

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Papan Partikel

2.1.1 Pengertian Papan Partikel

Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya yang diikat dengan perekat sintetis atau bahan pengikat lain dan dikempa panas. Sifat kayu tersebut antara lain jenis dan kerapatan kayu, penggunaan kulit kayu, bentuk dan ukuran bahan baku, penggunaan kulit kayu, tipe, ukuran dan geometri partikel kayu, kadar air kayu dan kandungan ekstraktifnya (Maloney, 1993).

Papan partikel mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan kayu asalnya, papan partikel mempunyai kelebihan antara lain papan partikel bebas cacat seperti mata kayu, pecah, maupun retak, ukuran dan kerapatan papan partikel dapat disesuaikan dengan kebutuhan, tebal dan kerapatan papan partikel seragam, serta mudah dikerjakan, mempunyai sifat isotropis, serta sifat dan kualitasnya dapat diatur (Bowyer *et al*, 2003).

Pada penelitian Ruth (2020), kelemahan dari produk papan partikel ini salah satunya memiliki stabilitas dimensinya yang rendah, tidak tahan terhadap berat dan mudah rapuh sebab papan partikel merupakan papan yang terbuat dari hasil pressan dan terbuat dari serbuk kayu yang dihaluskan, sehingga papan tersebut jika terkena air akan mudah rapuh atau lapuk. Standar mutu papan partikel meliputi sifat fisis dan sifat mekanis. Selain itu, papan partikel mempunyai ketahanan yang rendah terhadap air karena papan partikel mudah menyerap air dan dalam keadaan basah sifat-sifat yang berhubungan dengan kekuatan mekanis menurun drastis.

Maloney (1993) menyatakan berdasarkan morfologinya, papan partikel yang digunakan sebagai bahan baku dapat dibedakan menjadi 3 ukuran yaitu :

1. Ukuran yang pertama adalah *flakes*, dimensinya bervariasi dengan ketebalan antara 0,2-0,5 mm dengan panjang antara 10-50 mm dan lebar antara 2-2,5 mm.

2. Ukuran yang kedua adalah *silvers*, berbentuk serpihan dengan tebal sampai 5 mm dan panjang sampai 2,5 mm.
3. Ukuran yang ketiga berupa serbuk gergaji atau serbuk hasil pengamplasaan disebut *fines*.

Menurut Rowel (1998), penggunaan bahan baku produk komposit tidak harus berasal dari bahan baku yang berkualitas tinggi tetapi bahan baku yang digunakan dapat diperoleh dari limbah seriring dengan timbulnya isu lingkungan, kelangkaan sumber bahan baku, penggunaan teknologi dan berbagai faktor lainnya. Bahan baku dengan kualitas yang tinggi maupun rendah tidak menjadi suatu masalah karena papan partikel dapat dibuat sesuai dengan kerapatan yang diinginkan. Berdasarkan keragaman ukuran partikel yang digunakan papan partikel dibedakan menjadi :

1. Papan partikel homogen (*single-layer-particle board*), tidak memiliki perbedaan ukuran partikel antara lapisan tengah dengan lapisan permukaan.
2. Papan partikel berlapis tiga (*three-layer-particle board*), partikel pada lapisan permukaan lebih halus dibandingkan partikel lapisan tengahnya.
3. Papan partikel bertingkat berlapis tiga (*graduated-layer-particle board*), memiliki ukuran partikel dan kerapatan yang berbeda antara lapisan permukaan dengan lapisan tengahnya.

Karakteristik papan partikel buatan SNI untuk menentukan acuan kualitas papan partikel. Berikut sifat fisik dan mekanik papan partikel menurut SNI:

Tabel 2.1 Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Menurut SNI

No	Sifat Fisik dan Mekanik	SNI 03-2105-2006
1	Kerapatan	0,40-0,90 gr/cm ³
2	Kadar Air	≤14%
3	Pengembangan Tebal	Maks 12%
4	MOE (Keteguhan Lentur)	≥20.400 kg/cm ²
5	MOR (Keteguhan Patah)	≥82 kg/cm ²

(SNI 03-2105-2006)

Bahan papan partikel dapat dibedakan antara jenis pada kayu yang dipakai serta ukuran dan geometri partikel yang mempengaruhi sifat sifatnya. Menurut Mulyadi & Alphanoda (2016), sifat fisik dan mekanik terhadap papan partikel ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu: menentukan jenis kayu, tipe jumlah partikel, ukuran dan geometri partikel, perekatan dan penyebaran papan partikel, kadar air, serta proses pembuatannya, seperti penjelasan di bawah ini:

1. Jenis pada Kayu

Jenis kayu dapat mempengaruhi kerendahan hasil pada kerapatan papan yang dapat diperoleh. Pembuatan papan partikel dapat mempengaruhi kesamaan untuk pembuatan papan partikel diantaranya jenisnya. Pada pembuatan papan partikel jenis kayu yang memiliki kerapatan rendah lebih diutamakan karena semakin rendah kerapatan kayu, semakin tinggi kekuatan papan partikel. Bagian lain yang berpengaruh terhadap produksi papan partikel adalah kapasitas penyangga, ekstraktif, dan pH.

2. Jenis dan Jumlah Partikel

Beberapa perekat sering dipakai dalam industri hasil papan partikel terbagi menjadi tiga macam. Dari ketiganya, perekat yang paling sering digunakan adalah urea formaldehida selanjutnya yaitu fenol formaldehida, dan melamin formaldehida. Jenis interior yang tidak mendapatkan yang kuat terhadap cuaca dapat menggunakan urea formaldehida. Jumlah jenis perekat urea formaldehida adalah sebanyak 7- 10%. resin papan menggunakan urea formaldehida bervariasi antara 6-10% dari berat resin padat. Dalam papan semakin besar resin yang digunakan semakin stabil dan semakin kuat dimensi pada papan.

3. Ukuran dan Geometri Partikel

Geometri partikel adalah karakteristik yang esensial. Ukuran dan bentuknya dapat memberi pengaruh untuk kekuatan dan ukuran pada papan. Hasil kualitas papan mempengaruhi bentuk dan ukuran partikel, partikel yang tidak sama dapat menghasilkan hasil papan yang buruk, hal ini disebabkan ada partikel yang tidak merata. Partikel dapat menghasilkan kekuatan yang baik adalah partikel yang mempunyai ketebalan merata dengan tebal dan panjang yang tinggi.

4. Kerapatan Papan

Papan partikel yang mempunyai hasil kerapatan tinggi akan mendapatkan hasil yang cukup bagus dibandingkan papan yang memiliki kerapatan rendah. Ini karena papan partikel yang memiliki kerapatan tinggi menghasilkan ketebalan partikel yang lebih besar sehingga partikel yang tertekan lebih banyak dan antar semua partikel akan lebih baik. Semakin menyebar antar bahan maka akan semakin tinggi ketahanannya. Kestabilan dimensi sifat papan akan berpengaruh terhadap tingginya kerapatan. Kerapatan papan salah satu yang berpengaruh agar semakin kuat papan. Peningkatan kerapatan dapat meningkatkan sifat fisik papan, kecuali untuk menstabilkan dimensi ketebalan papan yang meningkat pada perendaman dalam air.

Hal ini disebabkan kerapatan tinggi pada papan akan memiliki cukup banyak partikel dibandingkan yang mempunyai kerapatan rendah, yang akan menghasilkan panjang dan tebal lebih tinggi setelah penyerapan air.

5. Kadar Air Partikel

Pada saat proses pengempaan panas kadar air pada partikel berkolerasi sehingga mempengaruhi sifat fisis papan partikel yang didapat. Kadar air partikel dapat membedakan terbentuknya ikatan yang baik dengan perekat, jika terlalu tinggi akan menghasilkan tekanan uap air internal yang sangat besar, akhirnya dapat merusak papan partikel.

2.1.2 Jenis Papan Partikel

Menurut Anggita (2018), ada beberapa jenis papan partikel yang ditinjau dari beberapa segi, yaitu sebagai berikut :

1. Bentuk

Papan partikel secara umum memiliki bentuk dan ukuran yang panjang, lebar dan tipis sehingga disebut *panel*. Ada beberapa papan partikel yang tidak datar dan mempunyai bentuk tertentu yang bergantung pada cetakan yang dipakai.

2. Pengempaan

Pengempaan dapat dilakukan secara mendatar baik secara kontinu dan tidak kontinu. Secara kontinu berlangsung melalui ban baja yang menekan pada saat

bergerak memutar sedangkan, secara tidak kontinu pengempaan berlangsung pada lempeng yang bergerak vertikal dan banyaknya celah (rongga atau lempeng) terdapat satu atau lebih.

3. Kerapatan

Pada pembuatan papan partikel terdapat tiga bagian kerapatan diantaranya rendah, sedang, dan tinggi. Pada bagian densitas terbagi perpedaan antara setiap bagaian tersebut tergantung pada standar yang digunakan.

Menurut Tsoumis dalam Hesty (2009), papan partikel berdasarkan kerapatan mempunyai 3 golongan yaitu :

- a. Papan partikel berkerapatan rendah, yaitu papan partikel dengan kerapatan kurang dari ($0,25-0,4 \text{ gr/cm}^3$)
- b. Papan partikel berkerapatan sedang, yaitu papan partikel dengan kerapatan antara ($0,4-0,8 \text{ gr/cm}^3$)
- c. Papan partikel berkerapatan tinggi, yaitu papan partikel dengan kerapatan lebih dari ($0,8-1,2 \text{ gr/cm}^3$)

4. Kekuatan

Sama halnya seperti kerapatan, pembagian berdasarkan kekuatan ada yang rendah, sedang, dan tinggi. Kemudian perbedaan batas setiap tipe tersebut tergantung pada standar yang digunakan.

5. Berdasarkan Perekat

Beberapa bagian perekat yang digunakan memberi hasil pada kekuatan papan terhadap kondisi kelembaban, untuk mengetahui hasil dari penggunaan papan partikel tersebut. Berdasarkan sifat perekatnya ada standar yang membedakan, yaitu diantaranya interior dan eksterior. Ada juga standar yang menggunakan golongan berdasarkan macam perekat, yaitu tipe U (urea formaldehida atau yang setara), tipe M (melamin urea formaldehida atau yang setara), dan tipe P (phenol formaldehida atau yang setara).

6. Susunan Partikel

Ukuran partikel halus dan kasar dapat dibedakan berdasarkan pembuatannya. Antara partikel halus dan kasar pada saat membuat papan partikel dapat dibagi

menjadi tiga macam agar menghasilkan papan partikel yang berbeda yaitu papan partikel homogen (berlapis tunggal), papan partikel berlapis tiga, dan papan partikel berlapis bertingkat.

7. Arah Partikel

Peletakan partikel yang telah disatukan dengan perekat dapat secara acak arah serat tidak diatur atau arah serat diatur pada saat pembuatan hamparan, contohnya sama rata atau bersilangan tegak lurus. Pada bagian akhir digunakan bahan cukup panjang, agar berbentuk untai.

8. Penggunaan

Berdasarkan dengan menggunakan beban, papan partikel dibedakan menjadi papan penggunaan umum dan papan partikel struktural (memerlukan kekuatan yang lebih tinggi) untuk membuat mebel, pengikat dinding dipakai papan partikel penggunaan umum. Untuk membuat komponen dinding peti kemas dipakai papan partikel struktural

9. Pengolahan

Terdapat bagian papan partikel yang membedakan tingkat pengolahannya, diantaranya primer dan sekunder. Papan partikel yang dibuat melewati tahap pembuatan partikel, pembentukan hamparan dan pengempaan sehingga dihasilkan papan partikel disebut dengan pengolahan sekunder. Sedangkan pengolahan dapat dilapisi veneer indah, dilapisi kertas aneka corak disebut dengan pengolahan sekunder.

2.2 Ampas Tebu

Ampas tebu atau yang dikenal juga dengan sebutan *bagasse* merupakan hasil samping dalam penggilingan tebu. Penggilingan tebu umumnya dilakukan sebanyak 5 kali. Hasil penggilingan pertama dan kedua diperoleh nira mentah berwarna kuning kecoklatan, kemudian pada penggilingan selanjutnya akan diperoleh nira dengan volume yang berbeda-beda. Setelah melewati 5 kali penggilingan diperoleh ampas tebu kering.

Di Indonesia, perkebunan tebu menempati luas real \pm 232 ribu hektar. Dari seluruh perkebunan tebu yang ada di Indonesia, 50% diantaranya adalah perkebunan

rakyat, 30% perkebunan swasta, dan hanya 20% perkebunan Negara. Pada tahun 2002 produksi tebu Indonesia mencapai \pm 2 juta ton. Tebu-tebu dari perkebunan diolah menjadi gula di pabrik-pabrik gula. Dalam proses produksi di pabrik gula, ampas tebu dihasilkan sekitar 90% dari setiap tebu yang diproses.

Menurut (Idris et al., 1994), *baggage* adalah limbah padat yang berasal dari industri pengolahan tebu menjadi gula (ampas tebu). Ampas ini sebagian besar mengandung bahan-bahan lignoselulosa. Bagas mengandung air 48-52%, gula rata-rata 3,3% dan serat rata-rata 47,7%. Serat bagas tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin.

Komposisi bagas dapat dilihat pada tabel 2.2. Diperkirakan kandungan monosakarida terbesar pada bagas adalah glukosa dan xylosa (Martin et al., 2002).

Tabel 2.2 Komposisi Penyusun Ampas Tebu

Penyusun Lignoselulosa	Komposisi (%)
Selulosa	50
Hemiselulosa	25
Lignin	25

(Sumber: Cheung dan Anderson, 1997)

Menurut (Sudaryanto, 2002), kelebihan ampas (*bagasse*) tebu dapat membawa masalah bagi pabrik gula, ampas bersifat meruah (*bulky*) sehingga untuk menyimpannya perlu area yang luas. Ampas mudah terbakar karena di dalamnya terkandung air, gula, serat dan mikroba, sehingga bila tertumpuk akan terfermentasi dan melepaskan panas. Terjadinya kasus kebakaran ampas di beberapa pabrik gula diduga akibat proses tersebut. Ampas tebu selain dijadikan sebagai bahan bakar ketel di beberapa pabrik gula mencoba mengatasi kelebihan ampas dengan membakarnya secara berlebihan (*inefisien*). Dengan cara tersebut, mereka bisa mengurangi jumlah ampas tebu.

Ampas tebu secara fisik terbagi menjadi dua fraksi yaitu fraksi serat panjang dan fraksi pith (gabus). Fraksi serat panjang terdiri dari serat-serat yang mempunyai dinding sel yang agak tebal dan relative panjang, dan sebagian besar terdapat di

sekitar pembuluh (*vascular bundles*) yang tersebar di dalam batang. Fraksi gabus terdiri dari sel-sel yang berdinding tipis, berasal dari jaringan dasar (parenkim) yang dalam tanaman berfungsi sebagai gula (Muliah, 1975).

Komponen limbah berserat umumnya terdiri dari :

1. Selulosa

Mempunyai bobot molekul tinggi, terdapat dalam jaringan tanaman pada bagian dinding sel sebagai mikrofibril, terdiri dari rantai glukosa yang dilekatkan oleh ikatan hidrogen. Selulosa dicerna oleh enzim selulase menghasilkan asam lemak terbang atau VFA (*Volatile fatty acid*) seperti asetat, propionate dan butirat.

Selulosa adalah zat penyusun tanaman yang terdapat pada struktur sel. Kadar selulosa dan hemiselulosa pada tanaman pakan yang muda mencapai 40% dari bahan kering. Bila hijauan makin tua proporsi selulosa dan hemiselulosa makin bertambah (Tillman,dkk, 1998).

Selulosa merupakan suatu polisakarida yang mempunyai formula umum seperti pati. Sebagian besar selulosa terdapat pada dinding sel dan bagian-bagian berkayu dari tumbuhan-tumbuhan. Selulosa tidak dapat dicerna oleh hewan non-ruminansia kecuali non-ruminansia herbivora yang mempunyai mikroba pencerna selulosa dalam sekumnya. Hewan ruminansia mempunyai mikroba pencerna selulosa didalam rumenretikulumnya sehingga selulosa dapat dimanfaatkan dengan baik (Anggorodi, 1994).

Lapisan matriks pada tanaman muda terutama terdiri dari selulosa dan hemiselulosa, tetapi pada tanaman tua matriks tersebut kemudian dilapisi dengan lignin dan senyawa polisakarida lain (Tillman,dkk, 1998). Selanjutnya ditambahkan bahwa hemiselulosa adalah suatu nama untuk menunjukkan suatu golongan substansi yang didalamnya termasuk: araban, xilan, heksosa tertentu dan poliuronat yang rentan bila terkena agen kimia dibanding selulosa. Hemiselulosa dihidrolisis oleh jasad renik dalam saluran pencernaan dengan enzim hemiselulase. Komponen utama dan serat kasar yang merupakan penyusun dinding sel tanaman terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin (Church dan Pond, 1988).

Selulosa merupakan substansi yang tidak larut dalam air yang terdapat di dalam dinding sel tanaman terutama dari bagian batang, tangkai dan semua bagian yang mengandung kayu. Selulosa merupakan homopolisakarida yang mempunyai molekul berbentuk linear, tidak bercabang dan tersusun atas 10.000 sampai 15.000 unit glukosa yang dihubungkan dengan ikatan β -1,4 glikosidik (Nelson dan Michael, 2000). Polisakarida (selulosa maupun hemiselulosa) agar dapat digunakan sebagai sumber energi harus dirombak terlebih dahulu menjadi senyawa sederhana. Selulosa sebagai fraksi serat kasar akan didegradasi oleh bakteri selulolitik selama proses fermentasi menjadi monomernya yang dapat digunakan sebagai sumber energi. Waktu yang diperlukan mikrobia beradaptasi dengan substrat memperlihatkan kecenderungan dengan urutan selulosa lebih rendah dan hemiselulosa (Prayitno, 1997).

2. Hemiselulosa

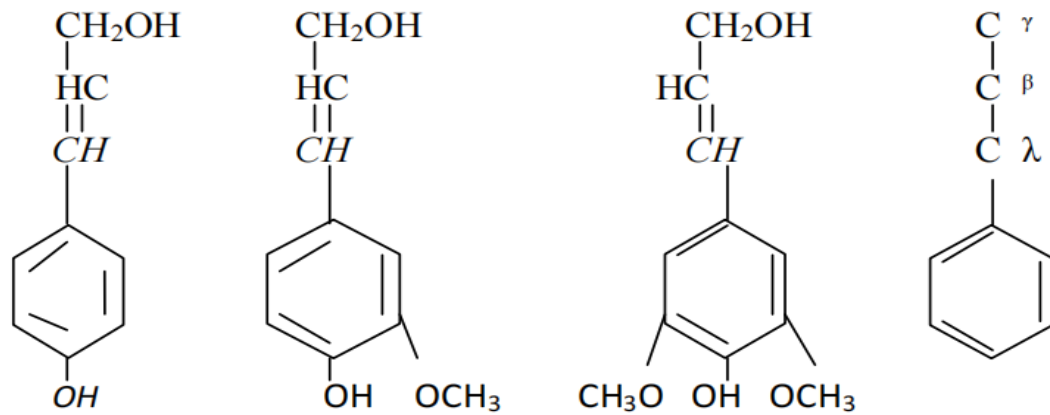
Terdapat bersama selulosa, terdiri atas pentosan, pectin, xylan dan glikan. Hidrolisis hemiselulosa oleh enzim hemiselulase menghasilkan asam lemak. Morrison (1986) mendapatkan bahwa hemiselulosa lebih erat terikat dengan lignin dibandingkan dengan selulosa, sehingga selulosa lebih mudah dicerna dibandingkan dengan hemiselulosa. Jung (1989) melaporkan bahwa perubahan pencernaan selulosa dan hemiselulosa diakibatkan oleh keberadaan lignin yang berubah-ubah. Dikatakan pula bahwa kandungan lignin pada rumput lebih tinggi dibandingkan dengan legum.

Hemiselulosa rantainya pendek dibandingkan selulosa dan merupakan polimer campuran dari berbagai senyawa gula, seperti xilosa, arabinosa, dan galaktosa. Selulosa alami umumnya kuat dan tidak mudah dihidrolisis karena rantai glukosanya dilapisi oleh hemiselulosa dan di dalam jaringan kayu selulosa terbenam dalam lignin membentuk bahan yang kita kenal sebagai lignoselulosa.

3. Lignin

Lignin adalah bagian utama dari dinding sel tanaman yang merupakan polimer terbanyak setelah selulosa. Lignin yang merupakan polimer aromatik berasosiasi dengan polisakarida pada dinding sel sekunder tanaman dan terdapat sekitar 20-40

%. Komponen lignin pada sel tanaman (monomer guasil dan siringil) berpengaruh terhadap pelepasan dan hidrolisis polisakarida. Satuan Penyusun Lignin, dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Satuan Penyusun Lignin

(Sumber : Sixta, 2006)

Lignin adalah molekul kompleks yang tersusun dari unit *phenylpropane* yang terikat di dalam struktur tiga dimensi. Lignin adalah material yang paling kuat di dalam biomassa. Lignin sangat resisten terhadap degradasi, baik secara biologi, enzimatik, maupun kimia. Karena kandungan karbon yang relatif tinggi dibandingkan dengan selulosa dan hemiselulosa, lignin memiliki kandungan energi yang tinggi.

Pembuatan bahan-bahan lignoselulosa hingga menjadi etanol melalui empat proses utama yaitu pretreatment, hidrolisa, fermentasi, dan terakhir adalah pemisahan serta pemurnian produk etanol (Mosier dkk., 2005). Bahan-bahan lignoselulosa umumnya terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa secara alami diikat oleh hemiselulosa dan dilindungi oleh lignin. Adanya senyawa pengikat lignin inilah yang menyebabkan bahan-bahan lignoselulosa sulit untuk dihidrolisa (Iranmahboob dkk., 2002).

Dari beberapa unsur yang terkandung didalamnya, telah banyak masyarakat yang tertarik untuk memanfaatkannya dan meneliti kegunaannya. Tetapi sejauh ini belum ada yang meneliti untuk membuat bioetanol dari Rumput Ialang. Dibanding

dengan sumber nabati lain, Rumput Ilalang paling ekonomis menghasilkan bioetanol. Karena, rumput ilalang kaya lignoselulosa, tak memerlukan perawatan khusus, dan mudah tumbuh.

2.3 Plastik

Menurut (Mujiarto, 2005), plastik merupakan salah satu bahan yang paling umum kita lihat dan gunakan. Bahan plastik secara bertahap mulai menggantikan gelas, kayu dan logam. Hal ini disebabkan bahan plastik mempunyai beberapa keunggulan, yaitu : ringan, kuat dan mudah dibentuk, anti karat dan tahan terhadap bahan kimia, mempunyai sifat isolasi listrik yang tinggi, dapat dibuat berwarna maupun transparan dan biaya proses yang lebih murah. Namun plastik memiliki keterbatasan karena kekuatannya yang rendah, tidak tahan panas dan rusak pada suhu yang rendah. Keanekaragaman jenis plastik memberikan banyak pilihan dalam penggunaannya dan cara pembuatannya.

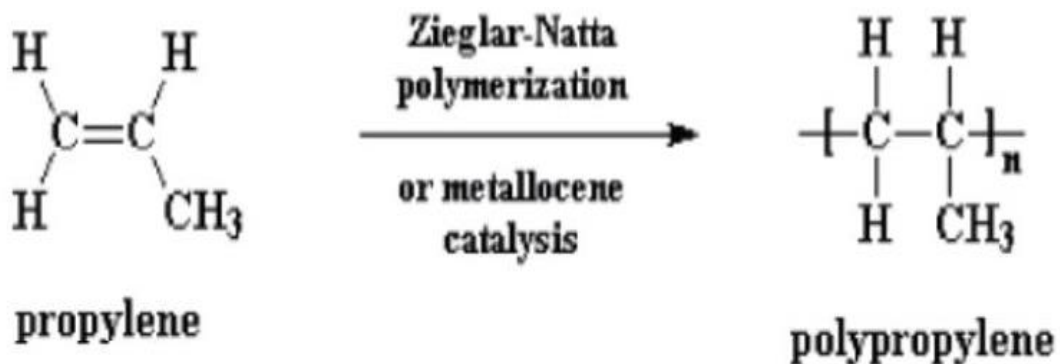
Secara garis besar plastik dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu : plastik *thermoplastic* dan plastik *thermosetting*. Plastik *thermoplastic* adalah plastik yang dapat dicetak berulang-ulang dengan adanya panas. Plastik *thermoplastic* diantaranya yaitu : PE, PP, PS, ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*), SAN (*Styrene Acrylonitrile*), nylon, PET, BPT, *Polyacetal* (POM), PC dan lain-lain. Sedangkan plastik *thermosetting* adalah plastik yang apabila telah mengalami kondisi tertentu tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga dimensi. Yang termasuk plastik *thermosetting* adalah : PU (*Poly Urethane*), UF (*Urea Formaldehyde*), MF (*Melamine Formaldehyde*), *polyester*, epoksi dan lain-lain (Mujiarto, 2005).

Plastik adalah salah satu bentuk polimer yang sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa plastik memiliki sifat-sifat khusus, antara lain lebih mudah larut pada pelarut yang sesuai, akan melunak pada suhu tinggi, tetapi akan mengeras kembali jika didinginkan dan struktur molekulnya linier atau bercabang tanpa ikatan silang antar rantai. Proses melunak dan mengeras ini dapat terjadi berulang kali.

2.4 Polypropylene

Polypropylene termasuk jenis plastik *olefin* dan merupakan polimer dari propilen. Dikembangkan sejak tahun 1950 dengan berbagai nama dagang seperti : *Bexfane, Dynafilm, Laufaren, Escon, Olefane, Profax*. Plastik *polypropylene* memiliki sifat sangat mirip dengan plastik *PE (polyethylene)*, dan sifat-sifat penggunaannya juga serupa (Brody, 1972). Plastik *polypropylene* memiliki sifat lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap (Winarno dan Jenie, 1983).

Plastik *polypropylene* disusun oleh monomer-monomer yang merupakan senyawa dengan struktur ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$). Monomer *polypropylene* diperoleh dengan pemecahan secara *thermal naphtha* (distilasi minyak kasar) etylen, *propylene* dan *homologues* yang lebih tinggi dipisahkan dengan distilasi pada temperatur rendah. Dengan menggunakan katalis *Natta-Ziegler polypropilen* dapat diperoleh dari propilen (Birley *et al*, 1988). *Polypropylene* ($\text{CH}_2-\text{CHCH}_3$)_n merupakan suatu jenis polimer termoplastik yang mempunyai sifat melunak dan meleleh jika dipanaskan (Billmeyer, 1971). Gambar dari struktur kimia dari *Polypropylene* dapat diamati di Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur kimia dari *Polypropylene*

(Sumber : Billmeyer, 1971)

Polypropylene merupakan polimer kristalin yang dihasilkan dari proses polimerisasi gas polipropilen. *polypropylene* mempunyai *specific gravity* rendah

dibandingkan dengan jenis plastik lain. Perbandingan *polypropylene* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Perbandingan *Specific Gravity* dari Berbagai Materi Plastik

Resin	<i>Specific Gravity</i>
PP	0,85-0,90
LDPE	0,91-0,93
HDPE	1,05-1,08
<i>Polystyrene</i>	0,93-0,96
ABS	0,99-1,10
PVC	1,15-1,65
Asetil Selulosa	1,23-1,34
Nylon	1,09-1,14
Poli Karbonat	1,20
Poli Asetat	1,38

(Sumber : Mujiarto (2005))

Polypropylene mempunyai konduktifitas panas yang rendah (0,12 W/m), tegangan permukaan yang rendah, kekuatan benturan yang tinggi, tahan terhadap pelarut organik, bahan kimia anorganik, uap air, asam dan basa, isolator yang tetapi dapat dirusak oleh asam nitrat pekat, mudah terbakar dengan nyala yang lambat. Titik leleh 160°C dan temperatur dekomposisi 380°C.

Bost (1980) dalam Syarief *et al* (1999), menyatakan bahwa sifat utama dari Polipropilena yaitu :

1. Ringan (kerapatan 0,9 g/cm³), mudah dibentuk, tembus pandang dan jernih dalam bentuk film.
2. Mempunyai kekuatan tarik lebih besar dari *polyethylene* (PE). Pada suhu rendah akan rapuh, dalam bentuk murni pada suhu -300°C mudah pecah sehingga perlu ditambahkan *polyethylene* atau bahan lain untuk memperbaiki ketahanan terhadap benturan .

3. Lebih kaku dari PE dan tidak gampang sobek sehingga lebih mudah dalam penanganannya.
4. Permeabilitas uap air rendah dan permeabilitas gas sedang.
5. Tahan terhadap suhu tinggi sampai dengan 150°C
6. Titik leleh cukup tinggi pada suhu 160°C
7. Tahan terhadap asam kuat, basa dan minyak. Tidak terpengaruh pada pelarut oleh suhu kamar kecuali HCL.
8. Pada suhu tinggi *polypropylene* akan bereaksi dengan benzena, siklona, toluene, terpentin dan asam nitrat kuat.

Karakteristik *polypropylene* menurut Bost (1980) dalam Syarif *et al* (1989) adalah sebagai berikut :

Tabel 2.4 Karakteristik *polypropylene*

Deskripsi	<i>Polypropylene</i>
Densitas pada suhu 20 °C (gr/cm ³)	0,90
Suhu melunak (°C)	149
Titik lebur (°C)	170
Kristalinitas (%)	60-70
Indeks fluiditas	0,2-2,5
<i>Modulus of elasticity</i> (kg/cm ²)	11000-13000
Tahanan volumetrik (ohm/cm ²)	1017
Konstanta dielektrik (60-180 cycles)	2,3
Permeabilitas gas Nitrogen	4,4
Oksigen	23
Gas karbon	92
Uap air	600

(Sumber : Bost (1980) dalam Syarif *et al* (1989))

2.5 Sifat Fisis dan Sifat Mekanik dari Papan Partikel

2.5.1 Pengujian Sifat Fisik

Untuk mengetahui sifat-sifat fisik papan partikel dapat dilakukan seperti berikut (Badan Standardisasi Nasional, 2006):

a. Kerapatan

Pengujian kerapatan bertujuan untuk menentukan kerapatan partikel pembentuk papan. Contoh uji diukur panjang, lebar, dan tebalnya. Dari pengukuran tersebut dapat dihitung volume (V) contoh uji kemudian contoh uji ditimbang massanya (B). Nilai kerapatan *particle board* dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kerapatan (g/cm}^3\text{)} = \frac{B}{V} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan :

B = massa *particle board* (g)

V = volume *particle board* (cm³)

b. Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal didasarkan atas tebal sebelum dan sesudah perendaman 24 jam. Nilai pengembangan tebal dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Pengembangan tebal (\%)} = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Dengan

D₁ = tebal awal (cm)

D₂ = tebal akhir (cm)

c. Daya Serap Air

Daya serap air papan partikel dihitung berdasarkan berat sebelum dan sesudah perendaman dalam air 24 jam. Nilai daya serap air dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Daya serap air (\%)} = \frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Dengan

B₁ = tebal awal (cm)

B₂ = tebal akhir (cm)

d. Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air dari papan partikel. Contoh uji berukuran yang ditimbang massa awalnya (B_1) kemudian dioven selama 24 jam pada suhu $\pm 100^\circ\text{C}$, setelah itu ditimbang massanya (B_2). Kadar air papan partikel dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Dengan

B_1 = massa awal (cm)

B_2 = massa akhir (cm)

2.5.2 pengujian Sifat Mekanik

Untuk mengetahui sifat-sifat mekanik papan partikel dapat dilakukan seperti berikut (Badan Standardisasi Nasional, 2006) :

a. Kuat Lentur

Pengujian kuat lentur bertujuan untuk mengetahui kekuatan papan partikel untuk menahan gaya-gaya yang berusaha untuk melengkungkan papan partikel. Pengujian kuat lentur dilakukan dengan alat uji mekanis, dengan menggunakan jarak antara batang penyangga (jarak sangga) 15 kali tebal sampel uji yaitu 15 cm, karena ketebalan sampel uji adalah 1 cm. nilai kuat lentur dihitung dengan rumus:

$$\text{Kuat Lentur (kgf/cm}^2\text{)} = \frac{3PL}{2lt^2} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Dengan :

P = beban lentur pada batas proporsional (kgf)

L = jarak tumpu (cm)

l = lebar benda (cm)

t = tinggi benda (cm)