



PENGOLAHAN LIMBAH KERTAS UANG SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN KOMPOSIT UNTUK *BODY KIT* MOBIL RAMAH LINGKUNGAN

Norman Iskandar¹, Khoirul Ma'nun^{1*}, Radhitya Pujosakti² & Muslikha Abbas³

¹Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang

²Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang

³Jurusan Biologi FSM, Universitas Diponegoro, Semarang

*Corresponding author : Email : khoirul_manun@yahoo.com

ABSTRAK

Limbah kertas uang memiliki kandungan serat tinggi terbuat dari 100% kapas murni, memiliki ketahanan 3500 double folds sehingga kertas uang bersifat lebih elastis, lebih kuat, lebih tahan lama dibanding kertas biasa. Kertas uang memiliki potensi sebagai komposit yang digunakan sebagai bahan material pembuatan *body* mobil ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui perbandingan nilai kekerasan dari *fiberglass*, campuran *fiberglass* dengan kertas uang, dan kertas uang murni dengan komposisi massa yang sama. Pengamatan dilakukan dengan pengujian Microhardness Vickers untuk mengetahui nilai kekerasan gores pada masing-masing spesimen. Hasil penelitian menunjukkan nilai kekerasan uang kertas murni lebih tinggi dari spesimen lain yaitu kertas uang murni 120.9 NHV, campuran uang kertas dengan *fiberglass* 23.5NHV, dan *fiberglass* 23NHV.

Kata Kunci : *Kertas Uang, Komposit, Fiber glass, Body Kit mobil*

ABSTRACT

Waste paper money has a high fiber content is made from 100 % pure cotton, has a resistance of 3500 double folds so that the paper money is more elastic, stronger, more durable than regular paper. Paper money has potential as a composite material that is used as an environmentally friendly car body manufacture. The purpose of this reseach was to compare the hardness of fiberglass, fiberglass mix with paper money, and paper money purely with the same mass composition. Observations made by Vickers Microhardness testing to determine scratch hardness value on each specimen. The results showed a hardness value of pure paper money is higher than the other specimens are pure money ketras 120.9 NHV, mix banknotes with 23.5NHV fiberglass and fiberglass 23 NHV.

Keywords : Paper Money, Composit, Fiberglass, Car Body Manufacture.



1. Pendahuluan

Mobil merupakan sarana transportasi darat yang cukup populer di masyarakat khususnya bagi kalangan menengah ke atas. Hal ini karena mobil merupakan transportasi yang aman dan nyaman. Proses pendesainan dan pembuatan mobil yang aman tentunya dilakukan dengan teknik tinggi dan menggunakan bahan material yang kuat. Pada pembuatan *body kit* mobil, bahan material yang digunakan berupa bahan logam dan non logam. Namun sekarang penggunaan bahan logam sudah jarang digunakan sebab memiliki banyak kekurangan, sehingga lebih banyak digunakan bahan non logam seperti *fiberglass*.

Fiberglass merupakan bahan paduan atau campuran beberapa bahan kimia (bahan komposit) yang bereaksi dan mengeras dalam waktu tertentu. Bahan ini mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan bahan logam, diantaranya : lebih ringan, lebih mudah dibentuk, dan lebih murah. Penggunaan serat kaca (*fiberglass*) juga menemui beberapa kendala seperti proses pembuatan yang rumit dan produk yang dihasilkan juga bersifat getas. Untuk mengatasi hal ini, kita perlu suatu bahan pengganti yang memiliki kekuatan yang lebih baik, teknik pembentukan yang mudah, dan pembuatan yang murah (Demolic, 2010)

Kertas merupakan suatu produk yang dibuat dari bagian tumbuh-tumbuhan. Kertas bersifat elastis, ringan, dapat dicoret-coret, dan mudah dibentuk-bentuk. Bahan ini cocok untuk pembuatan *body kit* mobil. Namun untuk pembuatannya kita membutuhkan kertas khusus yang memiliki sifat ketahanan dan kekuatan yang lebih besar dibanding kertas pada umumnya. Illhamsyah (2013) mengatakan bahwa, "Bahan pembuatan uang kertas menggunakan kertas khusus yang memiliki keunggulan dibandingkan kertas biasa. Uang kertas terbuat dari kertas khusus yang tahan 3500 double folds, yang artinya tahan ditekuk 3500 bolak-balik. Kertas uang ini terbuat dari 100% kapas sehingga lebih elastis dan lebih kuat".

Uang kertas yang beredar di Indonesia sangat banyak. Uang kertas yang tidak berlaku baik karena rusak maupun karena tidak diberlakukan kemudian dibuang dan menjadi limbah. Menurut pernyataan Bank Indonesia (BI), mereka dapat menghasilkan limbah uang lebih dari dua ton perharinya. Limbah uang ini jarang dimanfaatkan sehingga limbah uang kertas yang ada hanya dibuang dan dibakar. Sebenarnya kertas uang memiliki komposisi serat yang tinggi sehingga cocok untuk dijadikan bahan material komposit. Material komposit ini yang kemudian akan kita jadikan sebagai bahan campuran material pembuatan *body kit* mobil.

2. Bahan dan Metode Penelitian

a. Bahan

Bahan yang digunakan adalah limbah kertas uang, resin, catalyst, dan MAA.

b. Tahap persiapan

1. Menyiapkan alat yang dibutuhkan yang meliputi cetakan dari kaca berukuran P.A 10x15, P.L 7x10, P.T 7x10.



2. Mendesain bentuk *body kit*.
3. Menyiapkan cetakan (*Moulding*) sesuai dengan bentuk yang diinginkan.

c. Tahap Pelaksanaan

1. Menentukan komposisi campuran bahan yang terdiri dari kertas uang murni, campuran kertas uang murni dan *fiberglass*.
2. Melakukan pengerjaan yaitu mencampurkan resin sebanyak 25 ml dan katalis sebanyak 2 tetes dalam wadah, kemudian diletakkan dalam cetakan kaca. Sebanyak 5 g kertas uang ditaburkan pada bagian atas permukaan secara merata. 5 g *fiberglass* pada perlakuan campuran kertas uang murni dan *fiberglass* murni. Perlakuan tadi dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali yang menghasilkan 3 lapisan.
3. Melakukan pengujian kekerasan dengan Microhardness Vickers dan membandingkan nilai kekerasan dari ketiga spesimen.

3. Hasil dan Pembahasan

Pegujian yang digunakan dalam metode ini adalah Micro Hardness Vickers, dengan pembebanan sebesar 0.75 N dan lamanya pembebanan selama 7 detik. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut (lihat gambar 1).

Rumus nilai kekerasan Vickers :

$$NHV = 1.854P/d^2$$

Dimana :

NHV = Number Hardness Vickers

P = Beban yang diberikan (kgf)

d = Panjang diagonal rata-rata hasil indentasi



Gambar 1. Diagonal micro: (a) Kertas uang murni, (b) Campuran kertas uang dengan *fiberglass*, (c) *fiberglass*



Tabel 1. Perbandingan kekerasan spesimen

Titik	Spesimen 1		Spesimen 2		Spesimen 3	
	NHV	d	NHV	d	NHV	d
1	115.3	106.56	23.0	106.82	22.2	108.62
2	119.3	104.84	23.4	105.96	23.0	106.72
3	120.9	104.15	23.8	104.84	23.4	105.97
Rata-Rata	118.5	105.18	23.4	105.87	22.9	107.10

Berasarkan hasil pengujian, didapatkan nilai kekerasan pada masing-masing spesimen yaitu kertas uang murni 120.9 NHV, campuran kertas uang dengan *fiberglass* 23.5 NHV dan *fiberglass* 23 NHV. Hal ini menunjukkan bahwa struktur mikro pada kertas uang lebih baik dibandingkan struktur mikro pada campuran kertas uang dengan *fiberglass*, dan *fiberglass* dilihat dari banyaknya gelembung udara yang ada pada *fiberglass* lebih banyak, sedangkan pada kertas uang tidak ada.

Daftar Pustaka

- Ashby, M.F. 1992 *Material Selection in Mechanical Design*. Pergamon Press,.
- Askarotillah Syafiisab, A. 2010. Pengaruh Komposit Core Berbasis Limbah Kertas, dengan Pencampur Sekam Padi, dan Serabut Kelapa Terhadap Kekuatan Bending Panel. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Callister, W. dan Rethwisch, D. Eighth Edition. *Material Science and Engineering an Introduction*. United States of America.
- Dea Clareyna, E. dan Johar Mawarni, L. 2013. *Pembuatan dan Karakteristik Komposit Polimer Berpenguat Bagasse*. ITS. Surabaya.
- Demollic. 2010. *Mobil Listrik: Pembuatan Bodi Mobil dan Modifikasi Chasis*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Haryono, A. 2011. *Pemanfaatan Fiberglass untuk Pembuatan Body Plastik Kendaraan*. Politeknik Pratama Mulia.
- Ilhamsyah, F. 2013. *Uang dan Bahan Bakunya*. PERURI. Karawang.
- indo4x4Autowork.com. *Bahan Dasar atau Material Terbaik untuk Body Kit* (accessed 11 Juni 2013)
- Jones, R. M. 1999. *Mechanics of Composite Material*. Second Edition, Philadelphia, Taylor and Francis.
- Setyano, R. H, dkk. 2011. Pengaruh Faktor Jenis Kertas, Kerapatan dan Persentase Perekat Terhadap Kekuatan Bending Komposit Panel Serap Bunyi Berbahan Dasar Limbah Kertas dan Serabut Kelapa. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.