

PEMBUATAN SPOILER BELAKANG MOBIL DARI BAHAN KOMPOSIT CAMPURAN SERBUK KAYU (SAWDUST) DAN RESIN

Wayan Surya Mahardika¹⁾, Fandi D Suprianto²⁾, Victor Y Risonarta³⁾

Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia

Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658

E-mail : wayansurya22@gmail.com¹⁾, fandi@petra.ac.id²⁾, risonarta.petra@ac.id³⁾

ABSTRAK

Dewasa ini kendaraan roda empat banyak yang menggunakan bodykit, khususnya spoiler belakang. Fungsi spoiler belakang adalah untuk mengurangi lift dan meningkatkan koefisien drag. Pembuatan spoiler belakang pada umumnya masih menggunakan injection molding. Penelitian ini akan berfokus pada pembuatan spoiler belakang dengan menggunakan material baru yaitu serbuk kayu, yang dimana kita ketahui serbuk kayu merupakan barang yang tidak terpakai sehingga pembuatan spoiler belakang dari komposit serbuk kayu dapat menekan dari sisi biaya, efisiensi laju kendara, dan diharapkan spoiler belakang juga ramah lingkungan. Langkah pertama pembuatan sample adalah melakukan NaOH treatment pada serbuk kayu, kemudian serbuk kayu dikeringkan menggunakan oven. Setelah serbuk kayu selesai dikeringkan, dilakukan pembuatan sample dengan mencampurkan resin dan serbuk kayu pada cetakan. Sample dibuat sebanyak 3 buah untuk setiap pengujian tarik, tekuk dan impact. Komposisi yang dibuat 2,5%berat, 5%berat, 7,5%berat dan 10%berat. dan sample yang telah jadi langsung dapat dilakukan pengujian, yaitu pengujian tarik, tekuk dan impact. Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil UTS 11,91 MPa, elongation at break 5,31 %, modulus young 225 MPa, flexural strength 32,6 Mpa dan kekuatan impact 29,5 Joule sehingga membuat komposisi serbuk kayu 10%berat menjadi komposisi terbaik..

Kata kunci: Spoiler belakang, Komposit, Serbuk kayu, Material limbah..

1. Pendahuluan

Dewasa ini, penggunaan body kit termasuk spoiler belakang mobil sangat banyak. Pemasangan spoiler belakang dapat untuk meningkatkan performa aerodinamika mobil dan ada juga yang hanya sekedar accessories. Tujuan pemasangan spoiler belakang dari sudut pandang aerodinamik, bertujuan meningkatkan lift dan mengurangi drag. Penggunaan spoiler belakang ini berfungsi untuk menahan gaya lift up belakang yang ditimbulkan saat kecepatan tinggi agar mobil menjadi stabil.

Spoiler belakang di pasaran banyak diproduksi dari material polymer, kekurangan yang diakibatkan oleh material polymer, diantaranya adalah pembuatan spoiler belakang masih menggunakan teknik injection molding dimana biaya produksi menjadi mahal, sehingga untuk menekan biaya produksi harus dicetak dalam jumlah banyak, sehingga ada keterbatasan kalau ingin bentuk variasi tertentu karena harus dicetak dalam jumlah banyak. Dengan melakukan penelitian ini, spoiler belakang dibuat dengan material komposit sawdust dan resin (unsaturated polyester resin), dengan harapan dapat menekan biaya produksi spoiler belakang, tanpa mengurangi sifat mekanik dan estetika dari spoiler belakang tersebut.

Limbah kayu baik yang berupa serpihan kayu maupun serbuk kayu hampir tidak dimanfaatkan secara optimal. Seringkali limbah kayu tersebut hanya digunakan untuk bahan bakar yang rendah nilai ekonominya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan

untuk meningkatkan nilai ekonomi limbah kayu tersebut, adalah dengan menjadikan partikel serbuk kayu sebagai bahan baku pembuatan dari bahan komposit. Dalam penelitian ini di coba memanfaatkan partikel dari limbah serbuk kayu sebagai bahan campuran untuk pembuatan spoiler belakang.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, aktifitas yang dilakukan dimulai dari studi literatur, persiapan serbuk kayu (tanpa variasi metode persiapan), pengujian tarik, tekuk, impact, dan jemur untuk berbagai variasi komposisi resin dan serbuk kayu, dianalisa, kemudian penyiapan mold untuk cetakan spoiler belakang yang selanjutnya dilakukan pembuatan spoiler belakang. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan kimia terhadap partikel kayu terhadap sifat komposit, partikel kayu yang sedang dan kasar direndam dengan larutan NaOH 10%. [1]. Untuk perlakuan kimia yang tepat, partikel yang setara dengan hanya 5% (dengan berat) dari total volume larutan ditambahkan. Partikel kayu disimpan ke dalam larutan selama 90 menit pada suhu kamar. Setelah itu partikel kayu terpisah dari larutan NaOH. Tujuan digunakan larutan NaOH yaitu untuk memperkuat matriks komposit. Serbuk kayu kemudian dicuci dengan air keran beberapa kali dan akhirnya dicuci dengan air. Partikel kayu yang diolah dan dicuci dikeringkan selama lima jam dalam oven pada suhu 110°C untuk menghilangkan semua kadar air yang diserap. Setelah dikeringkan dilakukan pembuatan sample uji tarik, tekuk dan impact

masing-masing sebanyak 3 buah untuk setiap komposisi 2,5, 5, 7,5 dan 10%berat. Setelah sample jadi dilakukan pengujian tarik, tekuk, dan impact. Hasil dari pengujian dianalisa dan dijadikan patokan untuk pembuatan spoile belakang.

3. Hasil dan Pembahasan

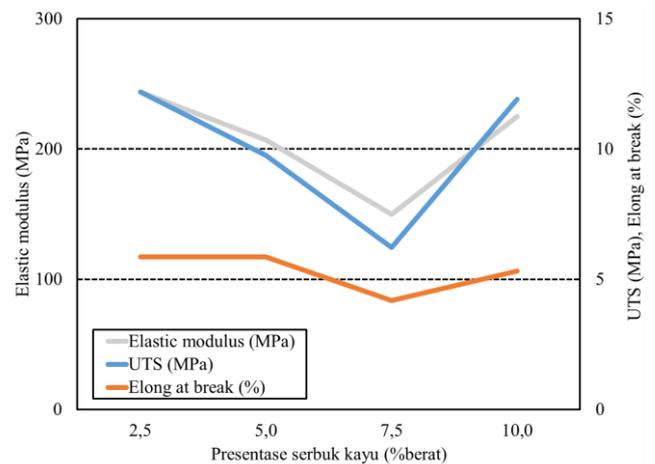
Pembuatan cetakan untuk membuat cetakan bahan utama yang dibutuhkan adalah silicon dan dummy spesimen yang berbahan dasar akrilik. Dummy spesimen dipotong sesuai ukuran dari pada spesimen yang dibuat Setelah dibuat dummy spesimen yang mewakilkan spesimen uji tekuk, tarik dan impact, penuangan silicon liquid dilakukan kedalam wadah yang sudah di isi dengan dummy spesimen. Durasi pengerasan (curing) dari pada silicon adalah sekitar 5 jam.



Gambar 1 Spesimen uji tarik, tekuk dan impact

Serbuk kayu diambil dari industri kayu mebel dengan ukuran serbuk kayu 5 – 20 mm. Untuk mempersiapkan serbuk kayu perlu dilakukan NaOH treatment untuk memperkuat matriks serbuk kayu. NaOH treatment pada serbuk kayu memisahkan lignin dari serbuk kayu, yang dimana kegunaan lignin tersebut adalah sebagai perekat didalam serbuk kayu. Terpisahnya lignin mengakibatkan munculnya banyak pori-pori di serbuk kayu yang nanti akan diisi oleh resin [1]. Bahan yang dibutuhkan untuk perlakuan kimia berupa NaOH dengan konsentrasi 10%, timbangan untuk menimbang NaOH, oven untuk heat treatment. Langkah awal yang dilakukan adalah menimbang NaOH dan air agar bisa mendapatkan NaOH dengan konsentrasi 10%. NaOH flake ditimbang seberat 150 gr kemudian air sebanyak 1350 ml. Setelah itu NaOH dan air yang sudah diukur dicampur dan diaduk selama 90 menit. Setelah diaduk serbuk kayu yang sudah dicampur NaOH disaring dan dicuci menggunakan air. Langkah terakhir adalah pengeringan serbuk kayu dengan menggunakan oven yang dilakukan pada temperatur 110°C dan durasi selama 5 jam.

Pembuatan spesimen uji tarik, tekuk dan impact untuk komposisi 2,5, 5, 7,5 dan 10%berat. Dilakukan dengan cara mencampurkan resin serbuk kayu dan juga hardener, kemudian menuangkan campuran kedalam cetakan dan menunggu hingga spesimen telah mengering.

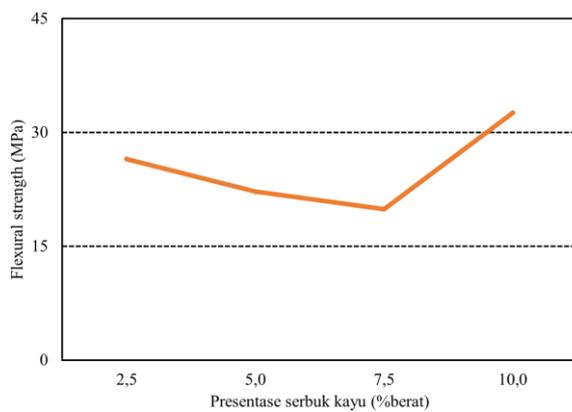


Gambar 2 Nilai UTS, elongasi dan modulus elastisitas dari hasil uji tarik

Tabel 1 Hasil uji tarik, bending dan impact untuk berbagai komposisi serbuk kayu

Persentase serbuk kayu (%berat)	Elongation at break (%) ^[3]	Modulus Young (MPa) ^[3]	UTS (MPa) ^[3]	Fleksural Strength (MPa) ^[4]	Kekuatan impact (Joule) ^[5]
2,5	5,85	244	12,2	26,5	4,96
5,0	5,36	207	9,75	22,5	13,9
7,5	4,19	150	6,23	19,9	16,6
10,0	5,31	225	11,91	32,6	29,5

Hasil pada data (Tabel 1 dan Gambar2) didapatkan setelah pengujian tarik spesimen komposit campuran resin dan serbuk kayu. Data yang didapat berupa Ultimate Tensile Strength (UTS), elongation at break dan elastisitas modulus. Untuk UTS didapatkan nilai 12,2 MPa untuk komposisi 2,5%berat kemudian terjadi penurunan UTS pada komposisi 5 dan 7,5%berat dengan nilai 9,75 dan 6,23 MPa. Hal ini diperkirakan karena patahan pada komposisi yang terjadi pada batas serbuk kayu dan resin, sehingga batas antara serbuk kayu dan resin merupakan titik terlemah. dan terjadi kenaikan UTS pada komposisi 10% dengan nilai 11,91 MPa. Hal ini dikarenakan patahan terjadi pada internal serbuk kayu yang membuat spesimen menjadi lebih kuat.



Gambar 3 Grafik uji tekuk

Dari hasil pengujian bending (Table 1 dan Gambar 3) didapatkan data berupa flexural strength dengan nilai 26,5 MPa untuk komposisi 2,5%berat kemudian terjadi penurunan pada komposisi 5,0%berat dan 7,5%berat dengan nilai 22,2 dan 19,9%. Flexural strength naik lagi pada komposisi 10%berat dengan nilai 32,6 MPa. Dengan demikian, komposisi 10%berat adalah yang terbaik dibandingkan ketiga komposisi. Penambahan yang terjadi pada komposisi serbuk kayu sangat berpengaruh karena partikel serbuk kayu pada spesimen dapat menahan beban bending lebih baik [2].



Gambar 4 Proses pembuatan cetakan

Setelah dilakukan pengujian dan analisa dilakukan pembuatan wadah untuk cetakan spoiler komposit. Pembuatan wadah dilakukan dengan proses *welding*, kemudian menggunakan semen *cornice adhesive* untuk

mencetak spoiler dari bahan polymer. Setelah cetakan mengering spoiler diangkat dan dioleskan menggunakan oli (Gambar 4). Mengoleskan oli pada cetakan bertujuan supaya spoiler komposit dapat dikeluarkan dari cetakan dengan mudah dan tidak perlu menghancurkan cetakan.



Gambar 5 Proses pembuatan spoiler

Setelah cetakan telah jadi dilakukan pembuatan spoiler komposit, hal pertama yang dilakukan yaitu menimbang resin dan serbuk kayu kemudian mengoleskan serbuk kayu secara perlahan hingga penuh (Gambar 5). Setelah spoiler jadi dan diangkat dari cetakan, dilakukan proses finishing yaitu penghalusan spoiler, kemudian baru dipasang pada kendaraan untuk dapat diuji (Gambar 6). Pengujian yang dilakukan adalah uji kendar dan ketahanan terhadap matahari. Dan setelah 2 minggu pengujian tidak ada perubahan yang terjadi pada spoiler belakang.



Gambar 6 Uji kendar spoiler yang dipasang di mobil

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil pengujian spesimen tarik, komposisi serbuk kayu 2,5%berat memiliki UTS, elongation at break dan modulus elastisitas yang paling baik. Modulus Young dan UTS untuk komposisi 10%berat memiliki nilai tidak berbeda jauh dibandingkan komposisi 2,5%berat. Dari uji tekuk didapatkan flexural strength terbaik pada komposisi 10%berat. Dan dari uji dampak didapatkan komposisi serbuk kayu 10%berat memiliki kekuatan dampak yang paling baik. Jadi dari hasil analisa dari ketiga macam pengujian spesimen dapat disimpulkan spoiler

akan memiliki sifat mekanik terbaik jika dibuat dari komposit resin-serbuk kayu dengan komposisi kayu 10% berat.

Dari hasil pengujian spoiler terhadap cuaca, spoiler tidak akan berubah bentuk dan warna akibat panas dan hujan. Spoiler juga terbukti tahan terhadap medan yang ada di Surabaya, mobil dikendarai dengan jarak \pm 12 Km dan setelah 2 minggu dilihat spoiler tidak mengalami perubahan terhadap bentuk dan pengunci pada baut dan mur tidak terjadi kerusakan. Harga untuk pembuatan spoiler terbukti memiliki harga yang murah dengan total Rp 895.000,00 dibandingkan spoiler plastik memiliki harga satuan Rp 1.394.900,00.

5. Daftar Pustaka

1. M. F. Hossain. (2013). "Effect of chemical treatment on the mechanical and physical properties of wood saw dust particles reinforced polymer matrix composites". Department of materials and metallurgical engineering. Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET)
2. Olajitan, S.A. (2013, july). "Effect of mahogany filler on mechanical properties of reinforced polyethylene matrix". Journal Department of chemical engineering. Nigeria.
3. Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics D638. Page: 46-58
4. Standard Test Method for Flexural Properties of plastics D790 Page: 1-11
5. Standard Test Method for Flexural Properties of plastics D5896 Page: 1-3