

PEMODELAN MATERIAL DINDING RINGAN DARI TANGKAI DAUN RUMBIA (GABA-GABA)

Sudarman Samad¹, Muh. Ramli Rahim², Rita Tahir Lopa³, dan Ria Wikantari⁴

¹Mahasiswa Program Doktor Teknik Sipil Universitas Hasanuddin

²Dosen Jurusan Teknik Arsitektur, Universitas Hasanuddin

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin

⁴Dosen Jurusan Teknik Arsitektur, Universitas Hasanuddin

Email:¹sudarmansamad@gmail.co¹; ²yb8bri@yahoo.com; ³ritalopa04@yahoo.com;

⁴rwikantaria@gmail.com

Abstrak

Pemilihan dan penggunaan material yang ramah lingkungan adalah penggunaan bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali seperti kayu, bambu, rotan, rumbia, alang-alang, serabut kelapa, kulit kayu dan lain sebagainya, misalnya pemanfaatan tanaman rumbia sebagai bahan bangunan telah lama digunakan oleh masyarakat. Seperti contohnya adalah pemanfaatan daun dan tangkainya sebagai atap dan dinding bangunan rumah tinggal tradisional. Hal ini dikarenakan sebagai bagian dari famili tanaman palm, daun dan tangkai tanaman rumbia yang sudah kering memiliki daya serap termal yang cukup baik. Namun, daun maupun tangkai tanaman rumbia yang digunakan sebagai material bangunan sangat mudah terbakar. Selain itu, penggunaan tangkai daun tanaman rumbia sebagai dinding pada bangunan tradisional masih sangat sederhana, yaitu hanya dengan cara diikat dan di anyam. Dari paparan hal tersebut diatas penulis mengarahkan penelitian ini pada Pemodelan Material Dinding Ringan dari tangkai daun rumbia sebagai Pengkondisi Kenyamanan termal Bangunan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemodelan dan rekayasa dengan pendekatan eksperimental. Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini adalah meneliti karakteristik tangkai daun rumbia untuk menentukan pemodelan material dinding ringan dengan dua type, yaitu type laminasi dan partikel dalam bentuk papan yang dapat digunakan/diterapkan pada dinding.

Kata kunci : Pemodelan, Material dinding ringan, Tangkai daun rumbia (gaba-gaba).

Abstract

Selection and use of environmentally friendly materials in the actual building has long been applied by Indonesian ancestor. The utilization of these materials include the use of building materials that can be cultivated again as wood, bamboo, rattan, thatch, reed, coconut fiber, bark and so forth. Material that is widely used is the sago palm tree. Sago palm tree leaves and stalks by the community are used as roofing material and traditional walls of residential buildings. This is because as part of a family of palm plants, leaves and stalks of plants dry thatch which already has a thermal absorption. The purpose of this study is modelling material lighter than the walls of sago palm leaf stalks that can reduce thermal building. In this paper, the proposed method is a modelling and engineering with the experimental approach. The expected result of this research is to get the characteristics of the leaf stalk thatch for determining the modelling light wall material. There are two types of wall model proposed, the type laminates and particle boards.

Keywords: Modelling, Material, Gaba-gaba

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang sipil dan arsitektur, terutama pada material konstruksi, umumnya selalu memperhatikan efisiensi pelaksanaan, ekonomis, dan keindahan pada setiap pelaksanaan konstruksi. Di Indonesia, pelaksanaan konstruksi tersebut diatur dalam peraturan menteri pekerjaan umum nomor: 29/PRT/M/2006 tentang pedoman persyaratan teknis bangunan gedung, peraturan menteri pekerjaan umum nomor: 45/PRT/M/2007 tentang: pedoman teknis pembangunan bangunan gedung negara dan peraturan menteri pekerjaan umum dan perumahan rakyat republik indonesia nomor: 02/PRT/M/2015 tentang bangunan gedung hijau. Menurut Permen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia nomor: 02/PRT/M/2015, pengertian Bangunan Gedung Hijau adalah bangunan gedung yang memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip bangunan gedung hijau sesuai dengan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya. Dalam hal ini Pemilihan dan penggunaan material yang ramah lingkungan pada bangunan sebenarnya sudah lama diterapkan oleh nenek moyang Bangsa Indonesia yang beriklim tropis. Namun begitu, masyarakat berhasil menghadapi tantangan iklim tersebut dari waktu ke waktu dengan memanfaatkan material ekologis yang mampu beradaptasi pada lingkungan sekitarnya. Pemanfaatan material tersebut diantaranya adalah penggunaan bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali seperti kayu, bambu, rotan, rumbia, alang-alang, serabut kelapa, kulit kayu dan lain sebagainya, misalnya tanaman rumbia (*Metroxylon sagu Rottb*) dikenal dengan nama tanaman sagu, termasuk tanaman

yang tumbuh subur di daerah rawa berair tawar. Tanaman ini memiliki sebaran yang cukup luas sekitar kurang lebih 1.250.000 Hektar (Flach, 1997) dan dapat dijumpai di berbagai daerah di Indonesia terutama di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua serta tumbuh juga di pulau-pulau kecil lainnya. Tanaman ini memiliki banyak manfaat (*multiple trees*) dimana daunnya dapat digunakan sebagai atap rumah, tangkai daun setelah dibelah dan dianyam dapat dibuat tikar maupun dinding bangunan, isi batang dapat diolah sagu, ijuknya dapat diolah sapu, nira untuk membuat gula (Fatriani, 2010).

Pemanfaatan tanaman rumbia sebagai bahan bangunan telah lama digunakan oleh masyarakat. Seperti contohnya adalah pemanfaatan daun dan tangkainya sebagai atap dan dinding bangunan rumah tinggal tradisional antara lain Rumoh Aceh (Fakriah, 2015), Sasadu di Jailolo (Poedjowibowo, Harisun, and Papatungan 2011), rumah Minahasa (Gosal 2012), rumah Banjar (Muchamad, Mentayani, and Ronald 2011), rumah suku Bajo, dan rumah tradisional Honai di Papua (Fauziah 2014). Hal ini dikarenakan sebagai bagian dari famili tanaman palm, daun dan tangkai tanaman rumbia yang sudah kering memiliki daya serap termal yang cukup baik (Agoudjil, et al. 2011). Namun, daun maupun tangkai tanaman rumbia yang digunakan sebagai material bangunan sangat mudah terbakar (Cecep et al. 2011). Selain itu, penggunaan tangkai tanaman rumbia sebagai dinding pada bangunan tradisional masih sangat sederhana, yaitu hanya dengan cara diikat (Arifin, 2010).

Dari paparan hal tersebut diatas, Pemodelan Material Dinding Ringan dari tangkai daun rumbia. Topik penelitian ini yaitu memanfaatkan tangkai daun rumbia untuk menentukan pemodelan material dinding ringan sehingga dapat digunakan/diterapkan pada dinding luar bangunan sebagai

penahan beban angin, dinding pemisah ruang bangunan dan juga dapat berfungsi sebagai penetralisir suhu pada ruang bangunan sehingga dapat memberikan kenyamanan termal ruang bangunan.

1.2. Rumusan Masalah

Paparan latar belakang diatas Secara tradisional pemanfaatan batang daun rumbiah dewasa ini hanya digunakan pada bangunan tradisional secara tradisional, disisi lain, tangkai daun rumbia tidak lagi dimanfaatkan sebagai material bangunan oleh masyarakat modern saat ini.

Dari uraian di atas, pertanyaan penelitian yang dapat diajukan sebagai berikut:

1. Bagaimana memanfaatkan kembali tangkai daun rumbia dengan rekayasa teknologi membuat pemodelan papan komposit partikel sebagai material dinding ringan bangunan?
2. Bagaimana pemodelan partikel dari tangkai daun rumbia sebagai komposit partikel serta bagaimana kekuatan sifat fisik mekanisnya?

Kedua pernyataan di atas sekaligus merupakan rumusan masalah yang akan dikaji dan dipahami keberadaannya.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Memanfaatkan tangkai daun rumbia sebagai alternatif material dinding ringan bangunan
2. Menyusun dan membuat pemodelan papan komposit partikel dari material tangkai daun rumbia.
3. Mengetahui sifat fisik dan mekanis pemodelan papan komposit partikel dari material tangkai daun rumbia.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai informasi bagi penelitian lain yang tertarik untuk mengembangkan lebih lanjut, menambah khasanah ilmu rekayasa material alami serta memberikan manfaat bagi bagi

masyarakat untuk memanfaatkan kembali batang rumbia sebagai dinding bangunan dan memudahkan masyarakat dalam mengembangkan batang rumbia sebagai material dinding bangunan dengan sistem modern.

1.5. Landasan Teori

Sudi (1990), papan partikel adalah istilah umum untuk panel yang dibuat (biasanya kayu), terutama dalam bentuk potongan-potongan kecil atau partikel dicampur dengan perekat sintesis atau perekat lain yang sesuai dan direkat bersama-sama di bawah tekanan dan pres di dalam suatu alat kempa melalui suatu proses dimana terjadi ikatan antara partikel dan perekat yang di tambahkan.

Kalis (2008), papan serat sabut kelapa memenuhi standar FAO (1996) yang mensyaratkan kerapatan sebesar 0,42 – 0,80 g/cm³, untuk pengaruh papan dengan kadar perekat dibedakan, pada benda uji kekuatan patah diperoleh hasil modulus pecah (MOR) pada kadar perekat 5 % = 3,71 kg/mm², 7 % = 3,75 kg/mm² dan 9 % = 3,81 kg/mm². Sedangkan hasil modulus elastisitas (MOE) dari kadar perekat 5 % = 282,44 kg/mm², 7 % = 228,55 kg/mm² dan 9 % = 326,54 kg/mm². pada pengujian modulus pecah dan modulus elastisitas tidak memenuhi standar MDF dan standar FAO untuk papan serat interior.

Azhar (2007), semakin padat kepadatan papan partikel sekam padi tersebut, maka semakin rendah angka konduktivitas thermal dari papan partikel sekam padi tersebut. Dan semakin rendah angka konduktivitas thermal papan partikel sekam padi tersebut maka semakin baik untuk dijadikan isolator.

Smith (2000), definisi komposit adalah sebuah system material yang tersusun atas campuran atau kombinasi dari dua atau lebih papan partikel mikro maupun

makro yang berbeda bentuk maupun komposisi kimianya yang terikat secara erat satu dengan yang lain. Damanalu (1982), mendefinisikan papan partikel sebagai papan buatan yang terbuat dari serpihan kayu dengan perekat sintetis kemudian di pres hingga memiliki sifat seperti kayu, massif, tahan api dan merupakan bahan isolator dan bahan akustik yang baik. FAO (1998) dalam Kollman, et al (1975). Papan serat adalah papan tiruan yang di buat dari serat kayu atau lignin selulosa lain, dengan cara tenunan serat yang dikejutkan dengan penekanan oleh kempa plat/rol. Bahan perekat atau bahan lain dapat ditambahkan untuk meningkatkan sifat papan seperti sifat mekanis, ketahanan kelembaban, ketahanan terhadap api maupun serangga.

ISO (1975) dalam Prayitno (1994), mendefinisikan papan partikel (serat) sebagai papan tiruan dengan ketebalan lebih dari 1,5 mm yang terbuat dari serat atau lignoselulosa lain dengan mengandalkan kekuatan antar serat yang terdiri dari ikatan primer daya rekat serat itu sendiri. Haygreen dan Bowyer (1989), mendefinisikan papan keras sebagai produk serat kayu berkerapatan sedang sampai tinggi yang umumnya dibuat sampai berat jenis mendekati 1,0. Produk tersebut dibuat dalam bentuk lembaran datar berkisar dari 1/6 – 1/2 inchi (0,16 – 1,27 cm) tebalnya dan dapat dibuat menjadi bermacam-macam bentuk. Definisi papan partikel menurut Maloney (1993), mengemukakan bahwa papan partikel atau papan serat adalah salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlignoselulosa lainnya yang diikat dengan perekat atau bahan perekat lainnya.

Houwink dan Salomon (1965) mendefinisikan perekat sebagai suatu bahan yang mempunyai kemampuan untuk menggabungkan material melalui

sentuhan permukaan. Perekat digolongkan menjadi tiga golongan besar berdasarkan pada asal bahannya, yaitu : 1). Perekat nabati, 2). Perekat hewani, 3). Perekat sintetis. Perekat sintetis dibagi tiga menjadi : a). Perekat *thermoplastik*, b). Perekat *thermoseting*, c). Perekat yang terdiri dari dua polimer yang merupakan gabungan dari perekat *thermoseting* dan perekat *thermoplastik* seperti nilon. Proses terjadinya perekatan antara kayu dengan perekat serta gaya yang bekerja selama proses perekatan berjalan dapat digambarkan sebagai lima buh rantai yang berlekatan membentuk deretan yang berakhir pada adheren yaitu : 1) Rantai pertama mewakili garis rekat antara molekul perekat, ikatan yang terjadi bersifat kohesi, 2). Rantai kedua dan ketiga mewakili ikatan yang terjadi antara perekat dengan permukaan kayu, ikatan yang terjadi bersifat adhesi, 3) Rantai keempat dan kelima mewakili ikatan kohesi antara molekul kayu atau adheren. Ikatan yang terjadi sebagian besar tergantung pada sifat kayu yang direkat, terutama sekali pada kekuatan permukaan dimana perekat melekat (Panshin, Zeeuw, dan Brown, 1949).

Sutigno (dalam Hesty 2009), faktor-faktor yang mempengaruhi mutu papan partikel adalah:

- a. Berat jenis partikel
Perbandingan antara kerapatan atau berat jenis papan partikel dengan berat jenis kayu harus lebih dari satu, yaitu sekitar 1,3 agar mutu papan partikelnya baik. Pada keadaan tersebut proses pengempaan berjalan optimal sehingga kontak antar partikel baik.
- b. Zat ekstraktif partikel
Partikel yang berminyak akan menghasilkan papan partikel yang kurang baik dibandingkan dengan papan partikel dari kayu yang tidak berminyak. Zat ekstraktif semacam ini akan mengganggu proses perekatan.
- c. Jenis partikel

Jenis kayu (misalnya Meranti Kuning) yang kalau dibuat papan partikel emisi folmaldehidnya lebih tinggi dari jenis lain (misalnya Meranti Merah). Masih diperdebatkan apakah karena pengaruh warna atau pengaruh zat ekstraktif atau pengaruh keduanya.

d. Campuran jenis kayu

Keteguhan lentur papan partikel dari campuran jenis kayu ada diantara keteguhan lentur papan partikel jenis tunggalnya, karena itu papan partikel struktural lebih baik dibuat dari satu jenis kayu daripada dari campuran jenis kayu.

e. Ukuran partikel

Papan partikel yang dibuat dari tatal akan lebih daripada yang dibuat dari serbuk karena ukuran tatal lebih besar daripada serbuk. Karena itu, papan partikel struktural dibuat dari partikel yang relatif panjang dan relatif lebar.

f. Kulit kayu

Makin banyak kulit kayu dalam partikel kayu sifat papan partikelnya makin kurang baik karena kulit kayu akan mengganggu proses perekatan antar partikel. Banyaknya kulit kayu maksimum sekitar 10%.

g. Perekat

Macam partikel yang dipakai mempengaruhi sifat papan partikel. Penggunaan perekat eksterior akan menghasilkan papan partikel eksterior sedangkan pemakaian perekat interior akan menghasilkan papan partikel interior. Walaupun demikian, masih mungkin terjadi penyimpangan, misalnya karena ada perbedaan dalam komposisi perekat dan terdapat banyak sifat papan partikel. Sebagai contoh, penggunaan perekat urea formaldehid yang kadar formaldehidnya tinggi akan menghasilkan papan partikel yang keteguhan lentur dan keteguhan rekat internalnya lebih baik tetapi emisi formaldehidnya lebih jelek.

h. Pengolahan

Proses produksi papan partikel berlangsung secara otomatis. Walaupun demikian, masih mungkin terjadi penyimpangan yang dapat mengurangi mutu papan partikel. Sebagai contoh, kadar air hamparan (campuran partikel dengan perekat) yang optimum adalah 10 – 14%, bila terlalu tinggi keteguhan lentur dan keteguhan rekat internal papan partikel akan menurun.

Dalam standar papan partikel yang dikeluarkan oleh beberapa negara masih mungkin terjadi perbedaan dalam hal kriteria, cara pengujian dan persyaratannya. Walaupun demikian, secara garis besarnya sama. Di bawah ini dapat ditunjukkan standar SNI 03–2105–1996 dan JIS A 5908–2003 untuk pengujian papan partikel.

Tabel 1. Standar pengujian papan partikel

No	Sifat Fisis mekanis	SNI 03-2105-1996	JIS A 5908-2003
1	Kerapatan (gr/cm ³)	0,5-0,9	0,4-0,9
2	Kadar Air (%)	<14	5-13
3	Daya Serap Air	Maks 12	Maks 12
4	Pengembangan Tebal (%)	-	-
5	MOR (kg/cm ²)	Min 80	Min 80
6	MOE (kg/cm ²)	Min 15000	Min 80
7	Internal Bond (kg/cm ²)	Min 1,5	Min 1,5
8	Kuat Pegang Sekrup (kg)	Min 30	Min 30
9	Linear Ekspnsion (%)	-	-
10	Hardness (N)	-	-
11	Emisi Formaldehyde (ppm)	-	Min 0,3

Sumber : Hesty (2009)

Sifat papan partikel dipengaruhi oleh bahan baku pembentuknya, perekat dan formulasi yang digunakan serta proses pembuatan papan partikel tersebut mulai dari persipaan bahan baku kayu, pembentukan partikel sampai proses kempa dan penyelesaiannya. Penggunaan papan partikel yang tepat akan berpengaruh terhadap lama dan pemanfaatannya yang diperoleh dari papan partikel yang digunakan. Sifat bahan baku yang berpengaruh terhadap sifat papan partikel antara lain yaitu jenis dan kerapatan kayu, bentuk dan ukuran

bahan baku kayu yang digunakan, kadar air kayu, ukuran dan geometri partikel kayu, tipe dan penggunaan kulit kayu (Hadi 1998, dalam Hesty 2009).

Houwink dan Salomon (1965) mendefinisikan perekat sebagai suatu bahan yang mempunyai kemampuan untuk menggabungkan material melalui sentuhan permukaan. Perekat digolongkan menjadi tiga golongan besar berdasarkan pada asal bahannya, yaitu :

1. Perekat nabati, yaitu perekat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti perekat kedelai, perekat tanin, perekat tapioka, dan lainnya
2. Perekat hewani, yaitu perekat yang berasal dari bagian hewan seperti kulit, tulang, darah, kasein, dan lainnya
3. Perekat sintesis, yaitu perekat yang terbuat dari bahan anorganik, dimana jenis perekat ini dibagi menjadi tiga menjadi :
 - a. Perekat *thermoplastik*, yaitu perekat yang mengeras dalam keadaan dingin dan akan melunak bila dipanaskan seperti *polivinil asetat*, *neoprane*, dan *alifatik resin*.
 - b. Perekat *thermoseting*, yaitu perekat yang mengeras bila dipanaskan dan akan tetap keras bila didinginkan serta reaksinya tidak dapat balik seperti *urea formaldehida* (UF), *melamin formaldehida* (MF), *phenol formaldehida* (PF), dan *resorsinol formaldehida* (RF)
 - c. Perekat yang terdiri dari dua polimer yang merupakan gabungan dari perekat *thermoseting* dan perekat *thermoplastik* seperti nilon.

Proses bersatunya bahan yang direkatkan disebut proses perekatan. Menurut Panshin, et al., (1964) proses perekatan meliputi dua tipe:

1. Perekatan mekanis (*mechanical adhesion*), yaitu perekatan yang terjadi ketika perekat yang masih cair masuk ke dalam permukaan yang berpori,

kemudian mengeras membentuk ikatan yang kuat.

2. Perekatan spesifik (*specific adhesion*), terbentuk karena adanya gaya tarikmenarik antara molekul atau atom perekat dengan molekul atau atom yang berada di permukaan kayu. Untuk terjadinya perekatan tidak diperlukan penembusan perekat ke dalam kayu, ini yang memungkinkan terjadinya proses perekatan antara benda yang tidak berpori. Proses terjadinya perekatan antara kayu dengan perekat serta gaya yang bekerja selama proses perekatan berjalan dapat digambarkan sebagai lima buah rantai yang berlekatan membentuk deretan yang berakhir pada adheren dalam membentuk (A. J. Panshin, Zeeuw, and Brown 1949).

Perekat epoxy merupakan produk sintesis *thermoseting* dari reaksi *resin poliepoxy* dengan *zat curing* (pengeras) asam atau basa (Gunawan 1999). Epoxy dapat diperoleh dalam bentuk sistem satu atau dua komponen meliputi resin zat cair bebas pelarut, larutan, pasta resin cair, bubuk, pallet, dan pasta. Sistem dua komponen terdiri atas resin zat curing dengan poliepoxy yang dicampur saat akan digunakan. Sistem ini juga mengandung plastik, pengencer reaktif, *filler*, pigmen, dan zat resin lainnya. Cara setting polimerisasi dengan kondisi pemrosesan tergantung pada zat curing yang dipakai. Sistem dua bagian tersebut dicampur dan segera dipakai. Curing pada suhu kamar (sehari) atau dengan pemanasan 60°C selama 3 jam, atau 20 menit pada suhu 100°C. Suhu-suhu tersebut tergantung jenis curingnya, jenis-jenis curing bagi epoxy antara lain amina alifatik (*TETA*, *TEPA*, *DETA*, *DMP 30*), *alumina aromatik* (*Ftalat*, *PMDA*, *HET*), tergantung sistem, formulasi dan kondisi curing yang diinginkan.

Perekat epoxy tidak berubah kekuatannya meskipun telah bertahun-tahun dan tahan minyak, gemuk, BBM, alkali, pelarut aromatik, asam, alkohol, juga panas atau cuaca dingin. Ada juga formulasi tidak tahan suhu dingin atau beku. Pemakaian perekat epoxy amat luas terutama padabahan-bahan logam, gelas, keramik, kayu, beton, plastik thermoset (poliester, fenolik). Jenis perekat epoxy yang dimodifikasi antara lain *epoxy-nylon*, *epoxypolyamida*, *epoxy-polisulfida*, dan *epoxy-poliuretan*. Kelebihan perekat epoxy adalah mudah dikerjakan, praktis, efisiensi yang tinggi dalam kekuatan, tahan air, kontak antara perekat dan adheren yang baik serta daya rekatnya permanen. Perekat epoxy berbentuk cair dan merupakan sistem duakomponen yang terdiri atas resin dan pengeras (*hardener*) yang dicampur saatakan digunakan dengan rasio masing-masing 50%. Waktu simpannya tiga bulansampai satu tahun. Berat labur yang dipakai adalah 175 gr/m^2 (Hindrawan, 2005).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pemodelan dan rekayasa dengan pendekatan eksperimental.

2.2. Bahan dan Material Penelitian

Bahan uji dalam penelitian ini adalah:

1. Papan partikel dari tangkai daun rumbia
2. Perekat

Pada penelitian ini, perekat yang digunakan adalah resin epoxy *MR* yang bersifat *thermosetting*. Resin epoxy tidak berubah kekuatannya meskipun telah bertahun-tahun dan tahan minyak, gemuk, BBM, alkali, pelarut aromatik, asam, alkohol, juga panas atau cuaca dingin.

2.3. Alat Penelitian

1. Mesin Pembuat Partikel

2. Mesin press serbuk
3. Mesin Pengujian kekuatan patah diperoleh hasil modulus pecah (MOR) dan modulus elastisitas (MOE)

2.4. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian

Variabel tergantung (*Dependent*) dalam penelitian ini adalah batang daun rumbia pohon rumbia atau gaba-gaba (sifat fisik dan mekanik).

Variabel bebas (*Independent*) yang diukur meliputi: rasio perekat resin epoxy dan dimensi bahan uji jadi papan sebagai dinding (panjang, lebar, luas dan ketebalan)

2. Definisi operasional

Sifat fisik dan mekanik dari gaba-gaba yang diteliti adalah pada kuat tekan dan tarik. Kuat lekat diperoleh dengan cara memberikan tekanan sehingga terjadi pemisahan yang diakibatkan oleh adanya geser pada material gaba-gaba.

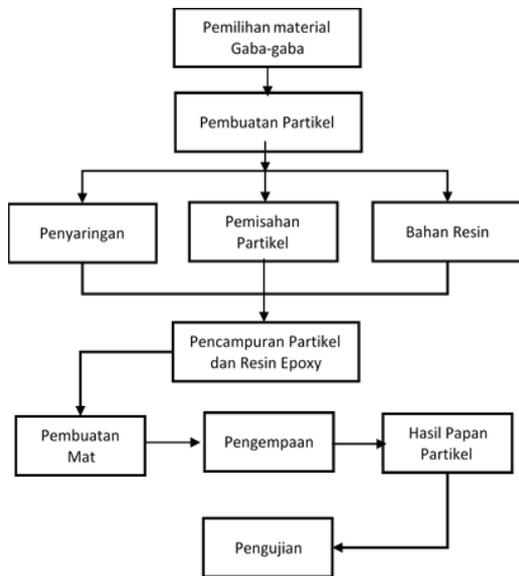
Spesifikasi sifat-sifat fisis dan mekanis yang diujimengacu pada standar SNI 03-2105-2006, yaitu:

1. Kadar air papan partikel tidak diperkenankan lebih dari 14%.
2. Kerapatan papan partikel antara $0,40 \text{ g/cm}^3 - 0,90 \text{ g/cm}^3$.
3. Keteguhan lentur kering
4. Modulus elastisitas lentur
5. Keteguhan tarik tegak lurus permukaan
6. Resin epoxy adalah bahan *Epoxy MR* yang bersifat *thermosetting*,
7. Dimensi bahan uji jadi (panjang, lebar, luas dan ketebalan) adalah panjang, lebar, luas dan ketebalan dari pembuatan benda uji yang berasal dari gaba-gaba dengan perekat *resin* dan *hardener*.

2.5. Langkah-langkah Penelitian

Sudarman Samad, PEMODELAN MATERIAL DINDING RINGAN DARI TANGKAI DAUN RUMBIA (GABA-GABA)

Langkah-langkah penelitian untuk pemanfaatan tangkai daun rumbia (gaba-gaba) sebagai material dinding ringan bangunan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian.

2.6. Bahan Uji

Bahan uji dibuat adalah papan partikel dari tangkai daun rumbia (gaba-gaba) yang telah di hancurkan menjadi serbuk/partikel-partikel kemudian di campurkan dengan epoksi serta resin lalu di kempa menjadi bahan uji dengan ukuran :40 cm x 40 cm x 2 cm untuk pengujian kerapatan dan kadar air sebanyak 3 buah partikel dan menggunakan perbandingan campuran epoxyresin 1 : 1 Kg perbandingan campuran epoxy dan resin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian didapatkan sifat fisis papan partikel tangkai daun rumbia sebagai berikut :

- a. Kerapatan papan partikel 0,48 gr/cm³ untuk serbuk serat, ini termasuk jenis papan partikel dengan kerapatan sedang (*Medium Density particleboard*). Sedangkan kerapatan papan partikel serbuk halus 0,39

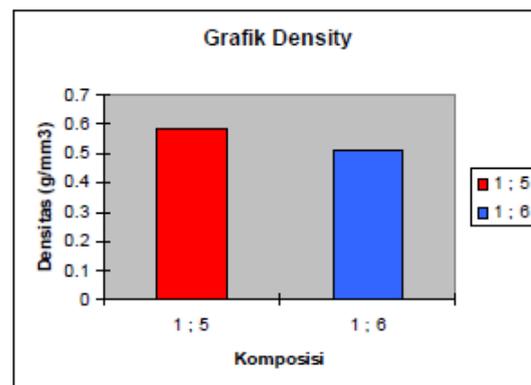
g/cm³. Jenis serbuk ini termasuk jenis papan partikel dengan kerapatan rendah (*Low Density particleboard*).

Tabel 2. Densitas dan porositas specimen papan partikel

Jenis specimen	Densitas teoritis (gr/cm ³)	Densitas actual (gr/cm ³)	% porosi tas
Partikel Serat	0,48	0,48	3,0
Partikel Halus	0,50	0,47	3,1

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa tinggi rendahnya densitas berbanding lurus dengan prosen porositas, salah satu hal yang mempengaruhi rapat massa bahan adalah banyak sedikitnya porositas di dalam bahan tersebut. Porositas dapat terjadi sebagai akibat masuknya atau terjebaknya udara saat proses berlangsung baik saat pengadukan (mixing) maupun saat pressing dimana cetakan logam tidak mampu membuang udara.

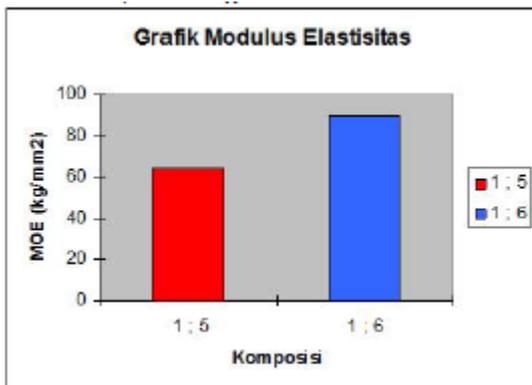
Nilai berat jenis (densitas) berdasarkan dari hasil penelitian ini sepertiterlihat pada Gambar 2 secara berurutan, pengaruh perbedaan komposisi perekatdengan partikel batang daun rumbia 1 : 5 = 0,587286241 gr/cm³; 1 : 6 = 0,512489509 gr/cm³.



Gambar 2. Grafik perbandingan densitas papan partikel batang daun rumbia.

Seperti terlihat pada grafik pengujian densitas terlihat semakin turun, makapengaruh perbedaan komposisi

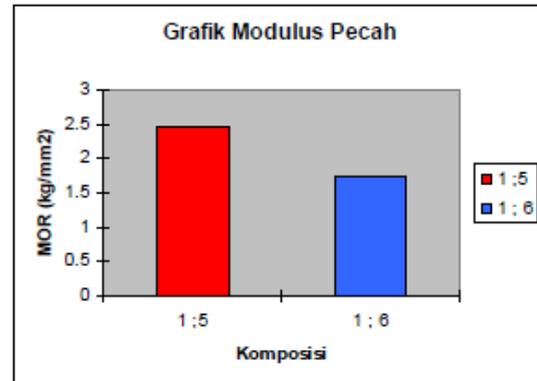
batang daun rumbia dengan perekat sangat mempengaruhi terhadap berat jenis. Hal tersebut dikarenakan terdapat perbedaan volume, dimana volume komposisi 1 : 5 lebih kecil dibanding komposisi 1 : 6. Jika di tinjau secara teoritis maka densitas dapat diketahui hasilnya sebagaimana Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Modulus Elastisitas Papan Partikel batang daun rumbia.

Dilihat dari data tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa tingkat elastisitas papan partikel batang daun rumbia menurun ketika perbandingan komposisi batang daun rumbia dengan lem kopal 1:5. Hal tersebut dikarenakan sabut kelapa tidak melekat secara maksimal antara satu dengan yang lain sehingga membentuk suatu komposisi yang kurang baik. Pada pengujian MOE dengan perbandingan komposisi 1 : 6, tingkat elastisitasnya meningkat bila di bandingkan dengan perbandingan komposisi 1 : 5. Hal tersebut dikarenakan banyaknya pemakaian perekat epoxy, sehingga menyebabkan papan partikel batang daun rumbia dengan perbandingan komposisi 1 : 6 mengalami kenaikan modulus elastisitas bila di bandingkan dengan papan partikel batang daun rumbia dengan perbandingan komposisi 1 : 5. Sifat mekanis papan pada nilai MOE belum memenuhi standar MDF (*National particle Board Association*, 1994) dan FAO. Hal ini di pengaruhi oleh volume dan distribusi serat pada papan. Modulus

Pecah (MOR) Modulus pecah pada komposit papandengan komposisi berbeda, maka hasil uji rata-ratanya adalah : 1 : 5 = 2,4555 kg/mm²; 1 : 6 = 1,7513 kg/mm².



Gambar 4. Grafik Perbandingan Modulus pecah Papan Partikel batang daun rumbia

Dilihat dari data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa modulus pecah papan partikel batang daun rumbia meningkat ketika perbandingan komposisi batang daun rumbia dengan lem kopal 1 : 5. Pada pengujian MOR dengan perbandingan komposisi 1 : 6, tingkat pecahnya menurun bila di bandingkan dengan perbandingan komposisi 1 : 5. Hal tersebut dikarenakan banyaknya pemakaian perekat epoxy, sehingga menyebabkan papan partikel batang daun rumbia dengan perbandingan komposisi 1 : 6 mengalami penurunan modulus pecah bila dibandingkan dengan papan partikel batang daun rumbia dengan perbandingan komposisi 1 : 5. Sifat mekanis papan pada nilai MOR belum memenuhi standar MDF (*National particle Board Association*, 1994) dan FAO. Hal ini di pengaruhi oleh volume dan distribusi serat pada papan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan perhitungan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Perbandingan komposisi berat batang daun rumbia yang terbaik adalah 1 : 6.

2. Hasil modulus elastisitas tertinggi sebesar $89,2009 \text{ kg/mm}^2$ pada perbandingan volume kompresi 4 : 1.
3. Hasil modulus pecah tertinggi sebesar $2,4555 \text{ kg/mm}^2$ pada perbandingan volume kompresi 4 : 1.
4. Berat jenis terbaik terdapat pada komposisi berat 1 : 5 dengan nilai berat jenis yaitu $0,587286241 \text{ g/cm}^3$.
5. Berdasarkan kerapatan papan partikel sabut kelapa yang kami buat, perbandingan komposisi 1 : 5 dan 1 : 6 dengan perbandingan kompresi 4 : 1 termasuk dalam perbandingan papanpartikel dengan kerapatan rendah (*Low Density Particleboard*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama panjatkan puji syukur kehadirat Allah Subhana Wataallah, dengan izinNya lah penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Suksesnya pelaksanaan penelitian ini peneliti juga menyampaikan terimah kasih yang setinggi-tingginya kepada bapak promotor ko-promotor dan teman-teman yang telah membantu sehingga suksesnya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Panshin, A. J., Carl de Zeeuw, and H. P. Brown. 1949. *Textbook of Wood Technology. Vol. 1, Structure, Identification, Uses, and Properties of the Commercial Woods of the United States*. McGraw Hill Book Company Inc.
- BSN. 1992. "SNI 01-2704-1992 : Kayu Lapis Penggunaan Umum, Mutu." *Badan Standardisasi Nasional*. http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/3085 (April 13, 2016).
- Fakriah, Nurul. 2015. "Green Materials in Traditional Housing: A Local Wisdom Lesson." *Journal of Islamic Science and Technology* 1(1): 81–86.

- Fatriani. 2010. *Produktivitas Pembuatan Atap Rumbia (Metroxylon Sagu Rottb) dan Kontribusinya Terhadap Pendapatan Pengrajin Di Desa Jambu Hulu Kecamatan Padang Batung Kabupaten Hulu Sungai Selatan Kalimantan Selatan*.
- Gunawan, I. 1999. *Studi Pengaruh Jenis Kayu, Tipe Perekat Dan Kondisi Pengempaan Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis LVL (Laminated Veneer Lumber)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Haryanto, Bambang, and Philipus Pangloli. 1992. *Potensi Dan Pemanfaatan Sagu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kollman, F.F.P., E.W Kwenzi, and A.J. Stamm. 1975. *Principles of Wood Science and Technology Vol II, Wood Based Materials*. New York: Springer Verlay Berlin Heidelberg.
- Kaw, K, Autar, 1997, *Mechanic of Composites Material*, CRC Press, Boca Raton
- Kollman, F. F. P. E. W, Kuenzi dan A. J. Stamm, 1975, *Principles of WoodScience and Technology II*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
- Maloney, T. M, 1993, *Modern Particle Boardand Dry Process Fibre Board Manufacturing*, Miller Freeman, IncSan Fransisco
- Mahendra, Kalis, 2008, Analisis Sifat FisisDan Mekanis Papan PartikelKelapa Dengan Kadar Perekat UF yang Berbeda, *Skripsi, Teknik Mesin, IST AKPRIND, Yogyakarta*
- Oates, C.G., and A. Hicks. 2002. "Sago Starch Production in Asia and the Pacific-Problems and Prospects." In *International Congress Center Japan. Universal Academy Press Inc., Tokyo;*, , 27–36.
- Prasetyo, Joko Teguh, 2007, Kekuatan

Papan Partikel Terbuat dari Sekam Padi, *Skripsi*, Teknik Mesin, ISTAKPRIND, Yogyakarta

Thamrin, Gt. A.R, M Faisal Mahdie, and M Ropiki Anuari. 2005. "Sifat Fisika dan Mekanika Papan Semen Partikel Pelepah Rumbia (Metroxylon Sagus Rottb)." *Jurnal Hutan Tropis Borneo* (17): 14–30.

Smith, F William, Principles of Material and Engineering, 3rd edition, Mc. GrawHill International Edition

Smith, F William, 1991, *ASTM Standard Flexural Strength of Advanced Ceramics at Ambient Temperature, ASTM Standard C1161*, American Society for Testing Materials, Philadelphia, PA

Yongquist, 1999, *Wood Based Composites and Panel Product*, Forest Product Society, USA

STUDI EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR PAPAN KAYU LAMINASI DARI LIMBAH KULIT BATANG SAGU

Armada¹, Faisal Ananda²

^{1,2} Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis
armada@polbeng.ac.id, faisalananda@polbeng.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan limbah kulit batang Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) sebagai bahan konstruksi dan mebel cukup menjanjikan jika dilihat dari potensi ketersediaan bahan dan sifat fisik kulit batang sago itu sendiri. Limbah kulit sago dapat diperoleh secara mudah di lokasi pabrik karena dianggap sebagai bahan sisa yang tidak dapat dipergunakan lagi sebagaimana yang ada di Desa Ketam Putih Bengkalis. Untuk mengetahui keandalan kayu laminasi yang dibentuk menjadi papan sebagai bahan mebel maupun konstruksi maka dilakukan penelitian guna mendapatkan teknik pengolahan dan kekuatan lentur yang dapat dipikul oleh papan laminasi dari limbah kulit sago. Pengujian dilakukan selayaknya pada kayu biasa yakni melalui proses pengetaman, pembelahan, pengeringan dan dilanjutkan membuat papan laminasi dengan dimensi tebal ± 2 cm (sampel tipe 1) dan tebal ± 3 cm (sampel tipe 2), lebar penampang dan panjang sampel masing-masing 15 cm 75 cm. Kuat lentur yang dimiliki papan laminasi dengan tiga lapisan (penampang tipe 1), didapat 78,27 Mpa sedangkan untuk kayu laminasi dengan lima lapisan (penampang tipe 2) didapat kuat lentur 43,72 Mpa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa limbah kulit batang sago dapat diolah dan dibentuk menjadi papan laminasi namun diperlukan teknik pengolahan tingkat lanjut agar dapat menghasilkan dimensi penampang yang lebih prismatis dan kokoh.

Kata kunci : laminasi, sago, pengolahan, kuat lentur

Abstract

*The utilization of waste sago's bark (sago *Metroxylon* Rottb) as construction materials and furniture has good potential according to availability of materials and physical properties of sago cortex. The waste of sago 'cortex can be obtained easily at the plant site because it is considered as waste materials can not be used anymore as there is in the village of Ketam Putih Bengkalis Regency. To determine the reliability of laminated wood formed into boards as furniture and construction materials research is conducted in order to obtain processing techniques and a flexural strength that can be achieve by a laminated board from the waste sago's cortex. Trial processing is done properly on a regular wood that is through the process of reaping, cleavage, drying and continued making laminated boards with dimensions thickness ± 2 cm (sample type 1) and thickness ± 3 cm (sample type 2), a wide cross-section and length of each sample 15 cm 75 cm. Flexural strength which is owned by three layers of laminated boards (sectional type 1), obtained 78.27 MPa while for wood laminate with five layers (Penampang type 2) obtained 43.72 MPa flexural strength. The test results indicate that the bark sago waste can be processed and formed into laminated boards but advanced processing techniques are required in order to produce a more prismatic cross-sectional dimensions and sturdiness.*

Keywords: laminate, sago, processing, flexural strenght

1. PENDAHULUAN

Bahan konstruksi dari hasil olahan kayu saat ini masih sangat diminati karena kayu mudah diolah dan memiliki tekstur yang khas (artistik) sehingga kebutuhan akan kayu sangat tinggi. Disisi lain ketersediaan bahan kayu dari hutan alam tidak mengalami peningkatan dan cenderung tarancam akibat penebangan liar dan kebakaran hutan. Dengan semakin menipisnya ketersediaan bahan kayu di hutan alam mengakibatkan semakin sulitnya mendapatkan bahan kayu dan secara langsung berdampak pada tingginya harga jual kayu. Proses pengolahan kayu diawali dengan penebangan dari hutan, kemudian membetuk menjadi balok kayu dan selanjutnya diolah sesuai keperluan penggunaannya seperti untuk bahan konstruksi dan perabot. Untuk mendapatkan kayu dalam bentuk balok relative lebih mudah jika dibandingkan mengolah kayu untuk dijadikan payu papan, hal ini dikarenakan kayu balok tidak memerlukan batang kayu dengan diameter besar (lebih dari 30 cm) sedangkan untuk dibentuk menjadi kayu papan diperlukan kayu dengan diameter yang lebih besar mengingat papan memiliki dimensi yang lebar dan tipis. Sebagai contoh ukuran standar balok kayu sesuai (SNI 03-2445-1991) adalah $2 \times 3 \text{ cm}^2$, $3 \times 5 \text{ cm}^2$, $5 \times 7 \text{ cm}^2$, $6 \times 8 \text{ cm}^2$, $6 \times 12 \text{ cm}^2$ dan $10 \times 12 \text{ cm}^2$ sedangkan kayu papan berukuran $2 \times 20 \text{ cm}^2$ dan $5 \times 20 \text{ cm}^2$ dengan panjang standar per batang ± 5 meter.

Sulitnya mendapatkan kayu besar dari hutan menuntut adanya terobosan untuk mencari bahan lain yang dapat menggantikan kayu namun masih memiliki karakter kayu. Perkembangan teknologi kayu untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan adanya teknologi laminasi yakni membuat balok kayu dengan menggabungkan beberapa elemen kayu yang lebih kecil sehingga terbentuk balok yang lebih besar. Dengan adanya

laminasi membuka peluang untuk memanfaatkan kayu ukuran kecil untuk dibentuk menjadi kayu ukuran lebih besar. Salah satu potensi yang dapat diterapkan untuk dilaminasi adalah limbah kulit batang sagu karena limbah kulit sagu memiliki karakteristik yang khas yakni berserat dan memiliki lapisan kulit luar (Uyung) yang keras. Hasil penelitian awal yang sudah dilakukan dengan membuat balok kayu laminasi ukuran standart pengujian di laboratorium dan diuji kuat mekanik menunjukkan bahwa kulit sagu dapat dilaminasi dan menghasilkan kuat mekanis (tekan dan lentur) yang cukup tinggi. Kelemahan kayu laminasi dari kulit sagu yang diuji adalah lemahnya kekuatan geser antar lapisan laminating, hal ini disebabkan oleh kurang baiknya proses pengetaman dan pengeleman yang dilakukan.

Pembuatan kayu laminasi dari limbah kulit batang sagu menunjukkan hasil yang menjanjikan seperti yang dilaporkan oleh Lasinta Ladisa (Ladisa, 2014) dalam artikel dengan judul "Perilaku Lentur Kayu Sagu Laminasi" menyimpulkan bahwa berdasarkan hasil uji kuat lentur kayu laminasi dengan dimensi $50 \times 100 \times 2000 \text{ mm}^3$ dengan beberapa variasi balok memberikan hasil kuat lentur yang cukup baik sehingga layak untuk digunakan sebagai konstruksi lantai, kegagalan yang terjadi umumnya akibat lemahnya kuat geser. Kajian lain yang berkaitan dengan pengujian kekuatan mekanik kulit batang sagu juga dilakukan oleh Suswiyanto (Suswiyanto dkk, 2013) dengan judul "Karakteristik Fisik dan Mekanik Uyung Sagu Berduri dan Tidak Berduri (Metroxylon Sagu Rottb.) Pada Dua Tipe Habitat di Pulau Padang Kabupaten Kepulauan Meranti" yang menyatakan bahwa berdasarkan hasil uji mekanik menunjukkan bahwa uyung kulit sagu memiliki kuat lentur tertinggi 21,6 Mpa dan kuat tekan tertinggi 24,47 Mpa.

Melihat potensi kulit sagu yang sangat melimpah dan kuat mekanis kayu hasil

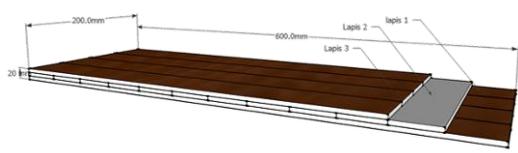
laminasi yang dicoba cukup baik maka menarik untuk dilakukan pengembangan hasil pengujian untuk dibuatkan produk kayu laminating dalam bentuk papan dengan dimensi 2 cm x 15 cm dan dilakukan pengujian kuat mekanis yakni kuat lentur yang mampu dipikul oleh papan laminasi yang dibuat sehingga dapat diketahui keandalan kekuatan lentur papan kayu laminating dalam memikul beban dengan harapan kayu laminating yang dihasilkan akan diterima untuk digunakan sebagai bahan konstruksi seperti lantai dan dinding serta dapat juga dijadikan sebagai bahan meubelair/perabot.

2. METODOLOGI

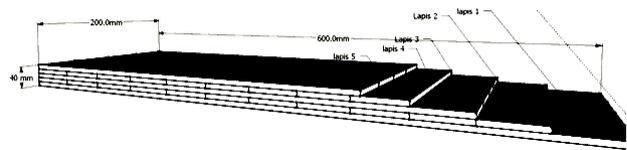
Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis. Untuk pembuatan papan laminasi digunakan limbah kulit batang sagu yang berasal dari tempat pengolahan batang sagu di Desa Ketam Putih Kabupaten Bengkalis dan sebagai bahan perekat menggunakan bahan lem dengan merek dagang Q-bond^R. Pengujian lentur mengacu pada metode SNI 03-3959-1995 dengan modifikasi penampang kayu.

a. Rancangan model benda uji papan laminasi dari kulit batang sagu
Desain sampel papan laminasi adalah papan laminasi dibuat dua ukuran ketebalan:

Papan tipe 1, Sampel papan dibuat dari laminating tiga lapisan limbah kulit batang sagu sehingga membentuk ketebalan 2 cm dengan susunan silang pada lapisan ke-2 (gambar 1) sedangkan Papan tipe yang ke-2 dibuat dengan system yang sama dibuat sampai ketebalan 4 cm gambar 2.



Gambar 1. Sket rancangan model laminasi tipe 1

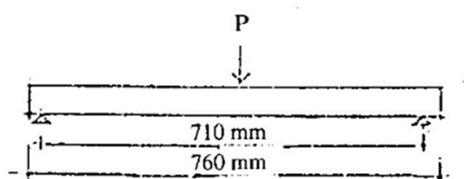


Gambar 2. Sket rancangan laminasi tipe 2.

b. Rancangan proses fabrikasi benda uji
Untuk mendapatkan papan laminasi yang kuat dan rapi dilakukan tahapan sebagai berikut:

1. Pengambilan bahan limbah kulit sagu dilapangan (lokasi pabrik) dilakukan dengan cara dipilih kulit yang relatif keras dan masih baru atau yang dianggap masih dapat diolah jika dilihat secara visual.
2. Kulit batang sagu selanjutnya diketam dengan menggunakan mesin ketam penebal sampai ketebalan 0.75 cm atau sampai tersisa bagian kulit yang cukup keras (uyung)
3. Lembaran kulit batang sagu yang sudah diketam selanjutnya diambil sampel uji kadar air dan dilakukan penjemuran untuk mendapatkan kadar air berkisar 15 % agar proses pengeleman berlangsung dengan baik (Herawati, dkk, 2008).
4. Kulit batang sagu yang sudah dibentuk menjadi lembaran-lembaran selanjutnya dilapisi lem dan disusun untuk dibentuk menjadi papan sesuai susunan yang direncanakan.
5. Pengempaan dingin selama proses pengeleman dilakukan dengan cara dijepit diantara dua plat baja dan dipres menggunakan alat pres selanjutnya dijaga ketebalannya sampai lem mengeras dalam waktu minimal tiga jam.
6. Papan yang sudah jadi dirapikan dan dibentuk untuk dilakukan uji lentur sesuai ukuran yang direncanakan dengan panjang mengacu pada dimensi uji lentur dalam SNI 03-3959-1995 dan dimensi penampang dimodifikasi dengan dimensi 2 cm x 15cm dan 3 cm x 15 cm.

c. Pengujian kuat lentur papan laminasi
 Pengujian kuat lentur papan dilakukan dengan system pembebanan sesuai SNI 03-3959-1995 sebagai berikut :



Gambar 3. Sket pembebanan Uji Lentur sesuai SNI 03-3959-1995

Pengujian dilakukan untuk mengetahui gaya yang terjadi sampai papan/kayu mengalami patah/gagal. Perhitungan kuat lentur dilakukan dengan rumusan :

$$f_b = \frac{3PL}{2bh^2} (MPa) \dots\dots\dots \text{Pers. 1}$$

Keterangan :

- P = beban uji maksimum
- L = jarak tumpuan
- b = lebar benda uji
- h = tinggi benda uji
- f_b = kuat lentur

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil uji coba rancangan metode pembuatan papan laminating

Dari hasil pengalaman dan pengamatan selama proses pembuatan papan laminasi yang menggunakan limbah kulit batang sagu dapat diuraikan hasil sebagai berikut:

1. Pengambilan bahan baku limbah kulit batang sagu dari lokasi pabrik pengolahan tepung sagu diawali dengan proses pemilihan kulit batang sagu yang relatif tua yakni kulit yang berasal dari bagian tengah batang, atau istilah lokalnya tual ke-2 sampai ke-4 untuk

batang sagu yang memiliki panjang 5 tual (1 tual \pm 1.2 m).

2. Proses pembentukan meliputi pembelahan dengan lebar \pm 17 cm, dilanjutkan dengan pengetaman pengikisan kulit bagian luar (lapisan epidermis) dengan menggunakan parang/kapak selanjutnya diketam dengan mesin ketam penebal (*Thicknes Planner Machine*) untuk meratakan permukaan bagian dalam sehingga didapat lembaran seperti Gambar 4.



(sumber : Dok. Penelitian hibah PNPB Polbeng 2016)

Gambar 4. Lembaran kulit sagu hasil pengetaman

Setelah pembelahan dan pengetaman, lembaran kulit sagu selanjutnya dikeringkan sampai kadar air mencapai lebih kecil dari 15% dari kadar air awal yang didapat berkisar 35%. Dalam penelitian ini, pengeringan dilakukan dengan cara penjemuran. Proses selanjutnya adalah menghaluskan permukaan bidang yang akan diberi lem perekat dengan cara diampas guna mendapatkan bidang rekatan yang rata dan kuat. Perekat yang digunakan adalah dari jenis lem sejenis lem Aibon^R dengan merek dagang Q-Bond^R. Pemilihan lem jenis ini adalah untuk mempercepat proses pengerjaan, karena lem jenis ini dapat segera merekat setelah

dipress. Pengeleman dilakukan dengan mengaplikasikan lem pada dua permukaan yang akan direkatkan dan dilakukan penekanan/pengepresan yang dalam pengujian ini dilakukan dengan mesin uji tekan sampai gaya tekan 100 kN dengan bidang tekan dari plat baja dimensi 15 x 30 cm seperti ilustrasi gambar 5. Pembentukan papan laminasi dibuat 2 tipe, tipe 1 papan laminasi 3 lapisan terdiri dari 2 lapisan arah memanjang dan 1 lapisan (lapisan tengah) arah melintang. Sedangkan tipe 2 dibuat dengan lima lapisan secara selang-seling, lapis 1,3 dan 5 arah memanjang dan lapisan 2, 4 arah melintang sebagaimana ilustrasi Gambar 2.



(sumber : Dok. Penelitian hibah PNBPN Polbeng 2016)

Gambar 5. Pengepresan papan laminating

Hasil uji coba pembuatan menunjukkan metode yang dikerjakan dapat menghasilkan papan yang relatif lurus namun belum dapat memberikan ketebalan yang merata sepanjang bentang, hal ini disebabkan oleh sangat bervariasinya ketebalan dan kekerasan kulit sagu yang ada serta kesulitan dalam proses pengetaman untuk mendapatkan ketebalan yang sama namun secara visual papan yang dihasilkan cukup prismatis seperti ilustrasi Gambar 6.



(sumber : Dok. Penelitian hibah PNBPN Polbeng 2016)

Gambar 6. Papan hasil laminasi kulit batang sagu

- b. Hasil uji kuat lentur papan laminasi kulit batang sagu.

Pengujian kuat lentur papan hasil laminasi dari limbah kulit sagu yang telah dibentuk dilakukan sebanyak 6 sampel dan dapat disampaikan hasil pengujian sebagai mana tabel berikut:

Tabel.1 hasil uji lentur papan laminasi

NO.	KODE SAMPEL	BERAT gram	DIMENSI (CM)			GAYA kN	Defleksi		rasio (%) def/L rata2	KUAT LENTUR	
			L	B	H		cm	def/L rata2		Mpa	rata-rata
1	T1-S1	2275	71	15	1.9	5.2	4.1	6	5	102.27	78.27
2	T1-S2	2400	71	15	2.1	4.8	3.1	4		77.80	
3	T1-S3	2375	71	15	2.1	3.4	3.7	5	54.74		
4	T2-S1	3285	71	15	3	5.6	3.1	4	44.18		
5	T2-S2	3755	71	15	3.1	5.9	3.4	5	43.59		
6	T2-S3	3465	71	15	3	5.5	2.6	4	43.39		

Hasil uji lentur papan laminasi tipe 1 dengan kode sampel S1 menghasilkan kuat lentur yang dihiutng sesuai rumusan persamaan 1 adalah sebesar rata-rata 109.9 Mpa dengan kuat lentur tertinggi 145 Mpa dan terendah 77 Mpa. Variasi kuat lentur yang tinggi ini dapat disebabkan oleh bervariasinya ketebalan dan karakteristik masing-masing lembaran papan bahan laminasi, mengingat juga lembaran-lembaran yang dilaminasi tidak seragam dapat berasal dari berbagai batang sagu dan posisi pada bentang yang juga bervariasi. Pengamatan secara visual menunjukkan lembaran kulit batang sagu yang berasal dari bagian pangkal batang sagu cenderung lebih kuat dan lebih keras dari bagian ujung batang karena batang sagu memiliki kesamaan dengan batang tebu, semakin ke ujung semakin muda dan lembut. Pengamatan selama proses

pengujian lentur, papan laminasi tipe 1 cukup lentur hal ini dapat dilihat dari rasio antara defleksi yang terjadi terhadap bentang berkisar 4 % dan benda uji masih mampu kembali kepada bentuk semula namun masih sedikit terdapat deformasi permanen. Dikarenakan lapisan laminasi yang dibentuk masih relatif tipis hanya terdiri dari 3 lapisan maka perekatan antar lapisan laminasi juga relatif lebih baik, hal ini terlihat tidak adanya dislokasi antar lapisan laminasi selama proses pembebanan lentur sebagaimana ilustrasi Gambar 7.



Gambar 7. Ilustrasi posisi antar lapisan yang tidak bergeser

Ilustrasi gambar 7 juga menunjukkan bahwa keruntuhan lentur yang terjadi lebih dominan disebabkan oleh kegagalan tarik dan atau tekan pada lembaran laminasi tidak dominan disebabkan oleh kegagalan geser dikarenakan lemahnya perekatan oleh bahan perekat/lem yang ada.

Untuk benda uji/sampel tipe 2 yang dibentuk dari lima lapisan laminasi, hasil yang diperoleh menunjukkan kuat lentur yang lebih rendah dibandingkan sampel tipe 1 yakni rata-rata 68.86 Mpa dengan variasi yang relatif kecil/seragam. Rendahnya kuat lentur yang terjadi dominan disebabkan oleh rendahnya daya rekatan antar lapisan laminasi yang mana hal ini dapat ditunjukkan oleh adanya dislokasi antar lapisan sebagaimana yang dapat diilustrasikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Ilustrasi pergeseran lapisan sebagai indikasi gagal geser

Kegagalan geser yang terjadi pada sampel tipe 2 senada dengan hasil yang dilaporkan oleh Lasinta Ladisa (Ladisa, 2014).

Jika ditinjau dari kuat lentur yang didapat menunjukkan papan hasil laminasi layak untuk digunakan sebagai lantai dan dinding namun bentuk fisik yang dihasilkan masih belum prisamatis dan masih terdapat lekukan-lekukan sehingga mengurangi kerataan permukaan yang dibentuk.

4. KESIMPULAN

Sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dan proses eksperimen yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pengolahan kulit batang sugu sebagaimana yang telah diujicobakan dapat menghasilkan papan laminasi yang layak untuk dikembangkan menjadi bahan konstruksi (lantai dan dinding) dan prabot.
2. Kuat lentur papan laminasi yang dihasilkan rata-rata 109 Mpa dan 68.86 Mpa untuk masing-masing sampel 1 dan 2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada penulis sampaikan pihak-pihak yang telah mendukung secara moral dan finansial yakni kampus tercinta Politeknik Negeri Bengkalis yang telah memfasilitasi penelitian ini melalui dan hibah PNPB tahun 2016.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen PU, (1995). SNI 03-3959-1995; Metode uji kuat lentur kayu di laboratorium, Pusjatan-Balitbang PU, Jakarta

Ezeagu C.A, Eromosele A.F, Okoro H. , Chukwujekwu U. J. And Emetomo T. B. (2015). Flexural Strength Of Solid And Glue-Laminated Timber Beams. *American Journal of Engineering Science and Technology Research* Vol. 3, No. 1, September 2015, pp. 1 - 14, ISSN: 2327 - 8269 (Online)

diakses melalui laman :

http://www.ajestr.com/AJESTR_Vol.%203,No.1,September2015/FLEXURAL.pdf

Herawati.E, Massijaya.Y.M, Nugroho.N, (2008), Karakteristik Balok Laminasi Dari Kayu Mangium (*Acacia Mangium Willd.*), Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 1(1): 1-8, Bogor

Lasinta Ladisa, (2014), Peningkatan Perilaku Lentur Kayu Sagu, Makalah Tesis, dipublikasi dalam laman <http://etd.repository.ugm.ac.id>, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta

Suswiyanto, Fitmawati, Sofiyanti.N, (2013), Karakteristik Fisik Dan Mekanik Ujung Sagu Berduri dan Tidak Berduri (*Metroxylon Sagu Rottb.*) Pada Dua Tipe Habitat di Pulau Padang Kabupaten Kepulauan Meranti, Makalah Ilmiah publikasi di laman <http://repository.unri.ac.id/>, Universitas Riau, Pekanbaru.

Tjondro.A.J, Natalia.S, Kusumo. B, (2014), Kuat Lentur Dan Rigiditas Balok Dan Lantai Papan Kayu Laminasi Silang Dengan Perekat, Laporan Penelitian , P3M, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung