan penghuninya menjadi familiar dan akrab dengan lingkungannya. Bangunan terapung merupakan bagian dari arsitektur tepi sungai yang keunikannya tidak banyak dimiliki oleh daerah lainnya. Dilihat dari sisi tradisionalnya, arsitektur terapung atau bangunan terapung di dunia sangat tergantung terhadap kondisi iklim, budaya serta material sebagai bahan baku, karena setiap tempat itu memiliki material lokal yang berbeda.

Bangunan terapung merupakan bangunan yang berada di pinggir sungai yang menunjukkan budaya bermukim salah satunya pada tepian Sungai Melawi. Sungai Melawi memberikan peran dan fungsi terhadap kehidupan sehari-hari masyarakat kabupaten Melawi. Sehingga arsitektur terapung ini menjadi bagian dari aset budaya yang perlu dilestarikan. Bangunan terapung yang terdapat di tepian Sungai Melawi umumnya menggunakan material lokal yaitu berupa kayu. Bahan yang berasal dari alam umumnya sangat rentan mengalami deteriorasi atau kerusakan pada bagian-bagian tertentu akibat bersentuhan langsung dengan air dan didukung oleh kelembaban yang tinggi sehingga sangat memungkinkan terjadinya deteriorasi pada material bangunan terapung.

Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana karakter dari material papan Zephyr komposit limbah pelepah sawit?
- b. Dimana letak bagian bangunan terapung yang rentan mengalami deteriorasi?
- c. Apa strategi peningkatan kualitas papan Zephyr yang dapat diterapkan pada bangunan terapung yang mengalami deteriorasi?

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui karakter dari material papan Zephyr komposit yang berasal dari limbah pelepah sawit.
- b. Mengetahui bagian-bagian bangunan terapung yang rentan mengalami deteriorasi.
- c. Mengetahui strategi peningkatan kualitas papan Zephyr yang dapat diterapkan pada bangunan terapung yang mengalami deteriorasi.

## **STUDI LITERATUR**

### **Arsitektur Terapung/ Bangunan Terapung**

Menurut (Beddu, 2017) arsitektur terapung adalah salah satu dari bentuk hunian yang ada di pelosok tanah air khususnya Indonesia, bangunan ini digunakan untuk masyarakat yang tinggal di area perairan. Perairan itu sendiri merupakan kawasan diantara ada pantai, sungai, rawa, danau dan lain sebagainya. Dipaparkan dalam (Mentayani & Prayitno, 2011) arsitektur terapung jika ditinjau secara umum mulai dari segi bentuk biasanya terbagi menjadi 3 bagian. Pada naungan atapnya rumah terapung menggunakan konstruksi atap pelana karena merupakan konstruksi atap yang sederhana dan ringan. Material atap rumah terapung biasanya menggunakan material seng, rumbia dan juga sirap. Kemudian pada bagian dinding dan lantai biasanya menggunakan material kayu.

Diperjelas diungkapkan oleh Wahyudi (2021) dalam (Ardianti et al., 2021) bahwa rumah terapung atau rumah lanting ini adalah bangunan yang bahan material keseluruhannya adalah kayu dan diantaranya menggunakan material kayu yang ringan tapi tahan terhadap air karena bangunan ini tidak memiliki pondasi layaknya bangunan darat pada umumnya. Dilihat secara umum bahwa bagian dari bangunan terapung ini terdiri dari bagian atap (kepala), bagian dinding (badan), serta pondasi (kaki). Bangunan terapung didirikan diatas kayu bulat besar sebagai tumpuan dan diikat menggunakan tali tambang. Bagian dindingnya menggunakan papan kayu disusun secara horizontal. Kebanyakan kerusakan yang terjadi pada bagian bangunan terapung ini bukan diganti secara keseluruhan melainkan hanya ditutupi bagian yang rusaknya (Ardianti et al., 2021).

### **Papan Zephyr Limbah Pelepah Sawit**

Papan Zephyr dalam teknologi kayu komposit selaku salah satu terobosan baru buat menanggulangi kasus limbah padat dari perkebunan sawit. Bagi Sahmadi (2006) dalam (Wardani, 2013). Pelepah dari tumbuhan kelapa sawit merupakan limbah padat yang berasal dari perkebunan kelapa sawit dimana bahan tersebut ialah berlignoselulosa yang sangat berpotensi, serta ketersediannya dekat 10tan/ ha/ tahun yang dihasilkan dari pemangkasan pelepah kering tumbuhan kelapa sawit yang terdapat diperkebunan kelapa sawit.

Pemanfaatan pelepah sawit yang digunakan selaku bahan baku papan Zephyr menanggulangi kasus limbah sawit yang dikemukakan dalam BPS( 2010), kalau luas perkebunan sawit yang terdapat di indonesia menggapai 11 juta Ha apabila jarak penanaman sepanjang 5x5 meter hingga dalam 1 Ha hendak melingkupi 400 tumbuhan sawit yang tiap satu batang pohonnya sebanyak 2000 kilogram limbah sawit dari informasi tersebut bila diakumulasikan hendak menciptakan 10, 4 ton/ ha/ tahun limbah pelepah sawit sepanjang tumbuhan tersebut masih produktif( Ishida and Hasan, 1992) dalam (Wardani, 2016).

Limbah pelepah sawit yang dijadikan selaku biokomposit sangat layak buat dibesarkan sehingga bisa jadi salah satu pemecahan pengganti material kayu yang saat ini keberadaannya terus menjadi sangat jarang. Hasil pengolahan dari papan Zephyr limbah sawit ini mempunyai mutu yang lumayan baik bersumber pada pengujian bisa penuhi standar dari kulit papan partikel JIS A 5908- 20003 Type 18 (Wardani, 2014). (Wardani, 2015). pula mengemukakan kalau mutu dari papan Zephyr yang berbahan bawah limbah pelepah sawit bisa disejajarkan dengan papan komposit lain, mutu dari papan Zephyr lebih baik daripada mutu kayu lapis yang terbuat dari kayu.

### **Deteriorasi Pada Bangunan Terapung**

Deteriorasi dapat terjadi baik secara biologi maupun non-biologi. Secara non-biologi adalah salah satunya karena faktor lingkungan yaitu mulai dari letak bangunan yang berada diatas permukaan air, curah hujan yang tinggi, penguapan air sungai dan perubahan cuaca yang tidak terkondisikan sehingga material bangunan yang sebagian besar berasal dari kayu menjadi sangat rentan mengalami pelapukan (Daud, 2017).

### **METODE PENELITIAN**

Dalam penulisan hasil penelitian ini, penulis menggunakan dua metode penelitian dalam mengumpulkan informasi dan data, yaitu:

1. Metode pengumpulan data

Menggunakan data sekunder yang diperoleh dari kajian literatur penelitian dari buku, jurnal, maupun artikel dari internet serta hasil dokumentasi pada objek bangunan terapung.

2. Metode analisis data

Menggunakan metode analisis kualitatif yang merupakan hasil pengembangan dari teori-teori dan dideskripsikan realitas pada objek penelitian.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Karakteristik dari Material Papan Zhyper Komposit Limbah Pelepah Sawit**

Dialog Panel IV Industri Berbasis Batang Sawit yang diadakan dalam rangka Minggu Studi Sawit Indonesia 2019 yang diadakan oleh Tubuh Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS). Makalah yang dibahas oleh Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia (APHI) serta Asosiasi Industri Sawmill serta Woodworking (ISWA) terpaut “Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit buat Produk Perakayuan”. Dikatakan dalam presentasinya kalau pemanfaatan limbah batang kelapa sawit bisa ditingkatkan selaku kayu lapis serta fancy flooring serta telah diujicobakan kisaran industrinya mempunyai bersemangat besar buat melaksanakan penciptaan serta penjajagan pasar.

Produk olahan kayu dari batang sawit ini mempunyai nilai ekonomi lebih baik dibanding dengan produk olahan seragam yang dibuat dari kayu sengon serta mempunyai harga jual yang lebih kompetitif. Redemen penciptaan kayu lapis sawit dari olahan inovasi teknologi merupakan dekat 26% serta hadapi kenaikan 5% kenaikan efisiensi serta produktivitas bisa ditingkatkan lewat modifikasi pada mesin serta perlengkapan dalam penciptaan papan komposit tersebut.

Bahan baku jadi kunci dalam meningkatkan industri pengolahan kayu di Indonesia sehingga perlunya dicari pemecahan buat mengambil alih kayu yang terus menjadi hari terus menjadi defisit.“ Dikatakan terpaut peninjauan prospek dari bisnis kayu sawit pada waktu depan sangat terbuka, sebab dikala terbatasnya kayu dunia yang tersisa dekat 300 juta m<sup>3</sup>/ tahun, dengan bahan baku yang terus menjadi sangat jarang, hingga diperlukannya bahan baku alternatif dengan jumlah besar salah satunya ialah kayu sawit,” diungkapkan oleh Periset Teknologi Kayu Tubuh Litbang Kementerian Kehutanan, Jamal Balfas( Astra Agro Lestari, 2019). Kesempatan kayu sawit selaku bahan baku kayu sangat besar, bersumber pada perhitungan oleh Jamal, satu hectare (ha) kebun kelapa sawit mempunyai kemampuan sediakan 220 m<sup>3</sup> ataupun menggapai 60- 70 ton/ ha kayu, asumsinya ada 120 tumbuhan/ ha. Sebaliknya bila tiap tahun dicoba pembaharuan seluas 50. 000 ha hingga bersumber pada perhitungan matematis hendak didapat kayu sawit sebanyak 11. 000. 000 m<sup>3</sup>.



**Gambar 1.** Limbah padat dari salah satu perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Melawi  
Sumber: Dokumentasi 2021

Pengolahan dengan treatment yang baik, energi tahan kayu sawit bisa menggapai 50 tahun. Sedangkan kekurangan kayu sawit ini merupakan isi air pada kayu fresh sangatlah besar sampai menggapai 500%, isi zat patinya pula sangat besar (pada jaringan parenkim bisa menggapai 45%), keawetan ataupun ketahanannya tanpa proses spesial/natural sangat rendah bila cuma lewat proses pengeringan menimbulkan terbentuknya kehancuran parenkim yang diiringi dengan pergantian serta kehancuran fisis secara kelewatan pada bagian kayu yang mempunyai struktur kerapatannya rendah. Saat ini telah ditemui metode menanggulangi kasus tersebut ialah dengan membagikan perlakuan spesial semacam mengombinasikan ataupun menyuntikkan bahan liquid ke dalam kayu sawit semacam resin. Resin sendiri merupakan zat kimia dari getah pinus buat menyempurnakan watak kayu sawit sebab tanpa perlakuan itu tidak bisa diolah lebih lanjut.

Papan Zephyr yang dipaparkan (Nugroho, 2001) dalam (Wardani, 2013) berbentuk papan komposit yang tersusun dari lembaran membentuk struktur semacam jaring yang berserat tanpa terputus, biasa dibuat dari bahan semacam bambu ataupun ranting yang digilas setelah itu disusun lapis demi lapis yang dikombinasikan dengan bahan perekat. Sebaliknya papan Zephyr pelepah sawit merupakan papan komposit yang tersusun dari lembaran berbahan bawah pelepah sawit hasil dari penggilasan yang disusun secara bersilangan memakai dorongan perekat sintesis phenol formaldehida serta perekat urea formaldehida (Wardani, 2016). Papan Zephyr yang dibuat dari limbah pelepah sawit mempunyai tingkatan keamatan rata-rata 0.79 gram. cm<sup>3</sup> dengan kandungan air rata-rata 9.18%.

Proses pembuatan papan Zephyr yang dicoba oleh riset (Wardani, 2015) dalam harian "Mutu Papan Zephyr Pelepah Sawit serta Papan Komposit Komersial Selaku Bahan Bangunan":

a. Proses Pembuatan Zephyr:

Pelepah kelapa sawit (*Elais guenensis* Jack) hasil dari pemangkasan pada phon yang berusia 10 tahun. Limbah pelepah kelapa sawit ini umumnya mempunyai panjang 5m- 9m dengan warna hijau kekuningan. Pelepah dipotong sampai selama 1m. Penggilasan dicoba dengan roller crusher sebanyak 5 kali. Jarak terakhir sepanjang 10mm antar rol menciptakan zephyr dengan ketebalan 0.1- 9.9 milimeter. Setelah itu hasil penggilasan dijemur sepanjang 2- 3 hari disinari matahari serta dioven dalam temperatur 600Celcius

hingga isi air tersisa 10% setelah itu ditaruh ditempat yang rapat buat melindungi kestabilan isi airnya.

b. proses Pembuatan Papan Zephyr:

Buat dimensi papan 30cm x 30 centimeter x 1cm memakai perekat urea formaldehida (UF) sebanyak 12% dari berat kering total zephyr. Perekat diaplikasikan dengan menyemprotkannya secara menyeluruh diseluruh permukaan susunan zephyr. Perekat urea formaldehida (UF) memiliki kandungan padatan sebesar 52(%) dengan pH 6.5 - 8.0.



**Gambar 2.** Proses pengaplikasian perekat pada zypher dan papan yang sudah dipadatkan  
 Sumber: Wardani, 2015

a. Hasil Uji Coba Papan Zephyr dibandingkan Papan Komposit lainnya:



**Gambar 3.** Papan komposit komersial yang akan dibandingkan dengan papan *plywood* (A), papan blok (B) serta papan partikel (C)  
 Sumber: Wardani, 2015

**Tabel 1.** Nilai sifat fisis dan mekanis papan partikel standar JIS A 5908-2003 Type 18

Sifat Fisis-Mekanis		JIS A 5908-2003
Kerapatan (g.cm <sup>-3</sup> )		0.40-0.90
Kadar Air (%)Ka Kadar Air (%)		5-13 %
Pengembangan Tebal (%)		< 12 - 20%
MOR (kg.cm <sup>-2</sup> )	MOR (kg cm <sup>-2</sup> )	> 180.0
MOE (kg.cm <sup>-2</sup> )	MOE (kg cm <sup>-2</sup> )	>30.000
Internal Bonding (kg.cm <sup>-2</sup> )		>3.0
Uji Kuat Pegang Sekrup (kgf)		>50.0

**Tabel 1.** Nilai sifat-sifat fisis dan mekanis dari papan partikel standar  
 Sumber: Wardani, 2015

Tabel 2. Nilai rerata sifat fisis papan komposit

Jenis papan komposit	KA(%)	Kerapatan (g cm <sup>-3</sup> )	DSA 24 jam	PT 24 jam
Papan Blok (PB)	9.59 (sd=0.41)	0.40(sd=0.04)	40.88(sd=3.14)	2.88(sd=0.31)
Papan partikel (PP)	9.60(sd=1.25)	0.67(sd=0.01)	61.90(sd=2.43)	9.70(sd=0.29)
Papan Zephyr (PZ)	9.26(sd=0.66)	0.79(sd=0.02)	43.26(sd=3.34)	29.95(sd=3.04)
Plywood (PL)	8.84(sd=0.48)	0.81(sd=0.01)	22.16(sd=4.24)	4.45(sd=0.70)

— Kadar Air(%) — Kerapatan (g.cm<sup>-3</sup>)

Tabel 2. Nilai rerata sifat fisis papan komposit hasil perbandingan  
Sumber: Wardani, 2015

Tabel 3. Nilai rata-rata pengujian sifat mekanis papan komposit

Jenis Papan	MOE(x10 <sup>2</sup> kg.cm <sup>-2</sup> )	sd	MOR(kg.cm <sup>-2</sup> )	sd	SW(kg)	sd
Papan Blok (PB)	398.74	5863	207	93	53.60	2.46
Papan Partikel(PP)	199.22	2591	119	17	61.44	3,17
Papan zephyr (PZ)	617.60	405	485	30	88.49	4.08
Plywood (PL)	728.47	2684	541	32	92,00	5.02

Tabel 3. Nilai sifat mekanis papan komposit hasil perbandingan  
Sumber: Wardani, 2015

Dilihat secara keseluruhan nilai dari rata-rata hasil dari pengujian papan Zephyr yang dibandingkan dengan papan komposit lainnya adalah sebagai berikut :

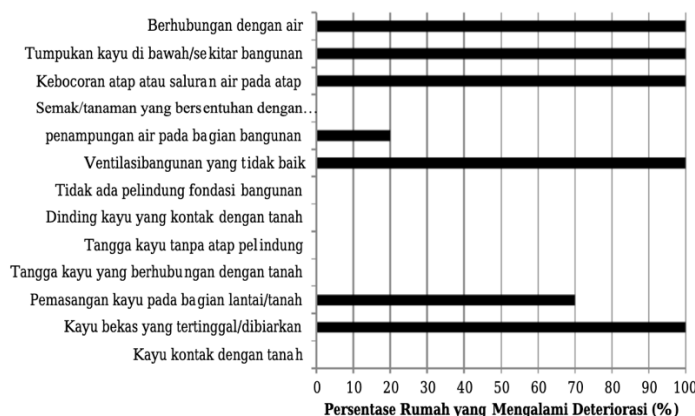
1. Papan Zephyr dengan kerapatan 0.79 g.cm<sup>3</sup> sebanding dengan *plywood* yang memiliki kerapatan 0.81 g.cm<sup>3</sup> lebih unggul dibandingkan dengan papan partikel dengan kerapatan (0.67g.cm<sup>3</sup>) dan papan blok dengan kerapatan (0.040 cm<sup>3</sup>) pada kadar air relatif sama dikisaran 8.84%-9.60%.
2. Tebal papan Zephyr lebih tinggi dibandingkan papan jenis lainnya (29.95%) dibandingkan papan partikel (9.70%), *plywood* (4.45%), dan papan blok (2.88%) kemungkinan papan komersial tersebut telah menggunakan bahan yang bersifat menolak air (anti repellent).
3. Sifat MOE (modulus elastisitas) 617.60 (x10<sup>2</sup>kg.cm<sup>-2</sup>) dan MOR (modulus patah) 485 kg.cm<sup>-2</sup> papan zephyr sedikit di bawah nilai rata-rata MOE 728.47 (x10<sup>2</sup>kg.cm<sup>-2</sup>) dan MOR 541 kg.cm<sup>-2</sup> *plywood*, tetapi lebih tinggi daripada papan lainnya.
4. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan sifat dari papan Zephyr tersebut dapat dikategorikan sebagai papan komposit yang berkualitas tinggi karena hampir sebanding dengan papan *plywood*, apalagi bahan baku papan Zephyr berasal dari limbah perkebunan.

### Bagian Bangunan Terapung yang Rentan Mengalami Deteriorasi

Deteriorasi pada material bangunan terapung salah satunya terjadi pada bangunan penginapan dermaga sungai Melawi. Deteriorasi dapat terjadi baik secara biologi maupun non-biologi. Secara non-biologi adalah salah satunya karena faktor lingkungan yaitu mulai dari letak bangunan yang berada diatas permukaan air, curah hujan yang tinggi, penguapan air sungai dan perubahan cuaca yang tidak terkondisikan sehingga material bangunan yang sebagian besar berasal dari kayu menjadi sangat rentan mengalami pelapukan.

Utamanya deteriorasi terjadi pada bagian bangunan yang berhubungan dan dekat dengan air sungai. Tidak hanya pada bagian landasan tetapi juga pada bagian atap bangunan yang terdapat beberapa titik kebocoran sehingga terjadi sentuhan antara tiang dan rangka

atap dengan air saat hujan. Air yang masuk melalui kebocoran dapat merembes hingga kedinding papan yang terbuat dari kayu. Tidak hanya karena faktor cuaca tetapi juga titik peletakkan penampungan air juga menjadi faktor penyebab pelapukan karena dijadikan sebagai ruang untuk aktivitas yang berhubungan dengan air seperti mandi, mencuci serta aktivitas lainnya yang menyebabkan lantai di area-area tersebut berfrekuensi tinggi terkontaminasi dengan air sehingga menjadi lembab dan mengalami kerusakan (Daud, 2017).



**Gambar 4.** Analisa presentase faktor pendukung deteriorasi pada bangunan terapung.  
Sumber: Daud, 2017

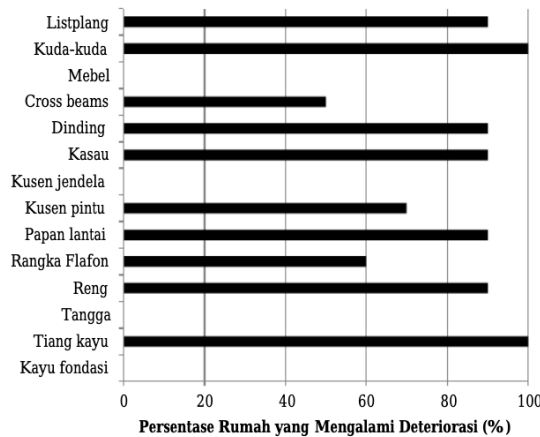
Kelembaban yang tinggi dan rembesan air yang tinggi pada dinding, lantai, tiang, pondasi, rangka atap dan titik lainnya baik karena percikan air dari dalam maupun dari luar menjadi faktor utama pendukung terjadinya deteriorasi. Kelembaban mendukung perkembangan dari jamur pelapuk, kumbang dan rayap. Penggunaan material alami dari alam dan berhubungan langsung dengan faktor utama deteriorasi seperti air memudahkan jamur dan bakteri untuk terus berkembang sehingga menyebabkan degradasi material alami yaitu kayu yang tidak melewati tahap pengawetan.

Material bangunan yang mengalami deteriorasi akan mengalami perubahan dari segi bentuk, warna dan kekuatan. Perubahan warna terjadi karena adanya perubahan struktur lignin pada kayu akibat faktor lingkungan seperti paparan sinar matahari. Pada kolom dan dinding serta lantai yang juga menggunakan kayu akan mengalami perubahan warna akibat jamur pewarna yang kebanyakan memanfaatkan pigmen dari kayu dan memunculkan pewarnaan kayu dan warna kayu berubah seperti ada buratan biru, hijau ataupun putih pada kayu. Perubahan kekuatan kayu yang dapat dilihat dari kolom, lantai dan dinding serta pada landasan bangunan terapung disebabkan oleh perkembangan jamur pelapuk, rayap juga kumbang bubuk menyebabkan pelapukan dan menghasilkan bolongan-bolongan baru pada materialnya.

Serbuan jamur umumnya terjalin pada bangunan yang terserang hujan secara langsung ataupun tidak langsung. Baik busuk putih serta coklat memerlukan air di dalam kayu. Dalam perihal ini, dipaparkan kalau jamur pelapuk putih memerlukan lebih banyak



air dari pada jamur pelapuk coklat buat mengurai kayu. Oleh sebab itu, pada bangunan, jamur pelapuk putih lebih banyak melanda wilayah lembab dari pada jamur pelapuk coklat.



**Gambar 5.** Presentase titik lokasi terjadinya deteriorasi pada bangunan terapung.  
Sumber: Daud, 2017

Nyaris seluruh komponen bangunan terapung hadapi kehancuran. Bagian yang rentan dari bangunan terapung umumnya terjalin pada rakit bawah, batang kayu, rangka, bilik, papan lantai, balok serta bilah. Kehancuran bangunan terapung umumnya pada kehancuran tiang yang diakibatkan oleh jamur, kumbang, aspek kimia serta hawa, namun kehancuran bilik merupakan pergantian warna meteorologi jamur, serta terjalin pembubukan kayu oleh rayap serta kumbang bubuk. Terus menjadi lama umur bangunan hingga ketahanannya hendak terus menjadi menurun dibutuhkannya upaya dengan teknologi terbaru supaya bisa tingkatkan kuitas dari bangunan terapung. Upaya revisi dibutuhkan pada sebagian titik yang hadapi deteroirasi serta dicegah lewat penyempurnaan kinerja selubung bangunannya antara lain dengan mengubah material kayu natural dengan teknologi papan Zephyr.

### Strategi Peningkatan Kualitas Papan Zephyr dan Penerapannya

Pengaplikasian bahan pelapis dipermukaan papan berbentuk bahan finishing. Papan Zephyr dari pelepah sawit tanpa memakai susunan bahan finishing berpenampilan sangat agresif dan tidak menarik. Susunan finishing ditambahkan buat membetulkan keragaan permukaan papan pula dan bertujuan buat melindungi papan ini dari pergantian kelembaban serta serbuan organisme perusak. Dikemukakan oleh (William, 1999) finishing merupakan perlakuan pada akhir proses dari pengerjaan kayu ialah meningkatkan susunan pelindung pada permukaan kayu bermanfaat buat melindungi serta memperbaiki penampilannya dan buat melindungi papan dari organisme perusak serta pergantian struktur akibat kelembaban.

Dalam riset uji ketahanan papan Zephyr dalam harian “ Kelas Keawetan Papan Zephyr Pelepah Sawit selaku Bahan Bangunan dari Serbuan Rayap” yang dicoba oleh Wardani dkk( 2016) Bahan finishing yang dipakai dalam riset tersebut berbentuk poly urethane( PU) bahan pengencer berbentuk( thinner) dari minyak. Permukaan papan yang dibubuhkan susunan finishing merupakan papan zephyr berpelekat PF. Riset memakai bahan serta perlengkapan ini berbentuk mesin pengampelas (sander), kape, kertas

ampelas( Nomor 180, 240 serta 400), kuas, majun ataupun kain halus, kompresor, spray gun, rayap kayu kering serta rayap tanah.

**Tabel 4. 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

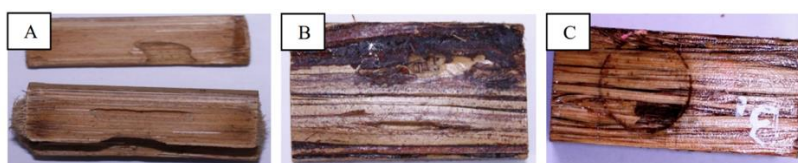
**Tabel 4. Kelas ketahanan kayu terhadap rayap**  
Sumber: Wardani dkk 2016

**Tabel 5. Nilai rerata persentase kehilangan berat (W) dan mortalitas (M) rayap tanah dan rayap kayu kering pada papan zephyr pelepah sawit.**

Perlakuan	WRK(%)	MRK(%)	WRT(%)	MRT(%)
PFO	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 = pelepah 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

**Tabel 5. Hasil ketahanan Papan Zephyr setelah dilakukan finishing**  
Sumber: Wardani dkk 2016



**Gambar 6. Hasil tampilan permukaan dari uji serangan rayap cryptothermes spp terhadap pelepah sawit (A), papan zephyr tanpa lapisan finishing (B) dan papan zephyr dengan lapisan finishing (C)**

Sumber: Wardani, 2016

Dari hasil riset (Daud, 2017) papan zephyr limbah pelepah sawit terbuat dengan meningkatkan susunan finishing menciptakan peningkatkan ketahanan dari papan tersebut dari serbuan rayap. Didapatkan nilai rata- rata terpaut ketahanan papan diukur bersumber pada persentase kehabisan berat selaku berikut:

1. Ketebalan bahan susunan finishing yang digunakan buat menutupi permukaan dari papan Zephyr pelepah sawit dekat 110- 200µm

2. Papan Zephyr yang memakai perekat PF tanpa susunan finishing merupakan 6.8% (kelas awet III) dengan susunan finishing 0.67% (kelas awet I) dari serbuan rayap kayu kering (Cryptotermes spp Light)
3. Papan Zephyr yang memakai perekat UF tanpa susunan finishing merupakan 3.16% (kelas awet IV) dengan susunan finishing 2.53% (kelas awet I) dari serbuan rayap kayu kering (Cryptotermes spp Light)
4. Pemakaian perekat berbentuk PF pada papan zephyr tanpa susunan finishing merupakan 11.46% (kelas awet IV) dengan susunan finishing 2.49% (kelas awet I) dari serbuan rayap tanah (Coptotermes spp Homlgreen)
5. Papan Zephyr dengan bahan perekat berbentuk UF tanpa memakai susunan finishing merupakan 17.14% (kelas awet IV) dengan susunan finishing 2.94% (kelas awet II) dari serbuan rayap tanah (Coptotermes spp Homlgreen)



**Gambar 7.** kondisi eksterior dari bangunan terapung yang mengalami deteriorasi  
Sumber: Dokumentasi pribadi 2021

Dilihat dari salah satu keadaan bangunan terapung terpaut zona yang hadapi deteriorasi pada bangunan aksiting bagian-bagian yang hadapi pelapukan tidak dikerjakannya pergantian material melainkan cuma ditutupi pada zona yang hadapi pelapukan salah satu triknya dengan meningkatkan susunan seng pada bilik bangunan. Penutupan dengan material bonus pula tidak menutup mungkin terbentuknya permasalahan deteriorasi walapun telah ditutupi lumut senantiasa bisa berkembang dan air pula masih bisa merembes kedinding bangunan. Penggantian material natural pada sebagian titik bangunan yang rentan semacam pada lantai serta selubung memakai teknologi papan Zephyr ini sehingga bisa tingkatkan kinerja dari bangunan ini hendak membetulkan mutu dari kekuatan konstruksi serta struktur dan revisi kinerja yang menunjang revisi mutu bangunan.

## KESIMPULAN

Uji ketahanan ataupun resistensi dari sebagian watak fisis serta mekanis papan Zephyr dengan perekat UF serta perekat PF dengan pengempaan yang sama menciptakan watak resistensi ataupun ketahanan papan Zephyr terhadap serbuan rayap kayu kering bisa digolongkan pada kelas ketahanan I buat papan dengan perekat PF, kelas II buat papan dengan perekat UF. Watak resistansi terhadap serbuan rayap tanah tercantum kalangan kelas ketahanan I buat papan dengan perekat UF, II buat papan dengan perekat PF (Wardani et angkatan laut (AL), 2016). Riset yang dicoba terhadap kekuatan dari papan komposit limbah pelepah sawit didapat buat nilai kestabilan serta kekuatan papan komposit dari limbah batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) telah penuhi standar JIS A 5908- 2003 dan pengujian watak mekanis yang sudah dicoba pada papan komposit kayu sawit baik dari

sisi pengujian MOE, KPS, IB, ataupun MOR sepenuhnya pula bersumber pada JIS A 5908-2003 sudah terpenuhi.

Nyaris seluruh komponen bangunan terapung hadapi kehancuran. Deteriorasi bisa terjalin baik secara hayati ataupun non- biologi. Bagian yang rentan dari bangunan terapung umumnya terjalin pada rakit bawah, batang kayu, rangka, bilik, papan lantai, balok serta bilah. Kehancuran bangunan terapung umumnya pada kehancuran tiang yang diakibatkan oleh jamur, kumbang, aspek kimia serta hawa, namun kehancuran bilik merupakan pergantian warna meteorologi jamur, serta terjalin pembubukan kayu oleh rayap serta kumbang bubuk. Terus menjadi lama umur bangunan hingga ketahanannya hendak terus menjadi menurun dibutuhkan upaya dengan teknologi terbaru supaya bisa meningkatkan kualitas dari bangunan terapung.

Upaya kenaikan mutu papan Zephyr dari pelepah sawit salah satunya dengan mengaplikasikan bahan pelapis finishing. Papan Zephyr yang tidak memakai susunan bahan finishing berpenampilan sangat agresif dan tidak menarik. Susunan finishing ditambahkan buat membetulkan keragaan permukaan papan pula dan bertujuan buat melindungi papan ini dari pergantian kelembaban serta serbuan organisme perusak. Dari hasil riset (Daud, 2017) papan zephyr limbah pelepah sawit terbuat dengan meningkatkan susunan finishing menciptakan peningkatan ketahanan dari papan tersebut dari serbuan rayap.

## DAFTAR PUSTAKA

### Artikel Jurnal

- Ardianti, F., Praptantya, D. B., & Hasanah. (2021). *Rumah Lanting di Sungai Sambas Desa Sumber Harapan Kecamatan Sambas Kalimantan Barat (Etnografi Budaya Sungai)*. 2(1), 31–47.
- Astra Agro Lestari. (2019). *Menggali Potensi Kayu Sawit*. <https://www.astra-agro.co.id/2019/08/05/menggali-potensi-kayu-sawit/>
- Beddu, S. (2017). Arsitektur Rumah Berpanggung terapung yang “sustainable” di lahan berair. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 6(2), 113–117. <https://doi.org/10.32315/jlbi.6.2.113>
- Daud, M. (2017). Deteriorasi Kayu Pada Bangunan Rumah Terapung Dan Rumah Panggung Tradisional Suku Bugis Di Danau Tempe Kabupaten Wajo Program Studi Kehutanan , Universitas Muhammadiyah Makassar Program Studi Teknik Sipil , Politeknik Negeri Ujung Pandang. *Jurnal Matoa, December*.
- Mentayani, I., & Prayitno, B. (2011). *ARSITEKTUR TEPIAN SUNGAI Studi Kasus : Potret Life Style Masyarakat di Kota Banjarmasin*. 367–373.
- Wardani, L. (2013). Specific Medical Diseases and Stroke. *Stroke: Pathophysiology, Diagnosis, and Management*, 1(1), 547–547. <https://doi.org/10.1016/B0-44-306600-0/50028-6>
- Wardani, L. (2014). Performance of Zephyr Board Made From Various Rolling Crush Number and Palm Oil Petiole Parts. *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 3(2), 71. <https://doi.org/10.11648/j.aff.20140302.14>
- Wardani, L. (2015). Kualitas Papan Zephyr Pelelah Sawit dan Papan Komposit Komersial Sebagai Bahan Bangunan. *Jurnal Teknik Sipil*, 22(2), 79–86. <https://doi.org/10.5614/jts.2015.22.2.2>
- Wardani, L. (2016). Kelas Keawetan Papan Zephyr Pelelah Sawit sebagai Bahan Bangunan dari Serangan Rayap. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 23(3), 167–174. <https://doi.org/10.5614/jts.2016.23.3.1>
- William. (1999). Wood Handbook Wood as an Engineering Material. In *Circulation Research* (Vol. 39, Nomor 4). Department of Agriculture. <https://doi.org/10.1161/01.RES.39.4.523>