

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada umumnya, masyarakat Indonesia masih memahami bahwa serat alam tidak terlalu banyak manfaatnya, bahkan tidak sedikit yang menganggapnya sebagai bahan yang tak berguna atau sampah. Akan tetapi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk bidang teknologi material, maka serat alam yang tadinya tidak dimanfaatkan dapat diolah menjadi material teknik. Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh serat alam diantaranya jumlahnya melimpah, ramah lingkungan, biaya produksi rendah, dan elastis. Disamping kelebihan, serat alam juga memiliki kekurangan diantaranya : kualitasnya tidak seragam, penyerapan air tinggi, kekuatannya rendah, sulit berikatan dengan matriks (bersifat *hydrophilic*). Serat alam yang banyak digunakan sebagai bahan penguat atau pengisi komposit seperti : sisal , flex, hemp, jute, rami, sabut kelapa. Berdasarkan kelebihan-kelebihan tersebut, maka serat alam kembali dilirik oleh peneliti untuk dijadikan sebagai bahan penguat komposit. Dalam suatu hasil penelitian, diperoleh bahwa komposit berpenguat serat alam memiliki kekuatan 40% lebih kuat dan lebih ringan daripada komposit berpenguat serat gelas. Bila digunakan pada kendaraan, maka lebih ringan berarti mengurangi bobot total kendaraan, sehingga pemakaian bahan bakar bisa lebih hemat. Proses pembuatan komposit berpenguat serat alam relatif lebih murah, dan ramah lingkungan. Secara ekologi, pada saat proses pembuatan menghasilkan kadar karbon yang rendah. Selain itu, komposit berbasis serat alam ini dapat didaur ulang untuk digunakan kembali, meskipun kinerja tidak sama dengan sebelumnya (wagenugraha, 2008). Penggunaan serat alam ini akan sejalan dengan program lingkungan pemerintah yaitu “*go green*”.

Oleh karena pemahaman dan pengetahuan masyarakat masih kurang tentang sabut kelapa, maka tidak sedikit masyarakat menggunakan sabut kelapa hanya sebagai bahan bakar pada saat memasak, atau membakar ikan. Pada industri kecil atau rumah tangga biasanya serat sabut kelapa diolah menjadi keset kaki, tali, atau sapu. Padahal sabut kelapa dapat difungsikan sebagai bahan industri untuk pembuatan genteng, kasur, pengisi sandaran kursi, dinding, atau plafon. Sabut kelapa banyak dimanfaatkan karena memiliki beberapa kelebihan seperti : tidak mudah patah, tahan terhadap air, tidak mudah membusuk, memiliki kelenturan yang tinggi, jumlahnya banyak dan mudah diperoleh karena dapat tumbuh dimana-mana. Selain kelebihan, sabut kelapa juga memiliki kekurangan seperti memiliki ukuran yang tidak seragam, butuh waktu yang banyak untuk memisahkan serat sabut kelapa dari sabutnya (Nur Maulita, 2010).

Pemanfaatan sabut kelapa dapat digunakan sebagai peredam suara, seperti penelitian yang dilakukan Khuriati (2006), komposisi serat sabut kelapa memiliki nilai “koefisien penyerapan bunyi” di atas 0,15, sehingga sabut kelapa memenuhi persyaratan sebagai peredam suara sesuai ISO 11654. Penelitian lain dilakukan Fajriyanto (2007) bahwa limbah pabrik kertas (*sludge*), sabut kelapa, dan sampah plastik dapat dibuat komposit dinding bangunan yang kuat dan ramah lingkungan. Hasilnya pengujian menunjukkan bahwa variasi beban pengempaan pada saat pencetakan panel bangunan dan komposisi sabut kelapa berpengaruh secara signifikan terhadap karakteristik mekaniknya. Kuat lentur optimal yang diperoleh, yakni  $77,81 \text{ kg/cm}^2$  pada beban pengempaan 2000 bars dengan komposisi sabut kelapa sebesar 2% (berat/berat). Karakteristik mekanik (kuat lentur, tekan, geser, dan tarik) komposit dinding bangunan limbah pabrik kertas (*sludge*), sabut kelapa dan sampah plastik dipengaruhi oleh variasi

komposisi bahan baku, variasi pembebanan saat pencetakan, dan variasi berat sabut kelapa.

Sebagaimana perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, teknologi otomotif juga tidak ketinggalan. Meskipun perkembangan material bodi kendaraan sudah maju dengan menggunakan *fiberglass* atau plastik, namun masih didominasi oleh material plat besi dengan ketebalan 0,6 sampai 0,9 mm. Perkembangan bodi melalui teknologi komponen bodi dengan bahan plastik dan serat belum bisa mengalahkan penggunaan plat, namun demikian beberapa komponen bodi yang memiliki bahan utama plat, kadang juga memiliki komponen plastik, serat bahkan serat karbon (Gunadi, 2008). Salah satu perusahaan mobil asal Amerika Serikat melakukan penelitian penggunaan serat sabut kelapa untuk beberapa bagian mobil. Bahan tersebut akan digunakan untuk pembungkus *head rest*, pembungkus kabel, serta beberapa bagian interior mobil seperti *doortrim*, plafon, pembungkus kursi hingga untuk bahan baku *dashboard* (Mahaputra, 2011).

Pada pertumbuhannya, tanaman membutuhkan senyawa kimia berupa makro molekul primer dan sekunder seperti C, H, O, N, P dan K. Selain makro molekul tanaman juga membutuhkan unsur mikro seperti besi, magnesium, dan lain lain. Kayu mengandung senyawa-senyawa kimia yang berbeda. Senyawa tersebut dapat dikelompokkan menjadi 4 bagian yaitu ; selulosa, hemiselulosa, lignin, dan ekstraktif. Selulosa adalah senyawa seperti serabut, liat, tidak larut dalam air, dan ditemukan di dalam dinding sel pelindung tumbuhan terutama pada tangkai batang, dahan, dan semua bahagian berkayu dari jaringan tumbuhan. Selulosa merupakan serat-serat panjang yang bersama-sama hemiselulosa, pektin dan protein membentuk struktur jaringan yang memperkuat dinding sel tanaman. Hemiselulosa bersifat nonkristalin dan tidak bersifat serat, mudah mengembang karena itu hemiselulosa sangat berpengaruh terhadap

terbentuknya jalinan antara serat pada saat pembentukan lembaran, lebih mudah larut dalam pelarut alkali dan lebih mudah dihidrolisis dengan asam. *Lignin* yaitu bagian yang terdapat dalam *lamela* tengah dan dinding sel yang berfungsi sebagai perekat antar sel, merupakan senyawa aromatik berbentuk *amorf*. Komposit akan mempunyai sifat fisik atau kekuatan yang baik apabila mengandung sedikit *lignin*, karena lignin bersifat kaku dan rapuh (Daulay, 2009).

Agar komposit berpenguat serat alam memiliki kekuatan atau keuletan maka faktor-faktor yang perlu diperhatikan yaitu (1) perikatan antara permukaan serat dengan matriks, (2) cara menyusun serat, (3) modulus elastisitas serat yang digunakan lebih tinggi dari pada matriksnya (Djafri, 1995). Permukaan serat sabut kelapa (S2K) yang mengandung banyak kotoran akan mempengaruhi proses perikatannya dengan matriks. Salah satu cara yang dilakukan untuk menghilangkan kotoran-kotoran pada permukaan serat ialah proses perlakuan kimia. Perlakuan kimia terhadap serat dapat dipertimbangkan dalam memodifikasi sifat-sifat serat alam seperti permukaan serat, menghilangkan kotoran, kekuatan serat, dan meningkatkan interaksi antara serat-matriks (Ahad, 2009). Oleh karena itu, modifikasi perlakuan permukaan serat perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan kekuatan komposit berpenguat serat (Lai, 2005).

Abdullah (2012) menyimpulkan bahwa perlakuan alkali terhadap permukaan serat tidak cukup untuk meningkatkan kekuatan serat. Hal ini didasarkan pada hasil penelitiannya bahwa serat sabut kelapa yang diberi perlakuan *silane* sesudah perlakuan alkali diperoleh kekuatan tarik yang lebih besar dibandingkan dengan serat yang hanya diberi perlakuan alkali, atau silane saja. Pada penelitian yang lain, Lai (2005) melaporkan bahwa komposit berpenguat serat sabut kelapa yang diberi perlakuan  $\text{KMnO}_4$  memiliki nilai

kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi perlakuan NaOH. Disamping itu, Hussain (2011) juga melakukan penelitian terhadap serat sabut kelapa dengan perlakuan NaOH, dan  $H_2O_2$  dengan tingkat konsentrasi yang bervariasi dengan tujuan untuk menghilangkan kadar air, meningkatkan kekuatan tarik serat sabut kelapa. Senyawa kimia yang umum digunakan dalam proses perlakuan permukaan serat seperti *Natrium Hidroksida* (NaOH), *Kalium Permanganat* ( $KMnO_4$ ), *Hidrogen Peroksida* ( $H_2O_2$ ), silane, kalium klorit ( $CaCl_3$ ). Perlakuan yang dilakukan yaitu serat direndam ke dalam satu jenis larutan kimia dengan konsentrasi, dan lama perendaman yang bervariasi. Abdullah (2012) telah melakukan perlakuan dengan dua jenis larutan kimia yang berbeda yaitu perendaman dalam larutan alkali kemudian larutan *silane*, dan memberi nilai yang meningkat terhadap kekuatan tarik serat dibandingkan dengan hanya perendaman pada satu jenis larutan kimia. Namun penelitian untuk perendaman serat dalam lebih dari dua larutan kimia belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan diteliti hasil perendaman dalam larutan kimia dengan tiga jenis larutan kimia yaitu larutan NaOH kemudian larutan  $KMnO_4$  kemudian larutan  $H_2O_2$ , dengan konsentrasi yang berbeda, kemudian hasilnya dibandingkan dengan perendaman dalam satu larutan masing-masing larutan NaOH, larutan  $KMnO_4$ , larutan  $H_2O_2$ , dan dua larutan masing-masing larutan NaOH kemudian larutan  $KMnO_4$ .

## 1.2 Rumusan Masalah

Sebagaimana uraian di atas, maka yang menjadi pokok permasalahan ialah :

1. Bagaimana pengaruh perlakuan perendaman serat sabut kelapa dalam :
  - a. Larutan NaOH (sebagai perlakuan pertama),
  - b. Larutan NaOH kemudian dalam larutan  $KMnO_4$  (sebagai perlakuan kedua),

- c. Larutan NaOH kemudian dalam larutan  $\text{KMnO}_4$  kemudian dalam larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$  (sebagai perlakuan ketiga)  
terhadap bentuk morfologi permukaan S2K ?
2. Bagaimana pengaruh perlakuan perendaman serat sabut kelapa dalam :
  - a. Larutan NaOH (sebagai perlakuan pertama),
  - b. Larutan NaOH kemudian dalam larutan  $\text{KMnO}_4$  (sebagai perlakuan kedua),
  - c. Larutan NaOH kemudian dalam larutan  $\text{KMnO}_4$  kemudian dalam larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$  (sebagai perlakuan ketiga)terhadap kekuatan tarik, dan kemampuan perikatan antara S2K dengan matriks poliester ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan masalah yang dirumuskan di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini ialah untuk :

1. Menentukan pengaruh perlakuan perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH, dalam larutan NaOH kemudian larutan  $\text{KMnO}_4$ , serta dalam larutan NaOH kemudian larutan  $\text{KMnO}_4$  kemudian larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$  terhadap bentuk morfologi permukaan S2K
2. Menentukan pengaruh perlakuan perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH, dalam larutan NaOH kemudian larutan  $\text{KMnO}_4$ , serta dalam larutan NaOH kemudian larutan  $\text{KMnO}_4$  kemudian larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$  terhadap tegangan tarik, dan kemampuan perikatan antara serat dengan matriks poliester

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini ialah :

1. Sabut Kelapa dapat diberdayakan dengan baik
2. Mengurangi limbah sabut kelapa

3. Tersedianya material komposit yang ramah lingkungan
4. Timbulnya wirausaha baru

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk menghindari meluasnya bidang penelitian dan pembahasan, maka perlu dikemukakan ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian ini hanya difokuskan pada :

1. Analisa morfologi permukaan serat sebagai akibat perlakuan perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH, dalam larutan NaOH kemudian larutan  $\text{KMnO}_4$ , serta dalam larutan NaOH kemudian larutan  $\text{KMnO}_4$  kemudian larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
2. Analisa kekuatan tarik, dan kemampuan perikatan antara serat sabut kelapa dengan matriks poliester sebagai akibat perlakuan perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH, dalam larutan NaOH kemudian larutan  $\text{KMnO}_4$ , serta dalam larutan NaOH kemudian larutan  $\text{KMnO}_4$  kemudian larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

