

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT PAPAN BLOK
TERBUAT DARI SISA POTONGAN KAYU MERANTI (*Shorea Acuminata
Dyer*) DAN TRIPLEKS SEBAGAI PENGAPIT DENGAN PEREKAT
POLIVINIL ALKOHOL**

**Kandace Butar-Butar, Anwar Darma Sembiring, Eddy Marlianto
Magister Ilmu Fisika Universitas Sumatera Utara**

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pembuatan papan blok dari sisa potongan kayu meranti (*Shorea acuminata DYER*) dan tripleks sebagai pengapit dengan perekat polivinil alkohol menjadi papan blok yang ekonomis, kuat dan ramah lingkungan. Perbandingan variasi volum komposisi sampel triplek 100%, variasi berat potongan kayu meranti : perekat polivini alkohol 95 : 5, 90 : 10, 85 : 15, 80 : 20, 75 : 25 %. Potongan sisa kayu meranti dan triplek di bersihkan dengan alkohol. Potongan-potongan kayu tersebut diserut dengan ketebalan yang sama (0,5 cm) dan juga triplek dengan ketebalan 0,5 cm. Selanjutnya potongan-potongan kayu disusun sesuai dengan variasi komposisi yang akan digunakan. Dilakukan pengepresan terhadap sampel dengan alat *hot press* . Sampel hasil di bagi beberapa bagian untuk melakukan pengujian. Untuk mengetahui karakteristik papan blok dilakukan pengujian fisis meliputi kerapatan, daya serap air. Selajutnya dilakukan pengujian mekanik meliputi uji kuat lentur, kuat impak, kuat tekan, kuat tarik. Dilakukan Analisa Termal DTA untuk mengetahui perubahan suhu kritis papan blok yang di dihasilkan. Dari hasil pengujian kerapatan didapatkan 0,57 kg/m³ hingga 0,67 kg/m³. Nilai hasil uji kuat lentur mencapai 2229,825 N/m² sampai 3240,656 N/m². Hasil uji kuat tarik 620,579 N/m² sampai 935,236 N/m². Hasil uji kuat tekan 11,7 N/m² sampai 18,1 N/m². Untuk nilai kuat himpak 13870 Kj/m² sampai 33000 Kj/m². Untuk uji DTA dilakukan pada komposisi 80 : 20 % di dapat endotermis 80⁰ C dan eksotermis 310⁰ C, Hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa adanya kalor yang terserap dan kalor yang terlepaskan. Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa nilai sifat fisis dan sifat mekanik tip blok yang dihasilkan memenuhi standar JIS A – 5908 – 2003 dan standar SNI 03 – 2105 – 2006. Secara keseluruhan perlakuan didapat sudah memenuhi standar yang telah ditentukan.

Kata Kunci : Karakteristik Papan Blok, Potongan Kayu Meranti, Tripleks Cacat, Polivinil Alkohol.

1. PENDAHULUAN

Penggunaan material kayu sebagai alternatif material ramah lingkungan pada produk - produk saat ini mendukung berbagai program anti pemanasan global. Berbagai macam cara dilakukan dalam mengolah kayu menjadi berbagai produk estetis dan fungsional yang bernilai jual tinggi.

Limbah kayu industri menjadi bahan baku material alternatif baru untuk produk - produk industri yang berbasis kayu olahan dari daur ulang menjadi komponen kayu seperti papan, profil, papan tip blok. Untuk menghasilkan Tip blok yang baik harus disesuaikan dengan bahan perekatnya, misalnya polimer alam (tepung tapioka) dan polimer *sintetik (polivinil alkohol)*.

Polivinil Alkohol merupakan bahan yang tepat sebagai bahan pengemulsian dan adhesi. *Polivinil Alkohol* juga tahan terhadap minyak pelumas dan pelarut tanpa bau dan tidak beracun. *Polivinil alkohol* kuat dan *fleksibel*, merupakan pelarut cepat, memiliki titik lebur 230⁰C dan pada suhu 180-190⁰C akan terhidrolisis sempurna atau sebagian. (Sinaga, S, 2009)

Hasil penelitian Anshari, B (2006) pengaruh perkuatan dengan *fiber glass* pada serat bawah balok kayu *lamnasi* dari kayu meranti dengan hasil pengujian menunjukkan ada peningkatan kekuatan lentur dengan memberi *fiber glass* pada serat bawah balok *lamnasi* yaitu sebesar 9,52 % untuk kombinasi II dan 12,53 % untuk kombinasi III dibandingkan dengan kombinasi I (tanpa *fiber glass*).

Hasil penelitian Iskandar, M, I dan I.M. Sulastiningsih (2006) sifat papan blok sengon dengan *venir*

silang kayu tusam menunjukkan bahwa kadar air rata - rata papan blok adalah 12 % sedangkan kerapatan rata - rata papan blok adalah 0,42 g/cm³. Penggunaan *venir* silang kayu tusam dalam pembuatan papan blok sengon meningkatkan keteguhan lentur sebesar 6,2 % pada arah sejajar serat dan 18,6 % pada arah tegak lurus serat.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini terfokus untuk membuat tip blok yang berfungsi sebagai bahan alat perabot rumah tangga, penyekat kamar dan bahan bangunan dengan memanfaatkan potongan-potongan kayu meranti sembarang (*Shorea acuminata DYER*), sebagai pengisi dengan menggunakan tripleks cacat bagian atas dan bagian bawah sebagai pengapit dan *polivinil alkohol* sebagai *matriks*.

Berdasarkan permasalahan di atas penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengolah potongan kayu meranti sembarang dan perekat *Polivinil Alkohol* menjadi papan tip blok .
2. Mengetahui pengaruh perbandingan komposisi perekat *Polivinil Alkohol* terhadap papan tip blok sebagai produk *mebel*.
3. Mengetahui peranan potongan kayu meranti sembarang dan perekat *Polivinil Alkohol* terhadap karakteristik papan tip blok.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian meliputi Alat dan bahan yang digunakan, komposisi sampel penelitian dan diagram alir penelitian. Untuk melakukan penelitian ini diperlukan peralatan adalah Timbangan (Neraca analitik), Cetakan spesimen, Mesin press (*Hot Press*), Gergaji besi, Jangka Sorong, Alat Penguji Papan

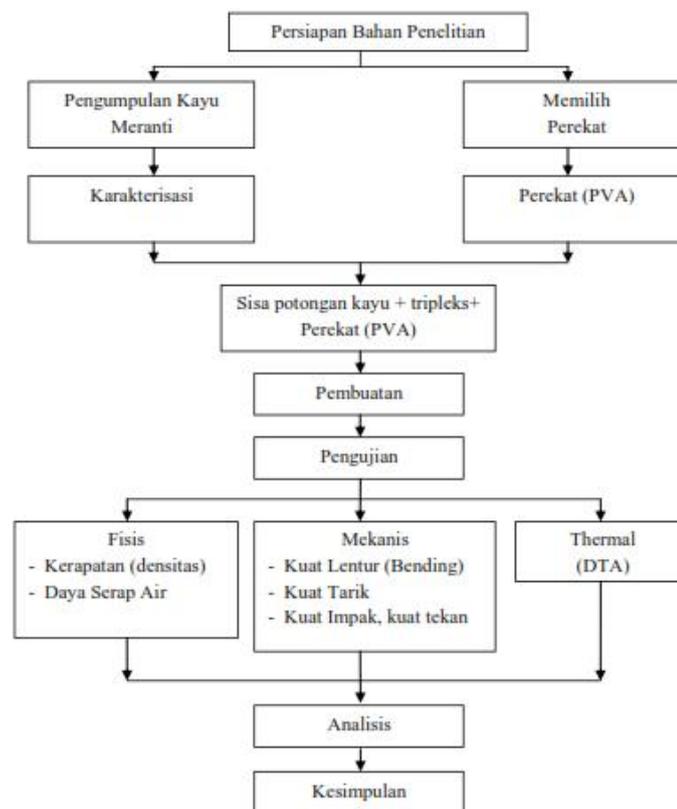
Komposit. Sedangkan Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Limbah industri berupa sisa potongan kayu meranti dan tripleks dan PVA sebagai perekat.

Komposisi sampel pada penelitian dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Komposisi Sampel Penelitian

Komposisi bahan Triplek (Atas-bawah) : Potongan Kayu : Polivinil Alkohol (%)	Berat Triplek atas-bawah (gr)	Potongan Kayu Meranti (gr)	Polivinil Alkohol (gr)	Total Berat Papan Tip Blok (gr)
100 : 95 : 5	50	285	15	350
100 : 90 : 10	50	270	30	350
100 : 85 : 15	50	255	45	350
100 : 80 : 20	50	240	60	350
100 : 75 : 25	50	225	75	350

Sedangkan diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengujian densitas dilakukan pada kondisi kering udara dan volume kering udara. Nilai densitas atau kerapatan papan komposit dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Dimana :

ρ : Densitas(kg/m³)

m : Massa sampel uji (kg)

V : Volume sampel uji (m³)

Daya serap air papan komposit dilakukan dengan mengukur selisih berat sebelum dan sesudah perendaman dalam air dingin selama 24 jam, dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$DSA = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\%$$

Dimana :

DSA : Daya serap air (%)

m_1 : massa sampel uji sebelum perendaman (kg)

m_2 : massa sampel uji sesudah perendaman (kg)

Pengujian kuat tekan untuk tip blok ini mengacu pada ASTM D-1037-99. Pengukuran kuat tekan sampel tip blok dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana P : Kuat Tekan (N/m^2)

F : Beban Tekan Maksimum Yang Diberikan (N)

A : Luas Penampang Bidang Sentuh (m^2)

Pengujian kuat lentur atau MOR (*Modulus Of Rupture*) didefinisikan sebagai kemampuan material untuk menahan deformasi di bawah beban hingga bengkok sebelum patah. Kuat lentur merupakan besaran yang menunjukkan beban maksimum yang dapat ditahan oleh material persatuan luas. Nilai kuat lentur dihitung dengan persamaan:

$$\sigma = \frac{3 P L}{2 b d^2}$$

Dimana :

σ : Kuat lentur (N/m^2)

P : Berat beban maksimum (N)

b : Lebar sampel uji (m)

d : Tebal sampel uji (m)

Uji kuat tarik bertujuan untuk mengetahui kekuatan maksimum suatu material bila dikenai beban. Pengujian ini dilakukan dengan menarik sampel dikedua ujungnya hingga putus. Hasil yang didapat dari uji tarik adalah beban maksimum yang dapat ditahan dengan kemuluran material. Nilai kuat tarik dituliskan dalam bentuk persamaan :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Dimana :

σ : Nilai kuat tarik (N/m^2)

P : Beban maksimum (N)

A : Luas penampang (m^2)

Pengujian impak merupakan suatu pengujian yang mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Inilah yang membedakan pengujian impak dengan pengujian tarik dan kekerasan dimana pembebanan dilakukan secara perlahan-lahan.

Harga impak (HI) suatu bahan yang diuji dengan *metode Charpy* menggunakan persamaan berikut :

$$HI = \frac{E}{A}$$

Dimana :

E = Energi yang diserap (Joule)

A = Luas penampang, m^2

HI = Harga Impak, J/m^2

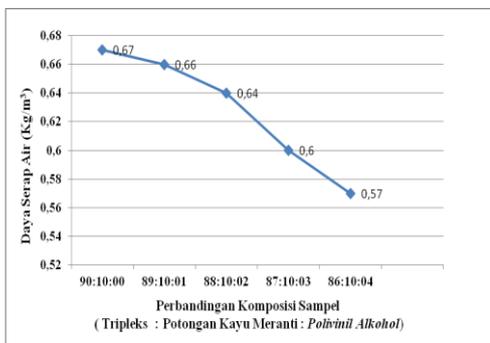
Differential Thermal Analysis (DTA) yaitu merupakan suatu alat untuk menganalisis sifat termal suatu sampel yang memiliki berat molekul tinggi seperti bahan-bahan polimer dengan perlakuan sampel dipanaskan sampai terurai, yang kemudian transisi-transisi termal dalam sampel tersebut dideteksi dan diukur. Pengujian dengan DTA digunakan untuk menentukan temperatur kritis

(Tg), temperatur maksimum (Tm), dan perubahan temperatur (ΔT), dengan ukuran sampel uji berkisar 30 mg (Stevens, 2011).

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian Densitas

Hasil pengujian tentang densitas dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



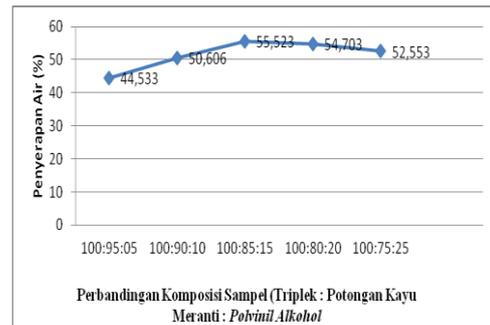
Gambar 2. Grafik Hubungan Densitas dengan Variasi Komposisi Sampel

Hasil pengujian densitas yang dihasilkan berkisar antara 0,67 kg/m pada persentase (100:95:5 %) sampai dengan pada persentase (100:75:25) 0,67 kg/m. Grafik nilai densitas untuk tip blok dengan perekat *polivinil alkohol* terjadinya penurunan densitas. Hal ini kemungkinan karena potongan – potongan kayu meranti dan campuran perekat *polivinil alkohol* bekerja dengan baik dalam pembuatan papan tip blok. Hasil penelitian bahwa tip blok yang dihasilkan dengan menggunakan *polivinil alkohol*, sudah memenuhi standar yang ditentukan. Densitas yang dihasilkan sudah mencapai densitas yang telah menjadi standar yang diinginkan, yaitu sesuai dengan pengujian papan partikel JIS A 5908

- 2003 (Japanes Industri Standard, 2003).

Pengujian Daya Serap Air

Hasil pengujian tentang daya serap air dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Grafik Hubungan Daya Serap Air dengan Variasi Komposisi Sampel

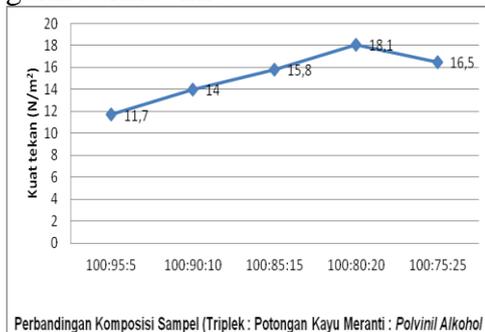
Berdasarkan hasil penelitian daya serap air papan tip blok, ditunjukkan pada grafik bahwa persentase daya serap air papan tip blok dengan perekat *polivinil alkohol* yang terendah adalah 44,533 % dengan persentase volume (100:95:5) dan yang tertinggi adalah 55,553 % dengan persentase (100:75:25), kemudian terjadi penurunan daya serap air pada (100:80:20) 54,203 hingga persentase (100:80:20) 52,553.

Hal ini terjadi kemungkinan karena semakin banyak perekat *polivinil alkohol* pada sampel dapat mempengaruhi mempengaruhi susunan atom potongan kayu dan tripleks pada sampel, dimana atom-atom potongan kayu dan atom –atom tripleks cenderung menyusup pada susunan atom perekat, sehingga memperkecil celah kekosongan pada susunan atom - atom potongan kayu dan tripleks. Dengan demikian semakin banyak *Polivinil Alkohol*

pada tip blok, maka semakin sedikit air yang terserap tip blok tersebut.

Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan ini mengacu pada ASTM D-1037-99, hasil pengujian yang telah dilakukan pada sampel uji memperlihatkan bahwa persentase yang paling tertinggi nilai kuat tekannya pada papan tip blok yang mempergunakan *Polivinil Alkohol* pada persentase 75 % yaitu 18,10 N/m. Hasil pengujian kuat tekan dapat digambarkan pada grafik berikut ini :

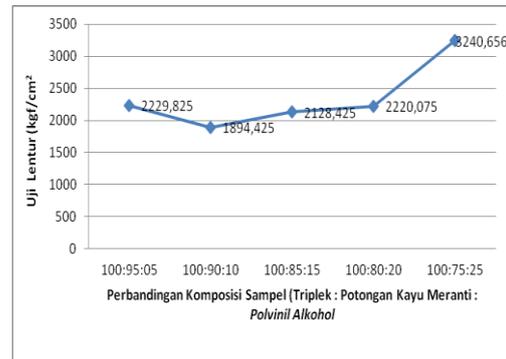


Gambar 4. Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan Variasi Komposisi Sampel

Hal ini kemungkinan disebabkan oleh persentase perekat *polivinil alkohol* yang dipergunakan pada papan tip blok tersebut. Sehingga semakin banyak perekat pada papan tip blok maka nilai kuat tariknya semakin tinggi. Sesuai dengan sifat *polivinil alkohol* yaitu kekuatan *adhesif* yang tinggi, bersifat keras, kaku, ulet dan getas.

Pengujian kuat Lentur

Hasil pengujian kuat lentur dapat dilihat pada gambar berikut:



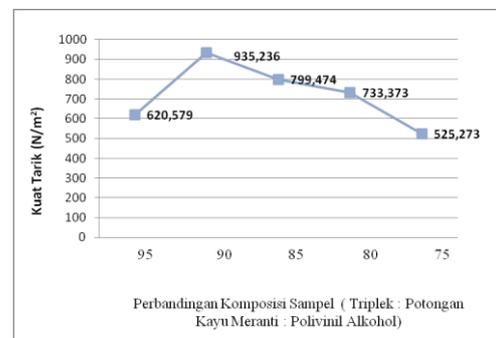
Gambar 5. Grafik Hubungan Kuat Lentur dengan Variasi Komposisi sampel

Dari hasil penelitian ini kuat lentur (*MOR*) untuk papan tip blok yang perekat papan tip blok yang diperoleh sangat tinggi. Nilai terendah pada sampel uji dengan persentase volume 90 % yaitu 1894,425 N/m dan yang tertinggi adalah pada papan tip blok dengan persentase 75 % yaitu 3240,656 N/m.

Standar ASTM D – 790 dan JIS A 5908 – 2003 dan SNI 03 – 2105 – 2006, bahwa persyaratan nilai kuat lentur papan partikel adalah 860 N/m. Dengan demikian papan tip blok yang dihasilkan dalam penelitian ini memenuhi standar yang ditentukan.

Pengujian Kuat Tarik

Hasil pengujian kuat tarik dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Grafik Hubungan Kuat Tarik dengan Variasi Komposisi Sampel

Dari hasil penelitian ini nilai kuat tarik yang diperoleh pada papan tip blok yang mempergunakan perekat *polivinil alkohol* adalah 620,579 N/m pada komposisi sampel (100:95:5) sampai dengan 935,236 N/m pada komposisi (pada komposisi sampel (100:90:10), kemudian nilai kuat tarik yang menurun pada variasi komposisi (100:85:15) 799,474 N/m hingga komposisi (100:75:25) 525,273 N/m. Hal ini disebabkan kemampuan bahan pada pengujian kuat tarik tidak terlalu bagus dikarenakan kemampuan perekat *polivinil alkohol* yang tidak mengikat potongan kayu meranti.

Pengujian Impak

Pengujian ini menggunakan alat *Wolperts Type* : CPSA Com. Nomor 8803104 / 0000 yang diproduksi Jerman. Diberikan perlakuan pada sampel uji yang diletakkan diantara pemukul (godam) sebesar 4 Joule. Alat ini memiliki energi kosong 0,02 Joule yang didapat dari koreksi nol alat. Pengujian impak mengacu pada standar ASTM D - 256 dengan nilai uji impak pada grafik berikut ini :



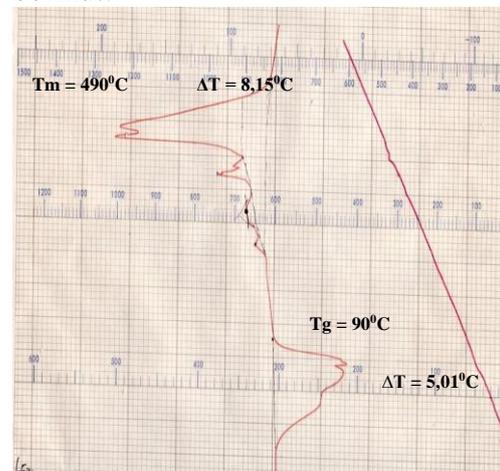
Gambar 7. Grafik Hubungan Kuat Impak dengan Variasi Komposisi Sampel

Dari grafik hubungan antara kekuatan impak dengan sampel pada

persentase 95 % nilai impaknya terendah yaitu 13870 J/cm, pada persentase 90 % mengalami penurunan menjadi 13470 J/m dan pada persentase 85 % mengalami peningkatan menjadi 16000 J/m dan terus mengalami peningkatan hingga pada persentase 75 % terjadi 33000 J/m.

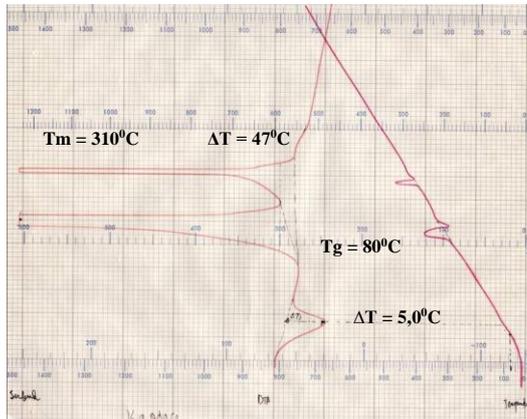
Pengujian DTA

Hasil pengujian DTA kuat lentur dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 8. Grafik Hasil Pengujian DTA Pada Bahan *Polivinil Alkohol*

Hasil pengujian DTA yang dilakukan pada bahan perekat *Polivinil Alkohol* dengan mengeringkan *Polivinil Alkohol* sebanyak 30 mg. Hasil yang didapat dari pengujian adalah suhu *eksotermik* bahan 490°C dan suhu *endotermik* bahan 90°C. Kemampuan bahan untuk melepas panas dinyatakan suhu *eksotermik* dan kemampuan bahan dalam menyerap panas dinyatakan suhu *endotermik*.



Gambar 9. Grafik Hasil Pengujian DTA pada sampel komposisi 100

Berdasarkan gambar 4.8 terlihat bahwa adanya pergeseran pada garis dasar (*baseline*) ke arah *endotermik* membentuk *peak* yang menunjukkan T_g sebesar 80°C pada papan tip blok tersebut. Hal ini menurut Steven (2001) dalam Tirama, S, (2011) menunjukkan bahwa suhu sampel papan blok tertinggal dari suhu pembandingnya, yang berarti bahwa adanya kalor yang terserap. Adanya *peak* tajam ke arah *eksotermik* yang suhunya berkisar 310°C menunjukkan suhu sampel telah mendahului suhu pembandingnya yang berarti adanya kalor yang terlepas, sehingga sampel mulai *terdekomposisi* pada suhu tersebut. Dari hasil uji DTA pada pengujian tip blok dapat digunakan pada suhu 150°C sampai dengan suhu 350°C .

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil serangkaian pengujian terhadap sifat fisis dan mekanik papan tip blok, pembahasan data hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian sifat fisis dari papan tip blok yang mempergunakan *polivinil alkohol* didapatkan kerapatan sebesar $0,57 \text{ gr/cm}^3 - 0,67 \text{ gr/cm}^3$, daya serap air sebesar $44,55 \% - 52,55 \%$. Dibanding dengan SNI 03-2105-2006 dan standar JIS A – 5908 - 2003 (kerapatan $0,4 \text{ gr/cm}^3 - 0,9 \text{ gr/cm}^3$, daya serap air $45,29 \% - 62,31 \%$ maka untuk sifat fisis papan tip blok yang dihasilkan telah memenuhi standar.
2. Dari hasil pengujian sifat mekanik papan tip blok yang mempergunakan *Polivinil Alkohol* nilai kuat lentur sebesar $229,822 \text{ N/m}^2 - 3240,656 \text{ N/m}^2$ nilai kuat tarik sebesar $157,33 \text{ N/m}^2 - 383,333 \text{ N/m}^2$, nilai kuat tekan sebesar $11,77 \text{ N/m}^2 - 18,10 \text{ MPa}$, dan nilai impak sebesar $1,387 \text{ J/m}^2 - 3,33 \text{ J/m}^2$. Dibanding dengan SNI 03-2105-2006 dan JIS A – 5908 - 2003 nilai kuat lenturnya sebesar $86,05 \text{ kg/cm}^2$. Sesuai dengan standar yang ditentukan maka papan tip blok yang dihasilkan baik yang mempergunakan *polivinil alkohol* dan yang mempergunakan perekat kayu sudah memenuhi standar.
3. Dari hasil pengujian sifat termal dari kedua jenis tip blok didapatkan hasil sebagai berikut : untuk suhu endotermik $T_g = 80^{\circ}\text{C}$, dengan $\Delta T = 5,0^{\circ}\text{C}$ dan suhu eksotermiknya $T_m = 310^{\circ}\text{C}$ $\Delta T = 47^{\circ}\text{C}$

Saran

Agar dilakukan penelitian lanjutan maupun modifikasi bentuk lain atau ketebalan yang berbeda mengenai tip blok ini, baik mengenai persentase volume, perekat dan menggunakan

daur ulang sisa potongan kayu yang digunakan untuk penelitian selanjutnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Harwita Sari Siregar, 2011. *Pembuatan Dan Karakteristik Komposit Papan Partikel dari Bahan Polypropilen Daur Ulang Dengan Serbuk Kayu Sembarang*. Tesis FMIPA USU.
- Indra Rahmadi, 2011. *Pembuatan Papan Papan blok Plafon Dengan Bahan Pengisi Serbuk Batang Kelapa Sawit Dan Bahan Perikat Polivinil Alkohol*. Tesis FMIPA USU.
- Irfandi, 2011. *Pembuatan Dan Karakteristik Komposit Papan Partikel Dari Bahan Polypropilen (PP) Daur Ulang Dengan Serbuk Tempurung Kelapa (STK)*. Tesis FMIPA USU.
- Iskandar, M, I dan Sulastiningsih. 2006, *Sifat Papan Blok Sengon Dengan Venir Silang Kayu Tusam*
- Japanese Standard Association, 2003. *Japanese Industrial Standard Particle Board - JIS 5908*. Japanese Standard Association. Japan
- Kusnadi, A. 2003. *Sifat Fisis dan Mekanis Papan Komposit dari Berbagai Limbah Serbuk Kayu dan Non-Kayu Dengan plastik Polyethylene dan Polypropylene Daur Ulang*, Skripsi. Bogor : Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Manik, P. 1997. *Teknologi Pembuatan Kapal Kayu Laminasi*. <http://www.kapal.ft.undip.aci.id>.
- Matthews, F.L., Rawlings, RD., 1993, *Composite Material Engineering And Science*, Imperial College Of Science, Technology And Medicine, London, UK.
- Prayitno, T.A., 1996, *Perekat Kayu*, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta
- Probawati, S, 2011. *Pemanfaatan Serbuk Kayu Gergaji Sebagai Campuran Papan blok Untuk Pembuatan Plafon Dengan Bahan Pengikat Lateks Akrilik*. Tesis FMIPA USU.
- Sari, N,H, 2011, *Ketahanan Bending Komposit Hybrid Serat Batang Kelapa/Serat Gelas Dengan Matrik Urea Formaldehyde*
- Schwartz, M. M. 1984. *Composit Material Hand Book*. Mc. Graw-Hill Book Company. USA
- Sinaga, S 2009, *Pembuatan Partisi gipsum Plafon Dengan Bahan Pengisi Limbah Padat Pabrik Kertas Rokok Dan Perikat Polivinil Alkohol*, Universitas Sumatera Utara, Medan

Standard Nasional Indonesia, 2006.
Papan partikel SNI 03-2105-2006. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta

Steiger, Ludwig. 2010. *Basic Konstruksi Kayu* (Terjemahan). Erlangga. Jakarta

Sucipto, Tito. 2009. *Kayu Laminasi dan Papan Sambung*. Tesis USU

Zahid, Rabbani, 2012.
<http://ikhwanrimbawan.blogspot.com/2012/06/seputar-finir-kayu-lapis-block-board.html>. diakses 25 Desember 2012.