

TUGAS AKHIR

BIDANG TEKNIK PRODUKSI PEMBENTUKAN DAN MATERIAL

**PENGARUH PROSES VAKUM DAN VARIASI
TEKANAN VAKUM TERHADAP SIFAT TARIK
KOMPOSIT SERAT ALAM
(*COIR FIBRE REINFORCED RESIN COMPOSITE*)**

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

Oleh:

ISWANDI IMRA
NBP: 05 171 091



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2009**

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya penelitian tentang material komposit sebagai material alternatif, serat alam (natural fibre) mulai dimanfaatkan untuk penguat pada komposit sebagai pengganti fiber sintetis. Hal ini dilakukan mengingat banyaknya ketersediaan serat alam yang selama ini masih belum dioptimalkan. Perbedaan sifat antara serat alam dan matriks menimbulkan ikatan permukaan (interfacial bonding) keduanya menjadi lemah yang mempengaruhi kekuatannya. Untuk mengatasi hal tersebut, penggunaan serat alam sebagai penguat pada komposit terlebih dahulu melalui modifikasi permukaan serat baik secara fisika, kimia maupun alkalisasi. Selain itu, untuk memperoleh sifat komposit yang lebih baik dapat dilakukan melalui pembuatan komposit dengan proses/cara tertentu.

Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan komposit dalam skala pengujian melalui proses vakum. Tujuannya adalah untuk melihat pengaruh proses vakum dan variasi tekanannya terhadap sifat tarik komposit serat alam (Coir Fibre Reinforced Resin Composite). Serat sabut kelapa (coir) digunakan sebagai fiber (6% fraksi volume) dan resin bening sebagai matriks (94% fraksi volume). Modifikasi permukaan serat (coir) dilakukan melalui proses alkalisasi menggunakan NaOH 5% selama dua jam. Komposit dibuat melalui proses vakum dengan variasi tekanan 300, 400 dan 500 mmHg (tekanan atmosfer sebagai acuan 0 mmHg) serta non-vakum ($P_{atm} = 760$ mmHg). Selanjutnya dibuat spesimen uji tarik dan dilakukan pengujian serta pengamatan permukaan patah (fracture surface) hasil uji tarik.

Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa proses vakum dapat mempengaruhi sifat tarik komposit. Kekuatan tarik rata-rata tertinggi diperoleh pada tekanan vakum 500 mmHg sebesar 19.15 MPa dengan regangan 1.73%, sedangkan pada proses non-vakum diperoleh sebesar 5.79 MPa dengan regangan 1.45%. Hal ini menunjukkan bahwa proses vakum dapat meningkatkan kekuatan tarik komposit tanpa menurunkan tingkat regangannya.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri berbagai macam material teknik banyak dibutuhkan untuk pembuatan suatu produk baik berupa komponen ataupun konstruksi. Suatu komponen atau konstruksi bernilai ekonomis dan dapat bersaing dipasaran bila komponen atau konstruksi tersebut memenuhi beberapa persyaratan, antara lain: kekuatan, kekakuan, ringan, tidak korosif, harganya murah, dan lain-lainnya tergantung penggunaan komponen atau konstruksi tersebut.

Penggunaan bahan dasar logam telah lama dikembangkan untuk produk industri, sebab mempunyai keunggulan terutama dalam sifat mekanik, teknologi ataupun elektrik. Namun, bahan logam juga memiliki kelemahan diantaranya massa jenisnya yang cukup besar. Oleh karena itu, dalam merancang komponen dan konstruksi produk industri ahli material dihadapkan pada tantangan untuk menciptakan material baru yang dapat memenuhi semua persyaratan yang ada.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan material komposit yaitu dengan mengkombinasikan dua material atau lebih yang berperan sebagai fiber dan matriks. 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 sintetis 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.

Pada penelitian ini dibuat material komposit jenis *Polymer Matrix Composites* (PMC) dengan memanfaatkan serat alam (*natural fibre*) sebagai penguat yang dikenal dengan NFRP (*Natural Fibre Reinforced Plastics*). Pembuatan komposit dilakukan dengan cetakan terbuka melalui proses pemvakuman. Mengingat proses ini belum pernah ditemukan, maka diharapkan dari penelitian ini diperoleh material komposit baru berserat alam (*natural fibre*) sebagai material alternatif yang memiliki sifat mekanik baik sehingga dapat mengoptimalkan pemanfaatan serat alam yang terbuang.

1.2 Tujuan

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan, yaitu:

1. Melihat pengaruh proses vakum dan variasi tekanan vakum terhadap sifat tarik dalam pembuatan *Coir Fiber Reinforced Resin Composite*
2. Memperoleh material baru yaitu komposit dengan serat alam yang selama ini banyak terbuang

1.3 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan material komposit dengan sifat mekanik yang baik
2. Memacu pembuatan, pengembangan dan pemakaian material komposit NFRP sebagai salah satu alternatif dalam memenuhi kebutuhan material yang ada

1.4 Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan masalah:

1. Serat alam (*natural fibre*) yang digunakan adalah serat sabut kelapa (*coir*)
2. Pembuatan komposit dilakukan pada kondisi tekanan atmosfer dan melalui proses vakum pada tekanan 300, 400 dan 500 mmHg (tekanan atmosfer sebagai acuan 0 mmHg) dengan 6% fraksi volume serat
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik dan pengamatan permukaan patahan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Proses vakum dapat meningkatkan kekuatan tarik komposit tanpa menurunkan tingkat keuletannya
2. Kekuatan tarik rata-rata komposit (*Coir Fibre Reinforced Resin Composites*) paling minimum adalah tanpa proses vakum yang didapatkan sebesar 5.79 MPa dengan regangan 1.45% dan paling maksimum adalah melalui proses vakum pada tekanan 500 mmHg sebesar 19.15 MPa dengan regangan 1.73%
3. Variasi tekanan vakum mempengaruhi tingkat kekuatan yang dihasilkan, semakin tinggi tekanan vakum maka akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi karena dapat mengurangi tingkat udara yang terperangkap dan menimbulkan ikatan permukaan *coir* dan resin yang lebih baik

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ini disarankan agar dilakukan pengembangan mengenai material komposit serat alam terutama dalam usaha peningkatan sifat mekaniknya. Hal ini mengingat ketersediaan serat alam (*natural fibre*) dengan jumlah yang cukup besar di dunia umumnya dan di Indonesia khususnya. Selain itu, penggunaan komposit serat alam juga telah banyak di dunia industri.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] **Setyamidjaja, Djohana.**
Bertanam Kelapa (Budidaya dan Pengolahannya)
Kanisius, Yogyakarta, 1991
- [2] **Surdia, T. ; Saito, S.,**
Pengetahuan Bahan Teknik,
Edisi ketiga, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1992
- [3] **Callister, W. D.**
Material Science and Engineering an Introduction,
John Willey and Sons Inc, New York, 1991
- [4] **Smith, W.F.**
Priciples of Materials Science and Engineering, 2nd ed,
Mc Graw-Hil, Singapore, 1996
- [5] **Davis, H.E.**
The Testing of Engineering Material, 4th ed,
Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1982
- [6] **Ashby, M.F.; Jones, D.R.H.**
Engineering Material 2 An Introduction to Microstutures,
Processing and Design, 1st, 1986
- [7] **Dieter, George.E.**
Metalurgi Mekanik, Edisi ketiga, Jilid 2, Erlangga, Jakarta, 1987
- [8] **Colling d.A.; Vasiles, T.,**
Industrial Material, Polymer, Ceramic and Composites,
Vol 2, Prentice Hall, Inc A Simon and Schuster Company, USA 1996
- [9] **Ford, J.F.S.,**
Intoduction to Material Science for Engineering, 4th,
Prentice Hall, inc A Simon and Schuster, Company, USA 1996
- [10] **Jacobs J.A., Kilduft T.K.,**
Engineering Material Technology Structure, Processing, Property
and Selection, 2,
Prentice Hall, Inc A Simon Schuster Company, USA, 1994
- [11] **Budinski K.G.,**
Engineering Material Properties and Selection, 4th,
Prentice Hall, Inc A Simon and Schuster Company, USA 1995
- [12] **Bledzki AK, IzbickaJ, Gassan J.**
Kunststoffe-Umwelt-Recycling.
Stettin, Poland, 27-29 September 1995.
- [13] **WittigW.**
Kunststoffeim Automobilbau.
Dusseldorf: VDI-Verlag, 1994.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS