

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Jauh sebelum ditemukan bahan komposit, peralatan rumah tangga kebanyakan terbuat dari gerabah (keramik) dan kayu. Bahan-bahan tersebut kebanyakan sudah mulai ditinggalkan karena sudah tidak relevan lagi dengan kemajuan zaman. Bahan-bahan yang berasal dari alam tersebut sudah digantikan dengan bahan-bahan sintetis yang terbukti memiliki kecenderungan tidak ramah lingkungan dan tubuh mahluk hidup. Dengan menggunakan bahan-bahan sintetis tersebut sangat riskan terhadap gangguan kesehatan tubuh, seperti dapat menjadi pemicu pertumbuhan kanker, dan sebagainya. Oleh karena itu sekarang ini sangat didorong untuk mengembangkan bahan-bahan yang berasal dari alam, seperti bahan-bahan komposit alam. Komposit alam atau sering disebut dengan *Natural Composite* (NACO) merupakan perpaduan antara dua bagian bahan yang saling bekerjasama agar diperoleh *mechanical properties* yang lebih baik.

Dalam kebudayaan manusia, penggunaan serat alam menjadi material pendukung kehidupan. Penggunaan serat ijuk sebagai bahan bangunan, serat nanas atau tanaman kayu sebagai bahan sandang dan serat alam yang dapat digunakan untuk membuat tambang. Dalam bidang teknologi material, bahan-bahan serat alam menjadi kandidat bahan penguat untuk dapat menghasilkan bahan komposit yang ringan, elastis, kuat, melimpah, ramah lingkungan serta ekonomis.

Indonesia merupakan negara penghasil kelapa yang utama di dunia dengan luas area kebun kelapa 3,8 juta hektar yang dapat memproduksi sekitar 15 miliar butir/tahun. Produk hasil samping dari perdagangan buah kelapa ini, yakni serabut kelapa belum tergarap secara maksimal. Setiap butir kelapa menghasilkan serbuk sabut kelapa (*coco peat*) sebanyak 65% atau 0,39 kg dan *coco fiber* sebanyak 25% atau 0,39 kg, sisanya 10% menguap. Indonesia baru bisa memenuhi 10% kebutuhan dunia akan serat serabut kelapa (*coco fiber*) dengan produksi sekitar 50 ribu

ton/tahun. Secara nasional potensi serabut kelapa Indonesia baru tergarap sekitar 3,2%. Selama ini Indonesia masih jauh tertinggal dari Srilanka dan India dalam hal ekspor serat sabut kelapa yang sudah mampu memenuhi sekitar 70% kebutuhan dunia. (<http://www.bppt.go.id>, 2012).

Secara tradisional serat serabut kelapa hanya dimanfaatkan untuk bahan pembuat sapu, keset, tali dan alat-alat rumah tangga lain. Seiring perkembangan teknologi sifat fisika-kimia serat dan kesadaran konsumen untuk kembali ke bahan alami, serat serabut kelapa dimanfaatkan menjadi bahan baku industri karpet, jok dan dashboard kendaraan, kasur, bantal, dan hardboard (<http://kelapaindonesia2020>, 2012).

Serat serabut kelapa yang dikombinasikan dengan epoksi sebagai matriks akan dapat menghasilkan komposit alternatif yang baik. Analisa perlakuan kimia dan fisik serat serabut kelapa diarahkan pada peningkatan kualitas serabut kelapa baik kualitas teknik (kekuatan dan keuletan). Serat alam mempunyai kemampuan untuk ditingkatkan kualitasnya (*biogradability*) relatif baik. Pentingnya perlakuan serat alam sebelum digunakan sebagai media penguatan pada komposit untuk menghasilkan ikatan *interface* serat-matriks yang baik (Rowel dkk, 2000). Perlakuan yang dimaksud adalah perendaman serat alam dengan waktu tertentu untuk menghilangkan kotoran yang menempel ataupun lapisan *lignin* yang menempel pada serat. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, banyak ilmuwan menggunakan larutan alkali (NaOH) sebagai bahan kimia yang dicampurkan ketika perendaman (Prasetya, 2007).

Penelitian mengenai material komposit maupun komponen yang terbuat dari material komposit telah banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Haryanto (2007), tentang komposit berpenguat serat aren bermatriks poliester, dilaporkan bahwa kekuatan tarik dan modulus tarik tertinggi terjadi pada fraksi volume serat 26,86% adalah 42,35 MPa dan 2,42 GPa. Sedangkan pada fraksi volume serat 23% dengan perlakuan alkali 4 jam memiliki kekuatan dan modulus tarik tertinggi yaitu

45,17 MPa dan 3,12 GPa. Patahan yang terjadi pada serat komposit tanpa perlakuan alkali adalah *fiber pull out*, pada 4 jam perlakuan alkali yang terjadi jenis patah banyak, dan patah tunggal terjadi pada perlakuan alkali selama 6 jam dan 8 jam.

Hasil penelitian yang dilakukan Setiyawan (2007) mengenai hubungan antara perlakuan alkali pada serat komposit terhadap pengujian dinamik, bahwa perlakuan alkali pada serat dapat menaikkan kekuatan impak komposit, yaitu optimal pada perlakuan alkali selama 3,25 jam, berbeda halnya dengan Prasetya (2007) yang menyatakan bahwa kekuatan bending tertinggi terjadi pada perlakuan alkali selama 6 jam dan modulus bending tertinggi pada perlakuan alkali 2 jam, sedangkan Yudha (2007) menyatakan bahwa perlakuan alkali pada komposit serat-matriks poliester dengan perlakuan alkali NaOH 4 jam memiliki sifat kuat namun getas. Lain halnya dengan Saputra (2007) dan Rahayu (2007) yang menyatakan bahwa semakin lama perlakuan alkali semakin turun tegangan dan regangan bending komposit. Penelitian lain Budiharjo (2006) menyatakan penambahan ketebalan *lamina/skin* mampu meningkatkan energi serap dan kekuatan impak, akan tetapi perlakuan alkali NaOH menurunkan energi serap dan impaknya.

Penelitian yang dilakukan terhadap serat serabut kelapa yang dilakukan Wahono (2008), menyatakan bahwa kekuatan tarik optimum komposit untuk perlakuan NaOH selama 2 jam sebesar 20,94 MPa dengan fraksi berat serat 27%, sedangkan kekuatan tarik komposit tanpa perlakuan NaOH sebesar 14,21 MPa. Modulus elastisitas optimum komposit untuk perlakuan NaOH selama 4 jam sebesar 8,44 GPa dengan fraksi berat serat 32%, sedangkan regangan optimum komposit untuk perlakuan NaOH selama 2 jam sebesar 0,84% dengan fraksi berat 27 %.

Penelitian yang dilakukan terhadap serat serabut kelapa belum banyak yang memuat tentang pengaruh konsentrasi alkali (NaOH) dan variabel waktu perendaman alkali (NaOH), sehingga belum diketahui pengaruh dari kedua variabel tersebut.

Berdasarkan uraian penelitian di atas dapat mendorong para ilmuwan untuk melakukan riset dan mengembangkan bahan komposit yang tahan korosi, ringan dan

tepat guna. Dalam penelitian ini yang akan di uji adalah kekuatan tarik material komposit serat serabut kelapa / epoksi dengan bahan utama yang akan digunakan yaitu bahan pengikat (*matriks*) menggunakan resin *thermoset* jenis resin epoksi karena bahan tersebut mempunyai ketahanan bahan kimia yang sangat baik, mempunyai kekuatan yang sangat tinggi dan lebih tahan terhadap uap air, sedangkan bahan pengisinya (*filler*) menggunakan serat serabut kelapa (*coco fiber*) dikarenakan ketersediaan bahan tersebut sangat melimpah dan penggunaannya untuk kebutuhan industri masih sangat terbatas sehingga diharapkan dapat meningkatkan nilai keekonomian serat serabut kelapa (*coco fiber*).

## **1.2. Identifikasi dan Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, teridentifikasi dua permasalahan sebagai berikut:

1. Terdapat potensi serat serabut kelapa yang besar dan belum termanfaatkan secara optimal dan ekonomis.
2. Studi lebih lanjut tentang karakteristik antarmuka serat alami–matriks yang masih sangat terbatas sehingga diharapkan dapat diketahui potensi kekuatan komposit yang lebih maksimal.

Dari dua masalah tersebut, dalam penelitian ini kajian dibatasi hanya pada masalah yang kedua dengan judul “ Pengaruh konsentrasi alkali dan waktu perendaman terhadap kuat geser rekatan pada antarmuka serat alami serabut kelapa / epoksi ”.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, bahwa penelitian ini sesungguhnya lebih bersifat prapenelitian pengembangan produk dengan bahan baku komposit dari *thermoset* resin Epoksi dan serat (*fiber*) alami dari serabut kelapa. Hal ini terinspirasi oleh melimpahnya pasokan kelapa Indonesia yang mencapai 15 miliar

butir/tahun. Yang mana produk hasil samping dari buah kelapa adalah serabutkelapa yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai komposit alternatif yang baik.

Namun demikian untuk bisa menghasilkan komposit berserat serabut kelapa yang baik, serat perlu dilakukan perlakuan untuk menghilangkan kotoran atau lapisan *lignin* yang menempel pada serat serabut kelapa. Adapun salah satu metode yang bisa dan biasa digunakan adalah dengan melakukan perendaman serat serabut kelapa pada larutan Alkali berkonsentrasi tertentu dalam waktu tertentu. Pentingnya perlakuan ini adalah untuk menghasilkan ikatan *interface* serat-matriks yang baik. Sehubungan dengan itu maka penelitian ini akan dikembangkan berdasarkan rumusan masalah: “Apakah pengaruh antara konsentrasi Alkali dan waktu perendaman serat serabut kelapa terhadap kuat geser rekatan pada antarmuka (*interface*) komposit dengan *fiber* (serabut kelapa) dengan *matriks* (epoksi).

#### **1.4. Asumsi**

Asumsi dari uraian di atas adalah

1. Diameter serat serabut kelapa dianggap seragam dengan *range* diameter 0,46 mm sampai 0,52 mm.
2. *Void* yang terdapat pada antar muka serat serabut kelapa / *epoksi* sangat kecil sehingga dapat diabaikan

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi alkali saat perendaman serat serabut kelapa - epoksi terhadap kuat geser rekatan pada antar muka serat alami serabut kelapa – matriks epoksi.
2. Mengetahui pengaruh waktu perendaman alkali terhadap kuat geser rekatan pada antar muka serat serabut kelapa dengan matriks epoksi.

3. Mengetahui karakteristik patahan pada antar muka serat serabut kelapa / epoksi setelah dilakukan uji tarik.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan mampu untuk mengembangkan rekayasa baru material komposit. Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Menambah pengetahuan mekanik khususnya ilmu komposit.
2. Diharapkan menjadi dasar untuk pertimbangan pengolahan limbah serat sabut kelapa sebagai material yang lebih ekonomis.
3. Menciptakan material yang ramah lingkungan yang berguna bagi industri.
4. Sebagai bahan pertimbangan dan referensi untuk membuat penelitian tentang bahan komposit yang lebih luas.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

- BAB I** : Pendahuluan, berisi tentang latar belakang, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II** : Dasar teori, berisi tinjauan pustaka, material komposit, klasifikasi material komposit, unsur penyusun komposit, alkali, antar muka serat/matriks, dan mekanika material komposit.
- BAB III** : Metode Penelitian, berisi tentang tempat penelitian, alat dan bahan penelitian, pengadaan dan persiapan serat, komposit serat tunggal, mencari luas penampang dan diameter serat, analisis data, dan diagram alir penelitian.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan, berisi tentang analisis foto mikro, kuat geser rekatan pada interface, pembahasan data hasil pengujian serta analisis data hasil pengujian.

BAB V : Penutup, berisi tentang kesimpulan dari penelitian dan saran-saran bagi peneliti selanjutnya.

Daftar Pustaka : Memuat sumber rujukan dari jurnal, buku, majalah, koran, website, dan wawancara yang dimuat dalam naskah skripsi.

Lampiran : Memuat uraian atau keterangan tambahan yang diperlukan sebagai pendukung, yang diletakkan pada akhir atau bagian belakang dari tulisan ini yang berupa gambar, tabel, grafik, serta dokumen pendukung lainnya.