

Pengaruh Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Pada Serat Resam Menggunakan Resin Polyester BQTN-EX

Iksan Prasetyo^{1*}, Juanda¹, Boy Rollastin¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : Iksan.prasetyo31@gmail.com

Received 3 Januari 2023; Received in revised form 30 Januari 2023; Accepted 31 Januari 2023

Abstract

Along with the times, the technology of utilizing natural fiber composite materials has developed, including in the field of engineering materials. One of them is natural fiber. This resam plant is easy to get because it is used in almost all corners of Indonesia, including the Bangka Belitung province because it is easy to process, and has stem content and stem size. The purpose of this study was to determine the best value for the effect of volume fraction on the tensile test of resam fiber composite materials. This study used a volume fraction variant of 10%, 15% and 20% by immersion in NaOH for 30, 60 and 90 minutes. The highest average results were obtained from the tensile test obtained from the 15% volume fraction with 60 minutes of NaOH immersion and the lowest average values were obtained from the 15% volume fraction with 90 minutes of NaOH immersion. From the research results obtained, it was concluded that the average value and variance of the tensile strength of resam fiber was found at the level 2 immersion time factor, which was for 60 minutes and the level 2 volume fraction factor, which was 15%. volume fraction, the most optimal.

Keywords: Composites; Fibers; Taguchi; Tensile tests.

Abstrak

Seiring perkembangan zaman, teknologi pemanfaatan material komposit serat alam telah banyak dikembangkan, termasuk dalam bidang material teknik. Salah satunya yaitu serat alam. Tumbuhan resam ini mudah didapatkan karena digunakan hampir di seluruh penjuru Indonesia, termasuk provinsi Bangka Belitung dikarenakan mudah diolah, serta mempunyai kandungan batang dan ukuran batang. Tujuan dalam penelitian ini yaitu menentukan nilai terbaik pengaruh dari fraksi volume terhadap uji tarik material dari komposit serat resam. Penelitian ini menggunakan varian fraksi volume 10%, 15% dan 20% dengan perendaman menggunakan NaOH selama 30, 60 dan 90 menit. hasil rata-rata tertinggi diperoleh dari uji tarik didapatkan pada fraksi volume 15% dengan lama perendaman NaOH selama 60 menit dan untuk nilai rata-rata terendah ditemukan dari fraksi volume 15% dengan waktu perendaman NaOH selama 90 menit. Dari hasil penelitian yang di dapat, dengan ini diambil kesimpulan bahwa nilai rata-rata dan variansi kekuatan tarik serat resam terdapat pada faktor lama perendaman level 2 yaitu selama 60 menit dan faktor fraksi volume level 2 yaitu pada fraksi volume 15% yang paling optimum.

Kata kunci: Komposit; Serat; Taguchi; Uji tarik.

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, teknologi pemanfaatan material komposit serat alam telah banyak dikembangkan, termasuk dalam bidang material teknik. Dimana dalam industri kebutuhan material teknik sangatlah tinggi, maka diperlukan bahan alternatif dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satunya yaitu serat alam. Penggunaan serat alam berfungsi

sebagai penguat maupun meningkatkan sifat mekanik polimer. Oleh karena itu, pemanfaatan salah satunya yaitu serat resam sebagai alternatif material komposit.

Resam (*Dicranopteris linearis* syn. *Gleichenia linearis*) digunakan untuk bahan baku alternatif. Tumbuhan resam ini mudah didapatkan karena digunakan hampir di seluruh pelosok Indonesia, termasuk provinsi Bangka Belitung dikarenakan

mudah diolah, serta mempunyai kandungan batang dan ukuran batang. Dengan lebar bagian atas setelah pengelupasan memiliki ketebalan 2-4mm, tebal 1mm, dan ketebalan 5-2.5mm, mempunyai sifat mekanik yang baik. Sehingga dapat dikembangkan sebagai material komposit [1].

Berdasar pada penelitian sebelumnya [2], serat resam telah digunakan sebagai penguat komposit dengan jumlah lapisan yang berbeda, yaitu 1 lapis, 2 lapis, dan 3 lapis dengan persentase anyaman serat sebesar 10%, 20%, dan 30%. Pada penelitian tersebut digunakan resin polyester BQTN-EX sebagai matrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada lapisan satu lapis yaitu sebesar 26,4 MPa sedangkan nilai kekuatan tarik terendah yaitu sebesar 15,23 MPa terdapat pada lapisan tiga lapis.

Adapun pada penelitian sebelumnya menggunakan serat resam yang masing-masing mempunyai ukuran berbeda yaitu 20mm, 40mm dan 60mm dengan persentase serat 25%, 30% dan 35% bermatriks resin yukalac 157 BQTN-EX dengan perendaman menggunakan larutan NaOH 5%. Hasil pengujian tarik tertinggi yang diperoleh sebesar 30,750 Mpa terdapat pada prosentase volume serat 30% dengan panjang 60 mm [3].

Berdasarkan data diatas maka penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai terbaik dari pengaruh fraksi volume terhadap kekuatan tarik pada serat resam menggunakan resin polyester BQTN-EX dengan fraksi volume 10%, 15% dan 20%.

Adapun beberapa sumber-sumber penelitian sebelumnya yang berkaitan untuk mendukung penelitian ini mengenai serat resam, yaitu:

Menurut [4] Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serat Resami pada campuran beton terhadap peningkatan kuat tekan dan kuat tarik. Mengenai serat yang digunakan terdapat 5 variasi penambahan serat resin pada campuran beton yaitu 0,5%, 1%, 1,5% dari berat semen. Umur beton pembanding adalah 7 hari dan 28 hari. Ketahanan retak beton, peningkatan ketahanan retak terbesar dicapai dengan penambahan beras 1% yaitu 2,57 MPa dibandingkan dengan beton murni yaitu 2,47 MPa.

Menurut [5] tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perspektif kerajinan beras dan rotan serta mendeskripsikan bagaimana harga dan pemasaran kerajinan beras dan rotan tersebut dilakukan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey. 3) Peran pemerintah daerah dalam kerajinan Resam di Desa Dendang, pertama yaitu pemanfaatan SDM, yang kedua adalah bantuan instrumental ke desa-desa yang diperluas, yang pertama adalah pelatihan, yang kedua adalah bantuan modal, yang ketiga memfasilitasi pengembangan kerajinan tersebut. IKM. Rotania. Produksi bersama, sedangkan peran kerajinan rotan.

Menurut [6] Masing-masing serat direndam dalam NaOH 5% selama 2 jam. Standar pengujian menggunakan ASTM D638 untuk pengujian tarik dan D5941 untuk pengujian impak. Dari hasil pengujian diketahui bahwa kekuatan tarik serat jerami padi tertinggi adalah 26,8747 MPa, modulus elastisitas serat jerami padi tertinggi adalah 4427,4030 MPa, dan kekuatan tarik serat jerami padi tertinggi adalah 0,5482 %.

Menurut [7] Hasil penelitian memberitahuakn bahwa sifat Marshall adonan AC-WC yg memakai serat selulosa flora Resam menjadi pengganti aspal memenuhi kondisi dalam seluruh konsentrasi aspal, mencakup berat jenis, porositas mineral, stabilitas & rasio Marshall.

Menurut [8] Telah dilakukan studi perbandingan pengaruh sifat komposit polipropilena dengan bahan pengisi ijuk, jerami padi, kelapa, benur dan daun resam. Dalam proses pembuatan matriks komposit, biji polipropilen dituangkan ke dalam wadah keramik kemudian dimasukkan ke dalam oven dan dipanaskan pada suhu 300°C selama 30 menit. Kemudian pindahkan ke cetakan 124 x 36 x 8 cm dan tekan dengan tangan hingga membentuk balok seukuran cetakan. Komposit dengan kekuatan tarik terendah terdapat pada serat komposit PP dan Ijuk, yaitu sebesar 9,697 MPa untuk PP dan sabut.

Menurut [9] penelitian ini bertujuan memanfaatkan serat resam sebagai bahan penguat komposit. Metode yang dipakai yaitu metode eksperimen faktorial. Varian fraksi volume yaitu 8% serat: 4% serbuk kayu, 6% serat: 6% serbuk kayu, 4% serat: 8% serbuk kayu. Hasil pengujian tarik

menunjukkan kekuatan tarik tertinggi terletak pada persentase serat 8%: serbuk kayu 4% sebesar 14,5 MPa dan kekuatan tarik terendah terletak pada persentase serat 4%: serbuk kayu 8% sebesar 12,64 MPa. Sedangkan hasil pengujian impak menunjukkan kekuatan impak tertinggi berada pada persentase 8% serat : 4% serbuk kayu yaitu 35.52328 Kg/² dan kekuatan impak terendah terletak pada persentase 4% serat : 8% serbuk kayu yang adalah 23,4041 Kg/mm².

Menurut [10] Serat resam adalah serat alami yang berasal dari batang pakis Andam. Tumbuhan ini banyak tumbuh di hutan Indonesia, terutama di Kalimantan dan Sumatera. Serat resam dapat digunakan untuk mengembangkan produk tenunan longgar tanpa beban berat. Observasi dan wawancara dengan para pengrajin peci resam merupakan metode penelitian ini . Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknik tenun pengrajin Peci resam lokal dapat dijadikan dasar perancangan wadah bumbu.

2. METODE PENELITIAN

Untuk proses penelitian "Pengaruh fraksi volume terhadap kekuatan tarik pada serat resam bermatriks resin polyester BQTN-EX". Tahapan proses yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Pengambilan serat resam.
2. Proses perlakuan alkali.
3. Pembuatan sampel uji.
4. Pengujian mekanik.
5. Analisis data.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Taguchi. Menurut [11] ada tiga fase pada penelitian dengan metode taguchi ini, yaitu :

1. Fase perencanaan adalah fase yang paling penting dari eksperimen untuk menyediakan informasi yang diharapkan. Fase perencanaan adalah ketika faktor dan levelnya dipilih, dan oleh karena itu, merupakan langkah yang terpenting dalam eksperimen.

2. Fase pelaksanaan yaitu ketika hasil eksperimen telah didapatkan. Jika eksperimen direncanakan dan dilaksanakan dengan baik, analisis akan lebih mudah dan cenderung untuk dapat menghasilkan infomasi yang positif tentang faktor dan level.
3. Fase analisis adalah ketika informasi positif atau negatif berkaitan dengan faktor dan level yang telah dipilih dihasilkan berdasarkan dua fase sebelumnya. Fase analisis adalah hal penting terakhir yang mana apakah peneliti akan dapat menghasilkan hasil yang positif. Pada penentuan komposit, penelitian ini menggunakan metode taguchi dengan perancangan model matrik orthogonal L₉(3⁴) yang disajikan sesuai pada Tabel 1.

Gambar 1 merupakan diagram alir yang digunakan untuk membantu proses penelitian.

2.1. Pengambilan serat resam

Langkah yang dilakukan untuk pengambilan serat resam yaitu :

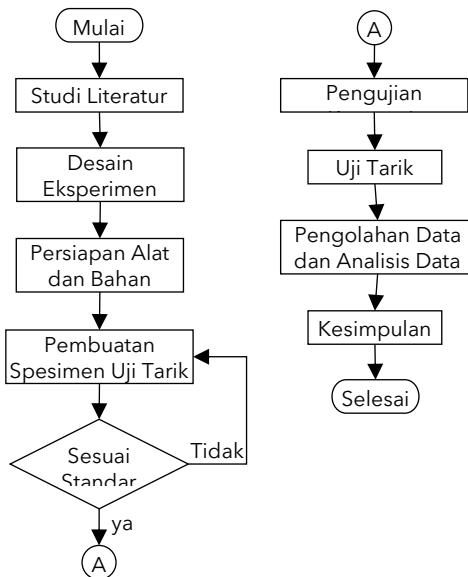
1. Tentukan lokasi pengambilan serat resam.
2. Pengambilan serat resam dilakukan di Desa Kacung, Bangka Barat.
3. Pengambilan serat seram dengan cara menyayati bagian batang resam dan mengambil isi di dalam batang.
4. Kemudian diserut yaitu serat halus dan serat kasar (pembuangan kulit luar).
5. Proses pengeringan di bawah sinar terik matahari.

2.2. Proses perlakuan alkali

Proses alkalinisasi bertujuan untuk menghilangkan komponen serat yang kurang efektif dalam menentukan kekuatan antar muka yaitu, lignin, pektin maupun hemiselulosa. Saat hemiselulosa, lignin atau pektin menurun, pembasahan serat matriks meningkat, yang juga meningkatkan kekuatan antarmuka. Selain itu, reduksi hemiselulosa, lignin atau pektin meningkatkan kekasaran permukaan, yang

Tabel 1. Matrik Orthogonal L₉(3⁴)

Eksperimen	Fraksi Resam : Resin	Waktu Perendaman
1	10% : 90%	30 menit
2	15% : 85%	60 menit
3	20% : 80%	90 menit



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

menghasilkan ikatan mekanis yang baik [12]. Untuk proses perendaman serat dilakukan sebagai berikut :

1. Siapkan NaOH yang telah disediakan, air bersih sebanyak 1 liter dan wadah untuk perendaman.
2. Gunakan timbangan digital dan wadah sebagai penampung NaOH yang akan ditimbang. Untuk berat NaOH dicampur dengan air adalah 500 gr.
3. Setelah ditimbang, masukkan NaOH ke dalam wadah yang telah diisi dengan air sebanyak 1 liter dan diaduk secara merata.
4. Kemudian ambil serat resam dan direndam kedalam wadah yang telah tercampur NaOH dengan air.
5. Tunggu lamanya perendaman dengan waktu 30, 60, dan 90 menit.

6. Kemudian serat resam diangkat dan dibilas dengan air bersih.
7. Setelah itu jemur serat 3-5 jam di bawah sinar matahari .

2.3. Pembuatan sampel uji tarik

Pembuatan model spesimen uji dibuatkan sesuai standar ukuran yang dipakai yaitu ASTM D638 dengan tipe 1 untuk uji tarik.

Selanjutnya hasil perhitungan rasio volume untuk pencetakan spesimen pada pengujian tarik ditampilkan pada Tabel 2.

Langkah-langkah percetakan spesimen, yaitu:

1. Siapkan serat yang sudah dikeringkan.
2. Penimbangan volume serat dan matriks yang sudah ditentukan.
3. Lapiskan cetakan dengan wax agar

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rasio Volume Pengujian Tarik

No	Lama Perendaman Serat (menit)	Fraksi Volume matriks dan serat (%)	Berat Serat (gr)	Berat Resin (gr)	Katalis (gr)
1	30	90 : 10	0,748	10,71	0,10
2	30	85 : 15	1,117	10,12	0,10
3	30	80 : 20	1,489	9,52	0,09
4	60	90 : 10	0,748	10,71	0,10
5	60	85 : 15	1,117	10,12	0,10
6	60	80 : 20	1,489	9,52	0,09
7	90	90 : 10	0,748	10,71	0,10
8	90	85 : 15	1,117	10,12	0,10
9	90	80 : 20	1,489	9,52	0,09

- spesimen tidak melekat di saat spesimen dilepaskan.
4. Susunkan serat secara vertikal pada cetakan.
 5. Gabungkan matriks dan hardener yang sudah ditimbang di dalam wadah, setelah itu aduk sampai merata.
 6. Tuangkan matriks ke dalam cetakan.
 7. Tunggu spesimen sampai mengering kemudian lepaskan.

2.4. Pengujian sampel

Pengujian material komposit dilakukan pada mesin merek Zwick Roell Z2020 tipe Xforce K dengan mesin Universal Testing Machining.

Langkah-langkah pengujian material komposit untuk uji tarik, yaitu :

1. Siapkan spesimen di mesin uji tarik.
2. Panjang dan penampang diukur sebelum menguji sampel.
3. Atur titik nol dan ukuran sesuai dengan spesimen uji tarik.
4. Untuk menggerakkan cekaman sebelah kiri maka tombol ditahan, kunci cekam

dengan cara manual, setelah itu rapatkan cengkaman sebelah kanan sebanyak 3 diisi supaya semakin kuat.

5. Cekam spesimen, tekan tombol.

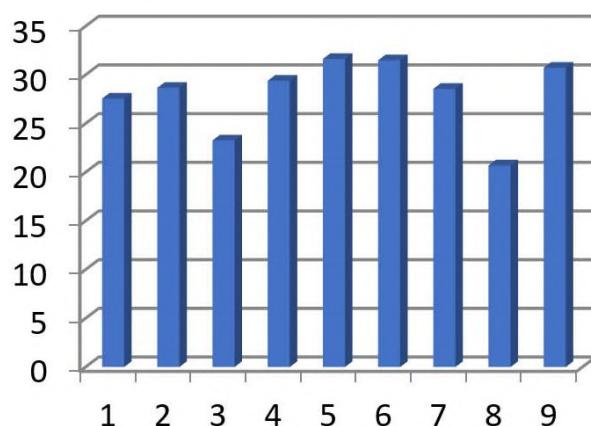
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang diterapkan yaitu uji tarik. Disiapkan 9 sampel tarik dengan fraksi volume dan lama perendaman yang berbeda sehingga jumlah sampel uji tarik yaitu 27 sampel. Pengujian Tarik dilakukan dengan menggunakan mesin Universal Testing Machining merek Zwick Roell Z2020 tipe Xforce K dilakukan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Kemudian, data diperoleh diolah untuk menarik kesimpulan tentang variasi faktor yang menghasilkan nilai kekuatan tarik.

Pengujian dilaksanakan dengan mesin uji tarik dan memperoleh data yang disajikan pada Tabel 3 dan grafik seperti yang ditampilkan pada Gambar 2. Dari hasil yang telah dilaksanakan dengan pengujian tarik, didapatkan hasil dari masing-masing fraksi pada serat resam dengan kekuatan tarik.

Tabel 3. Hasil Pengujian Tarik Komposit Serat Resam

No	Lama Perendaman Serat (menit)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik (MPa)			Rata-rata (Mpa)
			Spesimen 1	2	3	
1	30	90 : 10	27,0	28,7	27,0	27,567
2	30	85 : 15	28,0	25,9	32,1	28,667
3	30	80 : 20	24,4	22,1	23,3	23,267
4	60	90 : 10	29,7	28,8	29,7	29,400
5	60	85 : 15	30,7	32,5	31,7	31,633
6	60	80 : 20	31,7	30,3	32,5	31,500
7	90	90 : 10	27,0	30,8	27,9	28,567
8	90	85 : 15	20,0	22,1	20,0	20,700
9	90	80 : 20	32,1	30,7	29,4	30,733
			Rata-rata		28,004	



Gambar 2. Rata-rata kekuatan tarik (MPa)

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, waktu perendaman NaOH selama 60 menit pada fraksi volume serat 15% menghasilkan nilai tarik sebesar 31,633 Mpa dengan kekuatan tarik tertinggi. Sedangkan untuk data kekuatan tarik terendah sebesar 20,700 MPa yang menggunakan waktu perendaman NaOH selama 90 menit dengan fraksi volume serat 20%.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian serta pengujian dan pembahasan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan indentifikasi, faktor yang berpengaruh terhadap kekuatan tarik pada serat resam adalah lama perendaman dan fraksi volume. Gabungan dari faktor dan level dengan memperoleh nilai rata-rata dan variansi kekuatan tarik serat resam terdapat pada faktor lama perendaman (A) level 2 yaitu selama 60 menit dan faktor fraksi volume (B) level 2 yaitu pada fraksi volume 15% yang paling optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartanto, Susi, Rosalineo Rosaline, dan Aloysius Baskoro (2016), "Pemanfaatan Serat Alami Resam dalam Perancangan Aksesoris Rumah." *Jurnal Dimensi Seni Rupa dan Desain* 12.2: 147-160.
- [2] Arbi Syahrian, Arbi Syahrian. Pengaruh Variasi Lapisan (1-3) Anyaman Serat Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impak Komposit Resin Berpenguat Serat Resam. Diss. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2022.
- [3] Herwandi dan Robert Napitupulu (2015), "Peningkatan Kualitas Serat Resam untuk Bahan Komposit sebagai Bahan Pembuatan Komponen Kendaraan Bermotor." *Prosiding Semnastek*.
- [4] Marbawi dan Indra Gunawan (2015), "Pemanfaatan Serat dari Resam sebagai Bahan Tambahan dalam Pembuatan Beton." *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)*. Vol. 3. No. 2.
- [5] Indiansyah dan Diko (2015). *Prospek usaha pengolahan resam dan rotan di Kecamatan Kelapa Kabupaten Bangka Barat*. Diss. Universitas Bangka Belitung.
- [6] Rodiawan, Suhdi dan Firly Rosa (2017) "Analisa Sifat-Sifat Serat Alam Sebagai Penguat Komposit Ditinjau Dari Kekuatan Mekanik." *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin* 5.1.
- [7] Cahyanti, Indri. Karakteristik Campuran Aspal AC-WC Menggunakan Serat Selulosa Tumbuhan Resam. Diss. Universitas Bangka Belitung, 2021.
- [8] Simanjuntak, Josua. *Perbandingan Pengaruh Sifat Mekanik Komposit Polypropylene (Pp) Dengan Filler Serat Ijuk Pohon Aren, Jerami Padi, Sabut Kelapa, Tanaman Lidah Mertua Dan Daun Resam*. Diss. UNIMED, 2022.
- [9] Della Eza Adriyan, Suwanto. *Pengaruh Variasi Fraksi Volume Serat Resam Dan Serbuk Kayu Seruk/Medang Gatal Terhadap Uji Tarik Dan Uji Impact Komposit*. Diss. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2022.
- [10] Bagastira, Yusuf Tegar, and Centauri Harjani. "Pengembangan Anyaman Serat Resam Menjadi Wadah Simpan Bumbu Dapur." *SERENADE: Seminar on Research and Innovation of Art and Design*. Vol. 1. 2022.
- [11] Kusumanto, Ismu, and Ekie Gilang Permata. "Pemanfaatan Limbah Kulit Nenas untuk Pembuatan Produk Nata de Pina Menggunakan Metode Eksperimen Taguchi." (2016).
- [12] Maryanti, Budha, Ahmad As'ad Sonief, and Slamet Wahyudi. "Pengaruh alkalisasi komposit serat kelapa-polister terhadap kekuatan tarik." *Jurnal Rekayasa Mesin* 2.2 (2011): 123-129.