

## PENGARUH PENAMBAHAN MALEAT ANHIDRIDA (MAH) TERHADAP SIFAT FISIK PAPAN POLIMER SAMPAH PLASTIK MULTILAYER DAN HDPE

Vina Lestari Riyandini<sup>1</sup>, Wathri Fitrada<sup>1</sup> dan Jerry<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Lingkungan Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka No.121,  
Parupuk Tabing, Kec. Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat 25586 Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Kimia Bahan Nabati, Politeknik ATI Padang, Jl. Bungo Pasang Tabing, Bungo  
Pasang, Kec. Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat 25171

E-mail: [vinalestariyandini@sttind.ac.id](mailto:vinalestariyandini@sttind.ac.id)

### ABSTRAK

Plastik multilayer adalah limbah plastik yang banyak dikeluhkan oleh pemilik bank sampah, hal ini disebabkan plastik multilayer tidak dapat dijual ke pengepul. Salah satu pengolahan yang telah dilakukan yaitu mendaur ulang menjadi prakarya dengan tujuan memperlambat masuknya sampah plastik multilayer ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Oleh karena itu, dibutuhkan proses daur ulang menjadi material yang bersifat jangka panjang. Pada penelitian ini dilakukan proses daur ulang sampah plastik multilayer menjadi papan polimer menggunakan alat Hot press. Papan polimer dibuat dengan kombinasi sampah plastik HDPE sebagai matrik. Untuk mendapatkan kualitas papan polimer yang baik dilakukan penentuan komposisi yang tepat antara filler dan matrik. Pada penelitian ini akan divariasikan komposisi penyusun papan polimer. Selanjutnya untuk meningkatkan kualitas perlu ditambahkan zat adiktif berupa Maleic Anhydride (MAH) sebagai compatibilizer dengan variasi 5% dan 10 %. Hasil penelitian menunjukkan papan polimer dengan variasi 30% multilayer: 70% HDPE dengan penambahan MAH 10% memiliki nilai keteguhan tekan sebesar 90 kgf/cm<sup>3</sup>, nilai kerapatan tertinggi sebesar 1,16 gr/cm<sup>2</sup>, kadar air 0% dan daya serap air 0%. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi limbah plastik multilayer dengan berat maksimal 30% dari berat keseluruhan dan penambahan MAH 10% memberikan hasil memenuhi SNI 03 – 2105 -2006. Penambahan MAH memberikan pengaruh dalam meningkatkan kualitas papan polimer.

Kata Kunci : Plastik Multilayer dan Papan Polimer.

### ABSTRACT

Multilayer plastic is plastic waste that many waste bank owners complain about, this is because multilayer plastic cannot be sold to collectors. One of the processes that have been carried out is recycling into crafts with the aim of slowing down the entry of multilayer plastic waste into the Final Processing Site (TPA). Therefore, a long-term recycling process is needed. In this study, the process of recycling multilayer plastic waste into polymer boards was carried out using a hot press. Polymer board is made with a combination of HDPE plastic waste as a matrix. To get a good quality polymer board, it is done with the right composition between filler and matrix. In this study, the composition of the polymer board will be varied. Furthermore, to improve the quality of additives that need to be added in the form of Maleic Anhydride (MAH) as a compatibilizer with variations of 5% and 10%. The

*results showed that the polymer with 30% multilayer variation: 70% HDPE with the addition of 10% MAH had a compressive strength value of 90 kgf/cm<sup>3</sup>, the highest density value was 1.16 gr/cm<sup>3</sup>, 0% moisture content and 0% water absorption. This shows that the composition of multilayer plastic waste with a maximum weight of 30% of the total weight and the addition of 10% MAH gives results that meet SNI 03 – 2105 -2006. The addition of MAH has an effect in improving the quality of the polymer board.*

*Keywords: Multilayer Plastic dan Polymer Board.*

## 1. PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya jumlah penduduk sejalan dengan semakin meningkatnya produksi sampah yang dihasilkan. Berdasarkan laporan Indonesia Solid Association (INSWA) negara Indonesia menjadi negara kedua terbesar penyumbang plastik setelah China dengan total sampah plastik di Indonesia mencapai 5,4 juta ton pertahun (Virginia dkk, 2020). Kontribusi sampah plastik menempati posisi kedua setelah sampah organik, sebanyak 14,7% total produksi sampah plastik per tahun dari pertumbuhan penduduk rata-rata (Wahyudi, 2018; Kholidah, 2018). Data-data tersebut menunjukkan sampah plastik saat ini menjadi perhatian khusus, diperkuat bahwa sampah plastik membutuhkan waktu 20 sampai 100 tahun untuk terdekomposisi (Purwaningrum dkk, 2016).

Saat ini pengelolaan plastik telah dilakukan dengan cara mendaur ulang menjadi prakarya dan mengkonversi menjadi bahan bakar. Sampah plastik berjenis PET, HDPE, LDPE, PP, PVC dan PS berhasil didaur ulang menjadi bahan baku papan komposit, biji plastik serta prakarya lainnya dan dikonversi menjadi bahan bakar dengan metode pirolisis. Sampah plastik berjenis HDPE paling banyak didaur ulang menjadi produk dengan nilai ekonomi lebih tinggi. Menurut Juliastuti dkk (2015) plastik multilayer yang merupakan jenis plastik yang memiliki banyak lapisan berupa bahan aluminium foil ataupun bahan lainnya. Masyarakat industri plastik (*Society of the Plastics Industry/ SPI*) secara khusus mengkategorikan jenis limbah plastik multilayer sebagai plastik lain (kategori 7), kategori ini berdasarkan jenis plastik yang mengandung bahan campuran (Selpiana dkk, 2019).

Plastik *multilayer* sangat eksis digunakan sebagai kemasan produk minuman maupun makanan, seperti kopi, minuman sereal, teh bubuk dan makanan ringan. Hal ini dikarenakan plastik multilayer memiliki kekuatan dan daya tahan yang memuaskan serta penampilan yang menarik dari segi pengemasan. Sehingga sampah plastik multilayer ini sangat gampang ditemukan. Banyak bank sampah telah mendaur ulang plastik multilayer menjadi prakarya seperti tas, sandal, dompet dll. Namun hasil prakarya ini hanya memperlambat sampah plastik tercampur ke TPA. Dalam beberapa penelitian sampah plastik multilayer dimanfaatkan sebagai katalis (Andika dkk, 2019). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meneliti kemampuan sampah plastik multilayer sebagai filler yang dikombinasi dengan sampah plastik HDPE sebagai matriks menjadi papan polimer sehingga limbah plastik multilayer dapat didaur ulang secara permanen.

Untuk mendapatkan kualitas papan polimer yang baik perlu dilakukan penentuan komposisi yang tepat antara filler dan matrik. Sehingga pada penelitian ini akan divariasikan komposisi

penyusun papan polimer serta untuk meningkatkan kualitas perlu ditambahkan zat adiktif berupa Maleic Anhydride (MAH) sebagai *compatibilizer*. Diharapkan dengan adanya penelitian ini didapatkan solusi permanen atas permasalahan sampah plastik *multilayer* yang dialami para pemilik bank sampah serta dapat mengurangi potensi sampah plastik di Indonesia.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan mencari pengaruh variable terhadap variable lainnya dalam kondisi yang terkontrol.

### 2.2. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan dua variable, yaitu variabel bebas dan variabel tetap. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini berupa komposisi papan komposit dengan variasi A (90% Multilayer : 10% HDPE ), B (50% Multilayer : 50% HDPE), C (30% Multilayer : 70% HDPE), D ( 10% Multilayer : 90% HDPE) dan variasi zat adiktif (*compatibilizer*) dengan variasi 5% , 10% dan tanpa MAH. Variabel tetap dalam penelitian ini yaitu suhu saat proses pengempaan 240°C, parameter uji (Ketugahan Patah, densitas dan Uji Kerapatan Papan).

### 2.3. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : **Alat** (1) Timbangan digital; (2) Mesin pencacah; (3) Cetakan ukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm; (4) Gunting; (5) Gelas Kimia 500 ml; (6) *Hotpress*. **Bahan** (1). Sampah plastik multilayer; (2). Sampah plastik HDPE; (3) Aquadest (4) *Maleic Anhydride* (MAH) sebagai *compatibilizer*.

### 2.4. Persiapan Bahan Baku

Limbah sampah plastik multilayer dan limbah plastik HDPE yang dikumpulkan dari bank sampah disortir dan cuci bersih, selanjutnya sampah multilayer dan HDPE dicacah menggunakan mesin pencacah hingga berukuran  $\pm 2 - 5$  cm.

### 2.5. Pembuatan Papan Polimer

Sampah plastik yang telah dicacah selanjutnya ditimbang dengan variasi komposisi A (90% Multilayer : 10% HDPE ), B (50% Multilayer : 50% HDPE), C (30% Multilayer : 70% HDPE), D ( 10% Multilayer : 90% HDPE); 3). Sampah *multilayer* dan HDPE yang telah ditimbang, selanjutnya dihomogenkan, lalu dimasukkan ke dalam cetakan yang berukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm. Selanjutnya ditambahkan MAH sebanyak 5% dan 10% dari berat plastik HDPE sambil diaduk selama 10 menit. Kemudian, dipanaskan menggunakan *hotpress* pada suhu 240°C. Selanjutnya dilakukan proses press papan polimer yang telah jadi selama 15 menit, lalu papan polimer didinginkan. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap parameter uji Keteguhan Patah (MOR), uji kerapatan, dan densitas.

### 2.6. Pengujian Kualitas Papan Polimer

Pengujian terhadap hasil produk untuk mengetahui kualitas yang didapatkan dengan parameter dan metode uji sebagai berikut:

**Tabel 1.** Parameter uji papan komposit polimer

No	Parameter	Acuan Pengujian
1.	Keteguhan Patah (MOR)	ASTM C39
2.	Densitas	SNI 03-2105-2006
3.	Uji Kerapatan Papan	SNI 03-2105-2006

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Karakteristik Fisik Papan Polimer.

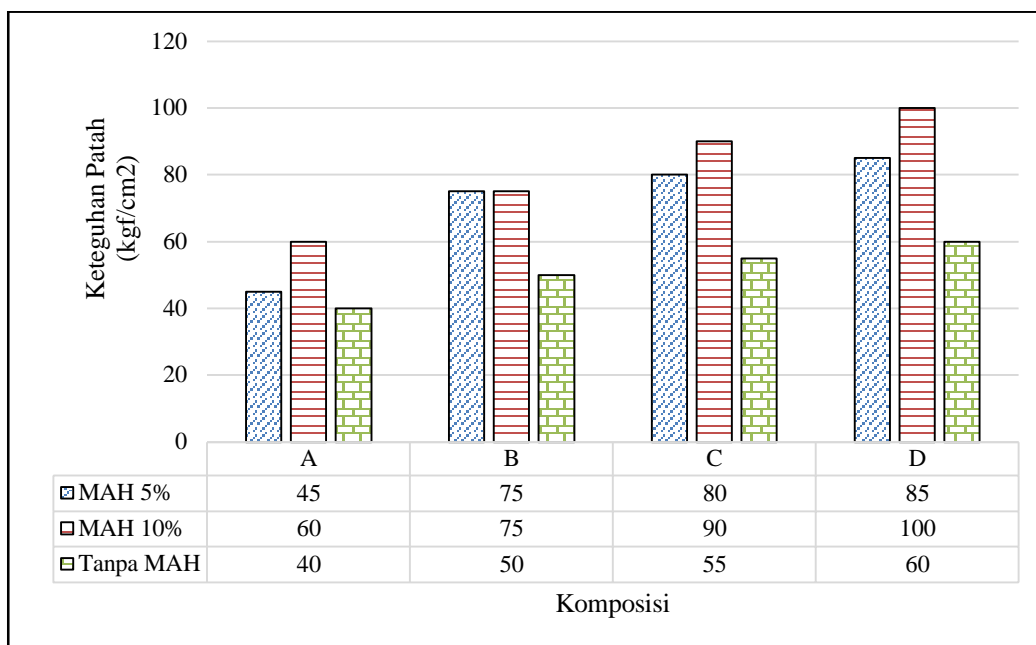
Pengujian karakteristik fisik bertujuan untuk mengetahui kualitas parameter fisik dari papan polimer. Pada penelitian ini dilakukan pengujian fisik meliputi Uji Keteguhan Patah (MOR), Uji Kerapatan, Uji Kadar Air dan Uji Daya Serap Air. Kualitas papan polimer mengacu pada Standar Nasional Indonesia 03-2105-2006. Kualitas fisik papan polimer yang didapatkan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Karakteristik Fisik Papan polimer

No	Parameter	Kualitas Papan Polimer Hasil Penelitian	SNI 03-2105-2006
1.	Keteguhan Patah (MOR)	45 - 100 kgf/cm <sup>2</sup>	Min 85 kgf/cm <sup>2</sup>
2.	Kerapatan (Densitas)	0,61 – 1,16 gr/cm <sup>3</sup>	0,40gr/cm <sup>3</sup> – 0,90 gr/cm <sup>3</sup> .
3.	Kadar Air	0 – 1,4 %	< 14 %
4.	Daya Serap Air	0 – 1,2 %	Max 25%

#### 3.2. Keteguhan Patah (MOR)

Pengujian keteguhan patah (MOR) bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat papan polimer dalam menompang beban yang ada di atasnya. Pengujian keteguhan patah dilakukan pada papan polimer dengan variasi A (90% Multilayer : 10% HDPE ), B (50% Multilayer : 50% HDPE), C (30% Multilayer : 70% HDPE), D ( 10% Multilayer : 90% HDPE) dengan penambahan zat adiktif (MAH) sebanyak 5% , 10% dan tanpa MAH. Pengujian keteguhan patah menggunakan alat *Block Punch Index*. Alat BPI ini merupakan alat praktis untuk memperkirakan nilai kuat tekan pada sampel hingga sampel patah. Hasil nilai keteguhan patah dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Nilai Keteguhan Patah Papan Polimer

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan komposisi A (90% multilayer : 10% HDPE) dengan penambahan MAH 5% memiliki nilai keteguhan patah paling kecil yaitu 45 kgf/cm<sup>2</sup> , sedangkan nilai keteguhan patah tertinggi pada variasi D (10% multilayer : 90% HDPE) dengan penambahan MAH 10% yaitu 100 kgf/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan SNI 03-2105-2006 nilai keteguhan patah minimum sebesar 85 kgf/cm<sup>2</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi D dengan penambahan 5% MAH, variasi C dan D dengan penambahan 10% MAH memenuhi nilai keteguhan patah SNI 03-2105-2006.

Dalam penelitian ini bahan baku yang digunakan sebagai papan polimer (papan partikel) adalah sampah plastik multilayer sebagai filler dan sampah plastik HDPE sebagai matrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai keteguhan patah (MOR) tanpa penambahan MAH (*Maleic Anhydride*) dari semua variasi belum memenuhi standar SNI, hal ini dikarenakan kemampuan sampah HDPE sebagai matrik belum optimal. Penambahan plastilizer berupa MAH (*Maleic Anhydrid*) dapat meningkatkan homogenitas dalam pencampuran bahan yang bersifat hidrofobik. Selain itu, perbandingan komposisi antara filler dan matrik mempengaruhi nilai keteguhan patah (MOR), dimana dengan penambahan multilayer sebagai filler diatas 30% dapat mengurangi kemampuan sampah HDPE sebagai matrik (perekat). Gambar 2 menunjukkan gambaran fisik dari variasi C dan D dengan penambahan MAH (*Maleic Anhydrid*) sebanyak 10%.

Perekat (matrik) yang digunakan memegang peranan penting dalam mengikat bahan pengisi (*filler*) pada papan polimer. Penggunaan jumlah perekat yang banyak dengan pencampuran yang merata akan menyebabkan daya ikat antar partikel yang tinggi sehingga mempengaruhi kekuatan struktural papan polimer /partikel dan menyebabkan keteguhan patah papan partikel (Suherti dkk, 2014).

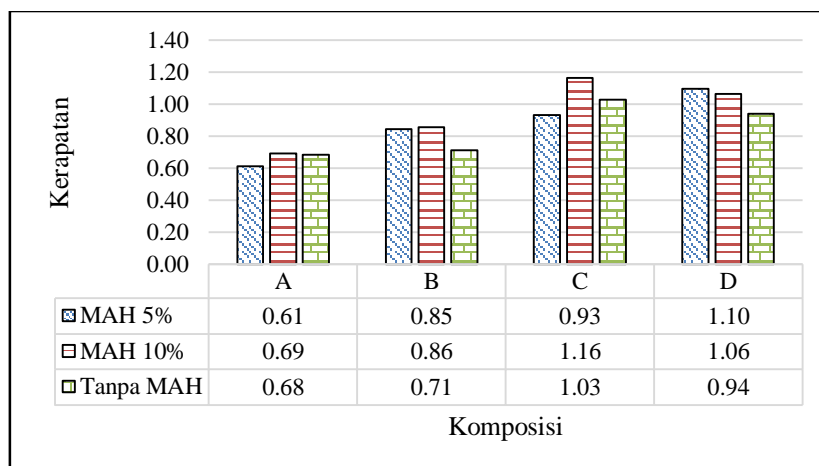


**Gambar 2.** (a) Papan polimer dengan variasi C penambahan 10% MAH, (b) Papan polimer dengan variasi D penambahan 10% MAH.

Berdasarkan analisis fisik dengan menggunakan panca indra dari hasil pengamatan didapatkan papan polimer dengan permukaan yang lebih halus dan homogen dengan penambahan MAH 10%. Senyawa *Maleic Anhydride* memiliki kemampuan sebagai *coupling agent* (Nova dkk, 2020). *Coupling agent* adalah bahan yang digunakan sebagai penguat komposit plastik yang terdiri dari dua material organik maupun anorganik, sehingga dapat meningkatkan homogenitas dari kedua bahan pembuat komposit (Ernest , 2011).

### 3.3. Kerapatan

Kerapatan adalah salah satu sifat fisik yang menunjukkan perbandingan antara massa benda terhadap volume yang dimilikinya atau dengan kata lain kerapatan merupakan banyaknya massa zat per satuan volume (Suherti dkk, 2014). Berdasarkan SNI 03-2105-2006 nilai kerapatan untuk papan partikel atau papan polimer antara 0,40 gr/cm<sup>3</sup> – 0,90 gr/cm<sup>3</sup>. Hasil uji nilai kerapatan dengan variasi A (90% Multilayer : 10% HDPE ), B (50% Multilayer : 50% HDPE), C (30% Multilayer : 70% HDPE), D ( 10% Multilayer : 90% HDPE) dengan penambahan zat adiktif (MAH) sebanyak 5%, 10% dan tanpa MAH dapat dilihat pada Gambar 3.

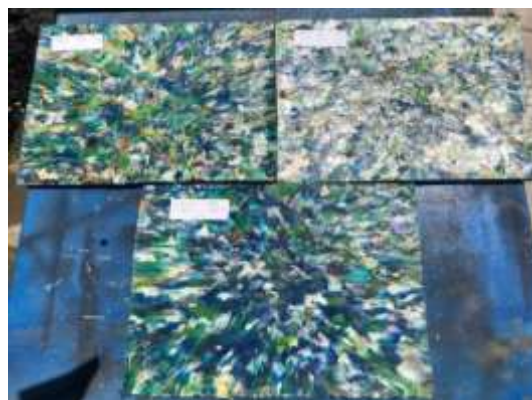


**Gambar 3.** Nilai Kerapatan Papan Polimer

Hasil penelitian menunjukkan seluruh variasi komposisi memiliki nilai kerapatan antara  $0,40 \text{ gr/cm}^3$  –  $0,90 \text{ gr/cm}^3$ . Nilai kerapatan terendah pada variasi A dengan penambahan MAH 5% sebesar  $0,61 \text{ gr/cm}^3$ . Nilai kerapatan tertinggi pada variasi C dengan penambahan MAH 10 % yaitu  $1,16 \text{ gr/cm}^3$ . Papan partikel berdasarkan kerapatannya dibagi menjadi tiga yaitu papan partikel kerapatan rendah ( $0.25\text{-}0.40 \text{ g/cm}^3$ ), kerapatan medium ( $0.40\text{-}0.80 \text{ g/cm}^3$ ) dan kerapatan tinggi ( $0.80\text{-}1.20 \text{ g/cm}^3$ ) (Tsoumis, 1991).

Nilai kerapatan menunjukkan kemampuan bahan dalam memperkecil rongga-rongga antar partikel sehingga terjadi kerapatan. Berdasarkan hasil penelitian banyaknya jumlah matrik mempengaruhi nilai kerapatan papan komposit. Dimana matrik berfungsi sebagai pengikat filler. Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kerapatan papan komposit atau papan partikel yaitu bahan pengisi, tekanan kempa, jumlah partikel, jumlah perekat dan aditif (Purwanto, 2016).

Dalam penelitian ini digunakan bahan pengisi dan bahan perekat berupa sampah plastik yang dikempa dengan suhu  $240^\circ\text{C}$  dengan tekanan kempa 50 ATM. Didapatkan hasil nilai kerapatan tinggi pada variasi C dengan penambahan 10% MAH. Nilai kerapatan papan partikel yang dihasilkan berhubungan dengan konsentrasi perekat yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi perekat yang digunakan maka nilai kerapatan papan partikel akan semakin baik. Penampakan fisik papan polimer dengan variasi D dapat dilihat pada Gambar 4.



(a)



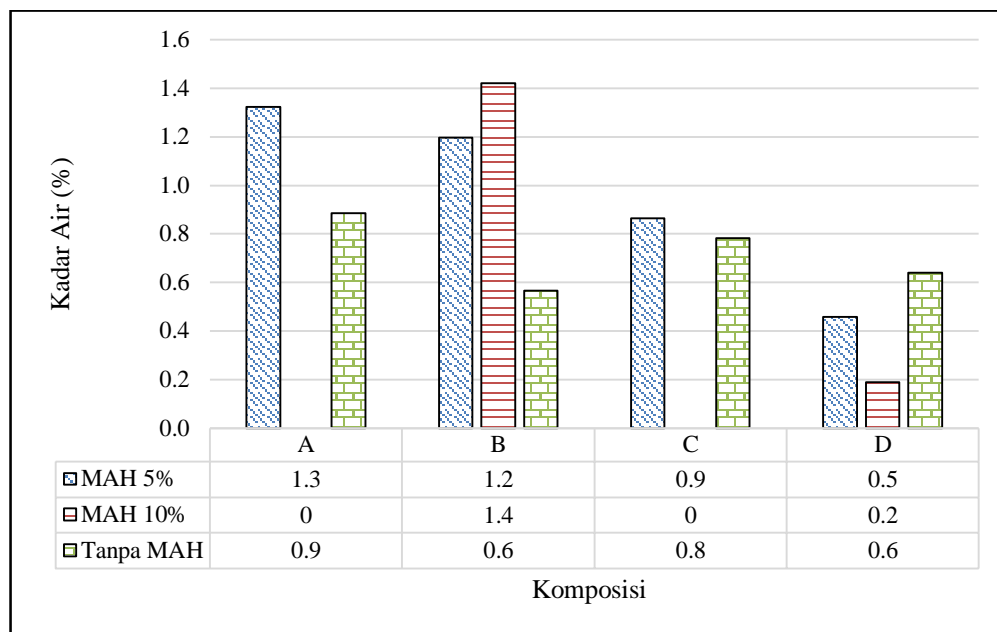
(b)

**Gambar 4.** (a) Penampakan Fisik Papan Polimer dengan Komposisi 10% multilayer dan 90% HDPE; (b) Penampakan Fisik Papan Polimer dengan variasi C penambahan 10% MAH

Gambar 4 menunjukkan papan polimer dengan kerapatan antara 0,94 g/cm<sup>3</sup> – 1,10 g/cm<sup>3</sup>, dimana secara penampakan fisik terlihat sedikitnya rongga-rongga pada papan polimer. Hal yang sama juga terlihat pada variasi C dengan penambahan MAH sebanyak 10%.

### 3.4. Kadar Air

Kadar air pada papan polimer merupakan banyaknya jumlah air yang masih tinggal dalam rongga sel dan antar partikel selama proses pengerasan perekat dengan kempa panas. Kadar air papan partikel dipengaruhi oleh kondisi udara disekelilingnya. Nilai kadar air yang didapat pada penelitian ini dengan variasi A (90% Multilayer : 10% HDPE ), B (50% Multilayer : 50% HDPE), (30% Multilayer : 70% HDPE), D (10% Multilayer : 90% HDPE) dengan penambahan zat adiktif (MAH) sebanyak 5% , 10% dan tanpa MAH dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Nilai Kadar Air Papan Polimer

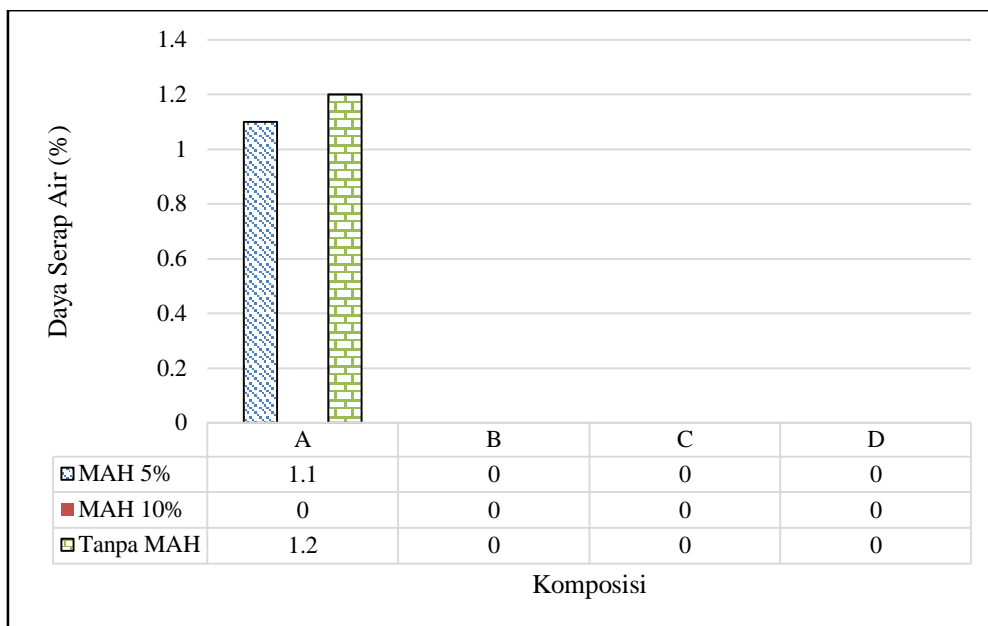
Gambar 5 menunjukan nilai kadar air pada papan polimer, nilai kadar air berkisar dari 0 % hingga 1,4 %. Berdasarkan SNI 03-2105-2016 kadar air yang diperbolehkan dalam papan komposit tidak lebih dari 14%. Dari keseluruhan variasi dibawah 14%. Hal ini disebabkan dari bahan baku yang digunakan dalam pembuatan papan polimer.

Dalam penelitian ini kadar air didapatkan dari proses pendinginan papan polimer dari cetakan dengan menggunakan air. Sehingga air terserap melalui rongga yang ada pada papan polimer dan tertinggal pada rongga. Papan polimer pada penelitian ini terbuat dari dua bahan anorganik berupa limbah plastik multilayer dan limbah plastik HDPE. Kedua bahan ini memiliki sifat hidrofobik, sehingga kemampuan menyerap air sangat kecil. Fluktuasi nilai kadar air dalam penelitian ini disebabkan karena panas pada oven tidak merata. Sehingga air masih tertinggal pada rongga papan polimer. Menurut Prasetyani dkk (2009) kadar air papan ditentukan oleh kadar air awal partikel, jumlah air dalam perekat, dan jumlah air yang menguap selama proses pengempaan.



### 3.5. Daya Serap Air

Daya serap air merupakan kemampuan suatu bahan dalam menyerap air. Papan komposit atau papan partikel atau papan polimer yang baik tidak menyerap air. Hal ini dikarenakan, air yang diserap dapat mengurangi kualitas papan. Nilai daya serap air yang didapat pada penelitian ini dengan variasi variasi A (90% Multilayer : 10% HDPE ), B (50% Multilayer : 50% HDPE), (30% Multilayer : 70% HDPE), D ( 10% Multilayer : 90% HDPE) dengan penambahan zat adiktif (MAH) sebanyak 5% , 10% dan tanpa MAH dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai Kadar Air Papan Polimer

Berdasarkan gambar 6 daya serap air berkisar 0 – 20 %, pada variasi A dengan 90% plastik multilayer dan 10% plastik HDPE tanpa campuran MAH memiliki daya serap 20%. Hal ini disebabkan terdapatnya rongga yang menyebabkan air masuk ke dalam papan. Sehingga menyebabkan papan polimer mengembang. Namun air tidak terserap pada bahan penyusun papan polimer, hal ini dikarenakan bahan baku penyusun papan polimer memiliki sifat hidrofobik. Daya serap air dipengaruhi oleh keregangan antar partikel yang menghasilkan pori-pori yang memungkinkan diisi oleh air (Merry. 2020)

### 3.6. Komposisi Efektif Pembuatan Papan Polimer

Perbandingan komposisi antara bahan pengisi (*filler*) dan bahan perekat (*matrix*) memberikan pengaruh terhadap kualitas dari papan polimer. Serta penambahan zat adiktif juga memberikan pengaruh terhadap kualitas papan polimer. Berdasarkan variasi komposisi papan polimer yang terdiri dari variasi A (90% Multilayer : 10% HDPE ), B (50% Multilayer : 50% HDPE), C (30% Multilayer : 70% HDPE), D ( 90% Multilayer : 10% HDPE) dengan penambahan zat adiktif (MAH) sebanyak 5% , 10% dan tanpa MAH. Didapatkan hasil penelitian dengan parameter keteguhan patah, kerapatan (*densitas*), kadar air dan daya serap air, hasil penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Papan Polimer

No	Variasi	Keteguhan Patah (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Kerapatan gr/cm <sup>3</sup>	Kadar Air (%)	Daya Serap Air (%)
1	SNI 03-2105-2006	min 85	0,4 - 0,9	< 14	max 25
2	A	40	0,68	0,88	1,2
3	B	50	0,71	0,56	0
4	C	55	1,03	0,78	0
5	D	60	0,94	0,64	0
6	A 5% MAH	45	0,61	1,32	1,1
7	B 5% MAH	75	0,85	1,20	0
8	C 5% MAH	80	0,93	0,86	0
9	D 5% MAH	85	1,10	0,46	0
10	A 10% MAH	60	0,69	0,00	0
11	B 10% MAH	75	0,86	1,42	0
12	C 10% MAH	90	1,16	0,00	0
13	D 10% MAH	100	1,06	0,19	0

Dari Tabel 3 terlihat bahwa komposisi filler dan matrix memberikan pengaruh terhadap parameter keteguhan patah, dimana dengan komposisi 10% plastik multilayer : 90 % plastik HDPE dengan penambahan MAH 5% memberikan nilai keteguhan patah sesuai dengan SNI 03-2105-2006. Selanjutnya dengan penambahan MAH 10% dengan variasi 30% plastik multilayer : 70% plastik HDPE menghasilkan nilai keteguhan patah sesuai SNI yaitu diatas 85 kgf/cm<sup>2</sup>.

Kemudian dari keseluruhan variasi dengan pengujian parameter kerapatan didapatkan nilai memenuhi SNI 03-2105-2006. Variasi komposisi C dengan penambahan MAH 10% memberikan nilai kerapatan tinggi sebesar 1,16 gr/cm<sup>3</sup>. Nilai kerapatan dibagi menjadi tiga yaitu kerapatan rendah (0.25-0.40 g/cm<sup>3</sup>) medium (0.40-0.80 g/cm<sup>3</sup>) dan kerapatan tinggi (0.80-1.20 g/cm<sup>3</sup>). Jika dilihat dari parameter kadar air dan daya serap air, keseluruhan variasi sesuai dengan SNI 03-2105-2006. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan kondisi terbaik dengan kualitas memenuhi SNI 03-2105-2006 yaitu pada komposisi C dengan penambahan 10% MAH dengan kualitas seperti pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kualitas Fisis Variasi C dengan MAH 10%

No	Parameter	Nilai	Satuan
1.	Keteguhan Patah (MOR)	90	Kgf/cm <sup>2</sup>
2.	Kerapatan	1,16	gr/cm <sup>3</sup>
3.	Kadar Air	0	%
4.	Daya Serap Air	0	%

*Sumber : Hasil penelitian*

#### 4. KESIMPULAN

Dari variasi komposisi dan variasi penambahan MAH dipilih komposisi terbaik pada komposisi C dengan penambahan 10% MAH. Hal ini, dikarenakan nilai kerapatan tinggi dibandingkan dengan variasi D dengan penambahan 10%. Hasil penelitian menunjukkan limbah plastik multilayer sebagai pengisi (*filler*) papan polimer dengan penambahan maksimal 30% dari berat total memberikan hasil yang sesuai dengan SNI 03-2105-2006 papan polimer atau papan komposit.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andika, D, H., Harwin, S. 2019. Pengaruh Penambahan Sampah Kemasan Tetra Pax pada Pirolisis Plastik Polistirena dengan Menggunakan *Batch Reactor*. Jurnal Teknik Mesin. Universitas Gajah Mada.
- Ernest, A., Coleman. 2011. Applied Plastics Engineering Handbook. William Andrwe. 2011
- Fathanah, U. 2011. Kualitas Papan Komposit dari Sekam Padi dan Plastik HDPE Daur Ulang Menggunakan *Maleic Anhydride* (MAH) sebagai *Compatibilizer*. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, No 2, Vol. 8, hal 53 – 59, ISSN 1412-5064.
- Juliastuti, S, R., Nuniek, H., Arief, F., Diki, D, R. 2015. Pengolahan Limbah Plastik Multilayer Ldpe (*Low Density Poly Ethilene*) dengan Menggunakan Metode Pirolisis Microwave. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia, ISSN 1693-4393. 2015.
- Kholidah, N., Faizal, M., Said, M. 2018. Polystryrene Plastic Waste Conversion into Liquid Catalytic Cracking Process Using  $Al_2O_3$  as Catalyst. *Journal Science and Technology Indonesia*, No 1, Vol 3, E-ISSN 2580-4391.
- Merry., C. Tito., S , Luthfi., H. 2020. Pengaruh Pelapisan Akrilik terhadap Kualitas Papan Partikel dari Limbah Batang Kelapa Sawit. *Jurnal. Universitas Sumatera Utara*.
- Nova., T., Luthfi., H. Tito., S. 2020. Fiber Plastic Composite dari Kertas Kardus dan Polipropilena (PP) dengan Penambahan Maleat Anhidrida (MAH) dan Benzoil Peroksida (BP). *Jurnal. Universitas Sumatera Utara*. <https://media.neliti.com/media/publications/157028-ID-none.pdf>. Diakses 10 September 2021 pukul 19.23.
- Prasetyani SR, Ruhendi S. 2009. Keteguhan Rekat Internal Papan Partikel Ampas Tebu Dengan Swa Adhesi Dan Perekat Urea. Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH), Hal 66- 74. Bogor.
- Purwaningrum, P. 2016. Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik di Lingkungan. *Jurnal Urban dan Teknologi Lingkungan*, No 2, Vol 2, No 2.
- Purwanto.,D. 2016. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel dari Limbah Campuran Serutan Rotan dan Serbuk Kayu. *Jurnal Riset Industri* Vol. 10 No. 3, Desember 2016, Hal. 125-133. Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru.
- Selpiana, P., Susmanto, S., Miskah., Dharmawan., Akbar. 2019. Pemanfaatan Limbah Plastik Berlapis Aluminium (Multilayer) dengan Metode Solvasi. *Jurnal Seminar Nasional Avoer XI*.
- Suherti, Farah Diba, Nurhaida. 2014. Sifat Fisis dan Mekanik Papan Prtikel dari Kulit Durian

- (*Durio Sp*) dengan Konsentrasi Urea Formaldehid yang Berbeda. Jurnal. Universitas Tanjungpura. <https://media.neliti.com/media/publications/10410-ID-sifat-fisik-dan-mekanik-papan-partikel-dari-kulit-durian-durio-sp-dengan-konsent.pdf>. Diakses 10 September 2021 pukul 20.10.
- Tsoumis, G. Science and Technology Wood. 1991. Structur, Properties, Utilization. Van Vostrand Reinhold Inc. USA.
- Virginia, Y., Deddi, D, H., Merry, S. 2020. Perancangan Kampanye Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Dispenser Kresek Sebagai Solusi Pengurangan Sampah Plastik. Jurnal DKV Adiwarna, No 16, Vol 1.
- Wahyudi, J., Hermain, T, P. Arieyanti, D, A. 2018. Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bahan Bakar Alternatif. Jurnal Litbang, No 1, Vol 14.