

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data statistik Kehutanan (2009) bahwa hingga tahun 2009 sesuai dengan ijin usaha yang diberikan, produksi hutan tanaman mencapai 18,95 juta m³ (HTI) dan 0,09 juta m³ (Perhutani). Sedangkan produksi hutan alam dari HPH hanya mencapai 4,86 juta m³ dan dari IPK sejumlah 6,62 juta m³. Padahal kebutuhan kayu nasional yang disampaikan dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Kehutanan Tahun 2006 – 2025, mencapai 64 juta m³ per tahun (Anonim, 2001). Kondisi tersebut mengakibatkan adanya ketimpangan yang tinggi antara ketersediaan produksi kayu dengan kebutuhan kayu nasional.

Teknologi komposit merupakan teknologi hijau dengan menggunakan material serat alam (*Natural Fiber*). Tuntutan teknologi ini disesuaikan juga dengan keadaan alam yang mendukung untuk pemanfaatannya secara langsung. Komposit diartikan sebagai kombinasi antara dua material atau lebih yang berbeda bentuknya, Komposisi kimianya dan tidak saling melarutkan antara materialnya dimana material yang satu berfungsi sebagai penguat dan material yang lainnya berfungsi sebagai pengikat untuk menjaga kesatuan unsur-unsurnya.

Komposit berpenguat serat banyak diaplikasikan pada alat- alat yang membutuhkan perpaduan dua sifat dasar yaitu kuat namun juga ringan. Bahan komposit memiliki banyak keunggulan, diantaranya berat jenisnya rendah kekuatan yang lebih tinggi, tahan korosi dan memiliki biaya perakitan yang lebih murah. Bahan komposit terdiri dari dua macam, yaitu komposit partikel (*particulate composite*) dan komposit serat (*fibre composite*). Unsur utama penyusun komposit yaitu pengisi (*filler*) yang berupa serat sebagai kerangka dan unsur pendukung lainnya yaitu matriks. Pengisi (*filler*) dan matriks merupakan dua unsur yang diperlukan dalam pembentukan material komposit.

Batang pisang merupakan limbah dari tanaman pisang yang telah ditebang untuk diambil buahnya dan merupakan limbah pertanian potensial yang belum banyak pemanfaatannya. Beberapa penelitian telah mencoba untuk memanfaatkannya antara lain untuk papan partikel dan papan serat (Rahman, 2006).

Serat batang pisang merupakan jenis serat yang berkualitas baik, dan merupakan salah satu bahan potensial alternatif yang dapat digunakan sebagai *filler* pada pembuatan komposit bermatriks Poliester tak jenuh. Batang pisang sebagai limbah dapat dimanfaatkan menjadi sumber serat agar mempunyai nilai ekonomis.

Rahman (2006) menyatakan bahwa perbandingan bobot segar antara batang, daun, dan buah pisang berturut-turut 63, 14, dan 23%. Batang pisang memiliki bobot jenis $0,29 \text{ g/cm}^3$ dan kandungan lignin 33,51%. Dari perbandingan tersebut maka akan diperoleh batang segar sebanyak 14,939 juta ton pada tahun yang sama.

Tinggi rendahnya kekuatan komposit sangat tergantung dari serat yang digunakan karena tegangan yang diberikan pada komposit pertama diterima oleh matriks dan diteruskan ke serat, sehingga serat akan menahan beban sampai beban maksimum. Oleh karena itu, serat harus mempunyai tegangan tarik dan modulus elastisitas yang lebih tinggi daripada matriks penyusun komposit (Vlack, 1995).

Dilihat dari anatomi seratnya, batang pisang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku produk papan komposit. Pernyataan ini juga didukung oleh Lisnawati (2000) yang menyatakan bahwa batang pisang mempunyai potensi serat yang berkualitas baik, sehingga merupakan salah satu alternatif bahan baku potensial untuk pembuatan papan partikel dan papan serat. Kondisi ini mengharuskan segera dilakukannya pencarian sumber daya baru yang mampu mensubstitusi kegunaan kayu, salah satunya adalah melalui pengembangan teknologi papan tiruan. Pembuatan papan tiruan pada prinsipnya bertujuan untuk memanfaatkan limbah, baik itu yang berasal dari limbah kayu maupun limbah pertanian dan perkebunan. Bahan serat non kayu cocok digunakan sebagai bahan baku papan serat dan papan komposit (Kollmann dan Cote, 1975).

Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh papan serat dibandingkan dengan produk papan tiruan lainnya adalah strukturnya homogen, menghasilkan permukaan papan yang halus dan licin, permukaan pinggiran yang kuat, bisa diukir dan dibentuk seperti kayu asalnya (solid), tahan abrasi dan tidak mudah retak/pecah.

Sifat fisis dan mekanis papan komposit dipengaruhi oleh sifat bahan serat, penambahan bahan penolong dan perekat serta proses pengolahan papan serat itu sendiri. Penambahan perekat sintetik yang dapat bercampur dengan air diharapkan dapat menambah kekuatan papan. Selain jenis kayu atau bahan ber-lignosellulosa yang digunakan, sifat serat juga dipengaruhi oleh perlakuan sebelum atau saat proses pemisahan serat (*pulping*). Pada pemanfaatan serat batang pisang perlu ada perlakuan sebelum serat batang pisang dicampur dengan bahan lain. Perlakuan dengan alkali (NaOH) diharapkan dapat berpengaruh terhadap komposit yang dihasilkan, karena fungsi alkali dapat menghilangkan lignin yang ada (Muiz, 2005).

Ketersediaan bahan baku kayu di alam mulai berkurang, maka tidak menutup kemungkinan dikembangkan produk papan komposit dari limbah pertanian (agrobased- composite) dengan kualitas yang sama dengan bahan baku kayu. Limbah batang pisang merupakan salah satu alternatif bahan baku yang murah dan mudah diperoleh. Pemberian perlakuan alkali pada bahan berlignin selulosa mampu mengubah struktur kimia dan fisik permukaan serat.

Matriks merupakan unsur pendukung lainnya dalam pembuatan komposit. Matriks didefinisikan sebagai bahan yang wujudnya cair yang digunakan untuk membalut dan menyatukan *filler* tanpa bereaksi secara kimia dengan *filler* tersebut. Jenis matriks yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin *Unsaturated Polyester Resin (UPR)*. Resin *polyester* merupakan salah satu resin termoset yang mudah diperoleh, selain harganya murah resin *polyester* ini juga mempunyai kemampuan berikatan dengan serat alam tanpa menimbulkan reaksi dan gas, tahan terhadap asam, daya tahan terhadap dampak, dan pembuatannya relative mudah. Resin ini juga mempunyai karakteristik yang khas yaitu dapat diwarnai, transparan, dapat dibuat kaku dan fleksibel, tahan air, cuaca dan bahan kimia. *Polyester* dapat digunakan pada suhu kerja mencapai 79⁰C atau lebih

tergantung partikel resin dan keperluannya. Penambahan resin *polyester* ini dimaksudkan untuk meningkatkan ikatan (*mechanical bonding*) antara serat dan matriks maupun penyusun komposit lainnya. Peningkatan kekuatan komposit serat alam dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan memberikan perlakuan kimia serat atau dengan penambahan *coupling agent*.

Pada penelitian sebelumnya, (Sriwita,D , Astuti, 2014) membahas mengenai pengaruh orientasi dan fraksi massa pada polimer komposit dengan *filler* serat nanas (*ananas comocus*) dan matriks *polyester* diperoleh hasil Nilai kuat tarik dan kuat tekan untuk komposit dengan orientasi serat searah lebih tinggi daripada orientasi serat acak. Nilai kuat tarik maksimum diperoleh pada komposit dengan penambahan serat 0,2 g sebesar 723,36 N/cm² dan nilai kuat tekan pada komposit dengan penambahan serat 1,5 g sebesar 1768,13 N/cm².

Selain itu juga penelitian mengenai pembuatan papan komposit, (Supratiningsih, 2012) membahas mengenai pengaruh serbuk serat batang pisang terhadap sifat mekanik komposit PVC-CaCO₃ diperoleh hasil Sifat mekanis komposit PVC-CaCO_{2 3} mempunyai berat persatuan luas antara 4,55 – 5,90 kg/m², bobot isi 1,50 – 1,99 g/cm³, kekuatan tarik 67,56 – 79,03 kg/cm², kekerasan 55,00 - 66,66 shore D, penyerapan air 0,96 – 3,32 %, kuat lentur 118,99 – 165,09 kg/cm², titik nyala 0,03 - 0,08 inc/detik, kerapatan air baik (tidak terjadi tetesan) dan kemampuan digergaji dan dipaku baik (tidak cacat/retak).

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk menguji pengaruh penggunaan *filler* serat batang pisang pada komposit polimer dengan matriks *polyester* terhadap sifat mekanik dan ketahanan nyala komposit berdasarkan fraksi massa dan orientasi serat. Adapun judul penelitian ini adalah **“Pembuatan dan Karakterisasi Komposit bermatriks Poliester Tak Jenuh dengan Filler Serat Batang Pisang”**.

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 batang pisang;

2. Matriks yang digunakan adalah Matriks *Unsaturated Polyester Resin (UPR)*;
3. Katalis yang digunakan adalah katalis *MEKPO (Methyl Ethyl Keton Peroksida)*;
4. Sifat bahan yang diukur adalah sifat mekanik (kuat tarik dan kuat lentur) dan kemampuan nyala ;
5. Perendaman serat batang pisang dilakukan dengan NaOH 5 % ;
6. Serat divariasikan dengan orientasi searah dan acak;
7. Variasi perbandingan massa filler dengan matriks adalah (100:0) gr, (99,5:0,5) gr, (99:1) gr, (98,5:1,5) gr dan (98:2) gr.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimanakah sifat mekanik dan kemampuan nyala komposit *polyester* dengan menggunakan *filler* serat batang pisang?
2. Bagaimanakah pengaruh fraksi massa serat batang pisang terhadap sifat mekanik dan kemampuan nyala komposit bermatriks *polyester*?
3. Bagaimanakah pengaruh orientasi serat terhadap sifat mekanik dan kemampuan nyala komposit bermatriks *polyester*?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sifat mekanik dan kemampuan nyala komposit bermatriks *polyester* dengan *filler* serat batang pisang;
2. Mengetahui pengaruh fraksi massa serat batang pisang terhadap sifat mekanik komposit bermatriks *polyester*;
3. Mengetahui pengaruh orientasi serat batang pisang terhadap sifat mekanik komposit bermatriks *polyester*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memperoleh informasi mengenai potensial serat batang pisang yang dapat menghasilkan suatu bahan baru yang bermanfaat dan berkualitas;
2. Diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian- penelitian berikutnya yang bertujuan lebih pada pengembangan komposit khususnya yang menggunakan serat alam lainnya dengan komposisi yang lebih variatif untuk mendapatkan material komposit, sesuai dengan sifat yang diinginkan;
3. Sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya yang memanfaatkan serat alam untuk pembuatan komposit *polyester*.