

PENGARUH ALKALISASI TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN IMPAK PADA KOMPOSIT SERABUT KELAPA

Wahyu Candra¹, Juriah Mulyanti^{1*} dan Sukoco¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Janabadra,

Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57 Bumijo, Jetis, Kota Yogyakarta

*E-mail: jm.yanti@janabadra.ac.id

Abstrak

Sebagai negara kepulauan dan berada di daerah tropis dan kondisi alam yang mendukung, Indonesia merupakan negara penghasil kelapa yang utama di dunia, dengan luas areal tanaman kelapa di Indonesia mencapai 3,76 juta Ha, dengan total produksi diperkirakan sebanyak 14 miliar butir kelapa.

Maka dari itu dalam penelitian ini, akan diteliti seberapa jauh kekuatan pengaruh alkalisasi serat sabut kelapa dengan matrix berupa polyster dengan tipe (Bayesian Quantitative Trait Nucleotide) BQTN 268. Mengetahui kekuatan dari bahan uji maka dilakukan beberapa pengujian yaitu uji impak dan tarik. Untuk mengetahui bagaimana kekuatan serabut kelapa dengan prosentase alkalisasi dan tanpa proses alkalisasi .

Hasil pengujian tersebut maka dapat diketahui bahwa kekuatan tarik tertinggi terjadi pada komposit serabut kelapa 10% dengan proses alkalisasi mendapatkan nilai kekuatan tertinggi yaitu sebesar 22,04 N/mm². Pada pengujian impak nilai kekuatan tertinggi yaitu pada komposit serabut kelapa 30% dengan proses alkalisasi dengan nilai 0,1326 J/mm². Dari hasil pengujian menunjukkan proses alkalisasi serat sangat berpengaruh pada hasil pengujian yang dilakukan uji tarik dan uji impak.

Kata kunci: Alkalisasi, Komposit, Sabut Kelapa, Uji Tarik, Uji Impak

Abstract

As an archipelagic country and located in a tropical area with supportive natural conditions, Indonesia is a major coconut producing country in the world, with an area of 3.76 million hectares of coconut plantations in Indonesia, with a total production estimated at 14 billion coconuts.

Therefore, in this study, we will examine how far the effect of alkalisai of coconut fiber with a matrix in the form of polyster with type (Bayesian Quantitative Trait Nucleotide) BQTN 268. Knowing the strength of the test material, several tests are carried out, namely the impact and tensile test. To find out how the strength of coconut fibers with the percentage of alkalisai and without the alkalisasi process

The test results show that the highest tensile strength occurs in the 10% coconut fiber composite with the alkalinization process getting the highest strength value which is 22.04 N / mm². In the impact test, the highest strength value was in the 30% coconut fiber composite with an alkalinization process with a value of 0.1326 0,1326 J/mm². From the test results, it shows that the fiber alkalinization process has a very significant effect on the results of the tests carried out by the tensile and impact tests.

Keywords: Alkalization, Coconut Coir, Composite, Impact Test, Tensile Test.

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu dan teknologi akhir-akhir ini semakin pesat. Salah satunya ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan bahan teknik (material teknik). Adalah penelitian-penelitian untuk mendapatkan bahan yang lebih berkualitas, ekonomis dan ramah lingkungan.[1].

Maryanti, dkk. (2011) menjelaskan bahwa komposit merupakan “kombinasi antara dua material atau lebih di mana material yang satu berfungsi sebagai penguat dan material lainnya berfungsi sebagai pengikat” untuk menjaga kesatuan unsur-unsurnya. Secara umum terdapat dua kategori material penyusun komposit yaitu metrik dan reinforcement (penguat) [2].

Serat merupakan suatu jenis bahan berupa potongan-potongan komponen yang membentuk jaringan memanjang yang utuh. Secara umum, serat dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu serat alam, dan serat buatan. Serat alam seperti serat binatang, tumbuhan, dan mineral sedangkan serat buatan seperti polimer alam, polimer sintetik dan lainnya.

Salah satu serat alam yang menjadi obyek penelitian ini adalah serabut kelapa. Pohon kelapa atau dalam istilah ilmiah sering disebut cocos nucifera, merupakan anggota tunggal dalam marga cocos dari suku aren-arenan atau arecaceae. cara

penyebaran tanaman kelapa bisa melalui aliran sungai, lautan, atau dibawa oleh para awak kapal yang sedang berlabuh. Selain itu kelapa memiliki banyak khasiatnya, mulai dari akar, batang, daun, buah kelapa dan serabut kelapa semua memiliki manfaatnya masing-masing. Jumlah pohon kelapa di Indonesia yang melimpah tersebut ada suatu limbah yaitu serabut kelapa yang jarang sekali orang untuk mengolahnya. Walaupun banyak orang yang jarang memanfaatkan serabut kelapa, maka dari itu serabut

Salah satu serat alam yang menjadi obyek penelitian ini adalah serabut kelapa. Pohon kelapa atau dalam istilah ilmiah sering disebut *cocos nucifera*, merupakan anggota tunggal dalam marga *cocos* dari suku aren-arenan atau *arecaceae* [3]. Cara penyebaran tanaman kelapa bisa melalui aliran sungai, lautan, atau dibawa oleh para awak kapal yang sedang berlabuh. Selain itu kelapa memiliki banyak khasiatnya, mulai dari akar, batang, daun, buah kelapa dan serabut kelapa semua memiliki manfaatnya masing-masing. Jumlah pohon kelapa di Indonesia yang melimpah tersebut ada suatu limbah yaitu serabut kelapa yang jarang sekali orang untuk mengolahnya. Walaupun banyak orang yang jarang memanfaatkan serabut kelapa, maka dari itu serabut kelapa akan diolah lagi agar mempunyai nilai lebih yaitu dijadikan komposit. Komposit serabut kelapa juga memiliki keunggulan yaitu, masa jenis ringan, harganya murah, tidak membahayakan kesehatan, dan ramah lingkungan. Namun sampai saat ini pemanfaatan limbah serabut kelapa masih terbatas pada kerajinan rumah tangga, sebagai pengganti kayu bakar. Karena itu limbah serabut kelapa sangat potensial digunakan sebagai penguat bahan baku pada komposit.

Pemanfaatan serabut kelapa sebagai penguat material komposit nantinya akan memberikan manfaat bagi dunia perindustrian otomotif namun sebelum material komposit dapat digunakan dalam dunia industri perlu adanya penelitian sifat mekanis [4]. Pengujian Tarik untuk mengetahui kekuatan Tarik, regangan, dan modulus elastisitas dari material komposit serta pengujian impak untuk mengetahui besarnya keelastisan dari komposit [5].

Saat pembuatan komposit ada Proses perlakuan alkali. Perlakuan alkali adalah perendaman serat ke dalam NaOH 5% dengan jangka waktu tertentu. Tujuan alkalisasi untuk meningkatkan kekasaran permukaan serat dan meningkatkan gaya ikatan yang lebih antara serat dan matriks. Bahan kimia yang sederhana dan efektif untuk perlakuan alkali pada serat adalah NaOH.

Penentuan konsentrasi NaOH dan waktu peredaman yang tepat dapat menghasilkan sifat mekanis komposit yang optimal. Hasil riset yang dilakukan Amin Muh (2012) menunjukkan bahwa perlakuan kimia serat dengan konsentrasi NaOH 5% dan waktu perendaman 1 jam menghasilkan kekuatan komposit tertinggi [6].

1.1 Pengertian komposit

Kata komposit berasal dari kata “to compose” yang berarti menyusun atau menggabung. Komposit merupakan salah satu jenis bahan hasil rekayasa dari dua atau lebih bahan penyusunnya dimana sifat masing-masing bahan berbeda baik dari sifat kimia maupun fisikanya dan tetap terpisah, dalam skala makro bentuk atau komposisi bahan masing-masing tidak larut satu sama lain. Skala makro ini berarti bahwa komponen awal setelah dicampur masih terlihat. Maka dari itu dengan adanya perbedaan dari suatu penyusun maka komposit antar material harus berkaitan dengan kuat [4].

Penggabungan material ini bertujuan untuk menemukan material yang mempunyai sifat antar material penyusunnya. Bahan komposit pada umumnya terdiri dari dua unsur, yaitu serat (fiber) sebagai bahan pengisi dan matriks sebagai bahan pengikat serat. Dari campuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya [7]. Sifat material hasil dari penggabungan ini diharapkan saling memperbaiki kelemahan dan kekurangan bahan-bahan penyusunnya. Adapun beberapa sifat yang diperbaiki antara lain kekuatan, kekakuan, ketahanan korosi, ketahanan lelah, ketahanan pemakaian, berat jenis, pengaruh terhadap suhu

Material komposit didefinisikan sebagai campuran makroskopik antara serat dan matriks. Fungsi dari serat sebagai penguat matriks, karena umumnya serat lebih kuat dari matriks. Matriks berfungsi sebagai pelindung serat dari efek lingkungan dan kerusakan akibat benturan atau impak.

1.2 Unsur-unsur pada komposit

Komposit memiliki dua unsur bahan yaitu serat (fiber) dan bahan pengikat serat yang disebut matriks. Unsur utama dari bahan komposit adalah serat, serat inilah yang menentukan karakteristik dari suatu komposit seperti kelestanan, kekuatan, kekakuan, dan sifat mekanis lainnya. Secara umum serat menahan sebagian besar gaya yang bekerja pada material komposit. Sedangkan metrik mengikat serat, melindungi, dan meneruskan gaya antar serat demikian bentuk dari unsur-unsur pokok bahan komposit antara lain:

a. Serat

Serat atau *fiber* dalam bahan komposit berperan sebagai bahan utama untuk penahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pembentuknya. Semakin kecil bahan (diameter serat mendekati ukuran Kristal) maka semakin kuat bahan tersebut, karena minimnya cacat pada komposit [3].

b. Matrik

Matrik merupakan frasa dalam komposit yang mempunyai bagian atau fraksi volume terbesar (dominan). Memiliki kekuatan dan rigiditas yang lebih rendah. Syarat pokok matrik yang digunakan dalam komposit adalah matrik harus bisa meneruskan beban, sehingga serat harus bisa melekat pada matrik dan kompatibel antara serat dan matrik yang digunakan dalam komposit, matrik harus bisa meneruskan beban, sehingga serat harus bisa melekat pada matrik dan kompatibel antara serat dan matrik. Umumnya matrik dipilih yang mempunyai ketahanan panas yang tinggi [4].

1.3 Perlakuan alkalisasi

Untuk mendapatkan ikatan yang baik antara matriks dan serat dilakukan modifikasi permukaan serat. Modifikasi permukaan dilakukan untuk meningkatkan kompatibilitas antara serat alam dengan matriks. Alkalisisasi pada serat alam

merupakan metode yang telah digunakan untuk menghasilkan serat berkualitas tinggi. Alkalisasi pada serat merupakan metode perendaman serat ke dalam basa alkali (Maryanti, As, and Wahyudi 2011b). Reaksi berikut menggambarkan proses yang terjadi saat perlakuan alkali pada serat:



NaOH merupakan basa kuat yang dapat terionisasi sempurna. NaOH merupakan larutan basa yang mudah larut dalam air, larutan basa memiliki rasa yang pahit dan apabila terkena kulit akan terasa licin (seperti sabun). Sifat licin ini disebut juga sifat kaustik basa. Berdasarkan teori Arrhenius basa merupakan zat dapat menghasilkan ion OH negatif dan ion positif di dalam air. Kertas laksus digunakan sebagai indikator untuk menunjukkan suatu kebasaan suatu larutan, dengan cara memasukkan kertas tersebut ke dalam larutan, apabila kertas laksus merah berubah menjadi biru maka menunjukkan bahwa larutan tersebut termasuk larutan basa.

Proses alkalisasi menghilangkan komponen penyusun serat yang kurang efektif dalam menentukan kekuatan antar muka yaitu hemiselulosa, lignin atau pektin. Dengan berkurangnya hemiselulosa, lignin atau pektin, wettability serat oleh matriks akan semakin baik, sehingga kekuatan antarmuka pun akan meningkat. Selain itu, pengurangan hemiselulosa, lignin atau pektin, akan meningkatkan kekasaran permukaan yang menghasilkan mechanical interlocking yang lebih baik [2]

1.4 Pencampuran komposit

Dalam memilih bahan untuk komposit, kombinasi yang tepat dari sifat masing-masing bahan penyusunnya. Pencampuran bahan yang tepat akan menghasilkan komposit yang memiliki kualitas yang baik. Sifat komposit ditentukan dari phase *matrix* dan phase *reinforce* sebagai bahan penyusun. Rongga udara (*void*) terjadi karena, tidak merekatnya phase *reinforce* pada phase matriks. Hal ini akan menyebabkan rusak atau terjadinya retak (*crack*) pada komposit.

1.5 Resin polyester

Polyester merupakan resin cair yang viskositasnya relatif rendah, dan bisa mengeras pada suhu kamar dengan penambahan katalis. Sifat polyester itu rapuh/getas, tahan terhadap kelembaban atau sinar ultra violet [5]. Dalam penelitian ini menggunakan resin polyester jenis SHCP polyester 269 BQTN.

Tabel 1. Spesifikasi SHCP Polyester 269 BQTN

Karakteristik	Nilai	Metode uji
Penyerapan air	0,35%	ISO-62-1980
Kekerasan	48 BHC	ASTM D 2583-67
Suhu ditorsi panas	67,3°C	ASTM D 648- 72
Masa jenis resin, 25°C	1,13 kg/liter	ASTM D 1475
Volume penyusutan	9%	Massa jenis
Pengujian	40-43 %	ASTM D 3030
Kekuattan tarik	29,4 MPa	ASTM D 638

1.6 Serabut kelapa

Serat sabut kelapa adalah bagian terluar dari buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa, ketebalannya berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar (exocarpium) dan lapisan dalam (endocarpium). Endocardium mengandung serat-serat halus. Endocardium mengandung serat-serat halus yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat tali, karung, pulp, karpet, sikat, keset, isolator panas dan suara, filter, bahan pengisi jok kursi/mobil dan papan hardboard. Satu butir buah kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. Komposisi kimia sabut kelapa terdiri atas selulosa, lignin, pyroligneous acid, gas, arang, ter, tannin, dan potassium. Berdasarkan data dari e-smartschool, sabut kelapa merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapa, yaitu 30 % dari berat keseluruhan buah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya. Serat adalah bagian yang berharga dari sabut. Setiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75% dari sabut), dan gabus 175 gram (25% dari sabut). Dengan produksi buah kelapa Indonesia rata-rata 15,5 miliar butir/tahun atau setara dengan 1,8 juta ton serat sabut, dan 3,3 juta ton debu sabut. Maka cukup banyak material yang tersedia. Namun ketersediaan material yang cukup banyak tersebut belum dimanfaatkan untuk membangun industri pengolahan hasil samping buah kelapa terutama sabut kelapa secara optimal. Tak heran bila kita masih belum mampu mengimbangi tingginya permintaan dari luar negeri akan produk turunan buah kelapa terutama produk turunan dari sabut kelapa [3].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen membuat komposit resin dan berpenguat serat serabut kelapa dengan perbandingan 10% serat, 89% resin dan 1% katalis, 20% serat, 79 resin dan 1% katalis, 30% serat, 69 resin dan 1% katalis. Serabut kelapa dengan arah serat lurus dan perbandingan serat dan resin menggunakan volume specimen [7]. Proses pengujian yang dilakukan: Uji Tarik, dan Uji Impak. Proses pengujian impak dilakukan pada tanggal 18 desember 2020 di Laboratorium Material Teknik Universitas Janabradra dan untuk pengujian kekuatan Tarik dilakukan pada tanggal 19 desember 2020 di Laboratorium Teknik Universitas Janabradra.

2.1. Material yang digunakan

a. Serabut Kelapa

- Serat yang digunakan dalam pembuatan komposit adalah serabut kelapa
- Resin Polyester
Resin yang digunakan pembuatan komposit serabut kelapa adalah Polyester 268 BQTN.
 - Katalis
Katalis digunakan untuk mempercepat proses pengeringan komposit resin, katalis yang digunakan adalah MEKPO (*Methyl Ethyl Ketone Peroxide*).
 - NaOH
NaOH yang digunakan berupa Kristal yang dilarukan dengan air NaOH.
 - Mirror Glaze
Mirror glaze digunakan untuk pelapisan kaca agar mempermudah pelepasan dari cetakan.

2.2 Alat yang digunakan

- Universal Testing Machine

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui besarnya kekuatan Tarik dari bahan komposit pengujian dilakukan di laboratorium bahan teknik sipil Universitas Janabara menggunakan mesin Universal Testing Machine (UTM) HUNG TA HT HT-9501 berkapasitas maksimal 30000. Pengujian tarik (tensile test) merupakan pengujian mekanis secara statis dengan sampel benda uji ditarik sampai putus menggunakan pembebangan pada kedua ujung benda uji, dimana gaya tarik yang diberikan, tujuan dari pengujian tarik adalah untuk mengetahui tegangan, regangan, modulus elastisitas bahan. Pengujian tarik dilakukan dengan mesin uji tarik atau dengan Universal Testing Standar Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material. Pengujian tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Karena dengan pengujian tarik dapat diukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara perlahan [8].

- Impact Charpy

Pengujian impak menggunakan alat impact jenis charpy, dengan bandul seberat 23 kg. Dasar pengujian impak ini adalah penyerapan energi potensial dari pendulum beban yang berayun dari suatu ketinggian tertentu kemudian menumbuk benda uji sehingga benda uji mengalami deformasi atau patahan. Prinsip pengujian impact bila benda uji diberi beban kejut, maka benda uji akan mengalami proses penyerapan energi sehingga deformasi plastis yang mengakibatkan benda uji patah. Pada pengujian impact kita mengukur energi yang diserap untuk mematahkan suatu benda uji. Setelah benda uji patah, bandul berayun kembali. Makin besar energi yang diserap makin rendah pula ayunan kembali dari bandul. Energi patahan yang diserap biasanya dinyatakan dalam satuan joule, digunakan untuk mengetahui tingkat ketangguhan material itu.

2.3 Perhitungan komposit

Komposit yang akan dibuat adalah 10%, 20%, 30% serabut kelapa dan 89%, 79%, 69% resin dan katalis 1%. Perhitungan komposit dihitung berdasarkan perhitungan volume setiap sekat pada cetakan komposit.

2.4 Proses pembuatan komposit

Pada proses pembuatan komposit benda uji minimal 3 benda uji dari setiap variasi yaitu komposit dengan proses alkalisasi dengan variasi volume serat 10%, 20%, 30% dan tanpa proses perlakuan alkali dengan variasi volume serat 10%, 20%, 30% sehingga benda uji berjumlah 18 spesimen. Untuk langkah-langkah proses pembuatan benda uji komposit sebagai berikut:

- Bersihkan serabut kelapa dengan menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran pada serat, kemudian rendam serabut kelapa dengan 1000ml air bersih dan dicampur dengan 50 gr NaOH.
- Rendam serabut kelapa ke dalam larutan NaOH selama 1 jam.
- Bersihkan serabut kelapa dari rendaman NaOH dengan air bersih yang mengalir.
- Jemur serabut kelapa sampai kering.
- Setelah kering serabut kelapa dipotong dengan ukuran yang ditentukan, untuk uji Tarik panjang serat 15 cm dan untuk uji impak 6 cm.
- Bersihkan cetakan lalu lapisi dengan mirror glaze pada cetakan yang akan digunakan bertujuan agar mudah dilepas dari cetakan saat sudah kering.
- Proses pencampuran resin sebanyak 100:1 kemudian diaduk secara merata
- Tuangkan campuran resin dan katalis di cetakan lalu ratakan.
- Setelah resin merata di dalam cetakan kemudian ditutup atasnya dengan menggunakan plat stainless yang sudah dilapisi mirror glaze.
- Cetakan ditekan menggunakan alat pres agar mengurangi terjadinya void.
- Tunggu sekitar 4 jam agar komposit kering merata.
- Setelah kering lepas komposit dari cetakan lalu di amplas dengan ukuran standar yang ditentukan.
- Komposit siap diuji Tarik dan impak.

3. Hasil dan Pembahasan

Bagaimana pengaruh alkalisasi terhadap kekuatan tarik dan impak pada komposit serabut kelapa. Agar memudahkan membedakan spesimen maka ada kode-kode setiap spesimen sebagai berikut:

A1 - A3 = Spesimen untuk metrics dengan serat 10% alkalisasi.

B1 – B2 = Spesimen untuk metrics dengan serat 20% alkalisasi.

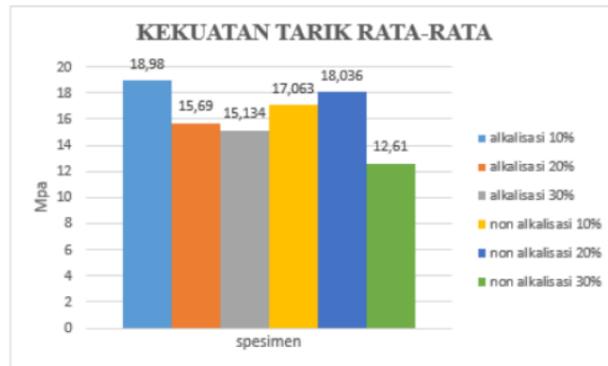
C1 – C3 = Spesimen untuk metrics dengan serat 30% alkalisasi.

D1 - D3 = Spesimen untuk metrics dengan serat 10% tanpa perlakuan alkali.

E1 - E3 = Spesimen untuk metrics dengan serat 20% tanpa perlakuan alkali.

F1 - F3 = Spesimen untuk metrics dengan serat 30% tanpa perlakuan alkali.

3.1. Hasil Pengujian Tarik

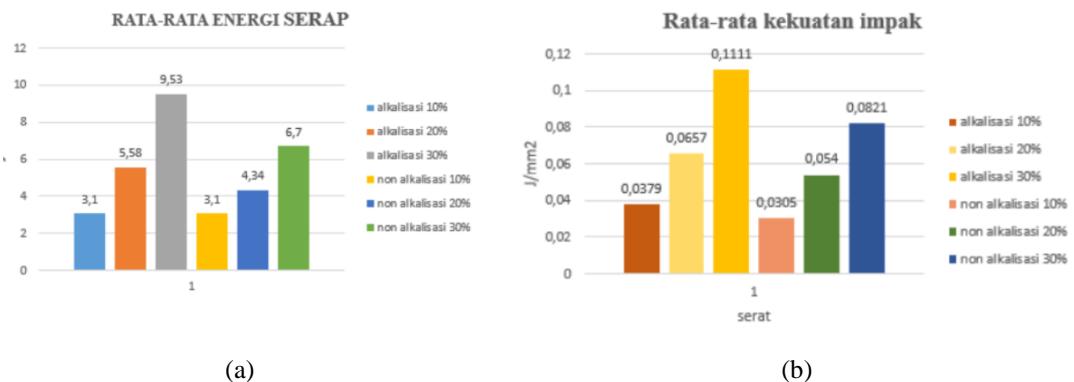


Gambar 1. Grafik Kekuatan Tarik Rata-Rata

Dari Gambar 1 menunjukkan nilai rata-rata kekuatan tarik yang dihasilkan dari komposit serat alkalisasi 10% memiliki kekuatan tarik sebesar 18,98 MPa, komposit serat alkalisasi 20% memiliki kekuatan tarik sebesar 15,216 MPa, komposit serat alkalisasi 30% memiliki kekuatan tarik sebesar 15,134 MPa, komposit serat tanpa perlakuan alkalisasi 10% memiliki kekuatan tarik sebesar 17,063 MPa, komposit serat tanpa perlakuan alkalisasi 20% memiliki kekuatan tarik sebesar 18,036 MPa, komposit serat tanpa perlakuan alkalisasi 30% memiliki kekuatan tarik sebesar 12,61 MPa

Dari hasil pengujian tarik didapat rata-rata kekuatan tarik yang paling tinggi ada pada komposit dengan serat alkalisasi 10% menghasilkan kekuatan tarik rata-rata 18,98 Mpa. Maka hasil tersebut sangat layak digunakan dengan standar Japan Industrial Standar (JIS) A5905 – 2003 yang hanya sebesar 0,4 MPa sedangkan hasil penelitian dengan serabut kelapa dengan arah serat lurus dan diproses alkalisasi mendapatkan hasil 18,98 MPa maka dari itu serabut kelapa layak digunakan untuk pembuatan bumper mobil.

3.2. Pengujian Impak



Gambar 2. Hasil Pengujian Impak (a) Rata-Rata Energi Terserap; (b) Rata-Rata Harga Impak

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan variasi arah serat yang berbeda-beda, di dapatkan hasil energi terserap yang paling tinggi ada pada komposit serat alkalisasi 30% dengan serapan energi 9,53 joule dan hasil dari harga impak tertinggi ada pada komposit serat alkalisasi 30% dengan kekuatan impak 0,1111 J/mm². Maka hasil tersebut sangat layak digunakan dengan standart Japan Industrial Standar (JIS) A5905 – 2003 yang hanya sebesar 0,02433 J/mm² sedangkan hasil penelitian dengan serabut kelapa dengan arah serat lurus dan diproses alkalisasi mendapatkan hasil 0,1111 J/mm² maka dari itu serabut kelapa layak digunakan untuk bahan pembuatan bumper mobil. Dari hasil pengujian diatas, struktur mikro yang terbentuk adalah ferit, perlit dan ferit widmanstatten. Butir perlit ditunjukan dengan warna gelap sedangkan ferit ditunjukan dengan warna yang lebih terang,

4. Kesimpulan

Kesimpulan Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan dianalisa maka didapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Terbentuknya model komposit serabut kelapa dengan proses alkalisasi dan tanpa alkalisasi.
- b. Sifat mekanik komposit serabut kelapa dengan perlakuan alkali dengan jumlah serat 10% kekuatan tarik 18,98 MPa, kekuatan impak 0,0379 J/mm²; 20% kekuatan tarik 15,69 MPa, kekuatan impak 0,0657 J/mm²; 30% kekuatan tarik 15,134 MPa, kekuatan impak 0,1111 J/mm².
- c. Sifat mekanik komposit serabut kelapa tanpa perlakuan alkali dengan jumlah serat 10% kekuatan tarik 17,063 MPa, kekuatan impak 0,0305 J/mm²; 20% kekuatan tarik 18,036 MPa, kekuatan impak 0,054 J/mm²; 30% kekuatan tarik 12,61 MPa, kekuatan impak 0,0821 J/mm²
- d. Kekuatan tarik yang paling optimal didapat pada serat 10% dengan proses alkalisasi sebesar 22,04 N/mm² dan kekuatan impak paling optimal didapat pada serat 30% dengan proses alkalisasi sebesar 0,1075 j/mm²

Daftar Pustaka

- [1] Manutech, Jurnal. 2018. “Kulit Gaharu Sebagai Material Pengganti Fiberglass” 10 (1): 34–57.
- [2] Maryanti, Budha, A As, and Slamet Wahyudi. 2011a. “Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa- Polyester Terhadap Kekuatan Tarik” 2 (2): 123–29. 2011b. “Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik” 2 (2): 123–29.
- [3] Indahyani, Titi. 2011. “Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Pada Perencanaan Interior Dan Furniture Yang Berdampak Pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin.” Humaniora 2 (1): 15. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v2i1.2941>.
- [4] Oroh, Jonathan, Frans P. Sappu, and Romels Lumintang. 2012. “Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Dari Serat Sabut Kelapa.” Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat 1 (1): 1–10.
- [5] Properties, Certified, and Typical Properties. 2005. “Technical Data Sheet Technical Data Sheet.” Cell 123 (May): 98–99.
- [6] Amin Muh. 2012. “Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit Serat Rambut Manusia.” Proceding Hasil-Hasil Seminar Nasional. <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/534>.
- [7] Muhajir, Muhamad, Muhammad Alfian Mizar, Dwi Agus Sudijimat, and Jurusan Pendidikan Teknik Mesin-ft. 2016. “Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Matriks Resin Berpenguat Serat Alam Dengan Berbagai Varian Tata Letak.” Jurnal Teknik Mesin 24 (2): 1–8.
- [8] Salindeho, Robert Denti, Jan Soukota, and Rudy Poeng. 2018. “Pemodelan Pengujian Tarik Untuk Menganalisis Sifat Mekanik Material.” Jurnal J- Ensitec 3 (1): 1–11.