

Pengaruh campuran ampas sagu dengan getah damar sebagai material biokomposit papan partikel

Dody Yulianto^{a,1}, Hardiyanto Muslim^b, Dedikarni^c, Rieza Zulrian Aldio^d

^{a,b,c,d}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Riau, Pekanbaru

¹dody_yulianto@eng.uir.ac.id

ABSTRACT

Provinsi Riau merupakan penghasil komoditi sagu terbesar di Indonesia, dari pengolahan tanaman sagu selain menghasilkan komoditi sagu untuk bahan makanan juga dapat menghasilkan limbah yang bersifat lignoselulosik yang tersusun dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Potensi limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan sagu dapat dimanfaatkan menjadi material yang lebih mempunyai nilai ekonomis tinggi, salah satunya adalah untuk bahan dasar pembuatan komposit papan partikel. Komponen lignoselulosa memiliki sifat hampir sama dengan sifat kayu, sehingga limbah ampas sagu memungkinkan untuk dibuat komposit papan partikel. Matriks komposit papan partikel menggunakan resin alami yaitu dari getah damar yang lebih ramah lingkungan daripada resin sintetis. Selain campuran filler dan matriks digunakan juga zat aditif berupa *compatibilizer maleic anhydride* dengan beberapa variasi campuran 60%F 35%M 5%A (SP1), 70%F 25%M 5%A (SP2), dan 80%F 15%M 5%A (SP3). Diharapkan dengan memanfaatkan limbah tanaman sagu dapat mengurangi pengaruh buruk dampak lingkungan serta dapat digunakan sebagai material penyusun komposit papan partikel agar lebih memiliki nilai ekonomis. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode eksperimental analisis, dengan melakukan beberapa pengujian sifat fisik: kerapatan, pengembangan tebal, kadar air dan sifat mekanik: ketangguhan elastisitas (MOE), dan ketangguhan pecah (MOR) yang mengikuti proses Standard Nasional Indonesia. Adapun hasil yang di peroleh pada pengujian kerapatan tertinggi pada SP2 sebesar 0.67 gr/cm³, pengembangan tebal seluruh spesimen sebesar 0,1%, MOE tertinggi pada SP2 sebesar 2,05 . 10⁴kgf/cm² dan MOR tertinggi pada SP2 sebesar 104,65 kgf/cm² telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Sedangkan pengujian kadar air masih belum memenuhi standar yang diharapkan sebesar 14% kadar air.

Kata Kunci: Papan partikel, ampas sagu, getah damar, dan *compatibilizer*

Diterima 30 September 2023; **Dipresentasikan** 5 Oktober 2023; **Publikasi** 27 Mei 2024

PENDAHULUAN

Kayu sebagai bahan baku utama industri perkayuan cenderung mengalami penurunan produksi, sedangkan permintaan kayu untuk bahan baku bangunan dan perabot rumah tangga semakin meningkat, meningkatnya kebutuhan kayu tersebut tidak diimbangi dengan kemampuan hutan dalam menghasilkan kayu, seiring dengan meningkatnya permintaan masyarakat, maka pemanfaatan bahan-bahan bukan kayu atau non kayu yang mengandung lignoselulosa bisa berasal dari limbah pertanian salah satunya adalah tanaman sagu.

1) Ampas sagu

Ampas sagu (*Metroxylon sago*) merupakan limbah yang dihasilkan dari pengolahan sagu, kaya akan karbohidrat dan bahan organik lainnya. Pemanfaatannya masih terbatas dan biasanya dibuang begitu saja ketempat penampungan atau ke sungai yang ada di sekitar daerah penghasil. Oleh karena itu ampas sagu berpotensi menimbulkan dampak pencemaran

lingkungan. Ampas sagu terdiri dari serat-serat empelur yang diperoleh dari hasil pamarutan/pemerasan isi batang sagu. Ampas sagu dapat digunakan untuk berbagai keperluan diantaranya sebagai pakan ternak.

Ampas sagu dapat digunakan untuk berbagai keperluan diantaranya sebagai pakan ternak. Industri ekstraksi pati sagu menghasilkan 3 jenis limbah, yaitu residu selular empelur sagu berserat (ampas), kulit batang sagu (*bark*), dan air buangan (*wastewater*). Pada umumnya, jumlah kulit batang sagu dan ampas sagu berturut-turut sekitar 26% dan 14% berdasarkan bobot total balak sagu. Limbah ampas dan kulit batang sagu merupakan bahan lignoselulosa yang sebagian besar tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

2) Damar

Damar merupakan hasil eksudasi family *Dipterocarpaceae* dan *Burseraceae*, contoh jenis family *Dipterocarpaceae* adalah *caranium Luzonicum*. Pohon damar tumbuh baik di

Sumatra, Kalimantan, dan Maluku. Untuk mendapatkan getah damar dengan cara melukai kulit batang sampai kambiumnya (membuat takik). Bentuk takik adalah segitiga dengan ukuran awal sisi-sisinya 3-4 cm. Damar akan keluar dari kambium yang terluka tersebut dan mengumpul dalam takik yang dibuat selama waktu yang ditentukan. Getah damar yang sudah terkumpul dalam kurun waktu satu bulan siap di panen.



Gambar 1. ampas sagu



Gambar 2. Damar batu

3) *Compatibilizer*

Compatibilizer adalah penambahan bahan aditif terhadap persentase papan partikel antara matriks dan perekat, bahan aditif yang akan digunakan adalah *Maleic Anhydride* (MAH). *Maleic Anhydride* (MAH) adalah *Vinyl* tidak jenuh yang merupakan bahan mentah dalam sintesis resin poliester, pelapisan permukaan karet, deterjen, bahan aditif, minyak pelumas, *plasticizer*, dan kopolimer. MAH mempunyai sifat kimia yang khas yaitu adanya ikatan etilenik dengan gugus karboksil didalamnya dan ikatan ini berperan dalam reaksi adisi. MAH mempunyai berat molekul 98,06, larut dalam air, meleleh pada temperatur 57,60 dan mendidih pada suhu 202°C [7].

Compatibilizer atau bahan aditif yang berfungsi untuk meningkatkan kekompakan antara matriks dengan bahan pengisi. Tujuan penambahan *compatibilizer* ini adalah untuk memperbaiki sifat fisis dan mekanis papan komposit tersebut [4].

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan tiga variasi yaitu :

- Variasi 1: 60 % ampas sagu + 35 % damar + 5% *compatibilizer*
- Variasi 2: 70 % ampas sagu + 25 % damar + 5% *compatibilizer*
- Variasi 3: 80 % ampas sagu + 15 % damar + 5% *compatibilizer*

Langkah-langkah pembuatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Membuat cetakan papan partikel dengan ukuran 300 mm, lebar 300 mm dan tinggi 10 mm bertujuan untuk memperoleh tebal sempel yaitu 10 mm maka dibutuhkan tebal sempel pada proses pencetakan yang melebihi tebal sempel setelah dipress.
2. Persiapan segala bahan baku, bahan baku ampas sagu diambil dari pabrik pengolahan tepung sagu yang terbuang, damar batu, dan maleic anhydride.
3. Melakukan pembersihan dan pencucian terhadap ampas sagu dengan menggunakan larutan NAOH
4. Melakukan penjemuran ampas sagu di bawah sinar matahari selama 7 hari agar dapat menurunkan 2%-8% kadar air.
5. Melakukan penyaringan terhadap ampas sagu yang telah kering dengan menggunakan saringan dengan ukuran 16 mesh
6. Damar dan *compatibilizer* dihaluskan dan dilakukan penyaringan dengan ukuran 16 mesh
7. Melakukan pencampuran antara ampas sagu, damar dan *compatibilizer* sesuai fraksi massa yang telah ditentukan.
8. Kemudian ketiga campuran tersebut dimasukkan ke dalam cetakan yang telah dilapisi aluminium foil dengan ukuran panjang 300 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 10 mm.
9. Proses pengempaan panas (*hot press*) dilakukan dengan menggunakan alat kempa panas. Tekanan pengempaan panas sebesar 3 ton dan suhu yang digunakan 120⁰ C dengan waktu selama 8 menit.

10. Pengkondisian (*conditioning*) papan partikel yang telah ditempa panas pada suhu kamar selama seminggu.
11. Papan partikel selanjutnya dibuat spesimen sesuai ukuran standar yang dikehendaki Badan Standarisasi Nasional (SNI 03-2105-2006)

Tabel 1. Sifat papan komposit standar SNI 03-2105-2006

No	Sifat Fisis	Nilai Standart
1	Kerapatan (gr/cm^3)	0,4-0,9
2	Kadar Air (%)	14 maks
3	Pengembangan Tebal (%)	12 maks atau 25 maks
4	Modulus Elastisitas (MOE) (kgf/cm^2)	2,55 min
5	Modulus Patah (MOR) (kgf/cm^2)	133 min

Pengujian kerapatan

Prosedur pengujian kerapatan yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menyiapkan sampel uji berukuran panjang (p) 152 mm, lebar (l) 76 mm dan tebal (t) 10 mm.
- b. Menimbang papan komposit yang telah dibuat dalam keadaan kering.
- c. Kerapatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$K = \frac{B (g)}{l (cm)^3} \quad (1)$$

- d. Alat yang digunakan antara lain adalah mistar, neraca analitik digital, dan micrometer sekrup.

Pengujian kadar air

Prosedur pengujian kadar air yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menyiapkan sampel uji berukuran panjang (p) 152 mm, lebar (l) 76 mm, dan tebal (t) 10 mm.
- b. Menimbang papan komposit yang telah dibuat dan melalui proses penyimpanan selama 14 hari yang bertujuan agar papan komposit sudah dalam keadaan stabil.
- c. Setelah menimbang dan diperoleh nilai massa kering, maka papan komposit tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu $103 \pm 2^\circ \text{C}$ sampai beratnya konstan. Sehingga air yang terkandung dalam papan komposit mengalami penguapan dan mencapai massa konstan

- d. Setelah dikeringkan maka papan komposit ditimbang kembali, untuk memperoleh nilai massa kering papan setelah di oven, kemudian menulis data-data.
- e. Nilai kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$kadarair(\%) = \frac{Ba - Bk}{Bk} 100 \quad (2)$$

- f. Alat yang digunakan pada pengujian kadar air adalah neraca analitik digital, dan oven.

Pengujian pengembangan tebal

Prosedur pengembangan tebal yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menyiapkan sempel uji berukuran panjang (p) 152 mm, lebar (l) 152 mm, dan tebal (t) 10 mm.
- b. Mengukur tebal papan partikel dalam keadaan kering yang telah dibuat dan melalui proses penyimpanan selama 14 hari yang bertujuan agar papan komposit sudah dalam stabil.
- c. Setelah mengukur tebalnya dan diperoleh nilai papan partikel dalam keadaan kering, contoh uji kemudian direndam dalam air pada suhu $25 \pm 1^\circ \text{C}$ secara horizontal pada kedalaman kira-kira 4 cm di bawah permukaan air selama 24 jam.
- d. Setelah direndam, maka papan partikel diukur kembali, untuk memperoleh nilai ketebalan papan komposit setelah direndam.
- e. pengembangan tebal dapat dihitung dengan rumus : *Pengembangan tebal (%)*

$$= \frac{T2 (mm) - T1 (mm)}{T1 (mm)} \times 100 \quad (3)$$

Pengujian modulus elastisitas (MOE)

Uji modulus elastisitas (*Modulus Of Elasticity/MOR*) prosedur kerja pengujian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menyiapkan contoh uji dengan ukuran panjang (p) 150 mm, lebar (l) 76 mm, dan tebal (t) 10 mm.
- b. Membentangkan contoh uji pada mesin uji UTM (*universal testing machine*)
- c. Memberikan beban di tengah-tengah dengan jarak sangga 150 mm dan pembebanan dilakukan sampai batas titik elastis contoh uji dan mengamati kemudian menulis hasil. Prosedur pengujian MOE dan MOR dapat di lihat pada gambar 3
- d. Modulus elastisitas papan komposit dapat di hitung dengan menggunakan rumus :

$$MOE = \frac{3 B S}{2 L T^3} \times \frac{\Delta B}{\Delta D} \quad (4)$$

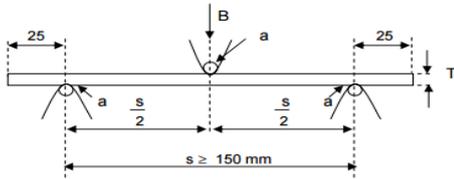
Pengujian modulus pecah (MOR)

Uji modulus pecah (*modulus Of Rupture/ MOR*) prosedur kerja pengujian ini adalah sebagai berikut :

- Menyiapkan contoh uji dengan ukuran panjang (p) 150 mm, lebar (l) 76 mm, dan tebal (t) 10 mm.
- Membentangkan contoh uji pada mesin uji UTM (*universal testing machine*)
- Memberikan beban di tengah-tengah dengan jarak sangga 150 mm dan pembebanan dilakukan sampai batas titik pecah contoh uji dan mengamati kemudian menulis hasil.
- Modulus elastisitas papan komposit dapat di hitung dengan menggunakan rumus :

$$MOE = \frac{3 B S}{2 L T^3} \times \frac{\Delta B}{\Delta L} \quad (5)$$

e. :



Keterangan gambar:
B adalah beban (kgf).
S adalah jarak sangga (mm).
a adalah diameter ± 10 mm.
T adalah tebal papan partikel

Gambar 3. Prosedur percobaan MOE dan MOR
Sumber : Badan Standardisasi Nasional (SNI)
03-2105-2006

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kerapatan

Pengujian kerapatan dapat dilakukan dengan mengukur massa papan partikel dengan mengukur panjang, lebar dan tinggi pada setiap variasi komposisi papan partikel. Supaya mendapatkan nilai volume nilai kerapatan dan menimbang supaya mendapatkan berat nilai kerapatan.

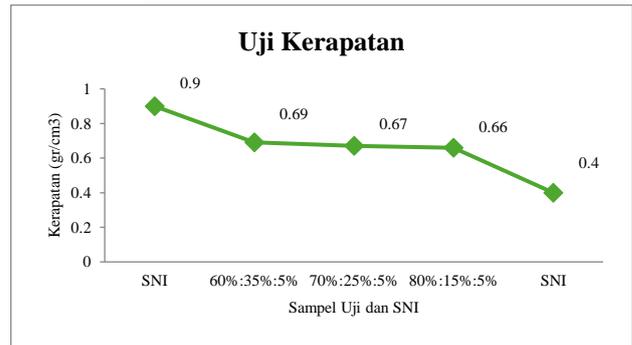
Dari hasil penelitian tersebut dapat dihasilkan tabel yang dapat di lihat sebagai berikut :

Tabel 2. Pengujian kerapatan

Sampel	Berat (gram)	Isi (cm ³)	Nilai kerapatan (gram/cm ³)
Variasi 1	52,4	75	0,69
Variasi 2	50,5	75	0,67
Variasi 3	50,0	75	0,66

Selanjutnya hasil pengujian kerapatan dapat kita lihat melalui grafik :

Pada grafik di atas dapat kita lihat nilai kerapatan yang terdapat pada komposisi campuran ampas sugu, damar dan maleic anhydride, dimana nilai grafik itu sendiri adalah hasil pada variasi 1 (60%+35%+5%) 0.69 g/cm³, variasi 2 (70%+25%+5%) 0.67 g/cm³, dan pada variasi 3 (80%+15%+5%) 0.66 g/cm³.



Gambar 4. Grafik hasil pengujian kerapatan

Pada pengujian kerapatan yang telah di laksanakan pengaruh perekat sangatlah berpengaruh dikarenakan perekat sangat menutupi sela-sela ampas sugu dan maleic anhydride, dikarekan tekstur perekat sendiri sangat lah halus dan mudah meleleh terkena panas yang terjadi saat press menggunakan alat hot press. Tejadi penurunan nilai kerapatan, dimana nilai yang terdapat pada variasi 1 yaitu 0.69 g/cm³, pada variasi 2 0.67 g/cm³, dan pada variasi 3 yaitu 0.66 g/cm³. Namun nilai yang didapat tetaplah memenuhi standart yang di tentukan oleh SNI 03-2105-2006.

Nilai kerapatan menurun dikarenakan nilai perekat yang semakin menurun, di harapkan penelitian selanjutnya mendapatkan penambahan perekat dengan cara membesarkan dan menebalkan cetakan yang sudah ada.

Pengujian kadar air (Moisture content)

Pengujian kadar air dilakukan dengan menguji massa kering papan partikel pada setiap variasi komposisi papan partikel dengan cara di masukkan di dalam oven selama 16 jam pada suhu 100°C supaya air yang terkandung di dalam papan partikel mengalami penguapan dan mencapai massa konstan, setelah selesai pengovenan selanjutnya menimbang lagi massa papan partikel tersebut.

Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil yang memenuhi tabel 3.

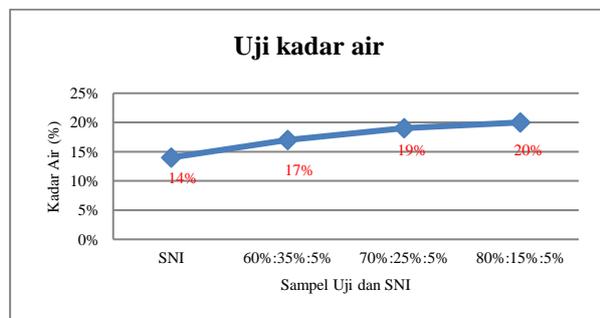
Kadar air dapat di defenisikan sebagai banyaknya kandungan air yang terdapat di suatu papan komposit, berdasarkan dari data penulis hasil dari kadar air penulis tidak memenuhi syarat standar SNI, dikarekan ampas sagu memiliki kadar air yang sangat tinggi dan damar yang penulis gunakan.

Pada pengujian kadar air, besarnya nilai kadar air bisa jadi dikarenakan saat proses oven kurang lama, dan ampas sagu sendiri memiliki kadar air yang tinggi, hal itu bisa dilihat dari pengujian kadar air dimana nilai pada variasi 1 hanya mendapatkan 17%, sedangkan pada variasi 2 mendapatkan 19% dan pada variasi 3 mendapatkan 20%, sementara nilai standart yang diizinkan adalah maks 14%, data yang di dapat tidak memenuhi standart SNI 03-2105-2006.

Tabel 3. hasil dari pengujian kadar air

Sampel	Berat awal (gram)	Berat akhir (gram)	Nilai kadar air (%)
Variasi 1	52,4177	44,5717	17,6030
Variasi 2	50,5491	42,4151	19,1771
Variasi 3	50,0158	41,4401	20,6942

Selanjutnya besar kadar air dapat kita lihat melalui grafik :



Gambar 5. Grafik hasil pengujian kadar air

Nilai kadar air yang mengalami peningkatan drastis terjadi pada variasi 2 yaitu 19% di mana jumlah ampas sagu yang semakin meningkat, dan hasil yang sama terjadi pada variasi 3.

Pengujian pengembangan tebal (Thickness swelling)

Proses pengujian pengembangan tebal dilakukan dengan cara merendam papan komposit selama 24 jam di kedalaman 3 cm di bawah dasar air, dengan suhu $25 \pm 1^\circ\text{C}$ secara horizontal. Sebelum melakukan perendaman penulis melakukan pengukuran ketebalan papan komposit, dan setelah melakukan perendaman

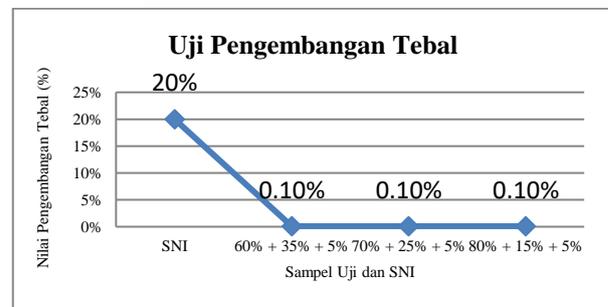
melakukan pengukuran ketebalan papan komposit dengan menggunakan mistar yang penulis miliki.

Dari pengujian tersebut dapat di lihat melalui tabel berikut:

Tabel 4. Pengujian pengembangan tebal

Sampel	tebal awal (mm)	tebal akhir (mm)	nilai pengembangan tebal (%)
Variasi 1	10	11	0,1
Variasi 2	10	11	0,1
Variasi 3	10	11	0,1

Sehingga di peroleh nilai pengembangan tebal yang bisa kita lihat melalui grafik:



Gambar 6. Grafik hasil pengujian pengembangan tebal

Menurut data hasil dari pengujian pengembangan tebal yang di dapat adalah sekitar 0,1%. Dikarenakan papan partikel tidak mengalami pengembangan sedikit pun, di sebabkan perekat sangat megikat kuat terhadap ampas sagu. Pada grafik di atas dapat di peroleh nilai yang memenuhi standart SNI 03-2105-2006 di mana nilai standarnya adalah 20% yaitu 12,7 mm maksimum.

Pada pengujian pengembangan tebal nilai yang dihasilkan sangat memuaskan, dikarenakan papan partikel sendiri tidak mengalami perubahan yang signifikan dan tidak drastis, proses pengepresan sangatlah berpengaruh dikarenakan titik lelehnya perekat sangatlah berpengaruh kuat terhadap papan partikel. Dimana nilai yang didapat pada ketiga variasi yaitu 0.1%, nilai yang memenuhi standart SNI 03-2105-2006, dimana nilai standarnya adalah 25%.

Pengujian Modulus Elastisitas (MOE)

Proses pengujian Modulus Elastisitas dilakukan dengan menggunakan alat *UNIVERSAL TESTING MACHINE* dengan awal pengerjaan melakukan pengukuran secara fisik papan

partikel yaitu dengan mengukur panjang, lebar, dan tebal papan partikel. Dan selanjutnya meletakkan benda di alat *UNIVERSAL TESTING MACHINE* (UTM) dengan jarak sangga yang di tetukan setelah itu menekan tombol ON pada (UTM) dan mesin tersebut akan melakukan pembebanan terhadap papan partikel yang di uji, dan nilai pembebanan tersebut berkelipatan 20 N, 30N, dan 40 N. dan mesin tersebut akan mendapatkan nilai defleksi yang akan di munculkan di layar komputer yang terhubung pada alat tersebut.



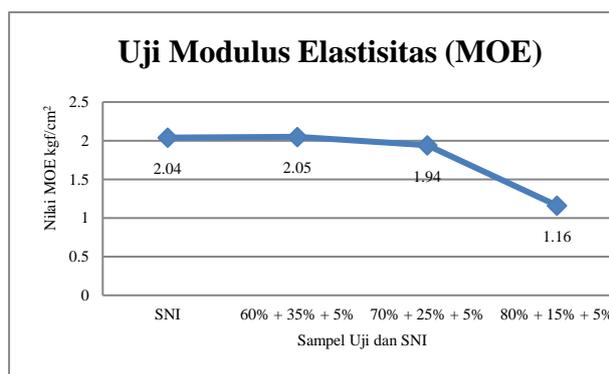
Gambar 9. Spesimen hasil pengujian MOR dan MOE

Dari pengujian dapat di kumpulkan menjadi table berikut ini:

Tabel 5. Hasil dari pengujian Modulus Elastisitas (MOE)

Sampel	$\Delta B/\Delta D$ (kg/cm ²)	S (cm)	L (cm)	T (cm)	MOE (10 ⁴ kgf/cm ²)
Variasi 1	1200,25	7	5	1	2,05
Variasi 2	1136,29	7	5	1	1,94
Variasi 3	677,2	7	5	1	1,16

Sehingga di peroleh nilai Modulus Elastisitas (MOE) yang di tunjukkan pada grafik sebagai berikut:



Gambar 7. Grafik modulus elastisitas (MOE)

Berdasarkan data hasil pengujian mekanik papan komposit yaitu uji MOE yaitu menunjukkan nilai terendah terdapat pada variasi 3 yaitu 1,16 (10⁴kgf/cm²), dan sedangkan nilai MOE tertinggi terdapat pada variasi 1 yaitu 2,05 (10⁴kgf/cm²), dan menengah terdapat pada variasi 2 yaitu 1,94 (10⁴kgf/cm²).

Pada grafik di atas nilai yang memenuhi nilai standar SNI 03-2015-2005 terdapat pada variasi 1 yaitu 2,05 (10⁴kgf/cm²), yang dimana nilai standar SNI yaitu 2,04 (10⁴kgf/cm²)

Pada pengujian Modulus Elastisitas (MOE) kerja perekat dan kerja Maleic Anhydride sangat lah penting, karena dipengujian sebelumnya pengaruh dua bahan tersebut sangatlah mempengaruhi hasil yang didapat, hasil yang penulis dapatkan memenuhi standart SNI 03-2105-2006 adalah pada variasi 1 dimana nilainya adalah 2.05 (10⁴ kgf/cm³), pada variasi 2 tidak memenuhi standart SNI nilainya yaitu 1.94 (10⁴ kgf/cm³) dan variasi 3 mendapatkan hasil yang tidak memenuhi standart SNI dimana nilainya adalah 1.16 (10⁴ kgf/cm³) kemungkinan karena kurangnya perekat dan Maleic anhydride, Maleic Anhydride (MAH) dimana fungsinya sendiri adalah sebagai pelentur atau sebagai pengelastis suatu bahan.

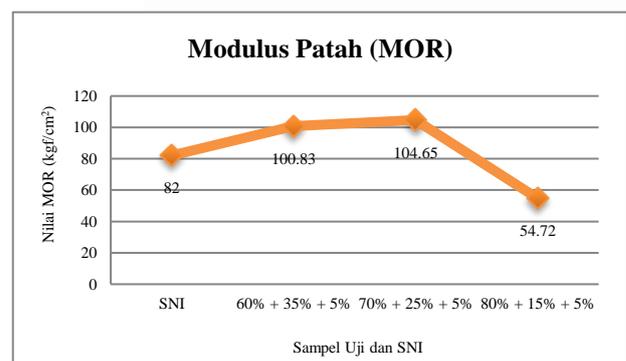
Pengujian Modulus Patah (MOR)

Pengujian Modulus Patah (MOR) adalah kelanjutan dari pengujian Modulus Elastisitas (MOE) dimana pengujiannya menekan benda uji sampai patah dengan beban yang di lanjutkan dari pengujian MOE dan mendapatkan nilainya titik patahnya yang tercatat di komputer.

Dari hasil pengujian dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Sampel	B (kg/cm ²)	S (cm)	L (cm)	T (cm)	MOR (kgf/cm ³)
Variasi 1	48,01	7	5	1	100,83
Variasi 2	49,83	7	5	1	104,65
Variasi 3	26,06	7	5	1	54,72

Tabel 6. Pengujian Modulus Patah (MOR) Sehingga diperoleh nilai Modulus patah (MOR) yang ditunjukkan oleh grafik sebagai berikut :



Gambar 8. Grafik pengujian modulus patah (MOR)

Berdasarkan data hasil pengujian MOR (Modulus Patah) papan partikel menunjukkan bahwa nilai yang tertinggi terdapat pada variasi 2 yaitu 104,65 (kgf/cm²), lalu variasi 1 mendapatkan nilai yaitu 100,83 (kgf/cm²), dan nilai terendah terdapat pada variasi 3 yaitu 54,72 (kgf/cm²) dimana variasi 3 yang paling sedikit mendapatkan perekat.

Berbeda hasilnya dari MOE, MOR atau biasa disebut Modulus Patah mendapatkan hasil yang memenuhi standart SNI dari 2 variasi, hasil yang di dapatkan pada variasi 1 adalah 100.83 kgf/cm³, pada variasi 2 adalah 104.65 kgf/cm³, dan pada variasi 3 mengalami penurunan yang sangat drastis nilainya adalah 54.72 kgf/cm³ hasil yang di dapatkan tidak memenuhi standart SNI 03-2105-2006 dikarenakan kurangnya perekat. Perekat dapat mempengaruhi kerja modulus patah, dan pencampuran bahan dengan menggunakan cara yang manual dan kurang efisien, ukuran maleic anhydride sangatlah besar dan tidak terikat satu sama lainnya. Di mana nilai standar SNI 03-2105-2006 adalah sebesar 82 kgf/cm².

Dari hasil yang di dapat dari pengujian nilai variasi 2 dan variasi 1 memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dimana nilai standar SNInya adalah 82 (kgf/cm²).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Limbah ampas sagu, damar dan Maleic anhydride dapat di jadikan bahan baku pembuatan papan partikel yang signifikan dikarenakan sifat yang dihasilkan dari pengujian berbagai macam jenis yang dihasilkan, dari hasil yang di dapatkan pengujian ada berbagai macam syarat yang telah terpenuhi oleh SNI 03-2105-2006.
2. Pengujian yang penulis ambil adalah pengujian kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, Modulus Elastisitas (MOE) dan Modulus Patah (MOR). Adapun nilai yang terpenuhi yaitu nilai dari pengujian adalah pengujian kerapatan, pengembangan tebal, Modulus Elastisitas (variasi 1), dan Modulus patah (variasi 1 dan 2).
3. Penggunaan perekat yang sangat banyak dapat mempengaruhi berat pada kadar air, karena di dalam perekat sendiri banyak terkandung air, pada pengujian MOR terlihat bahwa pada variasi 3 persentasi

komposisi papan partikel hanya 15% (67,23 gr) sehingga terjadi mudah patah karena kekurangan perekat. Penambahan penggunaan *compatibilizer* seperti Maleic Anhydride sangat berpengaruh terhadap pengujian MOE karena dapat dilihat bahwa salah satu dari pengujian MOE berhasil mendapatkan nilai persentasi yang cukup memuaskan yaitu yang terdapat pada variasi 1.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Agus Syahputra, Dody Yulianto, "Pemanfaatan Limbah Serat Pohon Sagu untuk Pembuatan komposit", Journal of Renewable Energy and Mechanics Vol. 3 no. 1, 2020.
- 2) Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2105-2006.
- 3) Dody Yulianto, Dedikarni, Ekolanda Prasetiawan, 2018. Analisa Kekuatan Mekanik Pada Material Komposit Papan Partikel (*Particle Board*) dari Campuran Limbah Pelepeh Kelapa Sawit dengan Matriks Plastik Daur Ulang (*Polypropylene*), Proceeding Konferensi Nasional Engineering Perhotelan (KNEP) IX 7-8 Juli 2018 Denpasar – Bali
- 4) Rafiqie,. Dinie. Dan Motlan., 2017. Karakterisasi Papan Komposit Berbahan Serbuk Tempurung Kelapa Dan High Density Polyehlene. Jurnal Einstein 5 (1) 1-2
- 5) Dody Yulianto, Nobel Sabar, Dedikarni, Eddy Elfiano, Novrianti, "Pengaruh Penambahan Karbon Aktif pada Komposit Serat Daun Nenas dengan Matriks Polyester". Journal Renewable Energy & Mechanics (REM) Vol.05 No.01. 2022
- 6) Dody Yulianto, Kurnia Hastuti, Hendra Suherman, Muhamad Mustaqim, "Analisa Pengaruh Campuran Batang Karet dengan Matriks Limbah Plastik (PP) pada Komposit Papan Partikel terhadap Kekuatan Uji Tekan dan Uji Bending". Journal of Renewable Energy and Mechanics, Vol. 1 No. 2, 2018.
- 7) Fathanah, Umi. Kualitas Papan Komposit Dari Sekam Padi Dan Plastik HDPE Daur Ulang Menggunakan *Maleic Anhydride (MAH)* Sebagai *Compatibilizer*. Jurnal Rekayasa Kimia Dan Lingkungan, 2011.