TUGAS AKHIR

OPTIMASI KEKUATAN BENDING DAN *IMPACT* KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT *RAMIE* BERMATRIK *POLYESTER BQTN* 157 TERHADAP FRAKSI VOLUME DAN TEBAL *SKIN*

Disusun :

MUHAMAD FAJAR SUGENG NUGROHO

D 200 030 184

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Nopember 2008

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman Rami yang sudah ada sejak jaman Jepang pada waktu Perang Dunia II, adalah tanaman tahunan yang berbentuk rumpun mudah tumbuh dan dikembangkan di daerah tropis, tahan terhadap penyakit dan hama, serta dapat mendukung pelestarian alam dan lingkungan. Tanaman Rami yang dikenal dengan nama latinnya *Boehmeria nivea (L) Goud* merupakan tanaman tahunan berbentuk rumpun yang dapat menghasilkan serat alam nabati dari pita *(ribbons)* pada kulit kayunya yang sangat keras dan mengkilap.

Serat rami mempunyai sifat dan karakteristik serat kapas *(cotton)* yaitu sama-sama dipintal ataupun dicampur dengan serat yang lainnya untuk dijadikan bahan baku tekstil. Dalam hal tertentu serat rami mempunyai keunggulan dibanding serat-serat yang lain seperti kekuatan tarik, daya serap terhadap air, tahan terhadap kelembaban dan bakteri, tahan terhadap panas, peringkat nomor 2 setelah sutera dibanding serat alam yang lain, lebih ringan dibanding serat sentetis dan ramah lingkungan (tidak mengotori lingkungan sehingga baik terhadap kesehatan). *(http://www.dephan.go.id/.). Ramie* mampu menghasilkan serat 10 kali lebih tinggi dibandingkan kapas. *Ramie* juga merupakan bahan baku kertas kualitas tinggi, di samping sering juga digunakan

sebagai bahan baku pembuatan kerajinan rakyat. *(http://www.situshijau.co.id/tulisan.php?act/detail&id/185&id_kolom1).*

Pengembangan tanaman rami memiliki prospek sangat cerah, kebutuhan serat rami dunia 400.000 ton per tahun sampai saat ini kekurangan pasokan sebesar 270.000 ton per tahun, dengan total penawaran 130.000 ton. Dari hasil penelitian, serat rami di Indonesia kualitasnya mampu bersaing dengan serat rami dari Cina, Brazil, Filipina, Taiwan, Korea, Komboja, Thailand dan Vietnam. Dengan demikian pengembangan tanaman ini memiliki prospek yang sangat cerah, karena sampai saat ini Indonesia merupakan potensi yang besar untuk menggerakkan ekonomi rakyat melalui perekonomian pedesaan, pendapatan petani dan komoditi ekspor non migas. Tumbuhan rami sangat cocok ditanam/ideal di daerah tropis yaitu di Indonesia dengan ketinggian ideal 400 m s/d 1500 m diatas permukaan air laut, dengan curah hujan 90mm/bln yang merata sepanjang tahun, kondisi tanah datar terbuka berstruktur ringan seperti tanah liat berpasir dengan PH 5,6 s/d 6,5 dengan umur produktif 6 s/d 8 tahun dipanen 5 s/d 6 x dalam setahun. Pada panen pertama dipangkas kosmetik usia 6 bulan, setelah itu tiap 2 bulan dapat dipanen sampai usia 8 tahun. Batang tanaman rami tumbuh rhizome yang berbentuk ramping dan pertumbuhannya dapat mencapai ketinggian diatas 250 cm, diameter batang antara 8 s/d 20 mm, berat batang 60 s/d 140 gram dengan jumlah perumpun 4 s/d 12 batang, warna hijau sampai coklat. *(http://www.dephan.go.id/.)*

Penggunaan kembali serat alam, dipicu oleh adanya regulasi tentang persyaratan habis pakai *(end of life)* produk komponen otomotif bagi negara-

negara Uni Eropa dan sebagian Asia. Bahan sejak tahun 2006, negara-negara Uni Eropa telah mendaur ulang 80% komponen otomotif, dan akan meningkat menjadi 85% pada tahun 2015. Di Asia khususnya di Jepang, sekitar 88% komponen otomotif telah di daur ulang pada tahun 2005 dan akan meningkat pada tahun 2015 menjadi 95%, (Jamasri, 2008). Pengembangan teknologi komposit berpenguat serat alam sejalan dengan kebijakan pemerintah untuk menggali potensi local genius yang ada. Hal ini tentu akan mampu meningkatkan pemberdayaan sumber daya alam lokal yang dapat diperbaharui, (Jamasri, 2008).

Penelitian mengenai pemanfaatan serat rami sebagai material penguat komposit telah dilakukan, hanya saja pada serat rami yang telah mengalami perlakuan *Alkali*. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan serat rami tanpa perlakuan *Alkali*. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data tentang kemampuan fisis dan mekanis berupa kekuatan bending, dan kekuatan *impact*, menggunakan matrik *polyester* dengan variasi fraksi volume dan tebal spesimen serta dibuat dengan metode *press mold.* Maka dengan penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam bidang manufaktur dan kehidupan rumah tangga.

1.2. Rumusan Masalah

Komposit Penguatan Serat (*Fibrous Composite*) menggunakan serat *ramie* yang disusun secara acak dan matrik resin polyester sebagai pembentuk material komposit, dengan adanya penambahan fraksi volume dan penambahan variasi tebal, bagaimanakah performasi dari bahan serat komposit ini?

Bagaimana jenis patahan dan pola kegagalan specimen hasil pengujian bending dan *Impact*? Permasalahan-permasalahan tersebut akan menjadi topik utama penelitian ini.

1.3. Batasan Masalah

Agar masalah tidak melebar dari pembahasan utama, maka permasalahan hanya dibatasi pada:

1. Pengujian komposit pada serat *ramie* yang disusun acak dengan fraksi volume serat (V_f) 20%, 30%, 40%, dan 50% dan dengan variasi tebal komposit 1mm, 2mm, 3mm, 4mm, dan5 mm, dengan matrik resin *polyester* tipe *BQTN* 157.
2. Jenis komposit yang dijadikan sebagai bahan penelitian pada tugas akhir ini adalah jenis *fibrous komposit* (komposit serat).
3. Pengujian komposit berupa uji kekuatan bending (Standart ASTM D 790-02), uji *impact* (Standart ASTM D 256-00).
4. Benda uji dibuat dengan cara *press mold* dan menggunakan kaca sebagai cetakan.
5. Serat tanpa perlakuan Alkali.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti adalah untuk menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang penelitian material komposit.

2. Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang komposit serat alam (*natural fibrous composite*)**.**
3. Bagi industry dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam pembuatan komposit yang terbuat dari serat alam, khusunya serat *ramie* sehingga meningkatkan nilai jual serat *ramie* sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat khususnya petani *ramie*.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kekuatan *bending* yang paling optimal dari komposit serat *ramie* pada fraksi volume serat 20%, 30%, 40%, dan 50% dengan variasi tebal komposit 1mm, 2mm, 3mm, 4mm, dan 5mm, bermatrik resin *polyester* tipe *BQTN* 157.
2. Mengetahui kekuatan *impact* yang paling optimal dari komposit serat *ramie* pada fraksi volume serat 20%, 30%, 40%, dan 50% dengan variasi tebal komposit 1mm, 2mm, 3mm, 4mm, dan 5mm, bermatrik resin *polyester* tipe *BQTN* 157.
3. Mengetahui jenis patahan pengujian bending dan *impact* dengan foto makro.
4. Mengetahui pola kegagalan pada permukaan patahan pada specimen yang memiliki harga optimal pengujian bending dan *impact* dengan pengamatan *SEM (Scanning Electron Microscope)*.

1.6. Sistematika Penulisan Laporan

Laporan penulisan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka dan dasar teori. Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis tentang hasil-hasil riset yang didapat oleh peneliti terdahulu dan berhubungan dengan penelitian ini. Dasar teori ini dijadikan sebagai penuntun untuk memecahkan masalah yang berbentuk uraian kualitatif atau model matematis.

BAB III PELAKSANAAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang penyiapan bahan dan alat, diagram alir penelitian, pembuatan benda uji, serta pengujian mekanis komposit.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan pengujian bending, *impact*, pengamatan foto makro dan pengamatan foto *SEM*, serta analisis perhitungan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN