



## Analisis Pengaruh Perendaman Asap Cair dan NaOH terhadap Serat Daun Suji Dengan Perendaman Serat 15%, 20 % dan 25 % Pada Pengaplikasian Panel Panjat Dinding

Naca Kirana <sup>1</sup>, Yuliyanto <sup>\*2</sup>, Nanda Pranandita <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat  
email : belzanyuliyanto@yahoo.com

### Abstract

*Suji leaves are one of the new materials that can form natural fibers. Suji leaf fiber is fiber obtained from suji leaves. Suji leaf fiber is one of the new materials that can be made into composite materials. The aim of this study was to determine the effect of immersing leaf fiber on liquid smoke and NaOH with fiber volume fractions of 15%, 20% and 25%, angular orientation (0°) and soaking times of 1 hour, 2 hours and 3 hours. Making composites using the hand-lay up method. Sampling using the full factorial method. The highest bending test result was in immersion of liquid smoke of 48.23 MPa at 25% fiber percentage with 1 hour immersion time. This means that the longer the soaking process of suji leaves with liquid smoke will decrease the flexural strength. The highest flexural test result was in NaOH immersion of 40.6 MPa at 20% fiber percentage with 3 hours of immersion time. This means that the longer the soaking process with NaOH will increase the flexural strength. Based on the BSAPI standard from the results of the bending test, the results obtained in this study cannot be used for making wall climbing panels because they do not meet the requirements, namely 112.8 Mpa, but for the manufacture of other materials such as car dashboards which have a type of High Impact ABS plastic material. 37-76 MPa.*

**Keywords:** composite, suji leaf fiber, liquid smoke, bending test

### Abstrak

Daun suji merupakan salah satu material baru yang mampu membentuk serat alami. Serat daun suji merupakan serat yang diperoleh dari daun suji. Serat daun suji adalah salah satu material baru yang bisa dibuat menjadi material komposit. Tujuan pada penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perendaman serat daun terhadap asap cair dan NaOH dengan fraksi volume serat 15 %, 20% dan 25 %, orientasi sudut (0°) dan waktu perendaman 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Pembuatan komposit menggunakan metode hand-lay up. Pengambilan sampel menggunakan metode full faktorial. Hasil pengujian lentur tertinggi pada perendaman asap cair sebesar 48,23 Mpa pada persentase serat 25 % dengan waktu perendaman 1 jam. Artinya semakin lama proses perendaman daun suji dengan asap cair akan menurunkan kekuatan lentur. Hasil pengujian lentur tertinggi pada perendaman NaOH sebesar 40,6 Mpa pada persentase serat 20 % dengan waktu perendaman 3 jam. Artinya semakin lama proses perendaman dengan NaOH akan menaikkan kekuatan lentur. Berdasarkan standar BSAPI dari hasil pengujian lentur, hasil yang didapat pada penelitian ini tidak bisa digunakan untuk pembuatan panel panjat dinding karena belum memenuhi ketentuan yaitu sebesar 112,8 Mpa, tetapi untuk pembuatan material lain seperti dashboard mobil yang memiliki jenis bahan plastik ABS High Impact adalah 37-76 MPa.

**Kata kunci :** komposit , serat daun suji , asap cair , pengujian lentur

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah, seperti tanaman daun suji. Saat ini daun suji hanya dimanfaatkan sebagai bahan makanan, kosmetika dan obat-obatan [1]. Daun suji merupakan salah satu material baru yang mampu menghasilkan serat alami yang sangat halus [2]. Serat tersebut bisa

diolah menjadi komposit serat alami salah satunya untuk pembuatan panel panjat dinding. Komposit didefinisikan sebagai suatu material yang terdiri dari dua komponen atau lebih. Memiliki sifat atau struktur yang berbeda yang dicampur secara fisik menjadi satu, membentuk ikatan mekanik dengan struktur homogen secara makroskopik dan heterogen secara mikroskopik [3].



Gambar 1. Serat yang dihasilkan dari daun Suji

Beberapa penelitian tentang serat alam telah dilakukan, salah satunya penelitian tentang “Pengaruh arah serat komposit serat daun pandan duri dengan matriks polyester terhadap kekuatan tarik dan kekuatan dampak untuk aplikasi *body* kendaraan motor” Hasil penelitian menunjukkan kekuatan tarik tertinggi didapat pada komposit dengan arah serat vertikal yaitu sebesar 20,741 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan kekuatan dampak terbesar didapat pada komposit dengan arah serat vertikal yaitu sebesar 0,46 Joule/cm<sup>2</sup> [4].

Penelitian tentang “Analisa kekuatan mekanik komposit serat sabut kelapa (*cocos nucifera*) untuk pembuatan panel panjat dinding sesuai standar BSAPI”. Hasil pengujian tarik dan pengujian lentur yaitu 13,034 Mpa, modulus elastisitas 4359,322 Mpa dan kekuatan lentur 24,515 Mpa, modulus elastisitas 3649,179 Mpa. Hasil penelitian tentang panel panjat dinding komposit serat sabut kelapa ini belum mencapai kekuatan mekanik panel panjat dinding yang telah distandarkan oleh Badan Standarisasi dan Akreditasi Pemanjatan Indonesia (BSAPI) [5].

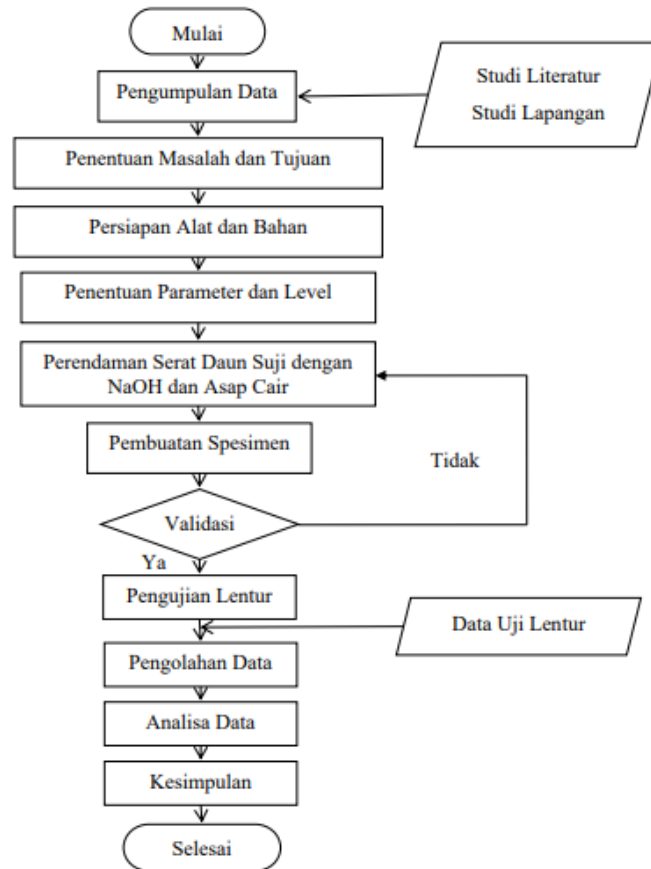
Penelitian tentang “Uji Mekanik Serat Daun Nanas Bermatriks Resin Getah Pinus” Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa pembuatan komposit serat nanas yang benar adalah susunan laminasi acak dengan nilai kuat tarik rata-rata 148,14 MPa. Sedangkan susunan anyaman memiliki kekuatan tarik sebesar 112,26. Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pada fraksi volume getah pinus 20%, optimalisasi kekuatan tarik matriks 30%-40%, dengan hasil bahwa susunan laminasi acak serat secara signifikan lebih baik daripada serat anyaman [6][7]. Penelitian tentang komposit kayu mahoni dengan fraksi volume filler 15% mempunyai kekuatan lentur rata-rata 34.98 N/mm<sup>2</sup>. Kemudian mengalami kenaikan kekuatan mencapai titik tertinggi pada fraksi volume 30%, dan kemudian kekuatannya turun pada fraksi volume 45%. Pada partikel dengan fraksi volume 30% memiliki kekuatan lentur rata-rata sebesar 45.6780 N/mm<sup>2</sup>. Pada komposit dengan fraksi volume filler 45% memiliki kekuatan lentur rata-rata sebesar 32.1165 N/mm<sup>2</sup> [8].

Menurut Yuliyanto [9] bahwa perendaman dengan cairan kimia NaOH 2%, 4% dan 6% dan lama perendaman 120 menit, 240 menit dan 360 menit. Hasilnya nilai rata-rata kekuatan tarik maksimum yaitu 42,0 Mpa pada serat dengan waktu perendaman selama 120 menit dan 2% NaOH. menghasilkan pengujian dampak maksimum sebesar 39,1 kJ/m<sup>2</sup> pada waktu perendaman 120 menit dan persentase NaOH 4%. Hasil foto menghasilkan bentuk patahan broken fiber dimana serat yang patah dipenuhi dengan serat halus dan berserabut. Efek persentase NaOH dan perendaman serat gaharu lebih dari 240 menit membuat kekuatan serat menjadi menurun, mudah putus dan rapuh. Artinya persentase NaOH dan perendaman tidak boleh lebih dari 240 menit. Hasil pengujian ini bisa dijadikan material baru untuk pembuatan dashboard mobil karena sudah standar bila dibandingkan dengan standar.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian tentang komposit serat daun suji dengan perendaman NaOH dan asap cair dengan presentase serat 15 %, 20 % dan 25 %. Waktu perendaman 1 jam, 2 jam dan 3 jam, diharapkan penggunaan serat daun suji bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku material komposit karena populasi tanaman tersebut sangat besar dan penggunaan komposit daun suji ini bisa dijadikan bahan alternatif panel panjat dinding pada standard BSAPI.

## 2. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah pengerjaan yang akan dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat diagram alir pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah: serat daun suji, NaOH, asap cair, dan resin *Polyester* BQTN157. Daun suji digunakan sebagai penguat komposit. NaOH dan asap cair digunakan untuk perendaman serat. Natrium hidroksida (NaOH) adalah basa yang paling umum digunakan dalam laboratorium kimia. NaOH murni berbentuk putih padat dan tersedia dalam bentuk pellet, serpihan, butiran maupun larutan jenuh 50%. Asap cair merupakan senyawa-senyawa yang menguap secara simultan dari reaktor panas melalui teknik pirolisis (penguraian dengan panas) dan berkondensasi pada sistem pendingin. Resin dan katalis digunakan sebagai perekat. Bahan tersebut disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. NaOH, Serat Daun Suji, Asap Cair, dan Resin *Polyester*

## 2.2 Proses Pengambilan Serat Daun Suji

Proses pengambilan serat daun suji sebagai berikut:

1. Persiapkan alat dan bahan yang digunakan pada pengambilan serat daun suji.
2. Pengambilan serat daun suji
3. Rendam daun suji dengan air selama beberapa hari
4. Setelah daun suji direndam, sikat daun suji tersebut dengan menggunakan sikat baja.
5. Bersihkan serat daun suji tersebut sampai benar benar bersih.
6. Keringkan serat daun suji dibawah sinar matahari sampai kering.

## 2.3 Proses Pembuatan Spesimen

Proses pembuatan komposit sebagai berikut:

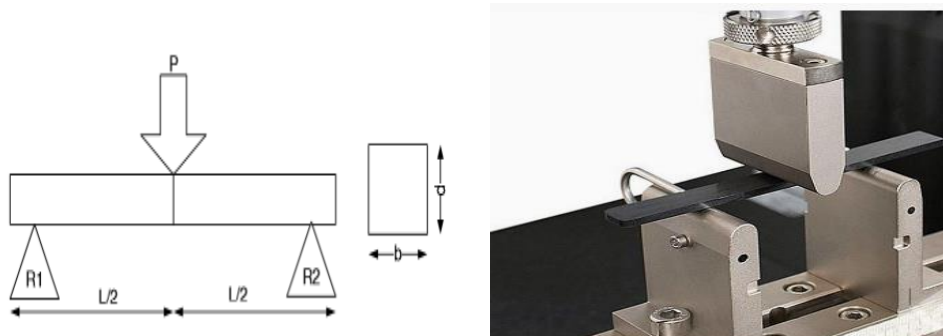
1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan.
2. Siapkan serat daun suji yang sudah kering
3. Lakukan perendaman dengan asap cair dan NaOH dengan wadah terpisah. Dengan waktu direndam selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam.
4. Setelah serat daun suji direndam dengan asap cair dan NaOH serat daun suji dijemur di bawah sinar matahari sampai kering.
5. Setelah daun suji kering, proses yang dilakukan berikutnya adalah pembuatan komposit sesuai dengan perhitungan.
6. Lakukan penimbangan volume serat, volume resin, dan volume katalis sesuai dengan hasil perhitungan.
7. Bersihkan cetakan, lalu oles dengan wax. Cetakan harus dioles dengan wax agar pada saat membuka spesimen tidak lengket dan mudah untuk dilepaskan.
8. Setelah dioles dengan wax susun serat daun suji sepanjang cetakan.
9. Kemudian campurkan resin dan katalis dalam cangkir aqua lalu diaduk agar merata.
10. Tuangkan campuran resin dan katalis ke dalam cetakan, ketika menuang resin dan katalis ke dalam cetakan, resin dan katalis tidak boleh tumpah dari cetakan.
11. Kemudian ratakan resin dan katalis di dalam cetakan tersebut.
12. Setelah itu oles plat besi dengan wax, kemudian plat besi tersebut diletakan di atas spesimen yang dicetak.
13. Jemur spesimen yang dicetak di bawah sinar matahari.
14. Biarkan komposit sampai benar-benar kering.
15. Setelah sampel komposit mengering, sampel dapat dikeluarkan dari cetakan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengujian Lentur (ASTM D790)

Pengujian lentur adalah proses pengujian bahan dengan menekan untuk memberikan hasil berupa data kekuatan lentur bahan yang diuji. Metode pengujian bending yang digunakan dalam penelitian ini adalah Three point bending.

Berikut skema proses pengujian lentur sesuai standar ASTM D790 pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses Pengujian Lentur

Perhitungan kekuatan bending didasarkan pada pembebanan arah transversal pada material uji sampai saat terjadinya patah pada material uji. Dengan mengacu pada kondisi pembebanan yang terpusat ditengah – tengah material uji, yang sering disebut “Three Point Bending”. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut [10]:

$$\sigma_b = \frac{3 PL}{2 bh^2}$$

Dimana:  $\sigma_b$  = Kekuatan bending (N/mm<sup>2</sup>)  
 P = Beban bending maksimum (N)  
 L = Jarak tumpuan (mm)  
 B = Lebar material uji (mm)  
 H = Tebal material uji (mm).

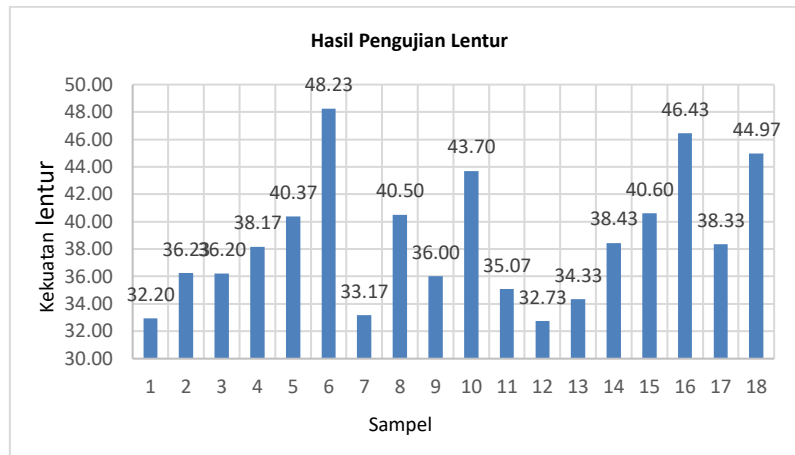
### 3.2 Hasil Pengujian Lentur

Pengujian lentur dilakukan dengan menggunakan mesin Uji lentur zwick /Roel Z020. Standar yang digunakan ASTM D790. Hasil pengujian lentur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Lentur

NO	Persentase Serat (%)	Waktu Perendaman (jam)	Jenis Perendaman	Hasil Pengujian Uji Bending		Rata – rata	
				(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	15	1	NaOH	32,5	32,5	33,8	32,20
2	15	1	Asap Cair	35,2	36,4	37,1	36,23
3	20	1	NaOH	36,1	35,3	37,2	36,2
4	20	1	Asap Cair	38,2	37,9	38,4	38,16
5	25	1	NaOH	40,7	39,7	40,7	40,36
6	25	1	Asap Cair	48,8	47,4	48,5	48,23
7	15	2	NaOH	33,1	33,6	32,8	33,16
8	15	2	Asap Cair	40,8	40,5	40,2	40,5
9	20	2	NaOH	36,9	35,1	36	36
10	20	2	Asap Cair	43,4	44,8	42,9	43,7
11	25	2	NaOH	35,5	35,5	34,2	35,06
12	25	2	Asap Cair	32,4	33,6	32,2	32,73
13	15	3	NaOH	34,7	33	35,3	34,3
14	15	3	Asap Cair	38,8	38,2	38,3	38,43
15	20	3	NaOH	41,6	40,7	39,5	40,6
16	20	3	Asap Cair	45,4	47,2	46,7	46,43
17	25	3	NaOH	38,6	38,1	38,3	38,33
18	25	3	Asap Cair	45	44	45,9	44,96

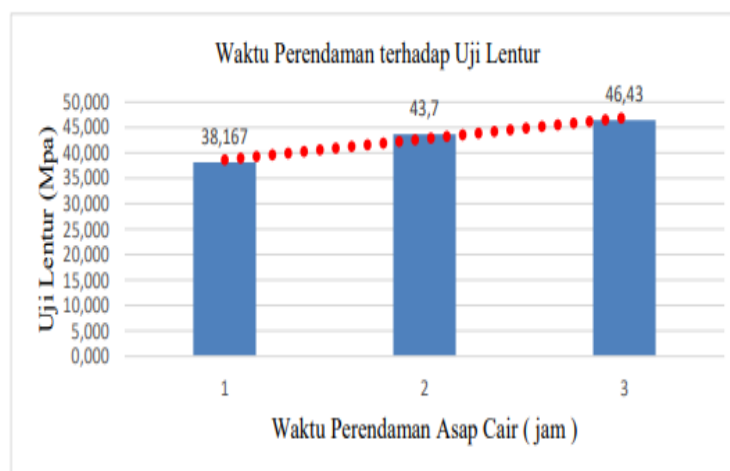
Dari data yang diperoleh pada Tabel 1 diubah menjadi grafik seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Grafik hasil pengujian lentur

Analisa hasil kekuatan lentur bahwa nilai tertinggi rata rata didapatkan pada perendaman NaOH yang paling baik terdapat pada fraksi volume 20 % dengan waktu perendaman sebesar 3 jam dengan nilai sebesar 40,6 Mpa . Artinya perendaman 1 jam dan 2 jam pengotor atau lapisan lilin pada serat daun suji belum terkikis dengan sempurna. Sedangkan pengaruh untuk fraksi volume 15 % terlalu sedikit ikatan matriks dan serat, tetapi pada pembuatan komposit fraksi volume 25 % akan menyebabkan resin susah masuk kedalam pori-pori serat, sehingga terjadi void. Dari hasil 32 analisis kedua fraksi volume perendaman NaOH dan asap cair yang paling baik adalah perendaman menggunakan asap cair pada fraksi volume 25 % dengan waktu perendaman 1 jam yaitu sebesar 48,23 Mpa. Untuk nilai tertinggi rata-rata didapatkan pada perendaman asap cair yang paling baik terdapat pada fraksi 25 % dengan waktu perendaman 1 jam dengan nilai sebesar 48,23 Mpa. Artinya pada perendaman 2 jam dan 3 jam pengotor atau lapisan lilin lama terkikis dengan sempurna. Sedangkan untuk pengaruh fraksi 15 % terlalu sedikit ikatan matriks dan serat tetapi pembuatan komposit pada fraksi 20 % akan menyebabkan resin susah masuk kedalam pori-pori serat, sehingga terjadi void.

Hasil analisis kedua fraksi volume perendaman NaOH dan asap cair yang paling baik adalah perendaman menggunakan asap cair pada fraksi volume 25 % dengan waktu perendaman 1 jam yaitu sebesar 48,23 Mpa. Artinya semakin tinggi presentase serat maka nilai kekuatan lentur semakin besar. Hal ini disebabkan karena ikatan antara matriks dan serat saling berkaitan dan menyatu dengan sempurna. Namun pada perendaman dengan asap cair pada fraksi volume 20 % menunjukkan kecenderungan hasil lenturnya semakin meningkat dengan meningkatnya waktu perendaman , seperti dilihat pada Gambar 6, dimana pada perendaman asap cair selama 3 jam didapati nilai lentur sebesar 46,43 Mpa.



Gambar 6. Hasil Uji Lentur Fraksi Volume 20 % Waktu Perendaman Menggunakan Asap Cair

#### 4. SIMPULAN

Hasil penelitian komposit serat daun suji yang telah dilakukan, bahwa nilai tertinggi rata-rata pada pengujian lentur didapatkan pada sampel 25 % dengan waktu perendaman 1 jam dan jenis perendamannya yaitu asap cair. Kekuatan lentur yang didapat dari hasil pengujian sebesar 48,23 Mpa. Sedangkan hasil kekuatan lentur terkecil pada untuk perendaman NaOH sebesar 32,20 Mpa pada persentase serat 15 % dengan waktu perendaman 1 jam. Berdasarkan standar BSAPI dari hasil pengujian lentur, hasil yang didapat pada penelitian ini tidak bisa digunakan untuk pembuatan panel panjat dinding karena belum memenuhi ketentuan yaitu sebesar 112,8 Mpa, tetapi untuk pembuatan material lain seperti dashboard mobil yang memiliki jenis bahan plastik ABS High Impact adalah 37-76 MPa. Artinya kekuatan lentur komposit daun suji yang diperoleh dari penelitian ini sudah memenuhi standar dan bisa digunakan [11].

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Pujiati, R, "*Analisa Teknis Bahan Komposit dari Serat Alami Ampas Tebu untuk Bahan Alternatif Pembuatan Kulit Kapal* (Doctoral dissertation)", Institut Teknologi Sepuluh Nopember), 2017.
- [2]. Maryanto, W. T, "*Pengolahan Serat Daun Suji (Pleomele Angustifolia) Untuk Bahan Baku Alternatif Tekstil*", *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, Vol. 6, No.1, 2011.
- [3]. Fiqri, A., Yudo, H., dan Budiarto, U, "*Analisa Teknis Komposit Berpenguat Serat Daun Nanas (Smooth Cayenne) Dan Serat Ampas Tebu (Saccharum Officinarum L) Sebagai Alternatif Komponen Kapal Ditinjau Dari Kekuatan Bending DanImpact*", *Jurnal Teknik Perkapalan*, Vol.5, No.2, 2017
- [4]. Prasetyo, A., Purwanto, H., & Respati, S. M. B, "*Pengaruh Waktu Perendaman Serat Kulit Pohon Waru (Hibiscus tiliaceus) Pada Air Laut Terhadap Struktur Mikro dan Kekuatan Tarik*", *Jurnal Momentum* Vol. 12, No. 2, pp. 42-47, 2016
- [5]. Femiana Gapsari dan Putu Hadi Setyarini, "*Pengaruh Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Resin Berpenguat Serbuk Kayu*", *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol.1, No. 2, pp. 59-64, 2010.
- [6]. Sunardi, S., Fawaid, M., Lusiani, R., & Cahyadi, C, "*Pengaruh Arah Serat Komposit Serat Daun Pandan Duri Dengan Matrik Polyester Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Impak Untuk Aplikasi Body Kendaraan Motor*", *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, Vol.10, No.2, pp. 151, 2014, <https://doi.org/10.36055/tjst.v10i2.6675>
- [7]. Suhdi, S., Mardhika, S., & Rosa, F, "*Analisa Kekuatan Mekanik Komposit Serat Sabut Kelapa (Cocos Nucifera) Untuk Pembuatan Panel Panjat Tebing Sesuai Standar Bsapi*", *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, Vol.2, No.1, 2016.
- [8]. Zulmiardi, Z., Sayuthi, M., Safriwardy, F., & Meriatna, M, (2021), "*Uji Mekanik Komposit SeratDaun Nenas Bermatrik Resin Getah Pinus*", *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol.10, No.1, pp.1-11, 2021.
- [9]. Yuliyanto dan Masdani, "*Analisis Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Impak Dan Model Patahan Komposit Polyester Berpenguat Serat Gaharu*", *Machine : Jurnal Teknik Mesin*, Vol.4, No.2, pp.15-20, 2018, <https://doi.org/10.33019/jm.v4i2.642>
- [10]. American Society Of Testing And Materials (ASTM), "*Flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials. ASTM D790*", *Annual Book of ASTM Standarts*. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 2000.
- [11]. Herwandi dan napitupulu, R, "*Pengaruh Peningkatan Kualitas Serat Resam Terhadap Kekuatan Tarik, Flexure Dan Impact Pada Matriks Polyester Sebagai Bahan Pembuatan Dashboard Mobil*", *Jurnal Sintek*, Vol.9, No. 2, pp. 10-18, 2016.