

TUGAS AKHIR

BIDANG TEKNIK PRODUKSI PEMBENTUKAN DAN MATERIAL

**PENGARUH LAMA WAKTU PERLAKUAN ALKALI TERHADAP SIFAT
MEKANIK KOMPOSIT SERAT PANDAN SEMAK**

***(PANDANUS ODORATISSIMUS FIBER REINFORCED UNSATURATED
POLYESTER COMPOSITE)***

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Tahap Sarjana**

Oleh:

HERI ANDRIYANTO

NBP: 06 171 002



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

Material komposit khususnya komposit berbahan polimer saat ini menjadi material alternatif pengganti material logam dan sangat banyak diaplikasikan dalam dunia industri karena sifatnya yang tahan korosi dan massa jenis yang kecil dengan kekuatan yang dapat mengimbangi material logam. Dalam perkembangan penelitiannya serat alam (natural fibre) mulai dimanfaatkan untuk penguat pada komposit sebagai pengganti fiber sintetis seperti glass fiber. Hal ini dilakukan mengingat sifatnya yang ramah lingkungan dan banyak tersedia di alam, serta pemanfaatannya yang selama ini masih belum dioptimalkan. Masalah utama yang dihadapi dalam penggunaan serat alam sebagai penguat komposit polimer adalah sifatnya yang hydrophilic atau cenderung menyerap air, sedangkan polimer bersifat hydrophobic atau cenderung menolak air. Sehingga ikatan antara serat alam dan matrik polimer menjadi lemah, dan berdampak pada kekuatan yang lemah, hal ini yang menjadi alasan perlunya perlakuan pada serat sehingga memperbaiki ikatan antara serat dan matrik. Perlakuan khusus yang dapat dilakukan adalah perlakuan fisik, kimia maupun alkali.

*Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan komposit Polimer (Unsaturated Polyester) dengan menggunakan serat alam yaitu serat Pandan Samak (*Pandanus Odoratissimus*). Tujuannya adalah melihat pengaruh waktu perlakuan alkali NaOH 5% pada serat terhadap sifat mekanik komposit yang dihasilkan. Dimana variasi waktu yang digunakan adalah 30, 60, 90, 120, dan 150 menit. Perbandingan serat-matrik yang digunakan adalah 70% matrik 30% Serat (fraksi volume). Selanjutnya dibuat spesimen uji tarik dan uji lentur untuk mengetahui sifat mekaniknya.*

Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa lama waktu proses perlakuan alkali mempengaruhi sifat mekanik komposit. Kekuatan tarik rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan alkali selama 120 menit sebesar 21,25 MPa dan regangan rata-rata 4,28%. Sedangkan untuk kekuatan lentur maksimum pada perlakuan alkali selama 60 menit sebesar 139,30 MPa.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan menjadikan kebutuhan akan material yang memiliki sifat-sifat yang lebih baik, selain sifat mekanik juga dibutuhkan material yang ringan, tidak korosif, dan harga yang relatif murah, dan lebih ramah lingkungan. Bahan dasar logam yang telah lama dikembangkan untuk produk industri memiliki kelemahan salah satunya adalah massa jenis yang relatif besar dan sifat korosifnya sehingga penggunaannya mulai dikurangi seperti pada industri otomotif saat ini telah banyak digantikan dengan material yang lebih ringan dan tahan korosi namun tetap memiliki kekuatan yang cukup. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan material komposit yaitu dengan mengkombinasikan dua material atau lebih yang berperan sebagai fiber dan matriks.

Penggunaan material komposit sebagai bahan konstruksi ataupun komponen suatu produk saat ini berkembang sangat pesat. Komposit yang memiliki massa jenis yang relatif kecil dan juga harganya yang relatif ekonomis dibandingkan material logam seperti baja, alumunium dan lain-lainnya, membuat komposit cenderung lebih disukai dan lebih banyak dipakai di banyak sektor mulai dari produk sederhana seperti alat-alat rumah tangga, sampai hal-hal yang lebih rumit seperti komponen-komponen kendaraan bermotor, turbin, pesawat terbang dan banyak lagi yang lainnya.

Di Indonesia penggunaannya semakin meningkat dan berkembang, mulai dari peralatan rumah tangga hingga komponen-komponen kendaraan bermotor, komponen turbin dan pesawat terbang. Selama ini yang banyak digunakan adalah komposit dengan penguat sintesis seperti *glass fibre*. Komposit ini dikenal dengan komposit jenis GFRP (*Glass Fiber Reinforced Plastics*). Seiring dengan itu, banyak dilakukan penelitian dalam rangka pengembangan material komposit untuk memperoleh sifat fisik dan mekanik yang lebih baik, misalnya dengan

penggunaan berbagai metoda, cetakan, penggunaan berbagai jenis fiber dan matriks ataupun melalui proses perlakuan khusus. Meskipun demikian usaha tersebut masih belum memuaskan sehingga perlu terus dilakukan penelitian untuk mendapatkan komposit yang lebih baik.

Adapun keuntungan penggunaan material yang lebih ringan pada kendaraan yaitu mengurangi bobot total kendaraan yang pada akhirnya dapat berkontribusi dalam penghematan bahan bakar. Selain itu proses pembuatan komposit berbasis serat alam relatif lebih murah dan lebih ramah lingkungan. Pembuatannya mengkonsumsi energi sekitar 70% lebih rendah dibandingkan komposit polimer-serat gelas. Dari segi ekologi, selain kadar karbon yang dihasilkan saat pembuatan lebih rendah, bahan komposit polimer berbasis serat alam ini dapat didaur ulang untuk digunakan kembali.

Permasalahan yang dihadapi dalam penggunaan serat alam sebagai bahan komposit adalah bagaimana meningkatkan ikatan (*mechanical bonding*) antara serat dan matrik (perekat), mengingat serat alam memiliki sifat *hydrophilic* sehingga sulit berikatan dengan matriks yang digunakan khususnya polimer, menurut beberapa sumber literatur/pustaka yang ada, peningkatan kekuatan komposit serat alam dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya dengan memberikan perlakuan kimia serat atau dengan penambahan *coupling agent*. Perlakuan kimia serat yang sering dilakukan adalah perlakuan alkali seperti NaOH, karena lebih ekonomis.

Perlakuan pada serat alam tersebut bukanlah satu-satunya cara untuk mendapatkan kekuatan komposit serat alam yang maksimal, melainkan proses pembuatan komposit itu sendiri juga sangat berpengaruh terhadap kualitas komposit yang dihasilkan. Proses pembuatan komposit serat alam yang telah dilakukan yaitu dengan cara manual (*hand layup*), ekstrusi, *vacuum pressure* dan oven bertekanan. Masing masing metode tersebut menghasilkan kualitas sifat mekanik komposit yang berbeda-beda karena akan mempengaruhi kualitas *interface* antara matrik dengan fiber.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Serat pandan mengalami perubahan sifat setelah mengalami perlakuan alkali, sehingga mempengaruhi sifat mekanik komposit yang dihasilkan
2. Perubahan sifat tergantung lama perlakuan alkali, hal ini dapat dilihat dari perbedaan kekuatan tarik komposit untuk masing - masing lama perlakuan alkali
3. Kekuatan tarik maksimum komposit adalah dengan serat mengalami perlakuan alkali selama 120 menit yaitu sebesar 21,25 MPa.
4. Kekuatan lentur maksimum, komposit dengan perlakuan alkali 60 menit yaitu sebesar 139,3 MPa.
5. Serat Pandan samak cukup memadai untuk diaplikasikan dalam pembuatan komposit serat alam.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ini disarankan agar dilakukan pengembangan mengenai material komposit serat alam khususnya dengan menggunakan serat Pandan samak. Karena hasil penelitian yang telah didapatkan kekuatan komposit belum maksimal, hal ini dapat dilihat dari kekuatan komposit lebih lemah daripada kekuatan matrik saja. Selain itu mengingat ketersediaan serat alam (*natural fibre*) khususnya pandan samak dengan jumlah yang cukup banyak.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Aboul Fadl AM, Zeronian SH, Kamal MM, Kim MS, Ellison MS. (1985). *Textile Res Inst* 1985; 55: 461–469.
- Ashby, M.F, Jones, D.R.H. (1986). *Engineering Material 2 An Introduction to Microstructures Processing and Design*, 1st Edition.
- Bledzki AK, Izbicka J, Gassan J. (1995). *Kunststoffe-Umwelt-Recycling*. Stettin, Poland.
- Bledzki, AK., Reihmane, S. and Gassan, J. (1996). *J. Appl. Polym. Sci.*, 59: 1329–1336.
- Bledzki AK, Reihmane S, Gassan J. (1996). *J Appl Polym Sci* 1996;59:1329–1336.
- Budinski K.G. (1995). *Engineering Material Properties and Selection*, 4th, Prentice Hall, Inc A Simon and Schuster Company, USA.
- Callister, W. D. (1991). *Material Science and Engineering an Introduction*, John Willey and Sons Inc, New York.
- Davis, H. E. (1982). *The Testing of Engineering Material*, 4th ed, Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Dieter, George. E. (1987). *Metalurgi Mekanik, Edisi ketiga, Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
- Dong S, Sapiha S, Schreiber HP. (1992). *Polym Eng Sci* 1992; 32: 1734–1739.
- Eindra harbrian. (2007). *Pengaruh ketebalan inti (core) terhadap kekuatan bending komposit sandwich serat e-glass chopped strand mat-unsaturated polyester resin dengan inti (core) spon*. Program Studi Teknik Mesin S1, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. V 5250402045.
- Felix JM, Gatenholm P. (1991). *J Appl Polym Sci* 1991; 42: 609–620.
- Gatenholm P, Bertilsson H, Mathiasson A. (1993). *J Appl Polym Sci* 1993; 49: 197–208
- Gañan Piedad and Iñaki Mondragon. (2005). *Effect of Fiber Treatments on Mechanical Behavior of Short Fique Fiber-reinforced Polyacetal Composites*. *Journal of Composite Materials* 2005; 39; 633 DOI: 10.1177/0021998305047268. The online version of this article can be found at: <http://jcm.sagepub.com/cgi/content/abstract/39/7/633>