

Sifat Mekanik Komposit Partikel Sabut Kelapa/Bagas Polyester untuk Komponen Kendaraan

Bi Asngali

Program Studi Mesin Otomotif Politeknik Negeri Madiun
Kota Madiun, Provinsi Jawa Timur Indonesia
Biasngalimt@pnm.ac.id

Mochammad Alvan Daffa N

Program Studi Mesin Otomotif Politeknik Negeri Madiun
Kota Madiun, Provinsi Jawa Timur Indonesia
Alvandaffa567@gmail.com

Abstrak - Seiring kemajuan teknologi di Indonesia, komposit mulai mengalami perkembangan. Yang awalnya berbahan dasar serat sintesis, kini mulai berkembang menggunakan bahan tambahan serat alam. Serat alam yang digunakan dalam project tugas akhir ini adalah sabut kelapa dan *bagasse*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan serat terhadap kekuatan tarik dan *bending*. Komposit dengan matriks *polyester* menggunakan teknik *hand lay up* dan prosedur dalam pembuatan *visor* kendaraan *matic* roda 2 menggunakan komposit sabut kelapa dan *bagasse*. Pada penelitian ini, perbandingan serat sabut kelapa dan *bagasse* dengan variasi yaitu 20:80, 30:70, 50:50, 70:30, 80:20. Pada pengujian tarik didapatkan nilai tertinggi pada variasi perbandingan serat kelapa dan *bagasse* (30:70), untuk kekuatan tarik sebesar 20,03 MPa dan untuk pengujian *bending* didapatkan nilai tertinggi pada variasi perbandingan serat sabut kelapa dan *bagasse* (20:80) kekuatan *bending* sebesar 101,61 MPa. Untuk nilai kekuatan tarik dan *bending* terendah didapat pada variasi perbandingan serat sabut kelapa dan *bagasse* (50:50) untuk kekuatan tarik sebesar 9,77 MPa dan kekuatan *bending* sebesar 25,56 MPa.

Kata kunci - Komposit, H_2SO_4 , Polyester, Sabut Kelapa, Bagasse, Visor

I. PENDAHULUAN

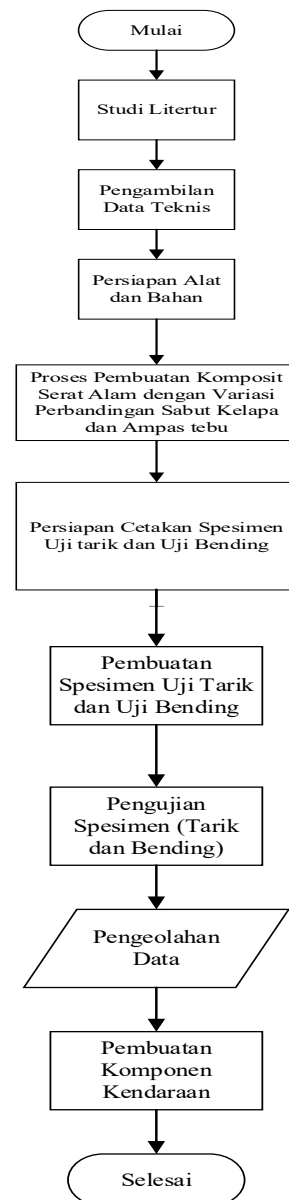
Seiring kemajuan teknologi di Indonesia, komposit mulai mengalami perkembangan yang awalnya berbahan serat sintetis, kini mulai berkembang menggunakan bahan tambahan serat alam. Hal ini didukung dengan mulai produksinya komposit berpenguat serat alam pada industri otomotif [1]. Di Indonesia, komposit serat alam mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan karena mayoritas tanaman penghasil serat alam dapat dibudidayakan di Indonesia, di antaranya adalah serat goni (kenaf), rami, ijuk, aren, enceng gondok, pandan, sabut kelapa, dan nanas-nanasan. Pengembangan teknologi komposit berpenguat serat alam sejalan dengan kebijakan pemerintah untuk menggali potensi *local genius* yang ada. Hal ini akan mampu meningkatkan pemberdayaan sumber daya alam lokal yang dapat diperbaharui. [1]

Serat alam merupakan alternatif *filler* komposit untuk berbagai komposit polimer karena keunggulannya dibanding serat sintetis. Serat alam mudah didapatkan dengan harga yang murah, mudah diproses, densitasnya rendah, ramah lingkungan, dan dapat diuraikan secara biologi. Akhir-akhir ini, pemanfaatan serat alam sebagai *filler* komposit telah

diaplikasikan secara komersial di berbagai bidang seperti bidang otomotif dan konstruksi. [2]

II. METODOLOGI

Metode pengerjaan tugas akhir dapat dijelaskan melalui *flowchart* berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

A. Proses Treatment



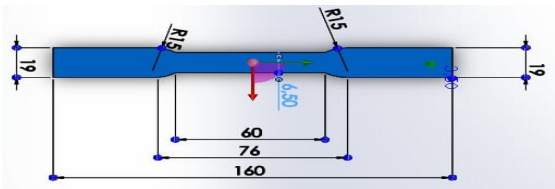
Gambar 2. Diagram Alir Proses Treatment

A. Proses Pembuatan Spesimen Uji

Tahapan pembuatan spesimen uji yang akan digunakan untuk pengujian tarik, pengujian dan bending dijelaskan sebagai berikut.

B. Persiapan Spesimen Uji

Persiapkan cetakan spesimen uji tarik sesuai dengan gambar di bawah berikut.

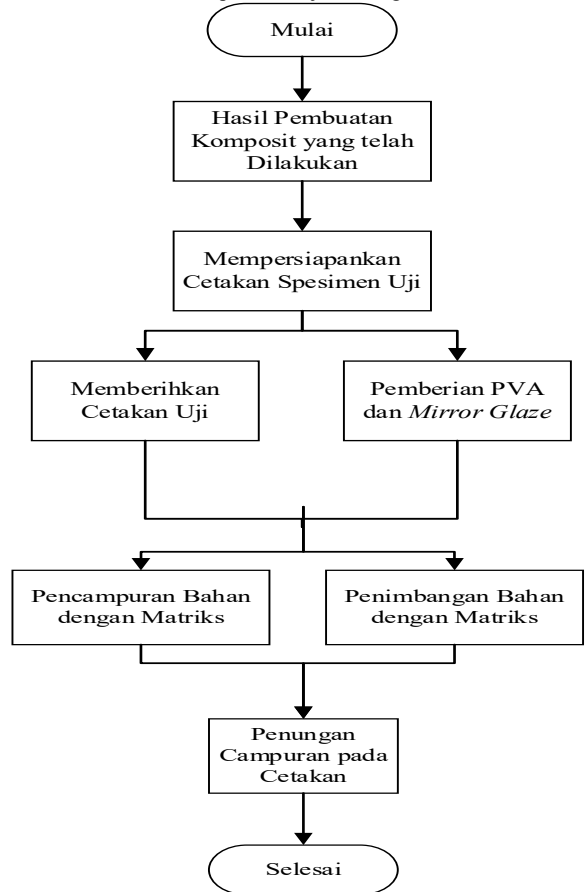


Gambar 3. Desain Spesimen Uji Tarik ASTM D 638-03

Persiapkan cetakan spesimen uji bending sesuai dengan gambar di bawah berikut.



Gambar 4. Desain Spesimen Uji Bending ASTM D 790-02



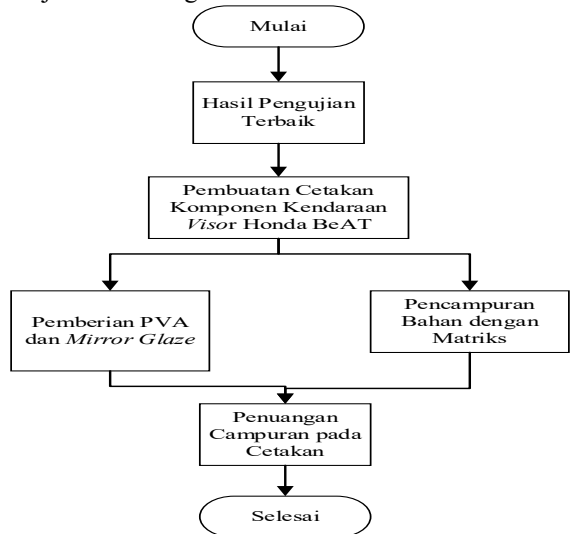
Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Spesimen Uji

C. Pengujian

Pengujian perlu dilakukan untuk mengetahui hasil terbaik dengan variasi serat. Setelah mendapatkan hasil terbaik dari pengujian selanjutnya hasil tersebut digunakan untuk pembuatan komponen kendaraan. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian tarik dengan ASTM D 638-03 dengan alat *universal testing machine*. Pengujian bending menggunakan ASTM D 790-02 dengan metode *three point bending*.

A. Pembuatan Komponen Kendaraan

Pembuatan komponen kendaraan dari sabut kelapa dan baggase dapat di jelaskan sebagai berikut.

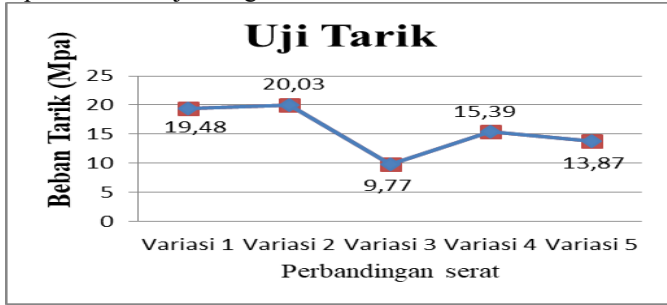


Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Komponen Kendaraan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Tarik

Berdasarkan Pengujian tarik yang dilakukan dapat diperoleh data uji sebagai berikut.



Gambar 7. Grafik Uji Tarik

Berikut perhitungan konversi hasil pengujian terbaik pada perbandingan sabut kelapa dan ampas tebu (30:70).

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

$$\sigma = \frac{Lebar \times Tebal}{833,56 N}$$

$$\sigma = \frac{13mm \times 3,2mm}{833,56 N}$$

$$\sigma = \frac{41,6 mm^2}{833,56 N}$$

$$\sigma = 20,03 N/mm^2$$

$$\sigma = 20,03 Mpa$$

(Catatan: 1 N/mm² = 1 Mpa)

Tabel 1. Data Uji Tarik

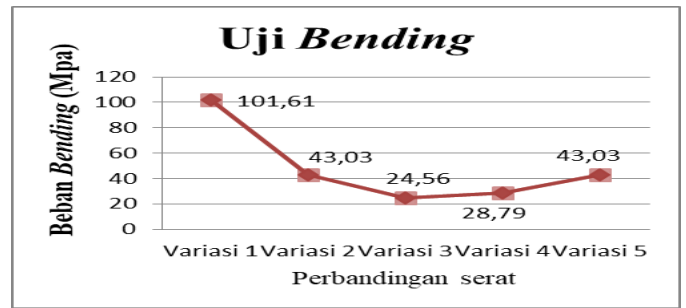
| Variasi | Perbandingan Serat (%) | | Hasil Pengujian Tarik | | |
|---------|------------------------|---------|-----------------------|--------|-------|
| | Sabut Kelapa | Bagasse | (Kg) | (N) | (MPa) |
| 1 | 20 | 80 | 82,65 | 810,51 | 19,48 |
| 2 | 30 | 70 | 85,00 | 833,56 | 20,03 |
| 3 | 50 | 50 | 41,45 | 406,48 | 9,77 |
| 4 | 70 | 30 | 65,30 | 640,37 | 15,39 |
| 5 | 80 | 20 | 58,85 | 577,12 | 13,87 |

■ : Hasil terbaik ■ : Hasil terendah

Berdasarkan hasil grafik uji tarik di atas menunjukkan bahwa kekuatan tarik yang tertinggi diperoleh pada variasi serat sabut kelapa dan bagasse 30:70 yaitu sebesar 20,03 MPa dengan menggunakan rendaman H₂SO₄.

B. Hasil Uji Bending

Berdasarkan Pengujian bending yang dilakukan dapat diperoleh data uji sebagai berikut.



Gambar 8. Grafik Uji Bending

Berikut perhitungan konversi hasil pengujian terbaik pada perbandingan sabut kelapa dan ampas tebu (20:80).

$$\sigma = \frac{3PL}{2bd^2}$$

$$\sigma = \frac{3 \times 153,96 \times 115}{2 \times 10 \times 5^2}$$

$$\sigma = \frac{50806,8}{500}$$

$$\sigma = 101,61 N/mm^2$$

$$\sigma = 101,61 Mpa$$

(Catatan: 1 N/mm² = 1 Mpa)

Tabel 2. Data Uji Bending

| Variasi | Perbandingan Serat (%) | | Hasil Pengujian Bending | | |
|---------|------------------------|---------|-------------------------|--------|--------|
| | Sabut Kelapa | Bagasse | (Kg) | (N) | (MPa) |
| 1 | 20 | 80 | 15,70 | 153,96 | 101,61 |
| 2 | 30 | 70 | 6,65 | 65,21 | 43,03 |
| 3 | 50 | 50 | 3,95 | 38,73 | 25,56 |
| 4 | 70 | 30 | 4,45 | 43,63 | 28,79 |
| 5 | 80 | 20 | 6,65 | 65,21 | 43,03 |

■ : Hasil terbaik ■ : Hasil terendah

Berdasarkan grafik hasil di atas menunjukkan bahwa kekuatan bending yang tertinggi diperoleh pada variasi serat sabut kelapa dan bagasse 20:80 yaitu sebesar 101,61 MPa dan yang paling rendah dengan variasi serat sabut kelapa dan bagasse 50:50 yaitu sebesar 25,56 MPa dengan menggunakan rendaman H₂SO₄.

C. Foto Makro Spesimen Uji Tarik

Foto spesimen hasil terendah dan tertinggi untuk hasil tertinggi dengan variasi serat 30:70 dan variasi serat terendah 50:50 di tunjukan pada Gambar 4.27 berikut.



Gambar 9. Patahan spesimen tarik variasi serat 30 : 70.

○ Sabut kelapa ○ Bagasse ○ Matrik



Gambar 10. Patahan spesimen tarik variasi serat 50:50

○ Sabut kelapa ○ Bagasse ○ Matrik

D. Foto Makro Spesimen Uji Tarik

Foto spesimen hasil terendah dan tertinggi untuk hasil tertinggi dengan variasi serat 20:80 dan variasi serat terendah 50:50 di tunjukan pada Gambar 4.28 berikut.



Gambar 11. Patahan spesimen bending variasi serat 20 : 80

○ Sabut kelapa ○ Bagasse ○ Matrik



Gambar 12. Patahan spesimen bending variasi serat 50 : 50

○ Sabut kelapa ○ Bagasse ○ Matrik

Dari hasil foto makro spesimen uji tarik dan *bending* yang terbaik dan terendah pada patahan dapat dilihat adanya bagian matriks, sabut kelapa dan *bagasse*.

E. Pembuatan Komponen Kendaraan Visor

Setelah melakukan pengujian spesimen maka dilanjutkan dengan pembuatan komponen kendaraan berupa *visor* kendaraan.



Gambar 13. Hasil Akhir dari Pembuatan Komponen Kendaraan

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Perbandingan serat sabut kelapa dan *bagasse* menggunakan larutan H_2SO_4 dengan matriks *polyester* menghasilkan perbandingan serat yang terbaik pada variasi (30:70) untuk spesimen tarik diperoleh pengujian tarik sebesar 833,56 N dan untuk spesimen *bending* variasi terbaik (20:80) diperoleh hasil pengujian *bending* sebesar 153,96 N. Sehingga semakin banyaknya *bagasse* maka akan meningkatkan sifat mekanik.
2. Proses pembuatan *Visor* metode yang digunakan adalah pengepressan. *Visor* dibuat dari hasil terbaik pengujian tarik dan pengujian *bending*. Langkah pembuatan *visor* adalah sebagai berikut:
 - a. Memberi *mirror glaze* dan PVA pada cetakan.
 - b. Menimbang dan mencampur antara *polyester* dan serat.
 - c. Menuangkan campuran *polyester* dan serat pada cetakan.
 - d. Mengepress pada campuran *polyester* dan serat.
 - e. Membuka *visor* dari cetakan.
 - f. Melakukan *finishing* dengan pengamplasan dan pengecatan.

B. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Dalam pembuatan uji spesimen diperhatikan untuk menurangi adanya *void* atau gelembung udara pada campuran sabut kelapa dan *bagasse* agar hasil lebih maksimal.
2. Dalam melakukan treatment harus menggunakan APD karena cairan H_2SO_4 sangat berbahaya bila terkena kulit.
3. Pada pengujian spesimen perlunya dilakukan lebih dari tiga kali pengujian agar mendapatkan hasil terbaik yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adhi Kusumastuti, 2009, Aplikasi Serat Sisal sebagai Komposit Polimer
- [2] Jamasri, Diharjo Kuncoro, Handiko G.W., 2005. Studi Perlakuan Alkali Terhadap Sifat Tarik Komposit Limbah Serat Sawit-Poliester. Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin IV, Universitas Udayana, Bali.