

RANCANG BANGUN MEDIA CETAK KOMPOSIT SERAT ALAM DENGAN SISTEM HAND LAY UP

Yan Kondo¹⁾, Muhammad Arsyad¹⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

The long-term goal of this research is to make a natural composite molding device. The specific target to be achieved in this study is to make coconut fiber fiber composite media using the hand lay up method. To achieve these goals and targets, the method of carrying out this research is divided into 4 (four) plays (1) preparation, (2) component making, (3) preparation and testing, and (4) analysis of test results. The materials used include iron plates, plates, gas stoves, coconut fiber, polyester resin, catalyst. Test the tools carried out by stages (a) inserting the fibers into the mold, (b) insert the polyester resin that has been mixed with the catalyst, (c) turn on the gas stove to melt the matrix, (d) close the mold, (e) after 15 containers the stove is turned off, (f) after the cold coconut coir fiber composite is removed from the mold. Composite manufacturing is done by two methods, namely the method without heating, and the method with heating. Good coconut fiber composites were obtained by the non-heating method in a random arrangement of fibers with a ratio of fiber to resin, 36:64.

Keywords: *composite; mold; natural fiber; coconut*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi material komposit yang demikian pesat dewasa ini menjadi hal sangat urgen dalam teknologi bahan. Komposit serat alam semakin berkembang yang saat ini bersaing dengan komposit matrik logam. Salah satu ciri khusus material komposit serat alam yaitu ringan. Oleh karena itu, material komposit serat alam akan diproyeksikan menjadi material pengganti pada logam pada penggunaan tertentu. Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh serat alam diantaranya jumlahnya melimpah, ramah lingkungan, biaya produksi rendah, dan elastis. Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda [1]. Komposit dapat juga didefinisikan sebagai campuran makroskopik dari penguat dan matrik. Dari campuran tersebut akan menghasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Berdasarkan material pembentuknya komposit dibagi menjadi dua yaitu serat alam (*natural fibers*) dan serat buatan (*synthetic fibers*). Fiber yang diartikan serat adalah suatu jenis bahan berupa potongan-potongan komponen yang membentuk jaringan memanjang yang utuh. Serat banyak dimanfaatkan di dunia perindustrian, seperti pabrik pembuatan tali, industri tekstil, industri kertas, produksi komponen struktural untuk konstruksi otomotif dan penerbangan.

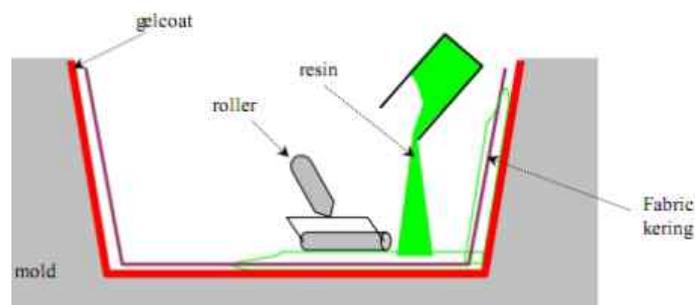
Material komposit dapat diproduksi dengan berbagai macam metode proses pabrikasi yang disesuaikan dengan jenis matriks penyusun komposit dan bentuk material komposit yang diinginkan, namun pada umumnya diklasifikasikan sebagai cetakan terbuka atau tertutup. Proses cetakan terbuka dengan cetakan berongga tunggal dapat menghasilkan produk tanpa atau dengan tekanan yang rendah. Proses cetakan tertutup menggunakan cetakan yang terdiri dari dua bagian yang umumnya dibuat dari logam. Pada umumnya komposit dicetak dengan metode cetakan terbuka, tetapi untuk mendapatkan ketebalan yang diinginkan membutuhkan waktu yang relatif lama karena memerlukan keterampilan tangan. Sebagaimana uraian sebelumnya, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini ialah bagaimana merancang dan membuat media cetak komposit serat alam.

Berdasarkan penempatannya ada beberapa tipe serat pada komposit menurut Gibson (1994), yaitu: (1) Komposit Serat Anyaman: Komposit ini tidak mudah dipengaruhi pemisahan antar lapisan karena susunan seratnya mengikat antar lapisan. Susunan serat memanjangnya yang tidak begitu lurus mengakibatkan kekuatan dan kekakuan melemah. (2) Komposit Gabungan: Komposit gabungan merupakan komposit gabungan antara tipe serat lurus dengan serat acak. Tipe ini digunakan supaya dapat mengganti kekurangan sifat dari kedua tipe dan dapat menggabungkan kelebihan keduanya, (3) Komposit Serat Panjang: Tipe ini mempunyai susunan serat panjang dan lurus, membentuk lamina diantara matriksnya. Tipe ini mempunyai kelemahan pemisahan antar lapisan, (4) Komposit Serat Pendek: Komposit ini adalah tipe komposit dengan

¹⁾Korespondensi penulis: Yan Kondo, Telp 081342317363, yankondo@poliupg.ac.id

serat pendek. Tipe ini dibedakan lagi menjadi tiga, yaitu serat dengan susunan lurus, serat dengan susunan miring, dan serat acak [2].

Berdasarkan prinsip kerjanya, maka alat cetak komposit serat pendek ini merupakan alat yang dimana untuk menghasilkan produk memanfaatkan tekanan dari *punch* dan pemanasan yang dilakukan terhadap alat cetak komposit. Pencetakan bahan polimer dilakukan dengan berbagai cara. Berikut ini dikemukakan hal yang penting saja diantaranya (1) Pencetakan dengan tekanan: Salah satu cara yang umum dipakai adalah pencetakan tekan. Bahan yang akan dicetak diletakkan di dalam bagian cekung dari cetakan yang telah dipanaskan dan kemudian di tekan, ini dilakukan dengan mesin pres cetak tekan. Bahan yang dipanaskan dalam cetakan mempunyai kemampuan alir yang cukup untuk mengisi cetakan, kemudian terjadi reaksi pengawetan, pengesetan, dan selanjutnya dikerluarkan dari cetakan setelah lama waktu yang optimal. (2) Pencetakan injeksi: Metode pencetakan ini merupakan proses yang penting bagi resin termoplastik. Kadang-kadang dipakai juga untuk resin termoset. Bahan yang akan di cetak dipanaskan dan mencair plastik dalam silinder, kemudian diinjeksikan ke dalam cetakan dengan tekanan yang tinggi, dan didinginkan serta diawetkan di dalam cetakan, kemudian cetakan dibuka untuk mengeluarkan benda cetak, (3) Pencetakan ekstrusi: Resin termoplastik yang dipanaskan sampai cair diekstrusi secara kontinu melalui lubang cetakan. Mesin ekstrusi terdiri dari cetakan dan unit penekan. Cetakan memberikan bentuk dan unit penekan mendorong bahan keluar dari lubang cetakan, mendinginkan dan mengontrol bentuk serta dimensi hasil ekstrusi, (4) Pengkalenderan: Resin dibuat lembaran tipis dengan menggunakan rol panas menjadi film, lembaran tipis, kulit tiruan, tegel, dan seterusnya. Metode ini dipakai untuk resin polivinil dan umumnya karet, juga untuk resin selulosa, resin metakrilat dan resin ABS, (5) Pengecoran Bahan polimer cair, misalnya resin termoset asal kondensat, monomer resin termoplastik atau polimer persial, resin termoplastik cair panas, dicor ke dalam cetakan dan membeku umumnya pada tekanan biasa, (6) Plastik yang diperkuat Komposit: Plastik yang diperkuat terbuat dari resin dicampur dengan serat atau jaringan serat. Serat tersebut pada umumnya merupakan serat gelas, serat kapas, serat alami atau serat buatan lainnya. Dibuat dengan berbagai proses, namun pada umumnya diklasifikasikan sebagai cetak terbuka dan tertutup [3].



Gambar 1. Metode Wet Lay Up

Proses pembuatan komposit bisa dilakukan dengan beberapa cara yaitu (1) Metode Terbuka (Open Mold Process) yang terdiri: (a) Hand Lay-Up (wet lay up), (b) Spray Lay-Up, (c) Vacuum Bag Moulding, (d) Filament Winding; (2) Metode Tertutup (Closed Mold Process) yang terdiri dari: (a) Resin Film Infusion, (b) Pultrusion [1].

2. METODE PENELITIAN

Kegiatan ini dilaksanakan selama 8 (delapan) bulan, yaitu Maret s.d Oktober 2019. Kegiatan ini dilaksanakan di Politeknik Negeri Ujung Pandang yaitu di Bengkel Mekanik dan Bengkel Otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang. Pelaksanaan kegiatan terdiri dari

a. Persiapan alat dan bahan.

Alat yang digunakan terdiri dari: mesin bubut, las, bor, gerinda, dan mesin potong. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi: serat sabut kelapa, resin poliester, katalis, vaselin, pelat baja, besi segiempat, besi profil L, elektroda las, kompor gas.

b. Pembuatan media cetak komposit.

Media pencetak yang dibuat terbuat dari besi pelat, besi segiempat, dan profil L.

c. Pengujian.

Pengujian dilakukan terhadap media pencetak yang telah dibuat dengan cara membuat komposit serat sabut kelapa, dengan perbandingan berat antara serat sabut kelapa dengan resin poliester. Setelah itu, kompositnya diobservasi secara visual tentang komposit yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan secara berulang kali hingga mendapatkan komposit yang baik yaitu komposit dengan permukaan rata tanpa lubang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian ini menghasilkan suatu media cetak komposit serat sabut kelapa. Media cetak tersebut terbuat dari besi pelat, besi segiempat, dan besi profil L seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Media cetak tersebut terdiri dari: rangka, pelat dasar, dan penutup sebagaimana ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 2. Media Cetak Komposit



Gambar 3. Komponen-Komponen Media Cetak Komposit

Dari berbagai pengujian yang dilakukan dimana serat disusun secara acak dengan berbagai perbandingan serat dengan resin diperoleh perbandingan serat dengan resin yang baik yaitu 150 mg:270 mg atau 36:64 % [4]. Beberapa komposit serat sabut kelapa yang dihasilkan dengan menggunakan alat ini seperti pada Gambar 4.



Massa komposit = 420 mg : SSK = 150 mg, RPE = 270 mg
Gambar 4. Komposit Serat Sabut Kelapa Hasil Media Cetak

Pembuatan komposit dilakukan dengan dua metode yaitu tanpa pemanasan dan dengan pemanasan. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan kompor gas dengan tujuan untuk mencairkan atau menurunkan kekentalan resin sehingga resin mudah mengalir untuk menyebar dan mengisi ruang-ruang kosong sehingga perikatan antara serat dengan resin semakin baik. Akan tetapi komposit yang dihasilkan tidak seperti yang diharapkan. Justru ada beberapa bagian yang seperti terbakar dan meninggalkan rongga terutama bagian komposit yang selurus dengan sumber api kompor gas seperti yang diperlihatkan Gambar 5.



Gambar 5. Komposit Serat Sabut Kelapa Metode Pemanasan

Komposit serat sabut kelapa sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 4 dibuat dengan metode tanpa pemanasan. Permukaan komposit tersebut kelihatan rata dan tidak berongga. Hal ini menunjukkan bahwa serat dan matriks terjadi perikatan yang baik. Sedangkan komposit yang diperlihatkan pada Gambar 5 yang dibuat dengan metode pemanasan menunjukkan permukaan yang tidak rata dan berongga. Hal ini terjadi karena temperatur yang diterima tidak merata pada semua permukaan komposit. Kedua komposit tersebut dibuat dengan perbandingan antara serat dengan matriks yaitu 36:64.

Tabel 1. Komposit hasil media cetak

No	Uraian	Hasil	Keterangan
1	Tanpa pemanasan	Baik tanpa rongga	36:64
2	Dengan pemanasan	Berongga, dan hangus	36:64

4. KESIMPULAN

Sebagaimana uraian-uraian sebelumnya maka disimpulkan bahwa:

- 1) Media cetak dapat berfugsi dengan baik.
- 2) Komposit yang baik dengan perbandingan serat dengan resin yaitu 36/64
- 3) Metode yang baik digunakan yaitu tanpa pemanasan

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kondo, Y., Arsyad, M. “Analisis Kandungan Lignin, Sellulosa, dan Hemisellulosa Serat Sabut Kelapa Akibat Perlakuan Alkali”, Jurnal INTEK. vol. 5, no.2, pp. 94-97, Oktober 2018.
- [2] Gibson, R.F. “Principle of Composite Material Mechanics”. New York : Mc Graw Hill, Inc. 1994
- [3] Hartanto, L., “Study Perlakuan Alkali dan Fraksi Volume Serat terhadap Kekuatan Bending, Tarik, dan Impak Komposit Berpenguat Serat Rami Bermatrik Polyester BQTN 157”, Skripsi. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2009
- [4] Arsyad, M., Suyuti, M.A., Hidayat, M.F., Pajarrari, A.S.. “Pengaruh Variasi Arah Susunan Serat Sabut Kelapa Terhadap Sifat Mekanik Komposit Serat Sabut Kelapa”, Sinergi. vol 12, no.2, pp.101-113, Oktober 2014

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tak terhingga kepada Pimpinan Politeknik Negeri Ujung Pandang atas penggunaan fasilitas dan bantuan dana atas terlaksananya penelitian ini.