

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MATERIAL KOMPOSIT SERAT IJUK (*Arenga pinnata*) SEBAGAI BAHAN BAKU COVER BODY SEPEDA MOTOR

Preparation and Characterization of Composite Materials of Ijuk Fiber (*Arenga pinnata*) as a Motorcycle Body Cover Raw Material

Achmad Kusairi Samlawi ^{1*}, Yulian Firmana Arifin ², Pandu Yuda Permana ³

^{1,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat,

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. A. Yani Km.36 Banjarbaru 70714, Kalimantan Selatan

*Surel: kusairi78@yahoo.co.id

Abstract

The purpose of this research is to know the influence of composition of mass fraction between filler and matrix to mechanical strength of composite material utilizing fibers fiber (*arenga pinnata*) as filler with polyester resin matrix, composition of fiber fraction mass and polyester resin is 30%:70%, 40%: 60% and 50%: 50% with fiber angle orientation: 0; 0; 0; 0, using the Hand Lay Up making composite methode. Impact test is done with ASTM D5942-96 standard and Tensile Testing is done with ASTM D638-03 standard. Impact test results show that all composition of mass fraction have value Energy impact above Energy impact Cover Body Motorcycle Brand X used as comparative material, 50%: 50% mass fraction composition yield the highest impact energy value equal to 198,75 Joule / cm². Tensile Test showed the composition of mass fraction 50%: 50% yield value of tensile strength equal to 27,09 MPa is the value of tensile strength most closely to value of tensile strength of comparative material of 30,24 MPa, Tensile Test also shows all composition of mass fraction have the percentage of length increase above the percentage of comparative material, the composition of 50%: 50% mass fraction yields the highest percentage of 4.02%. This research concludes that fiber composite material (*arenga pinnata*) with 50%: 50% mass fraction composition is feasible to be used as an alternative material Cover Body Motorcycles.

Keywords: fibers fiber, mass fraction, composite, impact energy, tensile strength

1. PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan industriomotif, akan mendorong pertumbuhan industri aksesoris kendaraan bermotor sebagai penyokong industri tersebut. Keberadaan produksi aksesoris kendaraan bermotor tersebut, di samping untuk memasok ke pabrikan mobil atau *original equipment manufacturer* (OEM), juga untuk memenuhi kebutuhan konsumen (*after market*), baik di pasar domestik maupun internasional, berkenaan dengan hal tersebut diperlukan upaya untuk menggunakan serat alam sebagai bahan dasar pembuatan bahan baku panel aksesoris industriomotif menggantikan serat sintesis, misalnya serat ijuk yang keberadaannya sangat melimpah.

Aren merupakan tumbuhan penghasil ijuk tumbuh di seluruh daratan Indonesia dengan sangat baik, terutama di ketinggian 400 sampai dengan 1000 meter di atas permukaan laut, namun demikian serat ijuk belum sepenuhnya di manfaatkan, masih sangat banyak ijuk yang dibakar begitu saja. atau dibiarkan tanpa di manfaatkan.

Serat-serat ijuk yang dihasilkan oleh pohon aren (*Arenga pinnata*) dapat dipanen setelah pohon tersebut berumur 5 tahun dan secara tradisional sering digunakan sebagai bahan pembungkus pangkal kayu-kayu bangunan yang ditanam dalam tanah untuk mencegah serangan rayap. Kegunaan tersebut didukung oleh sifat ijuk yang elastis, keras, tahan air, dan sulit dicerna oleh organisme perusak. Namun demikian, penelitian efektivitas bahan alami tersebut dalam melindungi kayu-kayu konstruksi dari serangga perusak kayu seperti rayap belum pernah dilakukan

Di samping itu juga dievaluasi kadar air, kerapatan zat, dan gramatur jaringan ijuk dari kedua formasi tersebut Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat ijuk aren berbeda dengan serat kayu, karena serat ijuk tidak memiliki dinding dan lumen set tetapi merupakan suatu zat yang utuh (*solid*)

Karakteristik struktural dari ijuk formasi alami berbeda dengan ijuk formasi pasaran sebagai akibat dari proses pemanenan dan pemilahannya sebelum dipasarkan. Ijuk formasi alami memiliki distribusi, bentuk, dan ukuran serat yang lebih bervariasi dibanding ijuk formasi pasaran, Pada ijuk

formasi alami dijumpai serat-serat bentuk segi empat, setengah bulat, dan bulat dengan proposi masing-masing 67 %, 27% dan 7%. Pada ijuk formasi pasaran, serat-serat yang dijumpai hanya memiliki bentuk setengah bulat dan bulat yang persentasinya rata-ratanya masing-masing 42 % dan 58 %. Perbedaan tersebut juga dijumpai dalam hal ukuran serat. Ukuran serat pada ijuk formasi alami berkisar dari 0,07 mm (percabangan V) hingga, 3,03 mm (lidi), sedangkan ukuran serat. Ukuran serat pada ijuk formasi pasaran dihitung menurut ketebalannya berkisar dari 0,38 mm (percabangan IV) hingga 0,93 mm (serat utama). Namun, adanya proses percabangan menyebabkan serat-serat saling silang menyilang membentuk struktur jaringan ijuk yang dapat berupa lembaran, baik pada formasi alami maupun pada formasi pasaran. Percabangan tersebut membentuk sudut yang berkisar rata-rata $10^{\circ} - 30^{\circ}$.

Penelitian dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan penggunaan bahan alami yang melimpah dalam kehidupan sehari-hari terutama penggunaan serat sebagai penguat (*filler*) komposit. Keuntungan mendasar yang dimiliki penguat alam adalah jumlahnya yang berlimpah, memiliki *specific cost* yang rendah, dapat diperbarui dan didaur ulang serta tidak mencemari lingkungan.

2. METODE

Bahan yang digunakan adalah serat ijuk (*arenga pinnata*), resin *polyester*, hardener, KIT paste wax. Peralatan yang digunakan adalah cetakan kaca datar berukuran 65x30 cm, slotip hitam, timbangan digital, gunting, mister derajat, penggaris, kuas cat, spidol permanen putih, gelas plastik, sekop, majun, mesin uji *impact*, mesin uji tarik dan mikroskop.

Benda uji dibuat berdasarkan *mix design* dengan tujuan mendapatkan Karakterisasi dan formulasi komposisi paling *optimum* komposit dengan serat ijuk (*arenga pinnata*) sebagai penguat (*filler*) yang di manfaat sebagai alternatif bahan *body* sepeda motor.

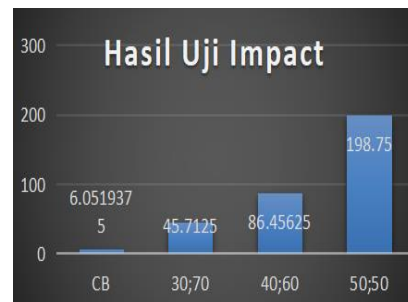
Langkah yang dilakukan dalam *mix design* ini meliputi proporsi komposisi fraksi massa serat ijuk dan resin *polyester* adalah 30%;70%, 40%:60% dan 50%:50% dengan orientasi sudut serat : 0;0;0,0, menggunakan metode pembuatan komposit *hand lay up*. Pengujian *impact* dilakukan dengan standar ASTM D5942-96 dan pengujian tarik dilakukan dengan standar ASTM D638-03 dan dibandingkan dengan hasil uji material *cover body* merk X

Serat ijuk berasal dari Desa Barikin, Kecamatan Haruyan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan Propinsi Kalimantan Selatan. Ijuk dicuci dan

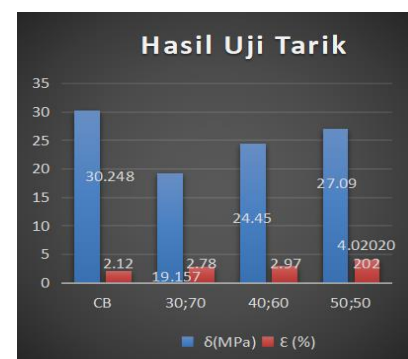
dikeringkan dengan panas matahari sampai kering absolut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

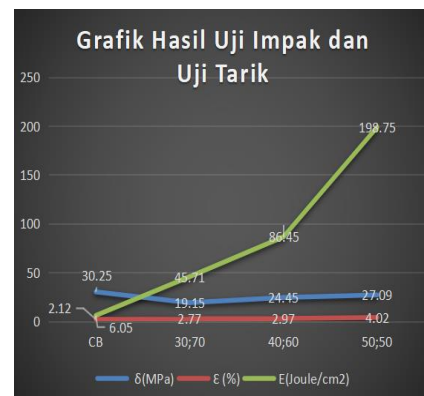
Hasil uji impact (disajikan dalam bentuk grafik) menunjukkan hubungan komposisi fraksi massa dengan energi impact (Joule/cm²) (Gambar 1). Hasil uji tarik (dalam bentuk grafik) menunjukkan hubungan komposisi fraksi masa dengan kekuatan tarik (δ (MPa)) dan elongasi (ϵ (%)) (Gambar 2). Hasil uji impact dan uji tarik dikompilasi dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 3.



Gambar 1. Grafik hasil uji impact



Gambar 2. Grafik hasil uji tarik



Gambar 3. Grafik hasil uji impact dan uji tarik

Komposisi fraksi massa antara serat ijuk dan resin 30:70 menghasilkan energi impact 45,7125 joule/cm², kekuatan tarik 19,15 MPa dan elongasi 2,77%. Dari pengamatan foto makro (Gambar 4) dihasilkan jenis patahan *granular (kristalin)*. Pada komposisi fraksi massa 30:70 kekuatan serat tidak dominan karena komposisi didominasi oleh resin, yang ditandai dengan bentuk patahan yang rata.



Gambar 4. Foto mikro patahan spesimen komposit komposisi 30:70

Komposisi fraksi massa serat ijuk dan resin 40:60 menghasilkan energi impact 86,45625 joule/cm², kekuatan tarik 24,45 MPa dan elongasi 2,97%. Dari pengamatan foto mikro (Gambar 5) dihasilkan jenis patahan campuran. Kekuatan resin masih lebih dominan dibandingkan dengan kekuatan seratnya. Namun, serat masih berkontribusi untuk menahan beban setelah resin tidak bisa lagi menahan beban. Komposisi ini mempunyai sifat yang *ductile (ulet)*.



Gambar 5. Foto mikro patahan spesimen komposit komposisi 40:60

Komposisi fraksi massa serat ijuk dan resin 50:50 menghasilkan nilai energi *impact* tertinggi 198,75 Joule/cm². Pengujian tarik menunjukkan komposisi fraksi massa 50% : 50% menghasilkan nilai kekuatan tarik 27,09 MPa dan menghasilkan nilai elongasi terbaik sebesar 4,02%, nilai kekuatan tarik tersebut merupakan nilai kekuatan tarik yang paling mendekati nilai kekuatan tarik material pembeding 30,24 Mpa.



Gambar 6. Foto mikro patahan spesimen komposit komposisi 50:50

4. SIMPULAN

1. Semua komposisi fraksi massa mempunyai nilai energi *impact* diatas nilai energi *impact cover body* sepeda motor merk X yang digunakan sebagai material pembeding.
2. Semua komposisi fraksi massa mempunyai prosentase pertambahan panjang diatas prosentase material pembeding, komposisi fraksi massa 50% : 50% menghasilkan nilai energi *impact* tertinggi 198,75 Joule/cm² merupakan nilai kekuatan tarik yang paling mendekati nilai kekuatan tarik material pembeding 30,24 MPa, serta menghasilkan nilai elongasi tertinggi 4,02%.
3. Material komposit serat ijuk (*arenga pinnata*) dengan komposisi fraksi massa 50%:50% layak untuk dijadikan bahan alternatif *cover body* sepeda motor.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat, Ketua LPPM

ULM, Dekan Fakultas Teknik ULM, Pimpinan dan Sejawat di Prodi Teknik Mesin ULM, Pimpinan dan Staf Laboratorium Alfa Betha Gamma Malang Jawa Timur atas dukungan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alifuddin A. 2014. *Pengaruh Penambahan Serat Ijuk terhadap Peningkatan Kuat Tarik pada Campuran Beton Aspal dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak*. Disertasi (Tidak Dipublikasikan). Universitas Brijijaya, Malang.
- Arif A, Muin M, Syahidah. 2006. *Sifat Fisik Ijuk dan Potensinya sebagai Perintang Fisik Serangan Rayap Tanah*.
- Arifin YF, Syauqiyah I, Samlawi AK, Ni'mah L. 2016. Utilization of fly ash, palm-pressed fibers, oil palm shell, and empty fruit bunches of oil palm in lightweight concrete. 3rd International Conference on "Emerging Trends in Academic Research ETAR-2016
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. *Statistik Perkebunan Indonesia, Kelapa Sawit 2013-2015*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Ginting MK. 2012. *Validasi Metode LC-MS/MS Untuk Penentuan Senyawa Asam Trans, Trans-MUkonat, Asam Hippurat, Asam 2-Metil Hippurat, Asam 3-Metil Hippurat, Asam 4-Metil Hippurat dalam Urin sebagai Biomarker Paparan Benzena, Toluena, dan Xilena*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Prodi Kimia, FMIPA, UI, Depok.
- Izaak FD, Rauf FA, Lumintang R. 2013. *Analisis Sifat Mekanik dan Daya Serap Air Material Komposit Serat Rotan*. Politeknik Negeri Bengkalis.
- Jamasri. 2008. *Prospek Pengembangan Komposit Serat Alam di Indonesia*. Pengukuhan Guru Besar Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Odian G. 2004. *Principles of Polymerization, 4th Ed*. Wiley-Interscience, A John Wiley & Sons, Inc., Publication, New Jersey.
- Prasetyo D, Estriyanto Y, HarjantoB. 2012. *Pemanfaatan Serat Ijuk sebagai Bahan Gesek Alternatif Kampas Rem Sepeda Motor*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Samlawi AK, Ni'mah L. 2015. Utilization Fibers and Palm Kernel Shells and Tapioca Adhesive as Matrix in the Manufacture of Composite Boards as an Alternative Raw Material in Furniture Industry. *International Journal of ChemTech Research*. 8(4).
- Samlawi AK, Yasmina R. 2016. *Pembuatan Bio Metal-Matrix Composites (Mmcs) sebagai Bahan Gesek Alternatif Rem Tromol yang Ramah Lingkungan dengan Memanfaatkan Serat Serabut Kelapa Sawit dan Limbah Paduan Aluminium (Al)*. Laporan Penelitian Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru..
- Siagian KA. 2010. *Pemanfaatan Limbah Plastik Polietilena (PE) Sebagai Matriks Komposit Dengan Bahan Penguat Serat Kaca*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Departemen Kimia, USU, Medan.
- Sinaga FRJ. 2009. *Pra-rancangan Pabrik Pembuatan Phthalic Acid Anhydride dengan Metode Oksidasi Ortho Xylene dengan Kapasitas 120.000 Ton/Tahun*, Tugas Akhir (Tidak Dipublikasikan). Prodi TeknikKimiaEkstensi, FT, USU, Medan.
- Varia HJ. 2009. *Study Awal Pengaruh Kadar Asam Lemak Minyak Kedelai terhadap Karakteristik Coating Primer*. Tesis (Tidak Dipublikasikan). Magister Teknik Korosi dan Proteksi Logam, Teknik Metalurgi dan Material, UI, Depok.

