



Analisa Pengaruh Ukuran Mesh dan Curing Time Pada Komposit Serbuk Kayu Nyatoh Terhadap Pengujian Tarik

Somawardi¹, Alfarobbi Akbar Rafsanjani², Yuliyanto^{3*}, Sukanto⁴

^{1,2,3,4}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*email : belzanyuliyanto@yahoo.com@gmail.com

Received : 6 Juni 2023; Received in revised form : 6 Desember 2023; Accepted : 27 Desember 2023

Abstract

Various types of trees grow in Indonesia, one of which is the Nyatoh tree. Uses: This nyatoh wood tree is very useful as a material for building houses, making furniture, and so on. In the process of processing nyatoh trees into finished materials, shavings or powder will be produced, but the use of shavings or powder has not been utilized optimally. So the rest of the process makes the surrounding environment dirty and unsightly. This composite material has the advantages of adjustable strength, excellent fatigue strength, corrosion resistance, light weight and very low production costs. The aim of this research is to determine the tensile test value of nyatoh wood powder composites at volume fractions of 5%, 10%, 15% with a mesh size factor of 100, 150, 200 and a curing time of 2 hours with a heating temperature of 60 °C, 80 °C, 100 °C. The research method used is the full factorial method. The composite material is made using the hand-lay-up method. The highest tensile strength value in this research was a 5% sample with a mesh size of 200 and a curing time temperature of 60 °C with a tensile test result of 30.60 Mpa. Meanwhile, the lowest tensile strength result was 10.97 Mpa at a powder fraction of 5% with a mesh size of 100 and a curing time with a temperature of 60 °C. The size of the mesh greatly influences the tensile testing, where the higher the mesh used, the tensile strength increases. Meanwhile the heating process (curing time) also has an influence, but not so big, the higher the temperature of the curing time will cause a decrease in tensile strength.

Keywords: composites; sawdust; mesh size; curing time; tensile testing

Abstrak

Beragam jenis pohon tumbuh di Indonesia, salah satunya adalah pohon Nyatoh. Kegunaan, pohon kayu nyatoh ini sangat bermanfaat sebagai bahan konstruksi rumah, pembuatan mebel, dan lain sebagainya. Pada proses pengolahan pohon nyatoh menjadi bahan jadi akan menghasilkan serutan atau serbuk, tetapi pemanfaatan serutan atau serbuk belum dimanfaatkan secara maksimal. Sehingga dari sisa proses tersebut membuat lingkungan sekitar menjadi kotor dan tidak enak untuk dipandang. Material komposit ini memiliki keunggulan yaitu kekuatan yang bisa diatur, kekuatan lelah yang sangat baik, ketahanan terhadap korosi, dan ringan serta biaya produksi yang sangat rendah. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai uji tarik komposit serbuk kayu nyatoh pada fraksi volume 5%, 10%, 15% dengan faktor ukuran mesh 100, 150, 200 dan curing time pada waktu 2 jam dengan pemanasan suhu 60 °C, 80 °C, 100 °C. Metode penelitian yang digunakan adalah metode full factorial. Pembuatan material komposit tersebut menggunakan metode *hand-lay-up*. Nilai kekuatan Tarik tertinggi pada penelitian ini yaitu pada sampel 5% dengan ukuran mesh 200 dan temperatur curing time pada suhu 60 °C dengan hasil uji tarik yaitu 30,60 Mpa. Sedangkan hasil kekuatan tarik terendah sebesar 10,97 Mpa pada fraksi serbuk 5% dengan ukuran mesh 100 dan curing time dengan temperature suhu 60 °C. Ukuran mesh sangat berpengaruh terhadap pengujian Tarik dimana semakin tinggi mesh yang dipakai maka kekuatan tarik semakin meningkat. Sedangkan proses pemanasan (curing time) juga memberikan pengaruh, tetapi tidak begitu besar, semakin tinggi temperatur curing time akan menyebabkan penurunan kekuatan Tarik.

Kata kunci: komposit; serbuk kayu; ukuran mesh; curing time; pengujian tarik

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan penghasilan sumber daya alam yang sangat berlimpah ruah khususnya di sektor kehutanan. Berbagai macam jenis pohon yang tumbuh di Indonesia terutama pohon kayu nyatoh [1][2]. Dari segi kegunaan, pohon kayu nyatoh ini sangat bermanfaat sebagai bahan konstruksi rumah, pembuatan mebel, dan lain sebagainya. Dari pemanfaatan kayu tersebut didapatkan serbuk yang selalu dibuang secara sia sia sehingga dari limbah serbuk tersebut bisa membuat lingkungan sekitar menjadi kotor dan tidak enak untuk dipandang [3][4].



Gambar 1. Serbuk Kayu Nyatoh

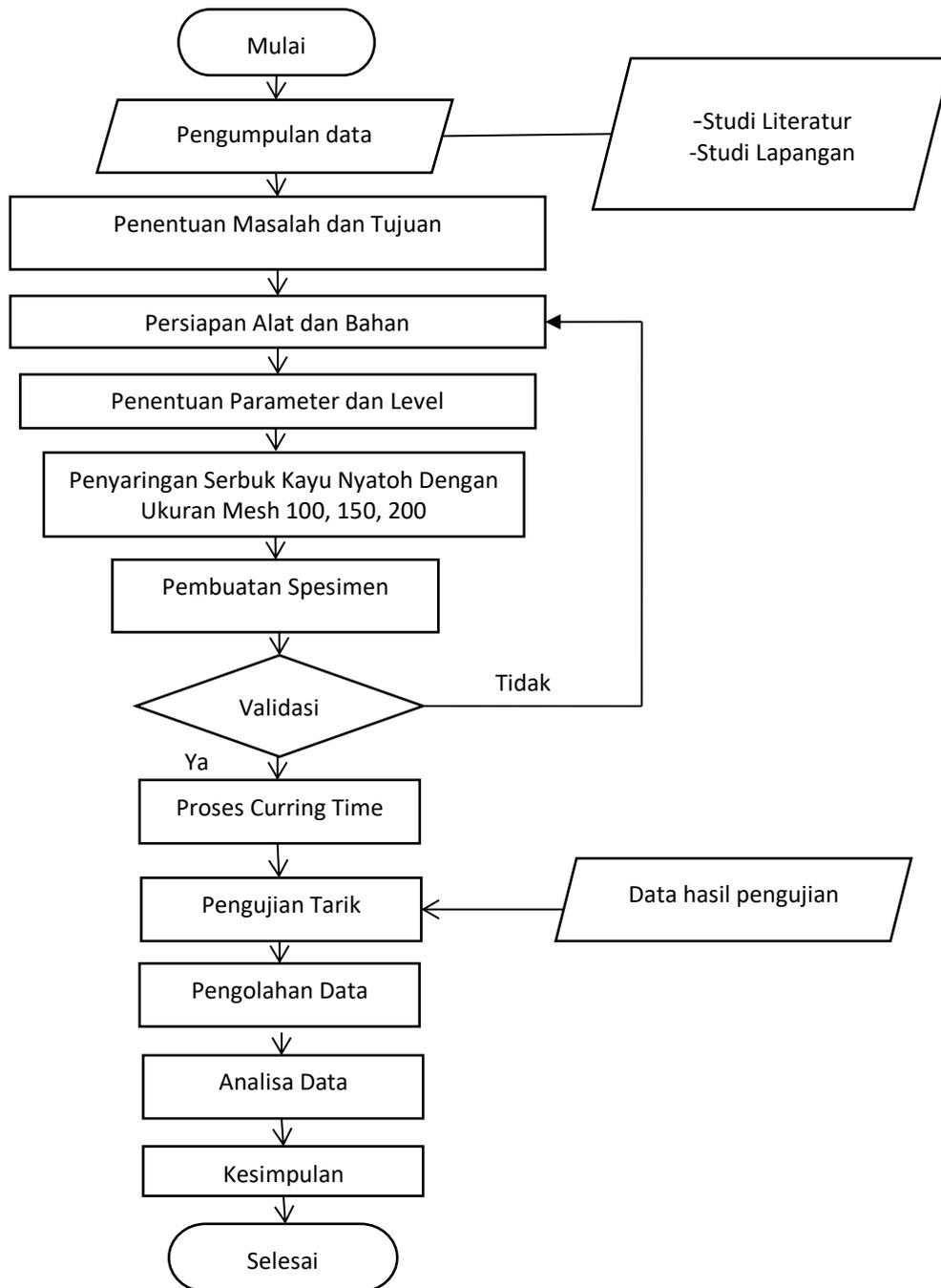
Pada dekade terakhir ini perkembangan teknologi semakin pesat, terutama di bidang bahan teknik. Salah satu kemajuan di bidang bahan teknik adalah pemanfaatan bahan komposit untuk berbagai keperluan seperti alat transportasi baik transportasi darat, laut, dan udara. Komposit dengan berpenguat serat alam menjadi salah satu pilihan yang tepat. Hasil komposit dari serat alam lebih baik dibandingkan hasil komposit dari buatan manusia dikarenakan memiliki keunggulan seperti sifat kaku, murah, ringan, tidak beracun, tersedia dalam jumlah yang banyak dan ramah lingkungan [5][6].

Penelitian tentang “Komposit Serbuk Pohon Tebu Dengan Matriks Epoksi, Dimana Persentase Serbuk Tebu Sebesar 0%, 3%, 6% dan 9%. Standar yang digunakan adalah ASTM D-638 untuk pengujian tarik dan nilai terbesar pada uji tarik terdapat pada fraksi volume 9% dengan nilai 3,12 kgf/mm² [7]. Penelitian tentang “Karakteristik komposit serbuk kayu jati dengan fraksi volume 25%, 30%, 35% terhadap uji bending, uji tarik dengan standar ASTM D 790- 99 dan ASTM D 3039- 00”. Hasil penelitian diperoleh kekuatan tarik rata – rata tertinggi pada fraksi volume 25% sebesar 1,95 Mpa dengan modulus elastisitas 17,12 Mpa sedangkan hasil bending tertinggi pada fraksi volume 25% dengan nilai 11,89 Mpa dan modulus elastisitas 112,73 Mpa [8].

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dijabarkan rata-rata fraksi volume serbuk terbesar terdapat pada semakin kecil persentase fraksi volume maka semakin besar nilai pengujian [9]. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai kekuatan tarik komposit serbuk kayu nyatoh pada fraksi volume 5%, 10%, 15% dengan faktor ukuran mesh 100, 150, 200 dan curing time pada waktu 2 jam dengan pemanasan suhu 60 °C, 80 °C, 100 °C. Pembuatan komposit menggunakan metode *hand lay – up* dan komposit ini bisa dijadikan material baru pada pembuatan barang yang bisa dimanfaatkan pada kehidupan sehari-hari contohnya panel panjat dinding, lemari danlain-lain.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian secara umum adalah suatu pembahasan bagaimana tahapan proses penelitian komposit serbuk kayu yang akan dilakukan. Tahapan penelitian yang dilakukan mengikuti diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kayu nyatoh sebagai penguat, resin polyester sebagai pengikat, ayakan (mesh) sebagai alat penghalusan serbuk yang diinginkan. Pada Gambar 3 merupakan bahan yang akan digunakan.



Gambar 3. Bahan Pembuatan Komposit

2.2 Proses Penghalusan Serbuk Kayu Nyatoh

Dalam proses penghalusan serbuk kayu ini ada beberapa tahap yang harus dilalui, sebagai berikut:

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Haluskan terlebih dahulu serbuk menggunakan blender
3. Setelah itu kita lakukan proses penyaringan dengan ukuran mesh 100, 150, 200
4. Serbuk kayu halus yang kita inginkan pun sudah siap untuk dibuat spesimen

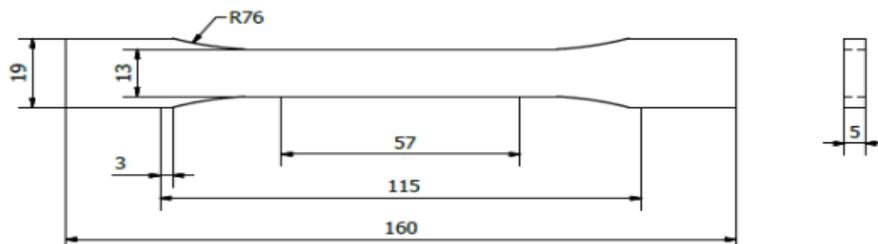
2.3 Proses Pembuatan Spesimen

Setelah penghalusan serbuk telah dilakukan berikut tahap pembuatan spesimen yang akan dilakukan, sebagai berikut:

1. Siapkan alat dan bahan
2. Siapkan serbuk kayu nyatoh yang akan dilakukan
3. Timbangkan resin dan katalis sesuai takaran yang diinginkan
4. Campurkan resin dan katalis ke dalam sebuah gelas plastik dan aduk hingga merata
5. Timbangkan serbuk kayu nyatoh yang telah dihaluskan sesuai takaran yang diinginkan
6. Campurkan serbuk kayu nyatoh yang telah dihaluskan ke dalam campuran resin dan katalis
7. Tuangkan campuran kedalam cetakan hingga terisi penuh dan cetakan harus sesuai dengan standar pengujian
8. Tunggu hingga campuran tadi mengering
9. Setelah mengering angkat dan cabutkan campuran tadi dari cetakan
10. Komposit yang telah jadi masuk kedalam tahap pemanasan menggunakan oven listrik dengan suhu yang telah diatur
11. Setelah itu lakukan tahapan pengujian tarik sesuai dengan standar yang telah ditetapkan

2.4. Pengolahan Data

Cetakan spesimen pengujian tarik sesuai dengan standar ASTM D638. Berikut bentuk spesimen uji tarik berdasarkan standar ASTM D638 terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bentuk Spesimen Uji Tarik[10].

Hasil pembuatan sampel pengujian Tarik, curing time dan proses pengujian dapat dilihat pada Gambar 5. Pengolahan data dilakukan dengan metode *full factorial* menggunakan microsoft excel. Pengujian tarik dilakukan di Laboratorium Material Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.



Gambar 5. Sampel Uji Tarik dan Pengujian Tarik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

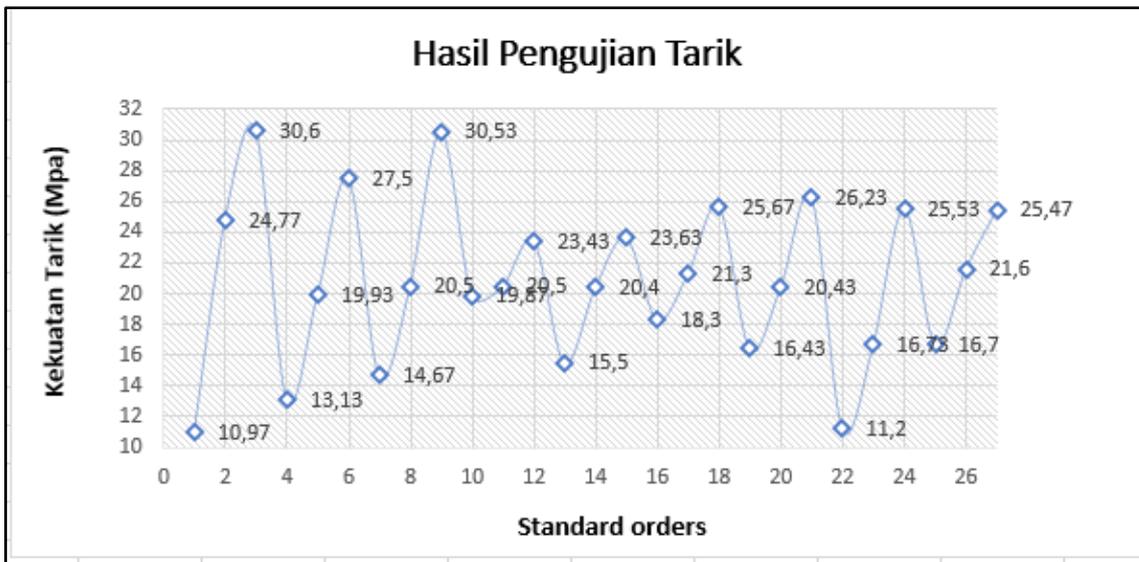
3.1 Hasil Pengujian Tarik

Pengujian tarik ini dilakukan dengan menggunakan mesin uji tarik zwick /Roel Z020. Standar yang digunakan ASTM D638. Hasil dari pengujian tarik ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Tarik

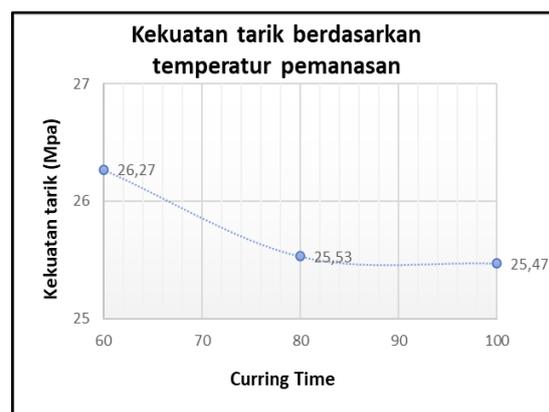
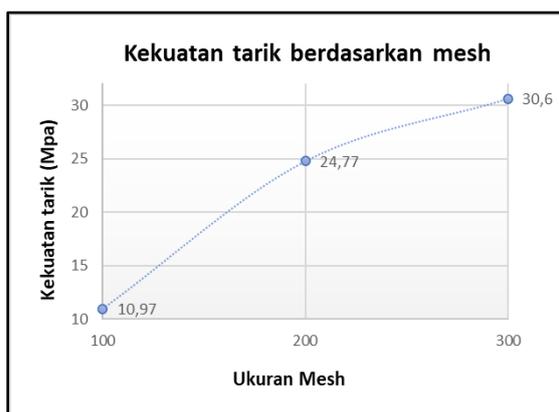
No	Persentase Serbuk %	Ukuran Mesh mm	Curing Time °c	Hasil pengujian			Rata - rata Mpa
				1 Mpa	2 Mpa	3 Mpa	
1	5	100	60	10,4	11,3	11,2	10,97
2	5	150	60	24,8	24,6	24,9	24,77
3	5	200	60	31,1	30,2	30,5	30,6
4	5	100	80	12,9	12,8	13,7	13,13
5	5	150	80	20	19,5	20,3	19,93
6	5	200	80	27,5	27,4	27,6	27,5
7	5	100	100	14,5	15,3	14,2	14,67
8	5	150	100	20,7	20,2	20,6	20,5
9	5	200	100	30,2	30,5	30,9	30,53
10	10	100	60	19,8	20,1	19,7	19,87
11	10	150	60	20,6	20,6	20,3	20,5
12	10	200	60	23,2	23,5	23,6	23,43
13	10	100	80	15,9	15,2	15,4	15,5
14	10	150	80	20,8	20,6	19,8	20,4
15	10	200	80	23,2	23,8	23,9	23,63
16	10	100	100	18,1	18,3	18,5	18,3
17	10	150	100	20,7	21,5	21,7	21,3
18	10	200	100	25,7	25,6	25,7	25,67
19	15	100	60	16,8	16,6	15,9	16,43
20	15	150	60	20,2	20,8	20,3	20,43
21	15	200	60	26,1	26,7	25,9	26,23
22	15	100	80	10,8	11,6	11,2	11,2
23	15	150	80	16,8	16,9	16,5	16,73
24	15	200	80	25,6	25,1	25,9	25,53
25	15	100	100	16,8	16,6	16,7	16,7
26	15	150	100	21,8	21,7	21,3	21,6
27	15	200	100	25,5	25,2	25,7	25,47

Berdasarkan Tabel 1, dapat menghasilkan grafik hasil pengujian yang terdapat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pengujian Tarik

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa hasil kekuatan tarik tertinggi sebesar 30,6 Mpa pada fraksi serbuk 5% dengan ukuran mesh 200 dan curing time dengan temperature suhu 60 °C. Sedangkan hasil kekuatan tarik terendah sebesar 10,97 Mpa pada fraksi serbuk 5% dengan ukuran mesh 100 dan curing time dengan temperature suhu 60 °C. Artinya pengaruh ukuran mesh memberikan pengaruh yang besar karena butiran serbuk yang halus lebih mudah mengikat dengan resin dibandingkan dengan butiran yang kasar (Gambar 7a). Butiran yang kasar akan membentuk void atau lobang kecil, sehingga ketika proses pengujian tarik lebih cepat putus. Begitu juga pada proses pemanasan (curing time) juga memberikan pengaruh yang tidak begitu besar, dimana semakin tinggi temperatur curing time akan menyebabkan penurunan kekuatan tarik yang dibuktikan dengan Gambar 7b. Karena temperature curing time diatas 60 °C memberikan pengaruh terhadap hasil pengujian tarik karena komposit menjadi keras tapi getas.



Gambar 7(a). Kekuatan Tarik Berdasarkan Ukuran Mesh, (b). Kekuatan Tarik Berdasarkan Temperature Pemanasan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa ukuran mesh sangat berpengaruh terhadap pengujian tarik. Semakin besar mesh yang dipakai maka kekuatan tarik semakin meningkat. Begitu juga pada proses pemanasan (curing time) juga memberikan pengaruh yang tidak begitu besar, dimana semakin tinggi temperatur curing time akan menyebabkan penurunan kekuatan tarik. Artinya kombinasi antara beberapa faktor dan level dalam pembuatan komposit berpenguat serbuk kayu nyatoh memberi pengaruh terhadap pengujian tarik. Hasil kekuatan tarik tertinggi sebesar 30,60 Mpa pada fraksi serbuk 5% dengan ukuran mesh 200 dan curing time dengan temperature suhu 60 °C. Sedangkan hasil kekuatan tarik terendah sebesar 10,97 Mpa pada fraksi serbuk 5% dengan ukuran mesh 100 dan curing time dengan temperature suhu 60 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Alamsyah, "Analisis Sifat Mekanis Komposit Core Serbuk Kayu Jati Bermatrik Lem Fox (Lem Putih PVAc) Dilapisi Mowilex Dengan Variasi Fraksi Berat 20%, 30%, dan 40%" Tugas Akhir, Teknik Mesin UMS, Surakarta, 2010.
- [2]. F. Gaspari dan H.S. Putu, "Pengaruh Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Resin Berpenguat Serbuk Kayu" *Jurnal Teknik Mesin, Universitas Brawijaya*, 2012.
- [3]. Fitriah Sari Nst, Harry Abrido S, & Maulida, "Pengaruh Penggunaan Larutan Alkali Pada Kekuatan Tarik Dan Uji Degradasi Komposit Polipropilena Bekas Berpengisi Serbuk Serabut Kelapa" *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), pp. 14–20. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i1.1421>, 2013.
- [4]. Rusnoto, "Pemanfaatan Serbuk Pohon Tebu Pada Material" *Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal*, Vol.1, No.1, pp.8–14, 2020.
- [5]. Herry Sutanto, "Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Bending dan Kekuatan Tarik Komposit Berpenguat Serat Eceng Gondok dan Tebu Dengan Matrik Epoxy", Laporan Skripsi, Universitas Negeri Semarang, 2020.
- [6]. Ahmad Fauzan Suryono, Ahmad Faizal, Hendri Hestiawan, "Pengaruh Post Curing Treatment dan Perendaman Air Laut Pada Komposit Hybrid Kevlar/Karbon", *Rekayasa Mekanik Vol.4 No.1*, 2020.
- [7]. Douglas C. Montgomery, "Design and Analysis Of Experiments", International Book Company, Phoenix, ISBN: 9781119113478, 2017.
- [8]. Rusnoto, "Komposit Serbuk Pohon Tebu Dengan Matriks Epoksi, Dimana Persentase Serbuk Tebu Sebesar 0%, 3%, 6% dan 9", *Engineering*, vol.11, no.1, pp. 9-14, 2020
- [9]. Shirley Savetlana, Yan Parulian, "Kekuatan Tarik Komposit Poliester Berpenguat Partikel Kayu Jati, Merawan dan Meranti Merah", *Jurnal Mechanical*, vol.4, no.1, pp.58-62, 2013.
- [10]. Koilal Alokabel, Agustinus Deka Betan, (2019), "Pengaruh Variasi Serbuk Kayu Terhadap Sifat Mekanis Material Komposit", *Tapak*, vol.8, no.2, pp.150- 154, 2019.