

Uji kinerja Alat Uji Tarik Berbasis Digital Kapasitas 500 N

Mukhlis Muslimin^{1*}, Ahmad Seng², Raden Aditiya³, Rudi Hartono⁴

¹⁻⁴) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Khairun, Jl. Yusuf Abdurahman,
kelurahan gambesi, Ternate, Maluku Utara

*Corresponding author: mukhlis@unkhair.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui unjuk kerja alat uji tarik komposit, bentuk benda uji yang akan diuji adalah komposit fragmentasi. Bahan yang digunakan sebagai bahan uji adalah komposit yang menggunakan matriks resin yukalac 157 dan sabut kelapa, sebelum membuat benda uji, metode perlakuan serat dengan asap cair terlebih dahulu dilakukan dalam 2 tahap (1) perendaman serat dengan asap cair dengan variasi 1, 2, dan 3 jam (2) kemudian serat dipanaskan dalam oven pada suhu 40 derajat selama 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pahat mampu menarik spesimen komposit fragmentasi telah mencapai 284 N, sedangkan perlakuan asap cair pada serat sabut kelapa berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan komposit fragmentasi, kuat tarik maksimum terjadi pada serat perlakuan P2J sebesar 39,313 MPa. Dari hasil penelitian tersebut dapat direkomendasikan sebagai alat uji fragmentasi spesimen komposit.

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the performance of the composite tensile test equipment, the shape of the test object to be tested was a fragmentation composite. The material used as the test material is a composite that uses a matrix of yukalac 157 resin and coconut fiber, before making the test object, the method of treatment of the fiber with liquid smoke is first carried out in 2 stages (1) immersion the fiber with liquid smoke with variations of 1, 2, and 3 hours (2) then the fiber is heated in an oven at 40 degrees for 30 minutes. The results showed that the tool capable of pulling fragmentation composite specimens had reached 284 N, while the liquid smoke treatment on coconut belt fibers had an effect on increasing the fragmentation composite strength, the maximum tensile strength occurred in P2J treated fibers of 39.313 MPa. From the research results, it can be recommended as a testing tool for fragmentation composite specimens.

Keywords: Tensile Testing Equipment, Composites, Fragmentation

PENDAHULUAN

Komposit dengan penguat serat alam adalah salah satu material baru yang sedang di minati, karena memiliki sifat fisik, mekanis, dan kimia yang baik sebagai penguat komposit [1][2][3]. Serat sabuk kelapa memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai penguat untuk komposit [4]. Kompatibilitas serat alam akibat perlakuan dapat meningkatkan perikatan antara serat-matrik [5]. Namun, aplikasi masih sangat terbatas karena adhesi antarmuka yang buruk dengan matriks yang disebabkan oleh permukaan sera yang relatif halus.

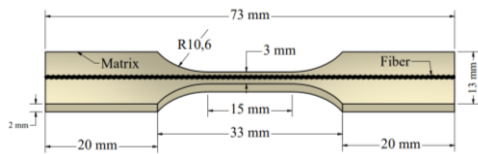
Berbagai modifikasi permukaan telah dikembangkan, seperti perlakuan perlakuan asap cair [6][7][8] oksidasi asam [4], perlakuan larutan alkali [9], pengasapan [10], perlakuan panas [11], perlakuan kunyit [12],

[13]. Di antara metode tersebut, perlakuan asap cair telah digunakan untuk memodifikasi serat untuk perubahan morfologi dan menambahkan gugus kimia fungsional untuk meningkatkan sifat adhesi antarmuka dengan matriks [6][8][14]. Selain itu, metode ini menghemat waktu, ramah lingkungan, efektif, ekonomis, dan dapat mempertahankan sifat-sifat serat.

Mengevaluasi kinerja alat uji tarik komposit dengan spesimen komposit fragmentasi dilakukan dalam beberapa cara, termasuk uji tarik serat tunggal [8] dan uji fragmentasi serat tunggal [15]. Di antara metode -metode ini, Serat telah umum digunakan karena kesederhanaan persiapan spesimen dan keakuratan dalam evaluasi kinerja alat uji tarik. Pendekatan ini menghasilkan gaya tarik komposit

fragmentasi seperti kondisi komposit struktural nyata.

Studi tentang uji kinerja alat uji tarik berbasis digital dapat memberikan data hasil pengukuran yang lebih akurat karena memiliki interval gaya tarik 1 m/s [16]. Sehingga perlu dilakukan pengukuran kinerja pada alat uji tarik komposit dengan spesimen komposit fragmentasi. Adapun gambar spesimen komposit fragmentasi sebagai berikut:



Gambar 1. Spesimen komposit fragmentasi

Adapun persamaan yang di gunakan untuk menentukan kekuatan tarik sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (1)$$

dengan :

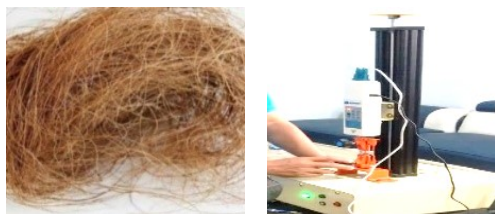
σ = Tegangan tarik serat maksimum, [MPa]

F = beban tarik, [N]

A = luas penampang serat rata-rata, [mm²].

METODE PENELITIAN

Bahan yang di gunakan adalah serat sabuk kelapa dan resin poliester Yukalac BQTN 157, sedangkan alat yang di gunakan adalah alat uji tarik berbasis digital seperti pada gambar berikut:



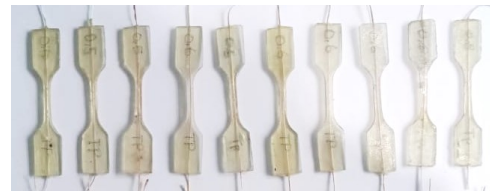
Gambar 2. (a) Serat Sabut Kelapa dan (b) Alat uji tarik berbasis digital

Metode perlakuan pada serat dengan asap cair dengan 2 tahap (1) perendaman serat

dengan asap cair dengan variasi perendaman 1, 2, dan jam (2) lalu serat di panaskan pada oven pada suhu 40 derajat selama 30 menit

Pengujian Kekuatan tarik, Pengujian gaya tarik komposit fragmentasi dengan menggunakan alat uji tarik komposit kapasitas 500N

Persiapan spesimen, untuk melaksanakan pengujian, spesimen pengujian berbentuk tulang anjing dibuat dalam cetakan. serat yang telah diperlakukan di pasang pada alat cetak lalu di tuangkan resin dengan campuran katalis 1% dari volume resin. Setelah itu di simpan selama 1 hari, lalu di spesimen di lepaskan pada cetakan, spesimen di di amkan selama 1 minggu, siap untuk pengujian, adapun bentuk spesimen uji sebagai berikut:



Gambar 3. Spesimen komposit fragmentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dan hasil perhitungan komposit fragmentasi yang telah dilakukan pengujian tarik, untuk mengetahui kinerja alat uji tarik berbasis digital dan kekuatan tarik komposit fragmentasi. Pengujian dilakukan di laboratorium material jurusan teknik mesin universitas khairun, ternate. Alat yang di uji kinerja adalah alat uji tarik berbasis digital yang telah melewati proses perancangan dan pembuatan

Analisis Kinerja uji tarik komposit berbasis digital

Berdasarkan hasil pengujian alat uji tarik berbasis digital, menunjukkan bahwa alat tersebut mampu mengukur gaya tarik komposit fragmentasi, adapun data hasil pengukuran gaya tarik seperti pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Data gaya tarik (N) komposit fragmentasi

NO	TP	P1J	P2J	P3J
1	173.4	213.8	243.9	204.3
2	216.8	190.2	252.5	207.3
3	220.0	176.5	140.9	197.9
4	216.8	261.6	147.1	210.8
5	217.0	250.6	251.1	187.6
6	225.0	184.6	227.6	204.3
7	146.0	223.5	218.9	229.6
8	284.0	166.9	171.5	208.4
9	244.5	210.2	196.3	197.5
10	204.5	201.8	205.6	204.3
11	151.0	192.5	256.0	191.1
12	220.4	186.7	223.0	207.5
13	182.9	200.1	191.4	231.3
14	159.2	174.4	275.9	206.8
15	136.3	235.1	218.4	204.4
16	145.9	256.8	191.0	192.0
17	185.4	241.2	209.6	204.3
18	173.1	207.9	247.9	134.3
19	154.6	204.0	219.5	225.2
20	232.2	181.1	188.8	188.8
Rata-rata	194.450	207.975	213.845	201.885

Sumber: Data pengujian

Dari hasil olah data di atas menunjukkan besaran gaya tarik spesimen tanpa perlakuan sebesar 194,45 N, sedangkan spesimen perlakuan 1, 2, dan 3 jam sebesar 207,975 N, 213,845 N, dan 201,885 N. Adapun gaya tarik maksimum dari 80 data sebesar 284 N. Sedangkan gaya tarik rata-rata yang terjadi pada setiap spesimen TP, P1J, P2J, dan P3J terlihat pada Gambar 4. Grafik ini menunjukkan terjadi perubahan gaya tarik pada Komposit Fragmentasi yang diberi perlakuan, terlihat bahwa TP menunjukkan gaya tarik sebesar 194,25 N, sedangkan pada P1J dan P2J terjadi peningkatan sebesar 207,975 N dan 213,845 N, sedangkan pada P3J terjadi penurunan gaya tarik sebesar 201,885 N, namun secara keseluruhan menunjukkan bahwa perlakuan serat dengan asap cair mampu meningkatkan gaya tarik spesimen. Sehingga gaya tarik maksimum terjadi pada P2J sebesar 213,845 N, sedangkan gaya tarik minimum terjadi pada TP sebesar 194,45 N.



Gambar 4. Gaya Tarik TP, P1J, P2J, dan P3J

Pengaruh Perlakuan Asap Cair Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Fragmentasi

Adapun hasil pengujian sebanyak 80 data dari TP, P1J, P2J, dan P3J, dilakukan distribusi frekuensi pada setiap variasi untuk menentukan 40 data tervalidasi, sehingga hasil distribusi frekuensi di dapatkan hasil pengukuran kekuatan tarik dari 10 data pada setiap variasi (Tabel 1).

Tabel 2. Data kekuatan tarik komposit fragmentasi

No	TP	P1J	P2J	P3J
1	22.717	29.067	36.400	34.050
2	24.317	29.417	36.483	34.050
3	24.333	30.183	36.583	34.050
4	25.167	33.350	37.167	34.050
5	25.767	33.633	37.933	34.067
6	26.533	34.000	40.650	34.467
7	28.850	34.650	41.317	34.467
8	28.900	35.033	41.850	34.550
9	30.483	35.633	42.083	34.733
10	30.900	37.250	42.667	35.133
Rata-Rata	26.797	33.222	39.313	34.362

Sumber: Olah Data

Dari hasil olah data di atas menunjukkan besaran kekuatan tarik spesimen tanpa perlakuan sebesar 26,797 MPa, sedangkan spesimen perlakuan 1, 2, dan 3 jam sebesar 33,222 MPa, 39,313 MPa, dan 34,362 MPa. Kekuatan tarik komposit fragmentasi terjadi

peningkatan akibat perlakuan asap cair, hal ini dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Grafik hubungan kekuatan tarik komposit fragmentasi dengan variasi perlakuan

Dari grafik diatas menunjukkan terjadi perubahan kekuatan tarik pada Komposit Fragmentasi yang diberi perlakuan, terlihat bahwa TP menunjukkan kekuatan tarik sebesar 26,797 MPa, sedangkan pada P1J dan P2J terjadi peningkatan sebesar 33,222 MPa dan 39,313 MPa, sedangkan pada P3J terjadi penurunan gaya tarik sebesar 34,362 MPa, namun secara keseluruhan menunjukkan bahwa perlakuan serat dengan asap cair mampu meningkatkan kekuatan tarik Komposit Fragmentasi. Sehingga kekuatan tarik maksimum terjadi pada P2J sebesar 39,313 MPa, sedangkan kekuatan tarik minimum terjadi pada TP sebesar 26,797 MPa.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat di tarik beberapa kesimpulan. Alat uji tarik berbasis digital mampu mengukur gaya tarik sebesar 284 N, sehingga dapat dinyatakan bahwa alat tersebut layak untuk dilakukan pengujian komposit fragmentasi. Perlakuan asap cair pada serat sabuk kelapa berpengaruh pada peningkatan kekuatan komposit fragmentasi, kekuatan tarik maksimum terjadi pada serat perlakuan P2J sebesar 39,313 MPa.

PERNYATAAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan, Universitas Khairun atas pembiayaan penelitian pada skema Penelitian Kompetitif Unggulan Penguruan Tinggi (PKUPT) 2022 diberikan dalam pelaksanaan penelitian sampai penulisan karya tulis ini selesai

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. P. G. Baskaran *et al.*, "Characterization of New Natural Cellulosic Fiber from the Bark of *Dichrostachys Cinerea* Characterization of New Natural Cellulosic Fiber from the Bark of," *J. Nat. Fibers*, vol. 00, no. 00, pp. 1–7, 2017.
- [2]. P. Senthamaraiannan, M. R. Sanjay, K. S. Bhat, N. H. Padmaraj, and M. Jawaidd, "Characterization of natural cellulosic fiber from bark of *Albizia amara*," *J. Nat. Fibers*, vol. 00, no. 00, pp. 1–8, 2018.
- [3]. M. Muslimin, K. Kamil, S. A. S, and W. I. N. G., "Effects of Liquid Smoke on the Chemical Composition and Thermal Properties of Sago Fiber," *J. SOUTHWEST JIAOTONG Univ.*, vol. 54, no. 1, pp. 1–11, 2019.
- [4]. A. usman Mukhlis Muslimin, Kifli Umar, "Pengaruh Perlakuan Sabut Kelapa dengan Asap Cair Terhadap Sifat Mekanik Komposit," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2021, vol. 07010, pp. 197–200.
- [5]. S. Nasional, I. Teknologi, M. Muslimin, T. Mesin, F. Teknik, and U. Khairun, "Effect Of Liquid Smoke on The Morphology and Compatibility of Sago Fiber-Matrix," pp. 47–51, 2022.
- [6]. M. Muslimin, S. A. S, W. I. N. G, and K. Kamil, "Liquid Smoke Potential Solution on Texture and Bonding Sago Fiber- Matrix Liquid Smoke Potential Solution on Texture and Bonding Sago Fiber-Matrix," vol. 494, 2019.
- [7]. I. N. G. W. Mukhlis Muslimin, Kusno Kamil, "Cross-sectional texture of sago

- fiber due to liquid smoke treatment,” 2021, pp. 1–3.
- [8]. M. B. and mukhlis muslimin Palungan, “Tension Strength and Fiber Morphology of Agave Cantala Roxb Leaves due to Liquid Smoke Immersion Treatment,” *Adv. Mater. Sci. Eng.*, vol. 2022, no. 2022, p. 8, 2022.
- [9]. E. W. Gaba, B. O. Asimeng, E. E. Kaufmann, S. K. Katu, E. J. Foster, and E. K. Tiburu, “Mechanical and structural characterization of pineapple leaf fiber,” *Fibers*, vol. 9, no. 8, pp. 1–11, 2021.
- [10]. M. B. Palungan *et al.*, “Mechanical Properties of King Pineapple Fiber (Agave Cantala Roxb) As A Result of Fumigation Treatment,” vol. 9, no. August, pp. 560–563, 2015.
- [11]. M. Mukhlis, W. Hardi, and R. Mustafa, “The Effect of Treatment of Coconut Fiber with Liquid Smoke on Mechanical Properties of Composite,” *E3S Web Conf.*, vol. 328, p. 07010, 2021.
- [12]. I. Renreng, R. Soenoko, Pratikto, and Y. S. Irawan, “Effect of turmeric (*Curcuma longae*) treatment on morphology and chemical properties of Akaa (*Corypha*) single fiber,” *J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 12, no. 8, pp. 2229–2237, 2017.
- [13]. I. Renreng, R. Soenoko, pratikto, and Y. Surya Irawan, “Effect Of Turmeric (*Curcuma*) Solution Treatment Toward The Interfacial Shear Stress And Wettability Of A Single Fiber Akaa (*Corypha*) On Epoxy Matrix,” *Int. J. Appl. Eng. Res. ISSN*, vol. 10, no. 10, pp. 973–4562, 2015.
- [14]. M. Muslimin, kusno Kamil, S. A. S. Budi, and I. Wardana, “Effect of liquid smoke on surface morphology and tensile strength of Sago Fiber,” *J. Mech. Eng. Sci.*, vol. 13, no. 4, pp. 6165–6177, 2019.
- [15]. F. Lin, X. Du, W. Li, J. Jiang, and N. Chen, “Interfacial properties of high failure strain polyimide fiber/epoxy composites analyzed by a modified single fiber fragmentation test,” *Appl. Surf. Sci.*, vol. 513, no. February, p. 145869, 2020.
- [16]. M. Mukhlis, L. A. Latif, M. A. Suyuti, T. Mesin, F. Teknik, and U. Khairun, “Rancang Bangun Alat Uji Tarik Serat Berbasis Digital,” vol. 8, no. 1, pp. 39–44, 2022.