

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju, kebutuhan akan material juga cenderung bertambah dari tahun ke tahun sehingga dibutuhkan material-material baru yang lebih berkualitas dengan biaya yang relatif murah. Pada saat ini berbagai industri telah menggunakan komposit yang diperkuat oleh serat dalam industri perabot rumah tangga (panel, kursi, meja), industri kimia (pipa, tangki, selang), alat-alat olah raga, bagian-bagian mobil, alat-alat listrik sampai industri pesawat terbang (badan pesawat, roda pendarat, sayap, dan baling-baling helikopter). Salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam menghasilkan material baru tersebut yaitu pemanfaatan bahan-bahan yang lebih murah dan ramah lingkungan, serta menghasilkan kualitas yang lebih tinggi.

Dalam menciptakan material baru yang berkualitas tinggi diperlukan penggabungan atau pengkombinasian dari dua atau lebih unsur-unsur dasar yang berbeda yang disebut komposit. Satu diantaranya berfungsi sebagai matriks dan lainnya berfungsi sebagai *filler* atau pengisi/penguat. Matriks pada umumnya terbuat dari bahan-bahan yang lunak dan liat. Polimer (plastik) merupakan bahan umum yang biasa digunakan, meskipun untuk penggunaan yang memerlukan ketahanan suhu yang tinggi, beberapa logam dapat digunakan, seperti aluminium, tembaga, magnesium bahkan titanium. Matriks polimer jenis Polietilen merupakan termoplastik yang kuat, ringan dan bersifat semi kristalin yang banyak digunakan sebagai bahan dasar oleh industri plastik kemasan. Salah satu sifat fisik dari polietilen ditentukan oleh densitasnya yang dipengaruhi oleh percabangan pada rantai polietilen. Adanya perbedaan percabangan pada polietilen maka polietilen dapat dibedakan menjadi *High Density Polyethylene (HDPE)*, *Low Density Polyethylene (LDPE)* dan *Low LinearDensity Polyethylene (LLDPE)*. Dalam penelitian ini digunakan polietilen jenis *High Density Polyethylene (HDPE)* (Deswita, dkk.2008).

HDPE mengandung tak lebih 5 cabang pendek sehingga praktis linear. HDPE lebih tegar, kuat, derajat kekristalan 85%, titik leleh lebih pasti dibandingkan dengan LDPE. Hal ini dikarenakan pemilihan jenis katalis dalam produksinya (katalis Ziegler-Natta) dan kondisi reaksi. Dengan demikian, high density memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap temperatur tinggi ( $120^{\circ}\text{C}$ ). Ikatan hidrogen antar molekul juga berperan dalam menentukan titik leleh plastik. HDPE dapat didaur ulang, dan memiliki nomor 2 pada simbol daur ulang. HDPE biasanya berwarna pekat, tidak tembus pandang dan dapat muncul dengan berbagai warna, walau biasanya berwarna putih. HDPE terasa lebih lunak dibandingkan PET dan cirinya tidak mudah penyok seperti pada botol air dengan kode no 1 dibelakang kemasan.

*Filler* sebagai penguat yang biasa dipakai yaitu serat dan menjadi bagian utama yang menentukan karakteristik bahan komposit. Bahan yang digunakan sebagai *filler* terbagi menjadi dua bagian yaitu bahan alami dan bahan buatan. Bahan penguat alami yang berasal dari tumbuhan seperti : serat eceng gondok, serat ijuk, serat kelapa sawit, serat pakis, serat bambu, serat pisang, serat jerami, serat daun *Sansevieria Trifasciata* dan lain-lain. Sementara bahan alami yang berasal dari hewan seperti : wol dan sutera. Serat daun lidah mertua (*Sansevieria*) merupakan satu diantara serat alam lainnya yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan komposit.

Peningkatan penggunaan material berbasis serat alam yang dapat diperbaharui adalah salah satu isu penting untuk mengurangi pemakaian material komposit berbasis serat sintesis yang dapat merusak lingkungan dan membawa pada perubahan iklim secara global. Sebagai alasan, komponen dengan bahan yang diperkuat serat alam dapat diuraikan oleh bakteri (*biodegradability*) sehingga dapat menyelamatkan lingkungan dari pencemaran. Untuk itu upaya terus dilakukan sebagai usaha pengembangan bahan komposit yang dapat diuraikan secara alami (*biocomposites*). Pertimbangan lain penggunaan serat alam adalah sumber yang melimpah, variasi serat, biaya rendah, density rendah, spesifik kekuatan dan modulus yang tinggi.

Pemanfaatan serat alam sebagai bahan komposit terus dikembangkan oleh para peneliti, mulai dari serat sisal, ramie, abaca, nenas dan lain-lain. Penelitian yang sedang dan akan dilakukan secara terus-menerus tidak hanya untuk meningkatkan perpoma dan aplikasi yang luas, tapi juga untuk menemukan jenis serat alam lain yang belum teridentifikasi. Indonesia sebagai negara agraris yang penuh dengan kekayaan alam memiliki potensi yang sangat besar untuk menghasilkan jenis serat baru yang dapat dibandingkan dengan serat yang telah ada bahkan dapat “menyamai” serat sintesis. Serat daun *Sansevieria Trifasciata* merupakan tanaman dari family Sansevieria, salah satu jenis tanaman yang perlu diteliti mengingat tanaman ini mudah untuk dibudidayakan dan memiliki potensi yang sangat baik sebagai penguat komposit berbasis serta alam. *Sansevieria Trifasciata* kadang dijuluki sebagai tali busur Afrika, macan tutul, kucing harimau, lidah mertua dan lain sebagainya. Selama ini serat daun *Sansevieria Trifasciata* digunakan sebagai tanaman hias, namun setelah diteliti serat daun *Sansevieria Trifasciata* mengandung selulosa, lignin dan polisakarida (M.Kanimozhi,2011). Di dalam pembuatan komposit, pengisi yang mengandung selulosa menjadi perhatian yang besar karena kemampuannya sebagai penguat pada polimer-polimer termoplastik dengan titik peleburan yang rendah seperti polipropilena (PP), Polietilena densitas tinggi (HDPE) dan Polietilena densitas rendah (LDPE).

Peningkatan kekuatan komposit serat alam dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan memberikan perlakuan kimia serat atau dengan penambahan *coupling agen* (Diharjo, 2006). Perlakuan kimia serat yang sering dilakukan yaitu perlakuan alkali seperti NaOH karena harganya lebih ekonomis. Perlakuan alkali yang dilakukan yaitu dengan melakukan perendaman serat dengan NaOH sebelum dijadikan sebagai bahan pembuat komposit. Menurut Imran.S.Musanif (2011), serat daun *sansevieria trifasciata* memiliki luas permukaan rata-rata  $0,00353 \pm 0,00131 \text{ mm}^2$  untuk serat tanpa perendaman NaOH 1% adalah  $0,00231 \pm 0,00069 \text{ mm}^2$ . Dengan perlakuan NaOH 1% pada serat akan memberikan penurunan desitas sebesar 11,7 %, sedangkan kekuatan tarik serat meningkat

sebesar 38,02 % dan modulus elastisitas sebesar 96,2 %. Sedangkan dengan perendaman NaOH 5%, Menurut hasil penelitian dari Kumar, *dkk.*, (2011), Komposit Epoxy dibuat dengan menggunakan *filler* serat *Sansevieria trifasciata* yang direndam dengan NaOH 5% selama 30 menit dengan variasi panjang (mm) dan berat (%) persen dari serat yaitu, 10 (30), 20 (35), 30 (40) dan 40 (45). Sifat mekanik maksimum terjadi pada variasi panjang dan berat serat yaitu 30(40), pada uji tarik (MPa), modulus young (GPa), elongansi (%), kekuatan lentur, modulus dan kekuatan impak adalah 75,22 ; 1,05 ; 8,07 ; 82,33 ; 3,00 ; 8,97.

Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya menunjukkan beberapa hasil pengujian sifat mekanik dari komposit dengan menggunakan serat alam. Dengan menggunakan serat batang pisang didapat kekuatan tarik maksimum yaitu sebesar 23,7 Mpa dan Kekuatan Lentur maksimum yaitu sebesar 42 Mpa ( Ery, Lena, Pratiwi,. 2010). Menurut penelitian Chirmastina Sinulingga, dengan menggunakan serat tandan kosong kelapa sawit didapat kekuatan tarik maksimum yaitu sebesar 17,27 Mpa dan Kekuatan Lentur maksimum yaitu sebesar 31,18 Mpa (Sinulingga, Chirmastina,. 2010). Penelitian sebelumnya mengenai “Pengujian Sifat Mekanik Komposit Polietilena Dengan Filler Serat Sabut Kelapa”, hasil yang diperoleh untuk uji tarik pada komposit polietilena dengan *filler* serat sabut kelapa yang memiliki fraksi volume 7,02 % diperoleh tegangan maksimum yaitu pada variasi waktu cetak tekan panas selama 40 menit diperoleh tegangan maksimum sebesar 10,2 Mpa dan pada pengujian lentur maksimum sebesar 13,12 Mpa. Dari penelitian ini diperoleh bahwa waktu cetak tekan panas selama 40 menit memiliki kuat tarik yang maksimal pada komposit polietilena (Sijabat, Apriani,. 2010).

Untuk menghasilkan komposit dengan sifat yang baik, maka penyatuan antara *filler* dan matriks merupakan syarat mutlak dalam pembuatan komposit polimer. Untuk itu diperlukan peranan suatu agen yang bertindak sebagai penyesuai atau *compatibilizer*. *Compatibilizer* sering kali berupa polimer cangkok (*grafted*) pada tulang punggung polimer pada gugus polimer yang reaktif, dan



berperan khusus dalam modifikasi interfase antara plastik-selulosa. Pada penelitian Majid, *dkk* (2010), meneliti pengaruh penambahan *Polyethylene grafted Maleat Anhidrida* (PE-g-MA) pada sifat komposit polietilena dengan *filler* serat alam. Hasil dari penelitian ini adalah penambahan *Polyethylene grafted Maleat Anhidrida* (PE-g-MA) pada komposit menghasilkan sifat fisik dan sifat mekanis yang lebih unggul. *Maleat Anhidrida* (MAH) termasuk kepada senyawa vinil tak jenuh dan merupakan bahan mentah sintesis resin poliester, pelapisan permukaan karet, deterjen, bahan adiktif, bahan pelumas, plastisizer dan kopolimer. Maleat Anhidrida mempunyai sifat kimia yang khas yaitu adanya ikatan etilenik dengan gugus karboksil yang sangat berperan dalam reaksi adisi.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk menguji sifat mekanik komposit polietilena menggunakan serat daun *Sansevieria Trifasciata* dengan memvariasikan komposisi sampel. Adapun judul penelitian ini adalah **“Sifat Mekanik Komposit High Density Polyethylene (HDPE) Dengan *Filler* Serat Daun *Sansevieria Trifasciata*”**.

## 1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan pada latar belakang, maka dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. *Filler* yang digunakan adalah serat daun *Sansevieria Trifasciata* yang dimodifikasi dengan NaOH 5%.
2. Matriks yang digunakan adalah matriks HDPE (*High Density Polyethylene*) murni.
3. *Compatibilizer* yang digunakan adalah *Polyethelene graffted Maleat Anhidrida* (PE-g-MA).
4. Sifat mekanik yang diamati adalah uji tarik dan uji lentur.
5. Variasi yang digunakan adalah variasi massa I ( 100:0 )%, II ( 97,5:2,5 )%, III ( 92,5:7,5)%, IV (87,5: 12,5)%, V ( 82,5:17,5)% dan untuk komposit yang menggunakan *compatibilizer* menambah *Polyethylene grafted Maleat*

*Anhidrida* (PE-g-MA) dengan kadar 2,5% dari berat HDPE pada setiap variasi massa.

### 1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah serat daun *Sansevieria Trifasciata* dapat digunakan sebagai penguat bahan komposit polietilena jenis HDPE ?
2. Bagaimanakah sifat mekanik (uji tarik dan uji lentur) komposit polietilena jenis HDPE dengan menggunakan *filler* serat daun *Sansevieria Trifasciata* ?
3. Bagaimana pengaruh penambahan *Polyethylene grafted Maleat Anhidrida* (PE-g-MA) terhadap sifat mekanik (uji tarik dan uji lentur) ?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui sifat mekanik (uji tarik dan uji lentur) komposit polietilena dengan *filler* serat daun *Sansevieria Trifasciata*.
2. Mengetahui pengaruh penambahan *Polyethylene grafted Maleat Anhidrida* (PE-g-MA) terhadap sifat mekanik (uji tarik dan uji lentur)

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memperoleh informasi mengenai potensial serat daun *Sansevieria Trifasciata* yang dapat menghasilkan suatu bahan baru yang berkualitas.
2. Memperoleh referensi untuk penelitian selanjutnya yang memanfaatkan serat alam dan matriks yang berbeda untuk bahan komposit