DAUR ULANG SAMPAH PLASTIK HDPE DAN *MULTILAYER* MENJADI PAPAN POLIMER SEBAGAI SALAH SATU SOLUSI PERMASALAHAN SAMPAH PLASTIK DI KOTA PADANG

Emidaryati[1)], Vina Lestari Riyandini [2)], Riko Ervil[3)]
Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang, Jl. Dr. Hamka No 121 Tabing Padang Indonesia
@emidaryati.mande@gmail.com

Abstrak

Kesadaran masyarakat di Kota Padang akan pentingnya pengelolaan sampah untuk mengendalikan pencemaran lingkungan saat ini masih sangat lemah terutama sampah plastik. Banyaknya produsen yang menggunakan kemasan produk berbahan plastik HDPE dan plastik *multilayer* serta banyaknya masyarakat kota Padang yang masih mengkonsumsi produk tersebut. Sementara proses daur ulang yang dilakukan bank sampah di kota Padang hanya memperlambat masuknya sampah ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Penelitian ini bertujuan menentukan komposisi sampah plastik HDPE dengan Multilayer dalam pembuatan papan polimer dan menghitung persentase pengurangan sampah plastik. Sampah plastik HDPE dan Multilayer diolah menjadi papan polimer dengan menggunakan alat hotpress pada suhu 200ºC. Komposisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 90 % HDPE :10 % M*ultilayer*, 92,5 % HDPE:7,5 % *Multilayer*, 95% HDPE : 5% M*ultilayer*. Dari penelitian ini maka didapatkan hasil yang terbaik pada komposisi 95% HDPE: 5% M*ultilayer*, dimana dapatnya nilai kerapatan dan keteguhan tekan sejajar paling tinggi. Papan polimer yang dihasilkan bisa untuk mengurangi sampah plastik di lingkungan. Disamping untuk mengurangi beban pencemaran, dengan adanya industri kreatif yang mengolah sampah plastik HDPE dan *Multilayer* menjadi papan polimer diharapkan juga mampu meningkatkan perekonomian masyarakat.
Kata kunci: Sampah plastik, HDPE, *Multilayer*, Papan Polimer.

Abstract

Public awareness in Padang city of the importance of waste management to control environmental pollution is still very weak, especially plastic waste. The number of manufacturers who use HDPE plastic packaging and multilayer plastic products as well as the number of people in Padang city who still consume these products. While the recycling process carried out by waste banks in the city of Padang only slows down the entry of waste into the Final Processing Place (TPA). This study determines the composition of HDPE plastic waste with Multilayer in the manufacture of polymer boards and calculates the percentage of reduction of plastic waste. HDPE and Multilayer plastic waste is processed into polymer boards using hot press tools at a temperature of 200C. The composition used in this study is 90% HDPE: 10% Multilayer, 92.5% HDPE:7.5% Multilayer, 95% HDPE: 5% Multilayer. From this research, the best results were obtained in the composition of 95% HDPE: 5% Multilayer, where the value of density and firmness of the press aligned the highest. The resulting polymer board can be to reduce plastic waste in the environment. In addition to reducing the burden of pollution, with the presence of creative industries that process HDPE and Multilayer plastic waste into polymer boards are expected to also be able to improve the economy of the community.

Keywords: Plastic Waste, HDPE, Multilayer, Polymer Board.

PENDAHULUAN

Sampah merupakan masalah utama di setiap daerah, sampah yang dihasilkan berasal dari berbagai kegiatan diantaranya, rumah tangga, perkantoran, hotel, pasar, industri dan kegiatan lainnya yang juga ikut menyumbangkan sampah. Sampah terdiri

dari sampah organik dan anorganik. Menurut Wahyudi, dkk (2018) kontribusi sampah anorganik berupa sampah plastik menempati posisi ke dua setelah sampah organik yaitu sebanyak 14,7 % total produksi sampah plastik per tahun dari pertumbuhan penduduk rata- rata. Berdasarkan laporan salah satu media online, negara Indonesia menjadi produsen sampah plastik terbesar setelah Cina. Sehingga setiap harinya produksi sampah plastik di Indonesia mencapai 175.000ton dalam satu tahun sampah plastik mencapai 63,9 juta ton (Anonim a, 2019). Sebagian besar masyarakat Indonesia telah melakukan daur ulang sampah plastik tanpa merubah komposisi plastiknya (reuse). Berdasarkan data *Sustainable waste Indonesia* (SWI) kurang dari 10 % sampah plastik terdaur ulang dan lebih dari 50% tetap berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA).

METODE

Adapun jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimental dengan mencari pengaruh variabel terhadap variabel lainnya dalam kondisi terkontrol, dimana timbulnya ide pembuatan papan polimer dari sampah plastik HDPE dan Multilayer karena banyaknya sampah plastik tersebut ditemukan di kota Padang.Dalam penelitian ini variabel bebas adalah komposisi HDPE dan *Multilayer* dimana HDPE sebagai matrix (pelarut) dan *multilayer* sebagai *filler* (pengisi) dengan perbandingan HDPE : *Multilayer* yaitu 90% : 10% , 92,5% : 7,5% dan 95%: 5%.Adapun variabel tetap pada penelitian ini yaitu, uji kerapatan dan uji kuat tekan sejajar.

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: Alat (1)Timbangan / neraca ;(2)Hot press;(3)Mesin pencacah plastic;(4)Cetakan peleburan ukuran 30 X 30 X 1 (cm);(5)Klem ; (6)Pisau dan gunting ;(7)Masker dan sarung tangan;(8)Jas labor. Bahan (1)Sampah plastik HDPE;(2) Sampah plastik *Multilayer*

Prosedur Penelitian

1.Sampling Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampah HDPE dan sampah *multilayer*. Adapun prosedur sampling yaitu Sampah plastik HDPE dan sampah plastik *multilayer* dikumpulkan dari pengumpul barang bekas dan bank sampah Hidayah, Sampah plastik HDPE dan sampah plastik *multilayer* dipisahkan berdasarkan jenisnya, Kemudian di cuci sampai bersih , Setelah itu di cacah dengan mesin pencacah.

2. Proses Pencacahan Sampah Plastik. Proses pencacahan bahan baku sampah plastik HDPE dilakukan dengan menggunakan alat pencacah plastik sebagai berikut : Siapkan sampah plastik HDPE yang sudah bersih, Hidupkan Mesin pencacah plastic, Masukan sampah plastik HDPE kedalam mesin, Tampung sampah plastik HDPE yang keluar dari mesin, Sampah plastik HDPE sudah tercacah dalam bentuk potongan kecil-kecil Untuk sampah plastik *multilayer* bisa juga dicacah dengan alat pencacah ini dan bisa juga dengan menggunakan gunting memotong kecil-kecil.

3 Percobaan Utama

Dalam percobaan ini dilakukan langkah sebagai berikut: Siapkan sampel sampah plastik HDPE dan sampah plastik *multilayer* yang sudah di cacah Timbangan sampah plastik *multilaye*r dengan sampah plastik HDPE dengan variasi komposisi sesuai tabel 3.2, Campurkan plastik HDPE dan *multilayer* yang sudah ditimbang tersebut, lalu aduk - aduk, Masukan ke cetakan peleburan ukuran 30 X 30 X 1 (cm) satu komposisi, Letakan cetakan yang berisi sampel di hotpress dengan pengaturan suhu 200°C (Rizal,2019), Biarkan sampai sampel meleleh dan secara otomatis akan di tekan oleh alat pada penutup cetakan, Setelah meleleh semua, tunggu 10 menit, matikan alat hot press, Biarkan sampel dingin dalam cetakan selama 2 jam, Kemudian lepaskan sampel dari cetakan, papan polimer sudah didapatkan, Lakukan hal yang sama untuk variable yang lainnya sampai didapatkan papan polimer.

Analisis Data

Analisis data uji kerapatan

Untuk uji kerapatan dipakai perbandingan antara berat sampel dengan volume sampel. Dapat di rumuskan dengan

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

ρ = massa jenis (g/cm³)

m = massa atau berat sampel yang ditimbang (gram)

v = volume sampel yang di ukur PxLxT (cm³)

Analisa data uji kuat tekan sejajar

Untuk uji kuat tekan sejajar dipakai perbandingan antara beban uji sampel dengan lebar kali tinggi sampel. Dapat dirumuskan

$$Fc = \frac{P}{bh}$$

Fc= kuat tekan sejajar (kgf/cm²)

P = beban uji maksimum (kgf)

b =lebar benda uji (mm)

h = tinggi benda uji (mm)

3.6.3 Estimasi sampah plastik yang terpakai

Untuk perhitungan berapa estimasi sampah plastik yang bisa di olah menjadi papan polimer maka dapat dirumuskan

$$St = \frac{Lul}{Lp} xBp$$

St = sampah plastik yang terpakai (gram)

Lul= luas lantai yang mau di ubin (cm²)

Lp = luas polimer (cm²)

Bp = berat papan polimer (gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Uji Kerapatan

Setelah dilakukan pengujian kerapatan maka didapatkan hasil yang ada pada tabel 4.1

Tabel 1. Hasil uji kerapatan

Kode Sampel	Variabel	Kerapatan (gr/cm³)	SNI 03-2105-2006 (gr/cm³)
A	90 % HDPE : 10 % M*ultilayer*	0,81	0,4 - 0,9
B	92,5 % HDPE :7,5 % *Multilayer*	0,86	0,4 - 0,9
C	95% HDPE : 5% M*ultilayer*	0,88	0,4 - 0,9

2 Hasil Uji Keteguhan Tekan Sejajar Permukaan

Setelah dilakukan pengujian keteguhan tekan sejajar permukaan didapatkan hasil pada tabel 4.2

Tabel 2. Hasil uji keteguhan tekan sejajar

Kode Sampel	Variabel	Keteguhan tekan sejajar permukaan (kgf/cm²)
A	90 % HDPE : 10 % *Multilayer*	435,69
B	92,5 % HDPE :7,5 % *Multilayer*	453,36
C	95% HDPE : 5% M*ultilayer*	481,73

3. Potensi Sampah HDPE dan *Multilayer* Menjadi papan Polimer**.**

Setelah dilakukan penelitian pembuatan papan polimer dari sampah plastik HDPE dengan sampah plastik *Multilayer* maka didapatkan hasil bahwa untuk satu papan polimer ukuran 30cm x 30cm x 1cm digunakan sampah plastik seberat 800 gram. Sampah plastik ini terdiri dari plastik HDPE dan *multilayer*. Seandainya kita gunakan papan polimer ini untuk menjadi ubin lantai untuk ukuran 150cm x 150cm x1cm maka bisa kita hitung berapa sampah plastik yang akan kita gunakan.

Lul = 150cm x 150cm = 22500 cm²

Lp =30cm x 30cm = 900cm²

Bp= 800 gram

$$St = \frac{Lul}{Lp} xBp$$

St = 20000 gram = 20 kg.

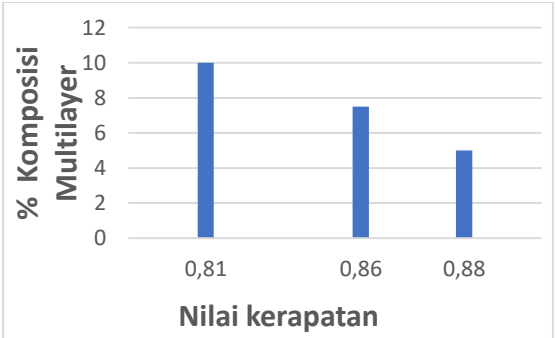
Jadi sampah plastik yang dibutuhkan untuk membuat ubin papan polimer ukuran 150cm x 150 cm seberat 20 Kg.

4. Hubungan Variasi Komposisi dengan Nilai Kerapatan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa semua variasi memenuhi baku mutu SNI 03-2105-2006. Sampel C dengan variabel 95% HDPE dengan 5% Multilayer mendapatkan hasil uji kerapatan paling besar yaitu 0,88 gr/cm³ dan untuk hasil uji kerapatan paling kecil terdapat pada sampel A dengan variable 90% :10% nilai 0,81 gr/cm³.

Nilai kerapan menunjukkan kemampuan bahan dalam memperkecil rongga-rongga antar partikel sehingga terjadi kerapatan. Berdasarkan hasil penelitian banyaknya jumlah matrik mempengaruhi nilai kerapatan papan komposit. Menurut Tsoumis 1991 dalam Suherti 2014 yang menyatakan bahwa papan partikel berdasarkan kerapatannya dibagi menjadi tiga yaitu papan partikel kerapatan rendah (0.25-0.40g/cm3), kerapatan medium (0.40-0.80 g/cm3) dan kerapatan tinggi (0.80-1.20 g/cm3). Nilai kerapatan pada penelitian ini sudah sesuai dengan nilai kerapatan pada SNI 03-2105-2006.

Dari nilai yang didapat menyatakan bahwa variabel dengan HDPE persentase tinggi menghasilkan nilai kerapatan yang tinggi. Sedangkan Variabel dengan *Multilayer* persentase kecil menghasilkan nilai kerapatan rendah. Dengan demikian berarti *multilayer* disini hanya sebagai pengisi (filler) tapi tidak bisa menambah kerapatan karena *multilayer* tidak menyatu dengan HDPE. Pada penelitian sebelumnya (Margono dan kawan- kawan,2020), (Yani dan kawan- kawan ,2019) dan (Asriza dan kawan- kawan,2019) filler tidak mempengaruhi sifat fisik yang nyata hanya menambah volume dan menurunkan densitas.



Gambar 1. Hubungan komposisi *multilayer* dengan kerapatan

Dari nilai yang didapat pada grafik gambar 4.1 dapat dilihat bahwa hubungan antara persentase komposisi *multilayer* dengan kerapatan berbanding terbalik dimana apabila persentase multilayer sedikit nilai kerapatan tinggi sedangkan ketika persentase multilayer besar maka nilai kerapatan jadi turun.

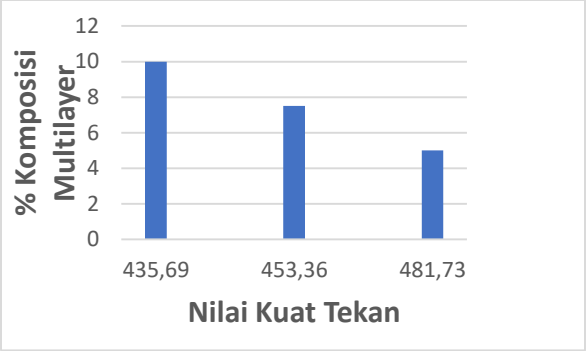
5. Hubungan Variasi Komposisi dengan Nilai Kuat Tekan

Kuat tekan sejajar adalah berapa kuatnya sampel diberi tekanan sampai retak. Disini dapat dilihat berapa kekuatan sampel menerima beban.

Pengujian kuat tekan bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat papan polimer dalam menompang beban yang ada diatasnya. Kuat tekan atau disebut juga Keteguhan patah (MoR) merupakan tegangan elastis yang jika diteruskan maka akan terjadi patah dan itu yang digunakan sebagai pembanding suatu material (Ega dkk, 2021).

Papan komposit atau papan partikel atau papan polimer memiliki kualitas yang baik jika memiliki nilai kuat tekan minimal sebesar 85 kgf/cm2

Dari hasil penelitian di dapatkan bahwa nilai kuat tekan sejajar yang paling tinggi terdapat pada sampel C dengan variable 95% HDPE : 5% *Multilayer* dengan nilai 481,73 kgf/cm² dan kuat tekan sejajar paling kecil terdapat pada sampel A dengan variabel 90% HDPE : 10% *Multilayer* dengan nilai 435,69 kgf/cm² sesuai dengan Gambar 4.2



Gambar 2. Hubungan komposisi *multilayer* dengan kuat tekan

Dari nilai yang didapat menyatakan semakin besar persentase multi layer menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *multilayer* disini hanya sebagai pengisi (filler) tapi tidak bisa menambah kekuatan karena *multilayer* tidak bereaksi dengan HDPE. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Bekti dan Rajali, 2019), menunjukkan hasil yang sama yaitu dengan filler serat pada HDPE tidak menambah sifat fisik material HDPE.

6.Potensi Sampah HDPE dan Multilayer Menjadi Papan Polimer**.**

Setelah dilakukan perhitungan luas 1,5 m^2 maka dibutuhkan sampah plastik sebanyak 20 kg. Sampah plastik HDPE dan sampah plastik multilayer yang digunakan untuk sebagai ubin rumah tipe 36 membutuhkan 480 kg sampah plastik.

Sampah di Kota Padang dari data DLH kota Padang yaitu sampah anorganik sebesar 50% dari sampah organik yaitu sebesar 40,5ton dihitung dari Januari sampai Oktober 2019 (Anonim b, 2019). Seandainya 60% dari sampah tersebut adalah sampah plastik maka jumlah sampah plastiknya seberat 24,3 ton. Sejumlah sampah tersebut dapat dijadikan ubin rumah sebanyak 50 rumah tipe 36. Jumlah keluarga yang ada di kota Padang sebanyak 234778 (BPS 2018) dan sebanyak 70% memiliki rumah. Dan pertumbuhan penduduk di kota Padang rata-rata 1,2%.

Maka dapat diasumsikan bahwa pertumbuhan keluarga dan rumah adalah sebesar 1% yaitu sebanyak 1643 rumah pertahun. Jadi dalam setahun kebutuhan sampah plastik sebanyak 788 ton. Jadi sampah plastik ini dapat memenuhi 5,14 % rumah jika semua sampah plastik di olah menjadi papan polimer

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan pada pembuatan papan polimer adalah sebagai berikut: Komposisi yang baik didapatkan pada sampel C dengan variabel 95% HDPE: 5% Multilayer dimana didapatkan nilai kerapatan sebesar 0,88gr/cm³ dan nilai kuat tekan sebesar 481,73 kgf/cm² dan Sampah plastik yang bisa diolah untuk ukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm sebanyak 800gram. Apabila dijadikan lantai ubin dengan ukuran 150cm x150cm x 1cm maka bisa mengolah sekitar 20 Kg sampah plastik. Jumlah sampah plastik yang ada di kota Padang seluruhnya dapat memenuhi 5% kebutuhan ubin.

DAFTAR PUSTAKA

Ayu, I, P., Wayan, K., Ngadiran, K. 2014, **Pembuatan Papan Partikel dari Limbah Plastik Polypropylene (PP) dan Tangkai Bambu.**Jurnal Kimia Visvitalis, No 1, Vol 2, No, hal 118 - 126.

Chandra, Budiman. 2006. **Pengantar Kesehatan Lingkungan. EGC**.

Damahuri dan Padmi, T.2016.**Pengelolaan Sampah Terpadu**. Institut Teknologi Bandung.

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 Polyethylene) dengan Menggunakan Metode Pirolisis Microwave**. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia, ISSN 1693-4393.

Kadir.2012, **Kajian Pemanfaatan Sampah Plastik Sebagai Sumber Bahan Bakar Cair.** Jurnal Ilmiah Teknik Mesin dinamika, No 2, Vol 3, ISSN :2085-8817.

Kardiman., Fauzan, D, S., Faradina, C,S,Eri, W. 2019. **Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Mekanik pada Pembuatan Papan Komposit Berbasis Sekam Padi dan Matriks HDPE**.Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, No 1, Vol 11, E-ISSN 2502-3373.

Rachmi, D, T dan Ignasia, M, S. 2018.**Sifat Papan Partikel dari Campuran Kayu Jabon dan Bambu Andong**.Jurnal Penelitian Hasil Hutan, No 2, Vol 37; hal 123-136.E-ISSN 2442-8957.

Riadi,M. 2020. **Pengertian dan Jenis-Jenis Variabel***https://www.kajianpustaka.com*

Riyandini, Vina L, dkk, 2021, **Pengaruh komposisi plastic *multilayer* dan plastic HDPE terhadap sifat fisik papan polimer.**Jurnal Sains dan Teknologi Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri. No2, Vol 21; E-ISSN: 2615-2827. PISSN : 1412-5455.

SNI 03-2105-2006 tentang **papan partikel**.

Undang – Undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2008 tentang **Pengelolaan sampah**