

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pisang (*Musa*)

Pisang merupakan komoditi yang cukup menarik untuk dikembangkan dan ditingkatkan produksinya jika ditinjau dari aspek perdagangan internasional (Sihotang & Waluyo, 2021). Produksi pisang di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 6.279.290 ton atau mengalami peningkatan sebesar 90238 ton atau sekitar 1,45% dibandingkan tahun 2012. Sementara itu produksi pisang di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2013 yaitu sebesar 342.298 ton. Sumatera Utara merupakan provinsi penghasil pisang terbesar kedua di Sumatera setelah provinsi Lampung. Dan di Sumatera Utara sendiri pisang merupakan tanaman buah dengan produksi paling tinggi dibanding tanaman buah lainnya (Badan Pusat Statistik, 2015).



Gambar 2.1 Pohon Pisang (*Sumber : Google.com*)

Tanaman pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan kelompok tanaman herba yang berbuah dan diketahui berasal dari kawasan tropis. Tanaman ini juga tergolong dalam kelompok tumbuhan monokotil atau berbiji tunggal dan memiliki batang yang kaya akan serat yang sangat banyak manfaatnya. Pisang bukan di kategorikan sebagai pohon karena tidak memiliki batang berkayu. Dan batangnya dikategorikan sebagai batang semu karena terbentuk dari pelepah daun panjang

yang saling menutupi sehingga dapat berdiri tegak layaknya batang tanaman lainnya.

Tabel 2.1 Klasifikasi tanaman pisang

Klasifikasi Ilmiah	
Kingdom	: Plantae
Sub-kingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub-kelas	: Commelinidae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Musaceae
Genus	: Musa
Spesies	: <i>Musa paradisiaca</i>

2.1.1. Batang Pisang

Pohon pisang merupakan salah satu jenis pohon yang hidup pada daerah tropis. Pohon ini biasanya memiliki tinggi hingga 2 meteran, dengan daun yang sangat lebar dan juga buah yang manis. Buahnya memang sangat populer dengan warna kuning dan juga hijau. Pohon pisang memiliki batang yang lunak dan tidak berkayu. Pisang ditanam dengan cara ditanam umbinya. Pohon pisang banyak sekali ditemui di daerah Indonesia, mulai dari ujung barat hingga ke ujung timur dari negara Indonesia. Selain itu, di beberapa hutan hujan tropis di berbagai negara, pohon pisang juga merupakan salah satu jenis pohon yang tumbuh dengan subur, seperti di daerah Amerika Selatan dan juga Asia Selatan dan Tenggara, begitu pula dengan daerah Afrika. Selama ini batang pisang hanya dibuang begitu saja dan menjadi tumpukan limbah. Untuk itu limbah batang pisang dimanfaatkan untuk menjadi pengisi rongga (filler) dalam papan komposit. (Vol, 2017).



Gambar 2.2 Batang pisang kering (*Sumber : Google.com*)

Limbah batang pisang merupakan salah satu biomassa terbesar di Indonesia yang memiliki kandungan lignoselulosa yang cukup tinggi yaitu selulosa 46%, lignin 9%, dan hemiselulosa 38,54%. Kandungan selulosa yang cukup tinggi pada batang pisang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan papan partikel.

2.2. Padi (*Oryza sativa*)

Padi merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban. Meskipun mengacu pada jenis tanaman budidaya, komoditas padi mempunyai peranan pokok sebagai pemenuhan kebutuhan pangan utama di Indonesia.



Gambar 2.3 Tanaman padi (*Sumber : Google.com*)

Tabel 2.2 Klasifikasi tanaman padi

Klasifikasi Ilmiah	
Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: Oryza
Spesies	: Oryza sativa L

2.2.1. Jerami Padi

Jerami padi di Indonesia belum dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan baku maupun bahan pengganti dalam proses produksi barang. Umumnya jerami padi yang dihasilkan dari panen hanya dibakar di areal persawahan dengan tujuannya mampu meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah serta menekan biaya pengangkutan dan transportasi dalam pembuangannya. Pemanfaatan jerami padi dapat mencakup bagian hulu maupun hilir (Rhofita, 2016). Jerami padi adalah bagian batang dan tangkai tanaman padi setelah dipanen butir-butir buahnya. Jerami padi mengandung 37,71% selulosa; 21,99% hemiselulosa; dan 16,62% lignin. Kandungan selulosa yang cukup tinggi ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai hal antara lain sebagai pendamping batang pisang dalam pembuatan papan partikel.

**Gambar 2.4** Jerami padi

2.3. Polipropilena

Polipropilena adalah suatu polimer yang bersifat non polar. Polipropilena ini dapat diubah sifat non polarnya menjadi polar dengan cara menggrafting gugus fungsi polar kedalam rantainya dengan adanya suatu inisiator. Modifikasi suatu polimer dengan teknik grafting melibatkan pembentukan situs aktif berupa radikal bebas atau ion terlebih dahulu pada polimer induk (Hidayani, 2018). Polipropilena merupakan polimer termoplastik yang luas penggunaannya disamping polietilena dan polivinil klorida. Perkembangan berbagai variasi dan luasnya jenis penggunaannya, maka memungkinkan untuk memanipulasi sifat polipropilena dengan berbagai aditif untuk mendapatkan bahan polimer yang dapat dipakai untuk berbagai keperluan lainnya (Nasution, 2017). Polipropilena isotaktik memiliki sifat kekakuan yang tinggi, daya rentang yang baik, resistensi terhadap asam, alkali dan pelarut. Densitas polipropilena berkisar antara 0,90 – 0,91 g/cm³ titik leleh (T_m) dari 165 – 170°C, dan dapat digunakan sampai 120°C. Polipropilena ataktik tidak dapat berubah menjadi polipropilena sindiotaktik atau menjadi struktur lainnya tanpa memutuskan dan menyusun kembali beberapa ikatan kimia. Struktur yang lebih teratur memiliki kecenderungan yang lebih besar untuk berkristalisasi daripada struktur yang tidak teratur. Jadi, struktur isotaktik dan sindiotaktik lebih cenderung membentuk daerah kristalin dari pada ataktik. Polipropilena berstruktur stereo gular seperti isotaktik dan sindiotaktik adalah sangat kristalin, bersifat keras dan kuat (Oleh, 2017). Karena sifatnya yang menguntungkan dan biaya rendah, polipropilen dan kompositnya banyak digunakan dalam pengemasan, otomotif, dirgantara, bangunan dan infrastruktur, barang konsumsi, bidang medis/farmasi, tekstil, dan bidang kelautan. Polypropylene menjadi bahan pilihan untuk aplikasi pengemasan (Shirvanimoghaddam et al., 2021). *Polypropylene* memiliki banyak kemiripan dengan *polietilen*, terutama dalam sifat listrik, mekanik dan tahan terhadap panas pada waktu digunakan, sedangkan untuk ketahan terhadap kimia lebih rendah. Polipropilena merupakan polimer termoplastik yang penting dan luas penggunaannya disamping polietilena dan polivinil klorida. Perkembangan berbagai variasi dan luasnya jenis penggunaannya, maka memungkinkan untuk

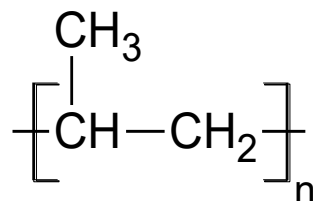
dimanipulasi dengan berbagai aditif untuk mendapatkan bahan polimer yang dapat dipakai untuk berbagai keperluan lainnya (Hidayani, 2018a).



Gambar 2.5 Polipropilena limbah

Tabel 2.3 Karakteristik PP sumber :Bost (1980) dalam Syarief *et.al.* (1989)

Deskripsi	Polipropilena
Densitas pada suhu 20°C (g/cm ³)	0,9
Suhu melunak (°C)	149
Titik lebur (°C)	170
Kristalinitas (%)	60-70
Indeks fluiditas	0,2-2,5
MoE (kg/cm ²)	11.000-13.000
Tahanan volumetric (ohm/cm ²)	1017
Konstanta dielektrik (60-108cycles)	2,3
Permeabilitas gas	-
Nitrogen	4,4
Oksigen	23
Gas karbon	92
Uap air	600



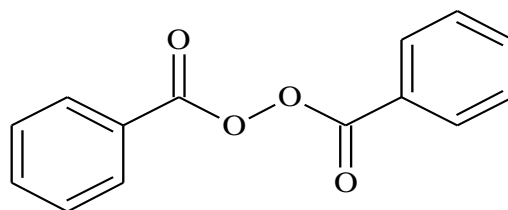
Gambar 2.6 Struktur propilena (C₃H₆)_n

2.4. Degradasi polipropilena (PP) dengan Benzoil Peroksida (BPO)

Polipropilena adalah suatu polimer atau makromolekul rantai panjang yang mempunyai derajat polimer tinggi. Polipropilena termasuk polimer termoplastik yang akan lunak bila dipanaskan dan kembali mengeras bila dingin. Dalam pemanasan pada suhu pengolahannya dengan adanya suatu inisiator peroksida, seperti benzoil peroksida polimer ini akan mengalami degradasi, yaitu terjadi pemutusan pandai rantai utama. Pada penelitian ini degradasi polipropilena dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh polipropilena yang mempunyai bobot molekul lebih rendah dan rantai lebih pendek. Polipropilena bobot molekul rendah dan rantai lebih pendek ini diharapkan setelah digrafting dengan anhidrida maleat lebih mudah bereaksi dengan gugus hidroksil selulosa dan masuk keantara serat-serat selulosa dalam papan partikel (Adiansyah, Yunus & Marpongahtun, 2017).

2.5. Benzoil Peroksida (BPO)

Benzoil peroksida merupakan senyawa oksidator, peroksida organik seperti benzoil peroksida terurai secara homolitik dengan menghasilkan radikal bebas benzoil. Benzoyl peroxide atau benzoil peroksida digunakan sebagai bleaching agent untuk produk makanan seperti tepung, minyak nabati dan susu dalam proses pembuatan keju. Benzoil peroksida juga dapat digunakan sebagai obat jerawat, pemutih gigi, dan dapat digunakan pula pada industri pembuatan perekat termasuk sealant.



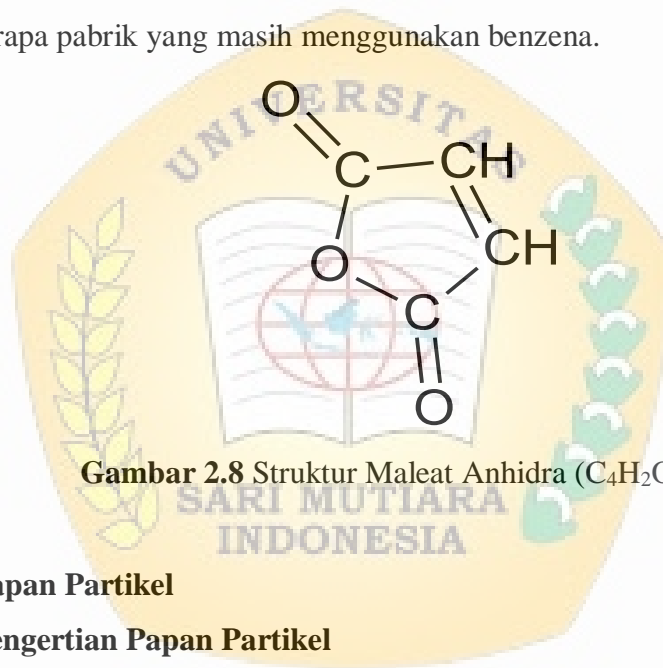
Gambar 2.7 Struktur Benzoil Peroksida ($C_{14}H_{10}O_4$)

Inisiator seperti benzoil peroksida merupakan salah satu inisiator reaksi dari beberapa peroksida yang ada. Keberadaan peroksida dalam campuran akan menyebabkan terjadinya proses radikalasi pada masing-masing komponen (Ii et

al., 2018) . Proses radikalasi menyebabkan terjadinya ikatan kimia secara cepat antara polipropilena dengan bahan pengisi melalui adanya metodeinterpenetrasi jaringan polimer pada karet ban dan polipropilena.

2.6. Maleat Anhidrat

Maleat anhidrida adalah sebuah senyawa organik dengan rumus kimia $C_4H_2O_3$. Dalam keadaan murninya senyawa ini tidak berwarna atau berwarna putih padat dengan bau yang tajam. Maleat anhidria biasanya dimanufaktur dari oksidasi benzena atau senyawa aromatik lainnya. Sampai dengan tahun 2006, hanya beberapa pabrik yang masih menggunakan benzena.



Gambar 2.8 Struktur Maleat Anhidra ($C_4H_2O_3$)

2.7. Papan Partikel

2.7.1. Pengertian Papan Partikel

Papan partikel merupakan papan yang diproduksi dalam berbagai bentuk dan ukuran dengan menggunakan perekat. Kualitas papan partikel yang dihasilkan dipengaruhi oleh kepadatan, kekerasan permukaan dan sebagainya. Papan Partikel dapat diproduksi dalam berbagai ukuran, bentuk, ketebalan dan kepadatan. Beberapa aplikasi dari papan partikel umumnya digunakan untuk lemari, meja, rak, dinding dan lantai panel. Keunggulan lain dari papan partikel dibandingkan multipleks adalah kemampuannya untuk menahan paku atau sekrup, kemampuannya untuk mengisolasi panas (termo) dan suara. (akustik) yang bagus, sehingga banyak digunakan untuk pembuatan sound system. Selain kelebihan

tersebut, masalah atau kelemahan dengan kelembaban dan air, harus dicari solusinya (Arianti & Rafani, 2021).

2.7.2. Harga Standar Uji untuk Papan Partikel

Standar Mutu adalah kesepakatan yang telah disepakati bersama oleh sekelompok orang atau organisasi dan telah didokumentasikan yang terdiri dari spesifikasi teknis dan kriteria akurat yang digunakan sebagai peraturan, petunjuk atau definisi tertentu untuk menjamin kualitas suatu barang, produk, proses atau jasa sesuai dengan yang telah dinyatakan dan disepakati. Sehubungan dengan hal tersebut, maka pada penelitian ini digunakan standar mutu untuk papan partikel dari SNI 03- 2105-2006 sebagai pembandingan terhadap mutu dari papan yang dihasilkan.

Tabel 2.4 Standar Mutu SNI 05-2103-2006

Sifat Fisik/Mekanik	Standar Mutu SNI 05-2103-2006
Kerapatan	0,40 g/cm ³ – 0,90 g/cm ³
Kadar air	> 14%
Keteguhan rekat permukaan	3,1 kgf/cm ²
Modulus Elastisitas	3,06 kgf/cm ²

2.7.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Papan Partikel

(Sutigno 2009) dalam (Bengkalis, 2018) mengatakan :

Adapun faktor yang mempengaruhi mutu papan partikel adalah berat jenis partikel, zat ekstraktif partikel, campuran jenis kayu, ukuran partikel, perekat dan pengolahan.

2.7.4. Mutu Papan Partikel

Adapun mutu papan partikel yaitu meliputi (Sinulingga, 2009):

1. Cacat

Pada Standar Indonesia Tahun 1983 tidak ada pembagian mutu papan partikel berdasarkan cacat, tetapi pada standar tahun 1996 ada 4 mutu penampilan papan partikel menurut cacat, yaitu: A, B, C, dan D. Cacat

yang dinilai adalah partikel kasar di permukaan, noda serbuk, noda minyak, goresan, noda perekat, rusak tepi dan keropos.

2. Ukuran

Penilaian panjang, lebar, tebal dan siku terdapat pada semua standar papan partikel. Dalam hal ini, dikenal adanya toleransi yang tidak selalu sama pada setiap standar. Dalam hal toleransi telah, dibedakan untuk papan partikel yang dihaluskan kedua permukaannya, dihaluskan satu permukaannya dan tidak dihaluskan permukaannya.

3. Sifat fisis

Sifat fisis papan partikel adalah sebagai berikut:

- a. Kerapatan papan partikel ditetapkan dengan cara yang sama pada semua standar, tetapi persyaratannya tidak selalu sama. Menurut Standar Indonesia Tahun 1983 persyaratannya 0,50-0,70 g/cm³, sedangkan menurut Standar Indonesia Tahun 1996 persyaratannya 0,50-0,90g/cm³. Ada standar papan partikel yang mengelompokkan menurut kerapatannya, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.
- b. Kadar air papan partikel ditetapkan dengan cara yang sama pada semua standar yaitu metode oven (metode pengurangan berat). Walaupun persyaratan kadar air tidak selalu sama pada setiap standar, perbedaannya tidak besar (kurang dari 5%).
- c. Pengembangan tebal papan partikel ditetapkan setelah contoh uji direndam dalam air dingin (suhu kamar) atau setelah direndam dalam air mendidih, cara pertama dilakukan terhadap papan partikel interior dan eksterior, sedangkan cara kedua untuk papan partikel eksterior saja.
- d. Menurut Standar Indonesia Tahun 1983, untuk papan partikel eksterior pengembangan tebal ditetapkan setelah direbus 3 jam, dan setelah direbus 3 jam kemudian dikeringkan dalam oven 100°C sampai berat contoh uji tetap. Ada papan partikel interior yang tidak diuji pengembangan tebalnya, misalnya tipe 100 menurut Standar Indonesia Tahun 1996, sedangkan untuk tipe 150 dan tipe 200 diuji pengembangan tebalnya. Menurut standar

FAO, pada saat mengukur pengembangan tebal ditetapkan pula penyerapan airnya

4. Sifat mekanis

Sifat mekanis papan partikel adalah sebagai berikut:

- a. Keteguhan (kuat) lentur umumnya diuji pada keadaan kering meliputi modulus patah dan modulus elastisitas. Pada Standar Indonesia Tahun 1983 hanya modulus patah saja, sedangkan pada Standar Indonesia Tahun 1996 meliputi modulus patah dan modulus elastisitas. Selain itu, pada standar ini ada pengujian modulus patah pada keadaan basah, yaitu untuk papan partikel tipe 150 dan 200. Bila papan partikelnya termasuk tipe I (eksterior), pengujian modulus patah dalam keadaan basah dilakukan setelah contoh uji direndam dalam air mendidih (2 jam) kemudian dalam air dingin (suhu kamar) selama 1 jam. Untuk papan partikel tipe II (interior) pengujian modulus patah dalam keadaan basah dilakukan setelah contoh uji direndam dalam air panas (70°C) selama 2 jam kemudian dalam air dingin (suhu kamar) selama 1 jam.
- b. Keteguhan rekat internal (kuat tarik tegak lurus permukaan) umumnya diuji pada keadaan kering, seperti pada Standar Indonesia tahun 1996. Pada Standar Indonesia tahun 1983 pengujian tersebut dilakukan pada keadaan kering untuk papan partikel mutu I (eksterior) dan mutu II (interior). Pengujian pada keadaan basah, yaitu setelah direndam dalam air mendidih (2 jam) dilakukan hanya padapapan partikel mutu I saja.
- c. Keteguhan (kuat) pegang skrup diuji pada arah tegak lurus permukaan dan sejajar permukaan serta dilakukan pada keadaan kering saja. Menurut Standar Indonesia tahun 1996 pengujian tersebut dilakukan pada papan partikel yang tebalnya di atas 10 mm.

2.8. Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel

2.8.1. Kerapatan

Massa jenis atau disebut juga dengan istilah rapat massa adalah perbandingan antara massa suatu zat dengan volumenya. Massa jenis merupakan

ciri khas setiap zat. Oleh karena itu zat yang berbeda jenisnya pasti memiliki massa jenis yang berbeda pula. Semakin tinggi densitas (massa jenis) suatu benda, maka semakin besar pula setiap volumenya. Semakin kecil densitas suatu bahan yang digunakan, semakin besar penyerapan air oleh bahan sehingga kekuatan bahan akan menurun (Kapasiang et al., 2017) Secara matematis dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

Kerapatan dapat dihitung dengan persamaan :

$$p = \frac{m}{v} \quad \dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

P = Kerapatan

m = Massa sampel uji

v = Volume sampel uji

2.8.2. Daya Serap Air

Daya serap air adalah kemampuan suatu papan untuk menyerap air ketika direndam dalam air. Nilai daya serap air dihitung dengan cara merendam sampel selama 24 jam. Pengukuran daya serap air dilakukan dengan mengukur massa kering, kemudian direndam dalam air selama 24 jam. Setelah dilakukan perendaman selama 24 jam, kemudian diukur kembali massanya (Oktaviani & Puryati, 2020). Daya serap air tersebut dihitung dengan persamaan :

$$DSA (\%) = \frac{BB-BA}{BA} \times 100 \quad \dots (2.2)$$

Keterangan :

DSA = Daya serap air

BB = Berat basah (gram)

BA = Berat awal (gram)

2.8.3. Uji Keteguhan Rekat (*Internal Bond*)

Keteguhan rekat merupakan keteguhan tarik tegak lurus permukaan panil yang dapat sekaligus menghasilkan angka modulus elastisitas (MoE). Sifat ini merupakan ukuran terbaik tentang kualitas pembuatan papan partikel karena menunjukkan kekuatan ikatan antar partikel. Keteguhan rekat internal (kuat tarik tegak lurus permukaan) umumnya diuji pada keadaan kering berdasarkan SNI 03-2105-2006 (Rofaida et al., 2021). *Internal Bond* (IB) merupakan sifat signifikan yang umumnya diujikan untuk setiap tipe papan partikel. Uji kuat tarik adalah beban maksimum yang dapat ditahan oleh papan partikel sebelum retak. Pada uji kuat tarik, sampel diletakkan pada mesin yang menjepit kedua ujung papan. Kemudian, mesin akan menarik ke atas dengan kecepatan yang telah diatur hingga terjadi keretakan pada papan (Muruganandam *et al*, 2016).

Adapun tahapan yang dilakukan untuk mengetahui besaran keteguhan rekat pada sampel sebagai berikut :

- Papan uji diukur luas permukaannya.
- Kemudian diletakkan papan uji pada mesin uji tensile
- Papan uji ditarik tegak lurus dengan kecepatan yang telah ditentukan.

Dari uji ini akan diperoleh nilai IB melalui rumus berikut.

$$\text{Keteguhan rekat (kgf/cm}^2\text{)} = \frac{B}{pxl} \quad \text{..... (2.3)}$$

Keterangan :

B = Beban maksimum (N)

P = Panjang (mm)

L = Lebar (mm)

2.8.4. Keteguhan Patah (MoR) dan Keteguhan Lentur (MoE)

Pengujian sifat mekanika pada papan partikel menggunakan standar SNI

03-2105- 2006 dengan parameter yang diuji yaitu keteguhan lentur dan keteguhan patah. Keteguhan Patah (MoR) dan Keteguhan Lentur (MoE) Keteguhan patah (MoR) merupakan tegangan elastis yang jika diteruskan maka akan terjadi patah dan itu yang digunakan sebagai pembanding suatu material, dengan menggunakan rumus :

$$\text{MoR} = \frac{1,5 PL}{bd^2} \text{gr/cm}^2 \quad \text{..... (2.4)}$$

Keterangan:

MoR = Keteguhan Patah (gr/cm²)

P = Beban maksimum pada balok (kgf)

L = Panjang Bentang (cm)

b = Lebar gelagar (cm)

d = Tinggi gelagar (cm)

Keteguhan lentur (MoE) merupakan perbandingan antara tegangan dan regangan. Keteguhan lentur bekerja pada batas proposional atau batas lengkung. Penelitian ini menggunakan uji lentur tiga titik. Sifat ini dijabarkan dari kemiringan (slope), dari porsi garis lurus, dari kurva lengkungan beban. Contoh uji kemudian dihitung dengan persamaan:

$$\text{MoE} = \frac{PL^3}{48.ID} \text{gr/cm}^2 \quad \text{..... (2.5)}$$

Keterangan:

MoE = keteguhan lentur (gr/cm²)

P = Beban maksimum (kgf)

L = Panjang Bentang (cm)

D = Lendutan

I = Momen inersia

2.9. *Spectroscopy Infra Red (FT-IR)*

FTIR merupakan instrumen yang dapat menganalisis dan memprediksi

unsur atau senyawa yang terdapat dalam suatu produk (Islami et al., 2020) Analisa FTIR bertujuan untuk mengamati gugus fungsi dan ikatan kimia yang terbentuk dari material polimer komposit polipropilena, PP-g-MA, Serbuk batang pisang dan jerami padi. Analisa FTIR dilakukan terhadap masing-masing spesimen polimer komposit dengan mengamati gugus fungsi serta ikatan kimia yang muncul. Fourier transform infrared (FT-IR) merupakan salah satu instrumen yang banyak digunakan untuk mengetahui vibrasi molekul yang dapat digunakan untuk memprediksi struktur senyawa kimia (Sulistiyani & Huda, 2018). Alat ini memiliki fungsi yang hampir mirip seperti spektrofotometer, selain gugus fungsi, FTIR juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa dan menganalisis campuran dari sampel yang dianalisis tanpa merusak sampel.

Identifikasi setiap absorpsi ikatan yang khas dari setiap gugus fungsi merupakan basis dari interpretasi spektrum inframerah. Seperti regangan O-H memberikan pita serapan yang kuat pada daerah 3350 cm^{-1} . Beberapa daerah serapan yang khas dibawah ini dapat digunakan pada interpretasi awal dari spektrum inframerah. (Dachriyanus, 2004)

Tabel 2.5 Daftar bilangan gelombang dari berbagai jenis ikatan

Bilangan gelombang (ν , cm^{-1})	Jenis ikatan
3750-3000	Regang O-H, N-H
3300-2900	Regangan C-H ; $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$; $\text{C}=\text{C}-\text{H}$; Ar-H
3000-2700	Regang $-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2-$, C-H, C-H aldehyd
2400-2100	Regang $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $\text{C}\equiv\text{N}$
1900-1650	Regang C=O (asam, aldehyd, keton, amida, ester, anhidrida)
1675-1500	Regang C=C (aromatik dan alifatik), C=N
1475-1300	C-H bending
1000-650	C=C-H, Ar-H bending

2.9.1. Prinsip Kerja FTIR

Alat yang satu ini memiliki interaksi antara energi dan materi. Infrared yang melewati celah ke sampel, dimana celah tersebut berfungsi mengontrol

jumlah energi yang disampaikan kepada sampel. Kemudian beberapa infrared diserap oleh sampel dan yang lainnya di transmisikan melalui permukaan sampel sehingga sinar infrared lolos ke detektor dan sinyal yang terukur kemudian dikirim ke komputer dan direkam dalam bentuk puncak-puncak. Proses FTIR ini merupakan proses akhir dari penemuan atau identifikasi senyawa dalam bahan alam, walau tak sedikit pula yang berlanjut pada proses pencarian karakterisasi senyawa menggunakan alat GC-MS. Metode dalam FTIR ini tidak memerlukan preparasi sampel yang rumit dimana baik sampel padatan maupun cairan bisa langsung dianalisa untuk menghasilkan spektrum serta dapat mengukur intensitas pada berbagai panjang gelombang secara serempak, sehingga akan lebih cepat dan efisien.

Adapun cara kerja FTIR seperti berikut ini. Mula-mula zat yang akan diukur diidentifikasi, berupa atom atau molekul. Sinar infra merah yang berperan sebagai sumber sinar dibagi menjadi dua berkas, satu dilewatkan melalui sampel dan yang lain melalui pembanding. Kemudian secara berturut-turut melewati chopper. Setelah melalui prisma atau grating, berkas akan jatuh pada detektor dan diubah menjadi sinyal listrik yang kemudian direkam oleh rekorder. Selanjutnya diperlukan amplifier bila sinyal yang dihasilkan sangat lemah (Fransisco, n.d.).

2.10. Scanning Electron Microscopy (SEM)

Scanning Electron Microscope (SEM) adalah alat yang dapat membentuk bayangan permukaan spesimen secara mikroskopik. Berkas elektron dengan diameter 5-10 nm diarahkan pada spesimen. Interaksi berkas elektron dengan spesimen menghasilkan beberapa fenomena yaitu hamburan balik berkas elektron, sinar X, elektron sekunder dan absorpsi elektron (Kardiman et al., 2018). Pada penelitian biomaterial seperti pembentukan atau sintesis hidroksiapatit (HA) SEM digunakan untuk melihat morfologi zat, jumlah pori, ukuran pori hingga mengetahui bentuk partikel dari zat (Elhadad, 2021).

Kemampuan inilah yang membuat SEM banyak digunakan untuk keperluan penelitian dan industri. Jenis mikroskop ini menggunakan elektro

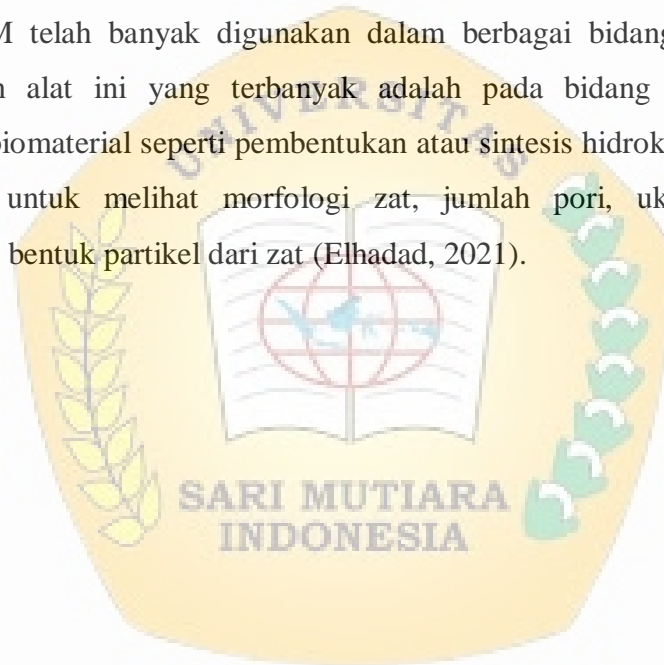
magnetik dan elektro statik sebagai pengganti cahaya untuk mengontrol cahaya yang masuk dan penampakan gambar yang dihasilkan.

2.10.1 Prinsip Kerja SEM

Prinsip kerja dari SEM yaitu sebagai berikut :

Pada SEM, sampel di posisikan dibagian bawah kolom elektron dan elektron pada sampel terpencar (kembali terpencar atau sekunder) ditangkap oleh detektor elektron. Photomultipliers kemudian digunakan untuk mengubah sinyal voltase, yang diperkuat dan memunculkan gambar pada layar PC.

SEM telah banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu, salah satu penggunaan alat ini yang terbanyak adalah pada bidang biomaterial. Pada penelitian biomaterial seperti pembentukan atau sintesis hidroksiapatit (HA) SEM digunakan untuk melihat morfologi zat, jumlah pori, ukuran pori hingga mengetahui bentuk partikel dari zat (Elhadad, 2021).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan di laboratorium (*Experiment Laboratory*) dan termasuk dalam kategori *field research*. Sementara sifat fisika dan kimia yang diukur adalah uji kerapatan, daya serap air, MoR-MoE, uji keteguhan rekat, SEM dan FTIR. Pengidentifikasiian terhadap sumber-sumber ketidakpastian ditentukan dengan cara dan metode yang valid yang bertujuan untuk mengurangi atau meniadakan kesalahan sistematik kemudian dihitung besarnya.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dimulai dari bulan Mei sampai dengan bulan Juni 2022

3.2.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia Polimer Universitas Sumatera Utara Medan

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik, seperangkat alat refluks, seperangkat alat pencetak matrik dan komposit, seperangkat alat hot Press, seperangkat alat uji Mekanik, seperangkat alat uji fisik, FTIR dan SEM.

3.3.2. Bahan Penelitian

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Aseton, aquadest, serbuk batang pisang, benzoil peroksida, etanol, jerami padi, KOH, methanol, NaOH, penoftalein, polipropilena, vaselinen dan xylen.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Tahapan Penyediaan Polipropilena

- Bersihkan kemasan gelas air mineral dari pengotor dengan cara di cuci dengan air mengalir
- Keringkan dibawah sinar matahari
- Pengecilan ukuran pada setiap potongan PP sekitar 2-3 cm menggunakan gunting
- Jemur kembali dibawah sinar matahari

3.4.2. Tahap Penyediaan Serbuk Batang pisang dan Serbuk Jerami Padi

- Bersihkan batang pisang dan jerami padi dari pengotor dengan air mengalir
- Pengecilan ukuran pada setiap potongan batang pisang dan jerami padi sekitar 1-2 cm
- Selanjutnya batang pisang dan jerami padi dijemur di bawah sinar matahari sampai mengering hingga memiliki kadar air di bawah 10 %.
- Setelah batang pisang dan jerami padi kering kemudian dihaluskan dengan cara di blender hingga berbentuk serbuk.
- Cuci serbuk batang pisang dan jerami padi menggunakan NaOH 10%.
- Diamkan selama 1 malam dalam suhu ruangan.
- Lalu bilas menggunakan air hingga bersih.
- Kemudian di oven dengan suhu $65^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$ hingga kering.
- Lalu dinginkan.

3.4.3. Proses Degradasi Polipropilena Dengan BPO

- Rangkai alat refluks yang akan digunakan
- Timbang polipropilena sebanyak 51 gr
- Masukkan polipropilena kedalam labu leher
- Kemudian masukkan xylene kedalam labu leher hingga polipropilena terendam

- Panaskan dengan suhu 165°C – 170°C selama 60 menit hingga polipropilena meleleh
- Tambahkan BPO sebanyak 9 gr
- Panaskan selama 5 menit
- Tambahkan MA sebanyak 1,8 gr
- Panaskan kembali selama 5 menit
- Setelah itu tuang PP dan BPO dari labu leher kedalam beaker glass yang sudah berisi methanol
- Cuci berulang sebanyak 3 kali
- Saring endapan menggunakan kertas saring
- Kemudian diambil endapannya dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C

3.4.4. Grafting Pembentukan Ppd Dengan Maleat Anhidrat

- Ditimbang sebanyak 57 gram PPd
- Ditimbang sebanyak 1,8 gram Maleat Anhidrat
- Dimasukkan kedalam internal mixer pada suhu 165°C
- Dipanaskan selama 30 menit
- Ditambahkan 1,2 gram BPO
- Dipanaskan selama 5 menit
- Hasil grafting dikeluarkan dan didinginkan dalam acetone

3.4.5. Pembuatan Papan Partikel

- Rangkai alat refluk yang akan digunakan
- Masukkan xylene, PP dan PP-g-Ma yang sudah diketahui kebutuhannya
- Panaskan hingga meleleh
- Masukkan serbuk batang pisang dan serbuk jerami padi
- Panaskan kembali dan aduk hingga merata
- Dinginkan kemudian masukkan dalam oven hingga tidak tercium aroma xylene nya.
- Masukkan kedalam cetakan dengan menggunakan alat kempa hidrolik

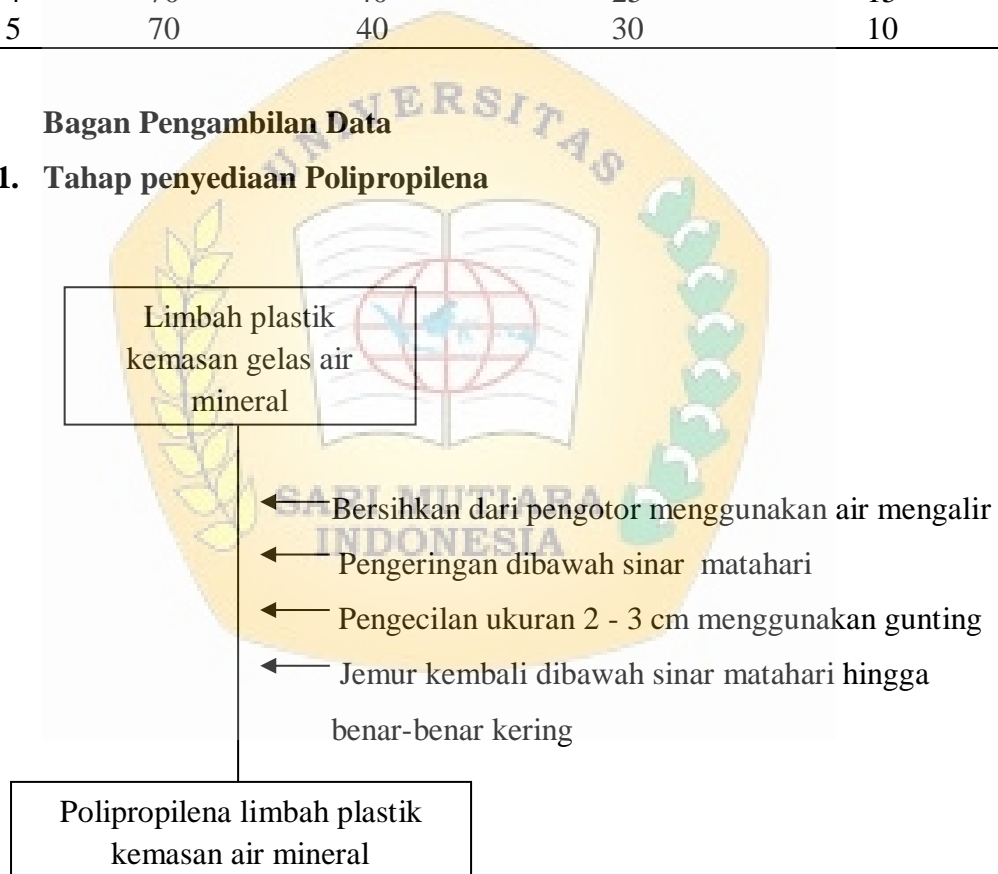
- Tekan selama 45 menit dengan suhu 165 °c -170°c pada tekanan 40 bar
- Dinginkan pada suhu ruangan
- Kemudian keluarkan papan dari cetaknya.

Tabel 3.1. Perbandingan Bahan Pengisi Papan Partikel

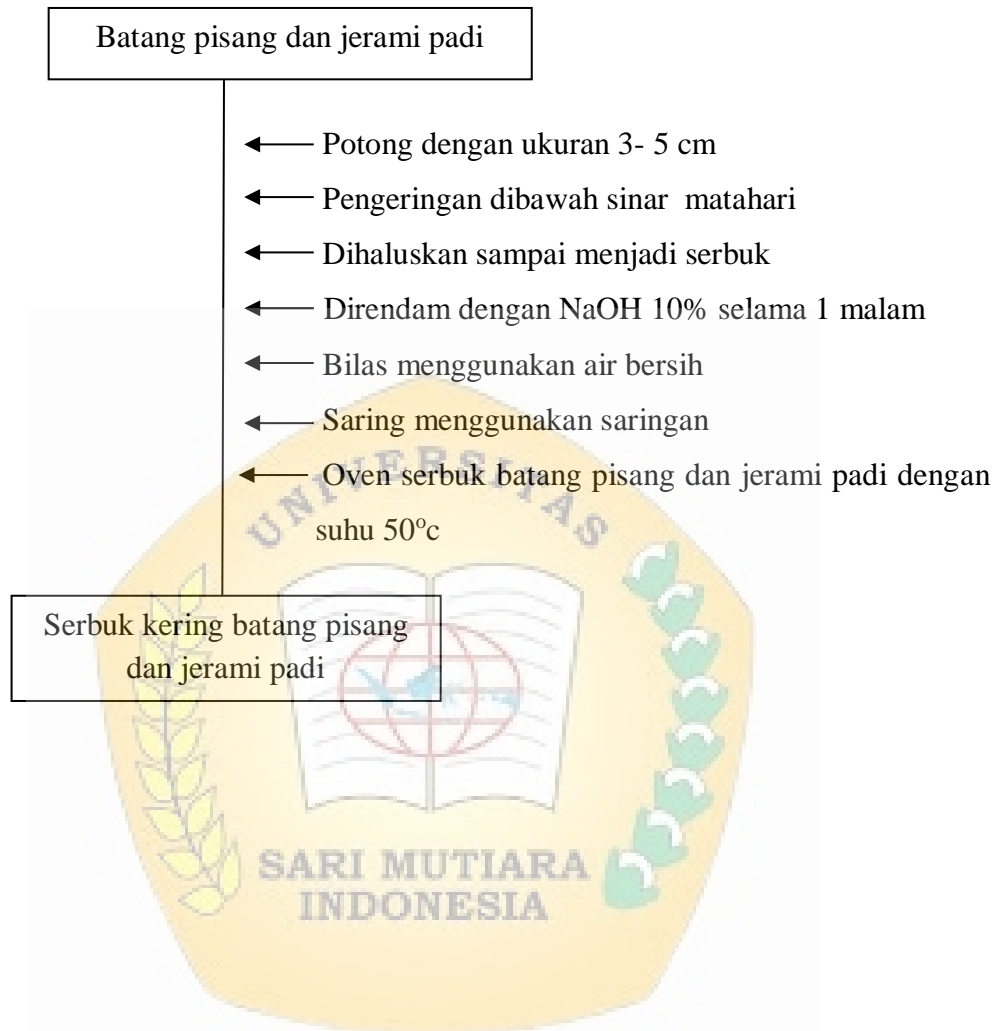
Sampel	PP (gr)	PPd-g-MA (gr)	SBP (gr)	SJP (gr)
1	70	40	10	30
2	70	40	15	25
3	70	40	20	20
4	70	40	25	15
5	70	40	30	10

3.5. Bagan Pengambilan Data

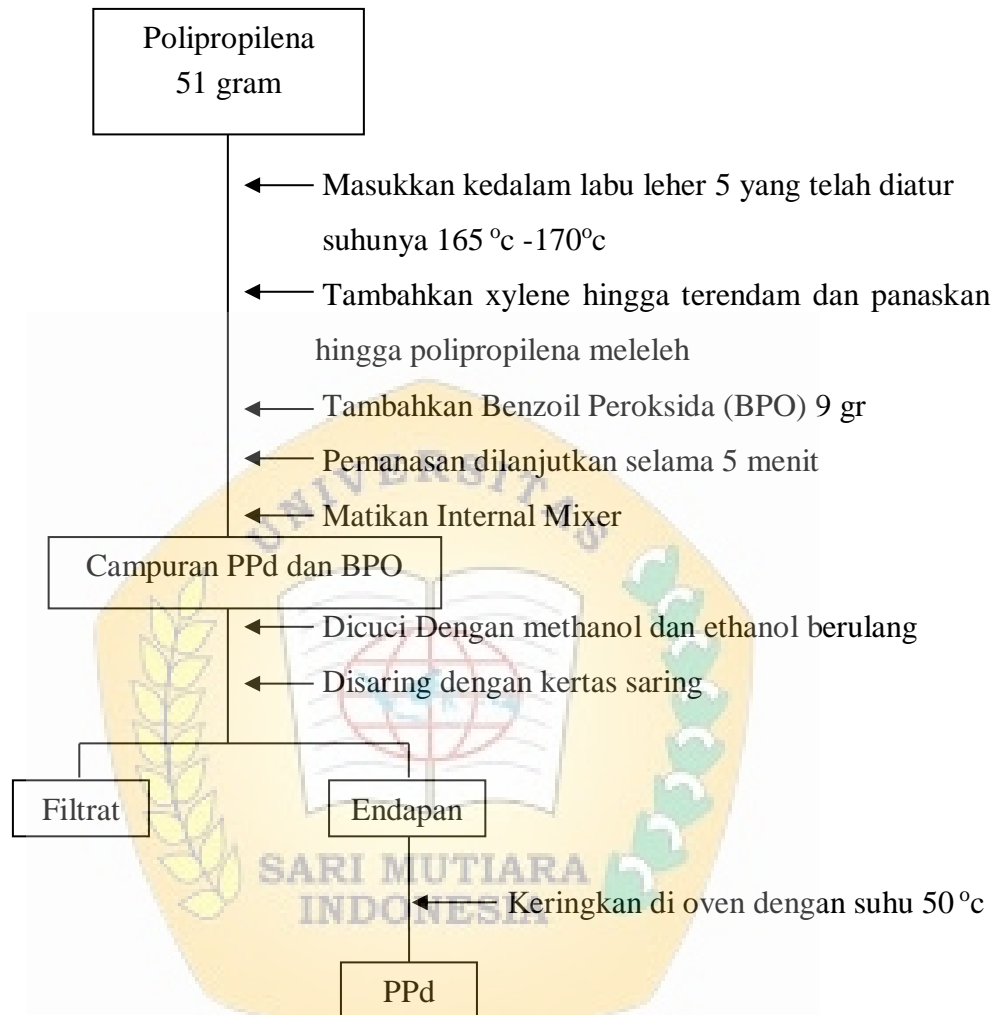
3.5.1. Tahap penyediaan Polipropilena



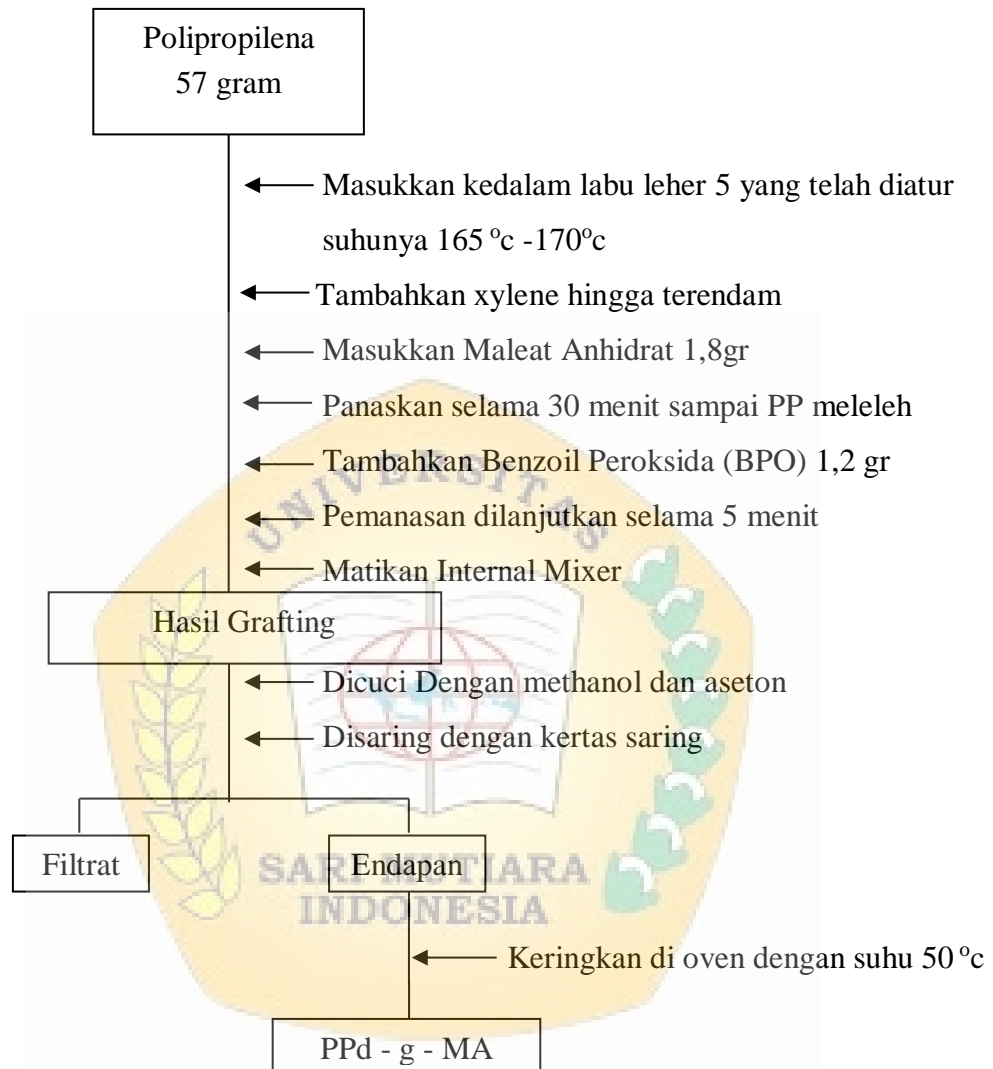
3.5.2. Tahap Penyediaan Batang Pisang dan Jerami Padi



3.5.3. Degradasi Termal Polipropilena dengan Benzoil Peroksida



3.5.4. Pembentukan PPd dengan Maleat Anhidrat



3.5.5. Pembuatan Papan Partikel

