

# PEMANFAATAN LIMBAH BATANG UBI KAYU DAN PLASTIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL

**Laurentius Urip Widodo\***, **Fibriangi Miya Enggar Pratama**, dan **Sandika Mudji Prastya**  
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Jalan Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya 60249 Telepon (031) 8782179, Faks (031) 8782257  
\*E-mail: fibriangi@gmail.com

## Abstract

Particle board consists of sheets of material made from wood chips or materials containing lignocellulose such as flakes and strands to be joined by using a binder and by providing various aids such as heat and press. The purpose of this research was to study the physical value (moisture content, thickness development, and density) and mechanical properties (elasticity and tensile strength) and its conformity to SNI. Particle board making in this study was a mixture of wood powder with plastic Low Density Polyethylene (LDPE) with a composition according to variable pressure pressed with 25 kg/cm<sup>2</sup> with long pressing at the required temperature for an hour and added with 30 minutes of packing. The variables used were temperature and material composition. The making of particle board from cassava powder and plastic LDPE based on air content test, thickness development, and straight tensile strength were appropriate to SNI. The best results obtained in this study was the composition comparison of plastic LDPE: wood powder (80; 20) with a temperature of 160°C with a moisture content of 1,2027%, thickness development of 9.217 %, density of 0,831 g/cm<sup>3</sup>, MOE of 21304,600 kgf/cm<sup>2</sup>, and perpendicular tensile strength of 31,094 kgf/cm<sup>2</sup>. This particle board passed all tests and have the average value and better characteristics compared to others.

**Keywords:** Particle Board, Low Density Polyethylene (LDPE) Plastic, Cassava Powder.

## Abstrak

*Papan partikel merupakan lembaran bahan yang terbuat dari serpihan kayu atau bahan-bahan yang mengandung lignoselulosa seperti serpih dan untai untuk disatukan dengan menggunakan bahan pengikat dengan memberikan beberapa perlakuan seperti panas dan tekan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai fisik (kadar air, pengembangan tebal, dan kerapatan) dan sifat mekanik (elastisitas dan kuat tarik tegak lurus) dan kesesuaiannya terhadap SNI. Pembuatan papan partikel pada penelitian ini yaitu campuran serbuk kayu dengan plastik Low Density Polyethylene (LDPE) dengan komposisi sesuai variabel yang dikempa dengan tekanan 25 kg/cm<sup>2</sup> dengan lama pengempaan pada suhu yang ditentukan selama 1 jam dan pendinginan dengan pengempaan selama 30 menit. Variabel yang digunakan adalah suhu dan komposisi bahan. Pembuatan papan partikel dari serbuk ubi kayu dan plastik LDPE berdasarkan uji kadar air, pengembangan tebal, dan kuat tarik tegak lurus sudah sesuai dengan SNI. Hasil terbaik pada penelitian ini adalah perbandingan komposisi plastik LDPE:serbuk kayu (80;20) pada suhu 160°C dengan nilai kadar air 1,2027%, pengembangan tebal 9.217 %, kerapatan 0,831 g/cm<sup>3</sup>, MOE 21304,600 kgf/cm<sup>2</sup>,*

dan kuat tarik tegak lurus 31,094 kgf/cm<sup>2</sup>. Papan partikel ini lolos pada semua uji dan memiliki rata-rata nilai dan karakteristik yang lebih baik dari yang lain.

**Kata Kunci:** Papan Partikel, Plastik Low Density Polyethylene (LDPE), Serbuk Ubi Kayu.

## 1. PENDAHULUAN

Industri kayu di Indonesia saat ini banyak mengalami kekurangan bahan baku, khususnya dalam ketersediaan kayu di hutan. Kebutuhan kayu yang semakin meningkat dan tidak diimbangi dengan kemampuan hutan dalam menghasilkan kayu dapat mengakibatkan kayu semakin menurun. Realisasi produksi kayu pada tahun 2008 sebesar 31.491.584 m<sup>3</sup>. Untuk menanggulangi atau paling tidak mengurangi berbagai permasalahan ini, perlu dilakukan berbagai usaha antara lain efisiensi pemanfaatan kayu. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menggantikan kayu dengan material lain untuk memenuhi kebutuhan kayu pada bidang perumahan maupun industri.

Salah satu sumber alternatif tersebut adalah pengolahan limbah batang ubi kayu dan plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) sebagai bahan pembuatan papan partikel (*particle board*). Karena Indonesia merupakan penyumbang sampah plastik terbesar kedua di dunia yaitu sebesar 5,4 juta ton per tahun. Selain itu, Indonesia juga penyumbang sampah batang ubi kayu kurang lebih sebesar 2,3 juta ton dengan asumsi rasio ubi kayu:batang 10:1. Sedangkan pemanfaatan batang ubi kayu 10% digunakan untuk bibit dan 90% sisanya menjadi limbah. Batang ubi kayu dapat digunakan karena mengandung sebanyak 56,82% alpha selulosa (Widodo dkk, 2012).

Ubi kayu merupakan tanaman perdu yang berasal dari Amerika Selatan dengan Lembah Sungai Amazon sebagai tempat

penyebarannya. Ubi kayu dapat tumbuh hingga 1-4 meter dengan daun besar yang menjari dan batangnya memiliki pola percabangan yang khas tergantung kultivarnya.

Klasifikasi ubi kayu (Wahyu, 2009):

Kingdom : Plantae,  
Divisi : Spermatophyta,  
Sub Divisi : Angiospermae,  
Kelas : Dicotyledoneae,  
Ordo : Euphorbiales,  
Famili : Euphorbiaceae,  
Genus : Manihot,  
Spesies : *Manihot Esculenta Crantz*.

**Tabel 1.** Komposisi Batang Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*)

Komponen	Konsentrasi (% berat)
Serat	65,38
Alpha-Selulosa	56,82
Lignin	21,72
ADF	21,45
Panjang Serat	0,05 – 0,5 cm

Sumber: Widodo dkk, 2012

Papan partikel merupakan lembaran bahan yang terbuat dari serpihan kayu atau bahan-bahan yang mengandung lignoselulosa seperti serpih dan untai untuk disatukan dengan menggunakan bahan pengikat dan dengan memberikan beberapa perlakuan seperti panas, tekan. (Flin dan Trojan, 1975).

Plastik LDPE merupakan plastik tipe cokelat sering digunakan untuk tempat makanan, plastik kemasan dan botol-botol yang bersifat lunak. Plastik LDPE memiliki

sifat fisik kuat, sedikit tembus cahaya, fleksibel dan memiliki karakter permukaan bening sedikit buram. Massa jenis plastik LDPE antara 0,91-0,94 gmL<sup>-1</sup>, separuhnya berupa kristalin (50-60%) dan memiliki titik leleh 115°C. (Brody, 1972).

Papan partikel merupakan salah satu produk papan komposit atau panil kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan yang berlisnoselulosa yang diikat menggunakan perekat sintesis atau bahan pengikat lainnya dan dikempa panas.

Papan partikel terdiri dari tiga jenis material yang berbeda yaitu matriks, *filler*, dan perekat. Material matriks pada papan partikel merupakan material yang berfungsi sebagai penguat pada karakteristik sifat fisik dan mekanik pada papan partikel. Dalam hal ini yang berfungsi sebagai matriks adalah plastik LDPE. *Filler* berfungsi sebagai pengisi pada papan partikel yang mempunyai sifat gabungan pada papan partikel matriks dan perekatnya, yang berfungsi sebagai *filler* adalah serbuk batang singkong. Perekat merupakan suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Perekat yang digunakan merupakan perekat sintesis. (Romadhona, 2017). Jenis perekat berdasarkan suhu ada dua yaitu termoplastik dan termoset.

Termoplastik merupakan jenis plastik yang dapat meleleh pada suhu tertentu, mengikuti perubahan suhu dan mempunyai sifat *reversible* terhadap sifat plastik aslinya. Yang merupakan jenis perekat termoplastik adalah *Polyethylene Terephthalate* (PP), *Polyethylene* (PE), *Polystyrene* (PS), *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS), *Styrene Acrylonitrile* (SAN), nylon, *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Bestarindo Plastik Tama* (BPT), dan LDPE. Termoset merupakan perekat yang tidak dapat mengikuti perubahan suhu

(*irreversible*). Plastik termoset merupakan jenis plastik yang apabila telah mengalami perubahan pada kondisi tertentu, maka tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya sudah terbentuk menjadi jaringan tiga dimensi. Jenis plastik termoset yaitu PU (*Poly Urethane*), UF (*Urea Formaldehyde*), MF (*Melamine Formaldehyde*), *polyester*, epoksi (Syarief dkk, 1989).

Sifat mekanik dari plastik LDPE adalah kuat, tembus pandang, fleksibel, permukaan sedikit berlemak, memiliki cabang rantai yang rendah, berat jenis 0.91-0.94 g/cm<sup>3</sup>, titik leleh 105-115°C, tegangan tarik 15,2-78,6 (n mm<sup>-2</sup>), konstanta di elektrik 2,28, resistivitas 6 x 10<sup>15</sup> ohm cm. (Trisunaryati, 2018).

**Tabel 2.** Standar Nasional Indonesia (SNI) Papan Partikel

Sifat Papan Partikel	Diameter Pori (d)
Kadar air	<14%
Pengembangan tebal	<25%
Kerapatan	0,4 – 0,9 gr/cm <sup>3</sup>
MOE	>2,04 x 10 <sup>4</sup> kgf/cm <sup>2</sup>
Kuat tarik tegak lurus permukaan	>3,1 kgf/cm <sup>2</sup>

Sumber: Badan Standar Nasional, 2006

Penelitian tentang papan partikel dari batang ubi kayu belum banyak dilakukan. Pada penelitian sifat papan partikel batang ubi terasetilasi dengan perekat urea formaldehida yang dilakukan oleh Rahma dkk pada tahun 2017. Penelitian ini dibagi menjadi dua sub penelitian dengan masing-masing penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor. Tanpa perlakuan asetilasi dapat meningkatkan sifat fisika dan mekanika papan partikel batang ubi kayu yang dihasilkan didapatkan hasil maksimal

pada konsentrasi asam asetat 5% dan kadar perekat 10% dengan nilai pengembangan tebal 36,8%, penyerapan air 62,9%, modulus patah 10,4 MPa, modulus elastisitas 2,1 Gpa, dan keteguhan rekat internal 1,2 MPa. Hasil sub penelitian kedua menunjukkan intensitas puncak gugus karbonil pada *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) meningkat akibat proses asetilasi yang berpengaruh terhadap peningkatan stabilitas dimensi papan. Peningkatan kadar perekat dapat memperbaiki sifat papan partikel yang dihasilkan (Rahma dkk, 2017). Pada penelitian sifat fisik dan mekanik papan komposit dari batang singkong dan limbah plastik berdasarkan pelapisan dan komposisi bahan baku didapatkan hasil optimal pada komposisi 60% batang singkong dan 40% plastik *polipropilena* dan berlapis finis dengan kerapatan sebesar 0.7453 gr/cm<sup>3</sup>, kadar air 6.3963%, daya serap air 34.3516%, pengembangan tebal 2.6396%, modulus lentur (MOE) 57116.4002 kg/cm<sup>2</sup>, modulus patah (MOR) 473,4539 kg/cm<sup>2</sup>, keteguhan rekat 9.0261 kg/cm<sup>2</sup>, dan kuat pegang skrup 118,1140 kg (Rita dkk, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian sifat fisik (kadar air, pengembangan tebal, dan kerapatan) dan sifat mekanik (MOE dan kuat tarik tegak lurus) terhadap SNI 03-2105-2006.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Alat yang digunakan pada penelitian antara lain mesin kempa (*hot press*), neraca analitik, penggaris, jangka sorong, cetakan plat ukuran (11cm x 13cm x 4cm), nampun,

parut, *screen 8 mesh*, desikator, *infrared thermometer*. Bahan yang digunakan yaitu limbah batang ubi kayu, plastik LDPE, dan *aluminium foil*.

Kemudian untuk pembuatan papan partikel itu sendiri diawali dengan mempersiapkan bahan baku yakni, limbah batang ubi kayu dan plastik LDPE. Sebelumnya, limbah batang ubi kayu dicuci hingga bersih, kemudian hilangkan kulit sel dan gabus, lalu parut hingga terbentuk serat. Setelah itu keringkan batang ubi kayu dan *screen (8 mesh)*. Limbah plastik LDPE dicuci terlebih dahulu dan potong limbah plastik menjadi 0,3 cm x 0,3 cm. Bahan-bahan tersebut diletakkan pada sebuah plat yang telah dibentuk 11 cm x 25 cm x 4 cm dan dilapisi *aluminium foil*. Kemudian, plat yang telah terisi bahan tersebut diletakkan di atas sebuah alat kempa dan ditutup. Alat kempa dinyalakan dan mulai proses pengempaan. Saat alat kempa mulai mengempa, lakukan juga pemanasan pada plat tersebut dengan suhu yang telah ditentukan. Pada saat suhu telah mencapai angka yang ditentukan, stabilkan suhu tersebut hingga lama pengempaan mencapai waktu 30 menit. Setelah lama pengempaan mencapai waktu 30 menit, turunkan lagi alat kempa untuk menambah tekanan pada bahan dan tetap diikuti dengan pemanasan seperti sebelumnya. Setelah mencapai waktu 60 menit, matikan pemanas dan diamkan ±30 menit. Setelah 30 menit, angkat alat kempa dan plat yang berisi bahan tersebut, dan ambil bahan dari plat.

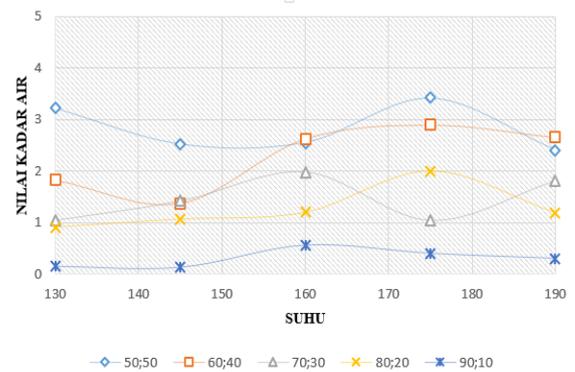
Penelitian ini menggunakan variabel suhu dan komposisi bahan. Suhu yang digunakan yakni 130°C, 145°C, 160°C, 175°C, dan 190°C. Komposisi bahan yang digunakan antara plastik dan serbuk kayu batang singkong yaitu 50:50, 60:40, 70:30, 80:20, dan 90:10 (dalam persentase).

Penelitian ini menggunakan Analisis Uji Fisik (kadar air, pengembangan tebal, dan kerapatan) dan Uji Mekanik (MOE dan kuat tarik tegak lurus) untuk mengetahui kekuatan atau ketahanan papan agar sesuai SNI.

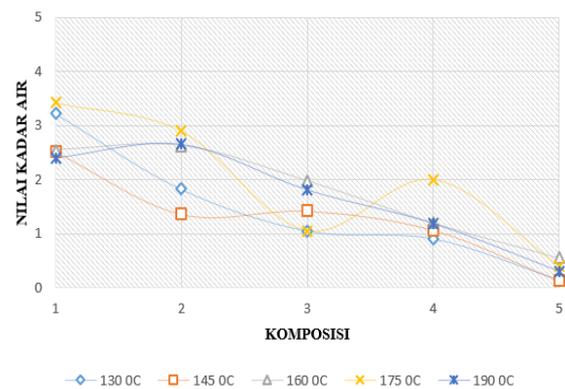
### 3. HASIL DAN DISKUSI

Perbandingan komposisi papan partikel bertujuan untuk mengetahui komposisi terbaik dalam pembuatan papan partikel berbahan baku limbah batang ubi kayu dan plastik LDPE. Variasi suhu pada pengempaan bertujuan untuk mengetahui pada suhu maksimum plastik LDPE dapat merekatkan serbuk kayu secara optimum. Setelah produk jadi, dilakukan uji secara fisik yang meliputi nilai kerapatan, kadar air dan pengembangan tebal, serta uji secara mekanik yaitu kuat tarik tegak lurus.

Berdasarkan Gambar 1 didapatkan nilai kadar air antara 0,13-3,22%. Semakin tinggi suhu, maka akan menyebabkan perekat LDPE dapat meleleh dengan baik dan dapat menutupi permukaan papan partikel lebih luas. Karena pada plastik LDPE memiliki titik leleh pada suhu 105-115°C. Dengan demikian sifat papan partikel yang dihasilkan semakin baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudiryanto (2015), yakni bahwa faktor suhu dan waktu pengempaan memiliki pengaruh yang sangat nyata pada jenjang nyata sebesar 99%. Adanya interaksi antara suhu dan waktu pengempaan papan partikel pada jenjang nyata dengan persentase 95%. Nilai rata-rata kadar air yang relatif diperoleh dengan variasi suhu pengempaan 100°C, 130°C, dan 160°C. Dari segi uji kadar air semua spesimen sudah memenuhi SNI karena kadar air kurang dari <14%.

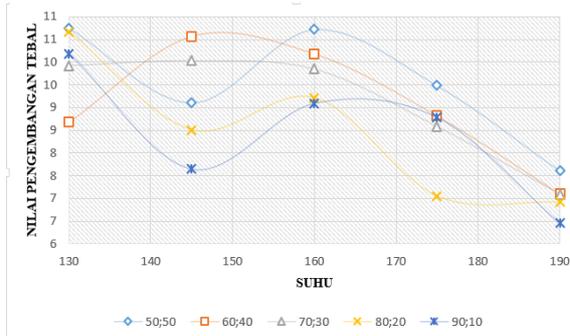


Gambar 1. Suhu vs Kadar Air



Gambar 2. Komposisi vs Kadar Air

Berdasarkan Gambar 2 didapatkan nilai kadar air antara 0,1337-3,2279%. Semakin besar komposisi plastik LDPE menyebabkan nilai kadar air semakin kecil. Hal ini disebabkan karena plastik LDPE memiliki sifat *hydrophobic* yang mampu menghalangi masuknya uap air ke dalam papan partikel. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasni (2008), yakni nilai kadar air yang tinggi menunjukkan kualitas yang kurang baik pada papan partikel. Nilai kadar air yang rendah menunjukkan kualitas papan partikel yang baik karena memiliki nilai kelembaban yang relatif rendah. Dari segi uji kadar air semua spesimen sudah memenuhi SNI karena kadar air kurang dari <14%.

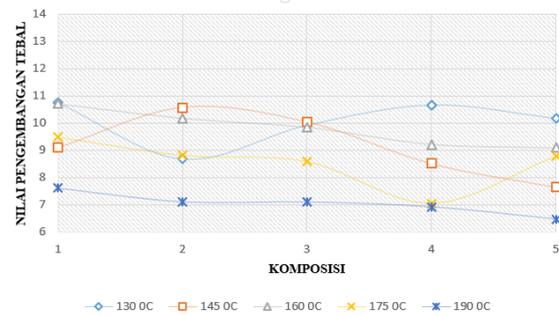


**Gambar 3.** Suhu vs Pengembangan Tebal

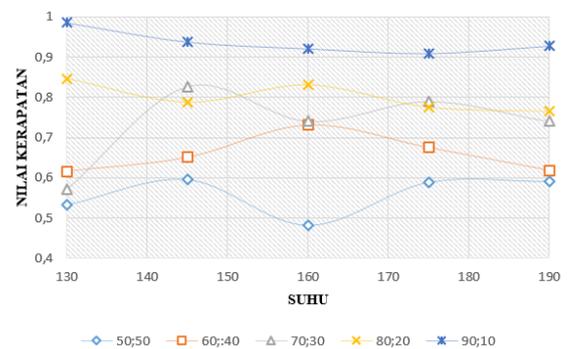
Berdasarkan Gambar 3 didapatkan nilai kadar air antara 6,463-10,742%. Selain itu, semakin besar suhu pemanasan, maka plastik LDPE juga akan semakin lebih luas meleleh sehingga menyebabkan suhu tertinggi pada papan partikel memiliki nilai pengembangan tebal yang lebih kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Kamil (1979) yang menyatakan bahwa suhu pengempaan papan partikel lebih tinggi menyebabkan semakin kecil angka pengembangan tebal pada papan partikel. Dari segi pengembangan tebal semua spesimen sudah memenuhi SNI karena pengembangan tebal kurang dari <25%.

Gambar 4 menunjukkan nilai pengembangan tebal antara 6,463-10,742%. Semakin besar komposisi plastik LDPE, maka pengembangan tebal semakin kecil. Faktor yang berpengaruh terhadap pengembangan tebal sama dengan faktor yang mempengaruhi kadar air, yaitu sifat dari bahan yang digunakan untuk membuat papan partikel. Hal ini sesuai dengan pendapat Hakim dan Febrianto (2005), yakni nilai pengembangan tebal yang tinggi menunjukkan stabilitas dimensi produk rendah, sehingga kurang cocok untuk digunakan keperluan eksterior. Nilai pengembangan tebal yang rendah menunjukkan bahwa kualitas papan partikel baik, karena kemampuan papan partikel dalam menyerap air relatif rendah. Faktor

yang berpengaruh terhadap nilai pengembangan tebal sama dengan faktor yang mempengaruhi kadar air, yaitu sifat bahan yang digunakan dalam pembuatan papan partikel. Dari segi uji pengembangan tebal semua spesimen sudah memenuhi SNI karena kadar air kurang dari <25%.



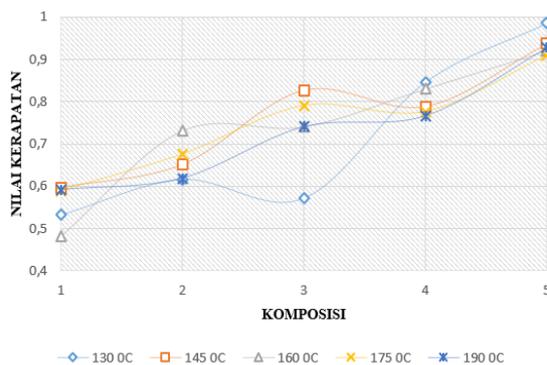
**Gambar 4.** Komposisi vs Pengembangan Tebal



**Gambar 5.** Suhu vs Kerapatan

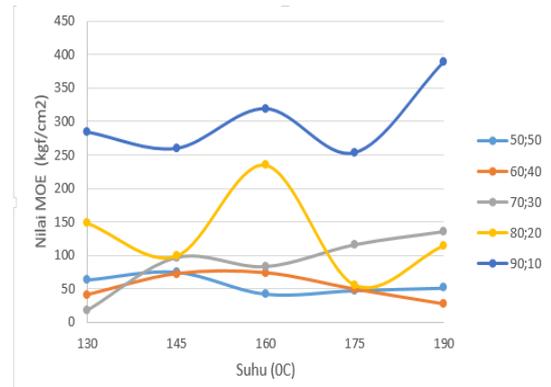
Berdasarkan Gambar 5 didapatkan nilai kerapatan antara 0,4815-0,9857 gr/cm<sup>3</sup>. Nilai kerapatan tersebut menunjukkan semakin banyak *filler* atau serbuk kayu batang singkong akan memperkecil densitas pada saat *filler* telah menyatu dengan matriks atau plastik LDPE. Pada hasil yang telah diperoleh menunjukkan komposisi 90:10 pada suhu 130°C, 145°C, 160°C, 175°C, dan 190°C tidak sesuai dengan SNI. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudiryanto (2015), yakni semakin tinggi suhu pengempaan, maka akan menyebabkan perekat dapat bereaksi dengan sangat baik dan tidak berubah sampai papan partikel

kering. Semakin meningkatnya suhu pengempaan itu dapat menyebabkan bertambahnya berat jenis partikel. Bertambahnya berat jenis papan partikel ini dapat dimungkinkan karena suhu tinggi mendukung proses perekatan yang lebih baik. Dengan demikian sifat papan partikel yang dihasilkan akan semakin baik serta dalam volume yang sama relatif semakin berat. Sedangkan dalam SNI nilai kerapatannya antara 0,4-0,9 gr/cm<sup>3</sup>.



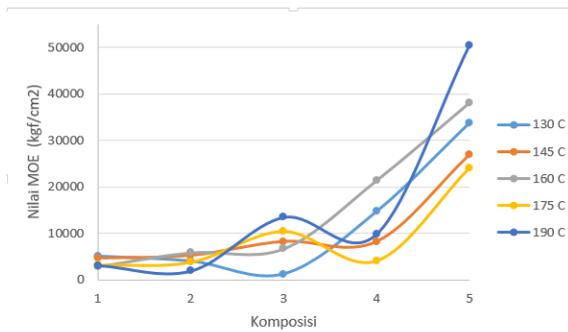
**Gambar 6.** Komposisi vs Kerapatan

Berdasarkan Gambar 6 didapatkan nilai kerapatan antara 0,4815-0,9857 gr/cm<sup>3</sup>. Semakin besar komposisi plastik LDPE, maka kerapatan semakin besar. Dari segi uji kerapatan spesimen dengan komposisi LDPE:limbah batang ubi kayu (90:10) pada suhu 130°C, 145°C, 160°C, 175°C, dan 190°C belum memenuhi SNI karena nilai kerapatannya antara 0,9207-0,9857 gr/cm<sup>3</sup>. Sedangkan dalam SNI nilai kerapatannya antara 0,4-0,9 gr/cm<sup>3</sup>. Hal ini sesuai dengan pendapat Fathanah (2011), yakni jika papan partikel sudah sesuai dengan kondisi umum, yaitu dengan meningkatnya komposisi *filler* akan menurunkan nilai kerapatannya.



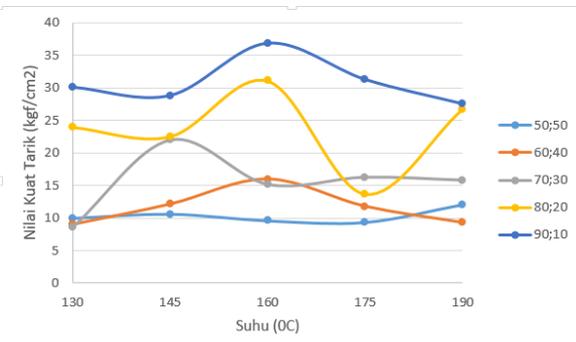
**Gambar 7.** Suhu vs MOE

Berdasarkan Gambar 7 didapatkan nilai MOE antara 2866,4203-50501,6062 kgf/cm<sup>2</sup>. Dari hasil tersebut didapat bahwa papan partikel yang sesuai dengan SNI hanya pada komposisi 90:10 dengan suhu 130°C, 145°C, 160°C, 175°C, dan 190°C. Ini menunjukkan bahwa kualitas papan partikel baik, karena papan partikel mampu menanggung beban statis hingga 50501,6062 kgf/cm<sup>2</sup>. Sedangkan pengaruh suhu pada uji mekanik MOE, semakin besar suhu pemanasan, maka juga akan semakin lebih baik pada papan partikel. Hal ini ditunjukkan pada papan partikel dengan suhu 175°C yang dapat mencapai nilai tertinggi pada uji mekanik MOE. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudiryanto (2015), yakni bahwa waktu kempa memiliki pengaruh yang nyata terhadap nilai MOE papan partikel dan hasilnya relatif meningkat jika waktunya ditambah. Sedangkan nilai MOE maupun MOR papan partikel semakin meningkat apabila suhu dan waktu kempa juga dinaikkan. Karena nilai MOE lebih dari 2,04 x 10<sup>4</sup> kgf/cm<sup>2</sup>.



**Gambar 8.** Komposisi vs MOE

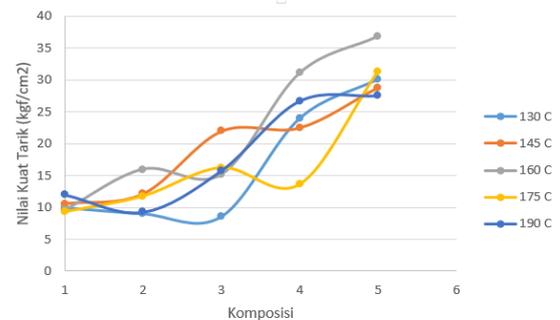
Berdasarkan Gambar 8 didapatkan nilai MOE antara 2866,4203-50501,6062 kgf/cm<sup>2</sup>. Semakin besar komposisi plastik LDPE, maka MOE semakin besar. Hal ini sesuai dengan FAO (2007), bahwa semakin besar nilai MOE, maka kualitas papan partikel semakin baik karena papan partikel mampu menahan beban statis (bukan pukulan) tanpa mengalami keretakan atau pecah. Dari segi uji MOE spesimen dengan komposisi plastik LDPE:limbah batang ubi kayu (90:10) pada suhu 130°C, 145°C, 160°C, 175°C, dan 190°C, dan komposisi plastik LDPE:limbah batang ubi kayu (80:20) pada suhu 160°C sudah memenuhi SNI karena nilai MOE lebih dari 2,04 x 10<sup>4</sup> kgf/cm<sup>2</sup>.



**Gambar 9.** Suhu vs Kuat Tarik

Berdasarkan Gambar 9 didapatkan nilai kuat tarik antara 9,0007-36,8676 kgf/cm<sup>2</sup>. Semakin besar komposisi plastik LDPE, maka kuat tarik semakin besar. Hal ini ditunjukkan pada hasil pada Gambar 9 dengan suhu 190°C. Semakin besar suhu

pemanasan, maka daya rekat plastik LDPE akan semakin sempurna. Ini sesuai dengan pendapat Handayani (2018), yakni bahwa hasil dari pengujian tarik dapat dijelaskan pada papan partikel berpengaruh unsur perekat yang sebaiknya lebih banyak komposisi perekatnya dibandingkan komposisi dari ampas tebu. Karena dalam prinsipnya faktor paling menentukan dalam pembuatan papan partikel adalah perekatnya. Oleh sebab itu suhu yang semakin tinggi, dapat mempengaruhi perekat yang semakin merata lebih sempurna, sehingga semakin tinggi suhu pengempaan akan berpotensi semakin besar pula pada kuat tarik. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semua nilai telah sesuai dengan SNI karena nilai kuat Tarik pada SNI lebih dari 3,1 kgf/cm<sup>2</sup>.



**Gambar 10.** Komposisi vs Kuat Tarik

Berdasarkan Gambar 10 didapatkan nilai kuat tarik antara 9,0007-36,8676 kgf/cm<sup>2</sup>. Semakin besar komposisi plastik LDPE, maka kuat tarik semakin besar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rauf (2014), bahwa semakin tinggi nilai kuat tarik tegak lurus, maka kualitas papan partikel semakin baik karena menunjukkan bahwa papan partikel memiliki ketahanan yang baik terhadap pembelahan dan daya tarik dari permukaan papan, serta ikatan dalam (*internal bond*) papan partikel cukup kuat walaupun secara visual produk

papannya tampak berongga. Dari segi uji kuat tarik semua spesimen sudah memenuhi SNI karena kuat tarik lebih dari 3,1 kgf/cm<sup>2</sup>.

#### 4. KESIMPULAN

Pembuatan papan partikel dari serbuk ubi kayu dan plastik LDPE berdasarkan uji kadar air, pengembangan tebal dan kuat tarik tegak lurus sudah sesuai dengan SNI. Dari segi kerapatan untuk komposisi plastik LDPE:limbah batang ubi kayu (90:10) pada suhu 130°C, 145°C, 160°C, 175°C, dan 190°C belum memenuhi SNI karena nilai kerapatannya melebihi ketentuan SNI yaitu 0,4-0,9 gr/cm<sup>3</sup>. Dari segi elastisitas untuk komposisi plastik LDPE:limbah batang ubi kayu (90:10) pada suhu 130°C, 145°C, 160°C, 175°C, dan 190°C memenuhi standar SNI karena nilai elastisitasnya lebih dari 2,04 x 10<sup>4</sup> kgf/cm<sup>2</sup>. Dari segi kuat tarik semua spesimen sudah memenuhi SNI karena nilainya sudah melebihi 3,1 kgf/cm<sup>2</sup>. Diantara semua papan partikel yang telah diuji fisik maupun mekanik, terdapat satu papan partikel yang paling terbaik, yaitu papan partikel pada komposisi 80:20 (80% plastik:20% serbuk kayu batang singkong) dengan suhu 160°C dengan nilai kadar air 1,2027%, pengembangan tebal 9.217%, kerapatan 0,831 g/cm<sup>3</sup>, MOE 21304,600 kgf/cm<sup>2</sup>, dan kuat tarik tegak lurus 31,094 kgf/cm<sup>2</sup>. Papan partikel ini lolos pada semua uji dan memiliki rata-rata nilai dan karakteristik yang relatif lebih bagus dari yang lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

Badan Standar Nasional, 2006. Papan partikel. Standar Nasional Indonesia (SNI), pp.03-2105.  
Brody. A.L. 1972. Aseptic Packaging of Foods. Food Technology. Aug. 70-74.

FAO, Departemen Kehutanan RI, dan Dinas Kehutanan Nanggroe Aceh Darussalam. 2007. Penggunaan Kayu untuk Rekonstruksi Paska Tsunami. Food and Agriculture Organization of United Nations, Finland. 4.

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*, 8(2): 53-59.

Flin R.A. and P.K. Trojan. 1975. Engineering Materials and Their Applications. Honh Ton Mifflin Co. Boston.

Hakim, L. E. dan Febrianto, F. 2005. Karakteristik Fisis Papan Komposit dari Serat Batang Pisang (*Musa sp.*) dengan Perlakuan Alkali. *Peronema Forestry Science Journal*. 1(1): 20-25.

Handayani, Meisari. 2018. Analisis Kekuatan Tarik Papan Partikel Berbahan Baku Ampas Tebu Berperekat Resin. Padang; Universitas Negeri Padang.

Hasni, R. 2008. Pembuatan Papan Partikel dari Limbah Plastik dan Sekam, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Kamil R. Nizar, 1979, Rumah-rumah Prapabrik dan Kemungkinan Perkembangan di Indonesia, Pengumuman LPHH, No. 97, Bogor.

Rahma, J., Prayitno, I.T., dan Widyorini, D.A.S.R., 2017. Sifat Papan Partikel Batang Ubi Kayu Terasetilasi dengan Perekat Urea Formaldehida Yogyakarta, UGM.

- Rauf, R.P. 2014. Kualitas Kayu *Diospyros* sp. sebagai Bahan Bangunan Ditinjau dari Kelas Kuatnya, Skripsi, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Rita, R., Setyawati, D., dan Usman, F. H., 2015. Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Komposit dari Batang Singkong dan Limbah Plastik Berdasarkan Pelapisan dan Komposisi Bahan Baku. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(2). Yogyakarta; Universitas Gadjah Mada.
- Romadhona, L., 2017. Pemanfaatan Bagasse dan Plastik Polypropylene sebagai Bahan Baku Papan Partikel. Surabaya; Universitas Airlangga.
- Sudiryanto, G., 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu Pengempaan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Kayu Sengon (*Paraserienthes Falcataria* (L) Nielson). *Jurnal Disprotek*, 6(1).
- Syarief. R., S. Santausa, dan Isyana. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan, PAU Pangan dan Gizi, IPB Bogor.
- Trisunaryanti, Wega. 2018. Dari Sampah Plastik Menjadi Bensin dan Solar. Yogyakarta; Gajah Mada University Press.
- Wahyu, M.K., 2009. Pemanfaatan pati singkong sebagai bahan baku edible film. Beswan Djarum. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Bandung; Universitas Padjadjaran.
- Widodo, Urip L., Ketut, S., Caecilia, P., dan Novel, K., 2012. Kajian Isolasi Alpha- Selulosa Batang Tanaman Ubi Kayu Secara Basa. Surabaya; UPN “Veteran” Jatim.