


instiper 10

jurnal_21825

 2 Jan 2025

 Cek Plagiat

 INSTIPER

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3123896097

Submission Date

Jan 3, 2025, 9:47 AM GMT+7

Download Date

Jan 3, 2025, 9:49 AM GMT+7

File Name

jurnal_andalas_bismilah_2018.doc

File Size

614.0 KB

10 Pages

3,281 Words

19,208 Characters




27% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

Top Sources

- 27%  Internet sources
- 10%  Publications
- 9%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 27% Internet sources
- 10% Publications
- 9% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	jurnalkelapasawit.iopri.org	5%
2	Internet	tpa.fateta.unand.ac.id	4%
3	Internet	repository.usd.ac.id	2%
4	Internet	journal.upgris.ac.id	2%
5	Internet	dinamika.unram.ac.id	1%
6	Internet	oaji.net	1%
7	Internet	trijurnal.trisakti.ac.id	1%
8	Internet	dspace.uui.ac.id	1%
9	Student papers	Institut Teknologi Kalimantan	1%
10	Internet	eprints.ums.ac.id	1%
11	Internet	jurnal.umj.ac.id	1%

12	Internet	eprints.uny.ac.id	1%
13	Internet	repositori.unsil.ac.id	1%
14	Student papers	Universitas Islam Riau	0%
15	Internet	vdocuments.net	0%
16	Internet	garuda.kemdikbud.go.id	0%
17	Internet	jurnal.instiperjogja.ac.id	0%
18	Internet	ojs3.unpatti.ac.id	0%
19	Internet	talenta.usu.ac.id	0%
20	Internet	repository.upi.edu	0%
21	Internet	adoc.pub	0%
22	Internet	ejournal.unesa.ac.id	0%
23	Internet	jdih.dephub.go.id	0%
24	Internet	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id	0%
25	Internet	repository.ar-raniry.ac.id	0%

26	Internet	repository.its.ac.id	0%
27	Internet	repository.unja.ac.id	0%
28	Internet	publikasiilmiah.unwahas.ac.id	0%
29	Internet	repository.untar.ac.id	0%
30	Internet	es.scribd.com	0%
31	Internet	id.123dok.com	0%
32	Internet	journal.asdkvi.or.id	0%
33	Internet	journal.unj.ac.id	0%
34	Internet	repository.usu.ac.id	0%
35	Internet	ar.scribd.com	0%
36	Internet	idoc.pub	0%
37	Internet	www.scribd.com	0%
38	Internet	www.slideshare.net	0%
39	Internet	www.termpaperwarehouse.com	0%

40	Internet	
bungapapanwedding.wordpress.com		0%
<hr/>		
41	Internet	
www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id		0%
<hr/>		
42	Publication	
Mohammad Prasanto Bimantio, Haris Marturia Sembiring, Reni Astuti Widyowan...		0%
<hr/>		
43	Internet	
lib.ibs.ac.id		0%

1

PEMANFAATAN SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PENGGANTI SERAT SINTETIS PADA PEMBUATAN *FIBERGLASS*

Angga Puji Anggara¹, Gani Supriyanto², Nuraeni Dwi Dharmawati,³

17 ¹Mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

²Dosen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Email : apujianggara@gmail.com nuraeni.dwi.dharmawati@gmail.com

ABSTRAK

34
20
16
Penggunaan serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai bahan pengisi dalam pembuatan komposit fiberglass dipilih karena ketersediaannya yang melimpah sebagai limbah industri pengolahan kelapa sawit. TKKS mengandung selulosa tinggi sekitar 41,3-46,5%, hemiselulosa 25,3-33,8%, dan lignin 27,6-32,5%, yang memberikan sifat mekanik yang baik pada material komposit. Pemanfaatan serat alami seperti TKKS juga bertujuan untuk mengurangi ketergantungan terhadap serat sintetis yang lebih mahal dan kurang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi serat sabut tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai bahan alternatif pengganti serat sintetis dalam pembuatan *fiberglass*. Metode yang digunakan meliputi pencampuran serat TKKS dengan resin dan katalis, dengan varian serat yang digunakan 4,07%, 5,99%, 7,83%, dan 9,60%, resin poliester sebagai matriks, dan katalis MEPOXE, serta melakukan pengujian karakteristik fisik dan mekanik komposit yang dibuat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komposit dengan serat TKKS memiliki performa yang baik dalam uji kedap air, dengan tidak adanya tetesan air selama 24 jam pengujian, memenuhi standar SNI No. 03-1027-1995. Pada uji porositas, komposisi 4,07% menunjukkan nilai terendah sebesar 1,4681%, sedangkan komposisi 9,60% memiliki nilai tertinggi sebesar 2,7285%. Pengujian densitas menunjukkan bahwa komposit dengan komposisi 9,60% memiliki densitas tertinggi sebesar 911,42 kg/m³, sedangkan komposisi 4,07% memiliki densitas terendah sebesar 867,49 kg/m³. Pada uji bending, kekuatan lentur tertinggi dicapai oleh komposisi 7,83 % serat dengan nilai 4,32 Mpa sementara komposisi 4,07% menunjukkan nilai terendah. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa serat TKKS dapat digunakan sebagai bahan alternatif yang efektif dalam pembuatan *fiberglass*, menawarkan solusi yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis untuk industri komposit.

Kata Kunci: janjang kosong kelapa sawit, komposit, , uji porositas, uji densitas, uji bending

A. PENDAHULUAN

18
28
Penggunaan material komposit dengan serat alam mulai banyak Di kembangkan di bidang industri manufaktur. Material ini dianggap ramah lingkungan karena dapat didaur ulang serta terurai secara alami, menjadikannya sesuai dengan tuntutan teknologi modern yang berorientasi pada keberlanjutan. Salah satu jenis material yang memenuhi kriteria tersebut adalah komposit dengan serat alam sebagai bahan pengisi (Porwanto, dkk 2022.).

Penggunaan serat alam sebagai bahan pengisi pada komposit tidak hanya bertujuan untuk menekan biaya produksi, tetapi juga meningkatkan nilai tambah produk pertanian. Hal ini didukung oleh kandungan selulosa yang tinggi pada serat alam. Contoh serat alam yang kaya selulosa meliputi serat dari kulit kayu (kenaf), serat kelapa sawit, batang jagung, serat pisang (abaka), sekam padi, rumput cina (rami), (Andrianto dkk. 2021).

26
10
Komposit merupakan material yang terdiri dari dua atau lebih bahan yang tetap terpisah dan berbeda pada tingkat makroskopik, namun bersatu membentuk satu komponen. Bahan komposit adalah jenis material baru yang dihasilkan melalui rekayasa, yang terdiri dari

dua atau lebih komponen dengan sifat yang berbeda, baik dari segi kimia maupun fisika, dan tetap terpisah dalam produk akhi (Rahmadi, 2020).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan salah satu limbah organik yang mengandung unsur karbon dalam bentuk karbohidrat, hemiselulosa, selulosa, dan lignin sekitar 25,83% (Firdaus, n.d.2019). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam pemanfaatan limbah agroindustri sebagai bahan alternatif yang berpotensi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang bahan pengisi alternatif pembentuk *fiberglass* yang awalnya didapat dari serat sintetis digantikan dengan serat yang lainya yaitu dengan serat dari tandan kosong kelapa sawit (TTKS)

B. METODOLOGI PENELITIAN

1. Tempat dan waktu

Penelitian di lakukan di pilot plan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta (instiper), pengujian komposit di lakukan di Lab. PUPT Politeknik ATMI Surakarta pada tanggal 10 juli sampai dengan tanggal 1 september 2024

2. Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan adalah Cetakan Skrap tangan(kape) Wadah atau gelas Pengaduk Sarung tangan, Timbangan digital, Gunting, Gergaji besi, Kuas, APD, Cup minuman, sedangkan Bahan yang digunakan adalah Serat tandan kosong kelapa sawit, Resin polyester, Katalis Mepoxe, minuman sedangkan Bahan yang digunakan adalah Serat tandan kosong kelapa sawit, Resin polyester, Katalis Mepoxe, dan Minyak sayur

3. Prosedur Kerja

Dalam pembuatan fiberglass ada beberapa langkah prosedur yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut

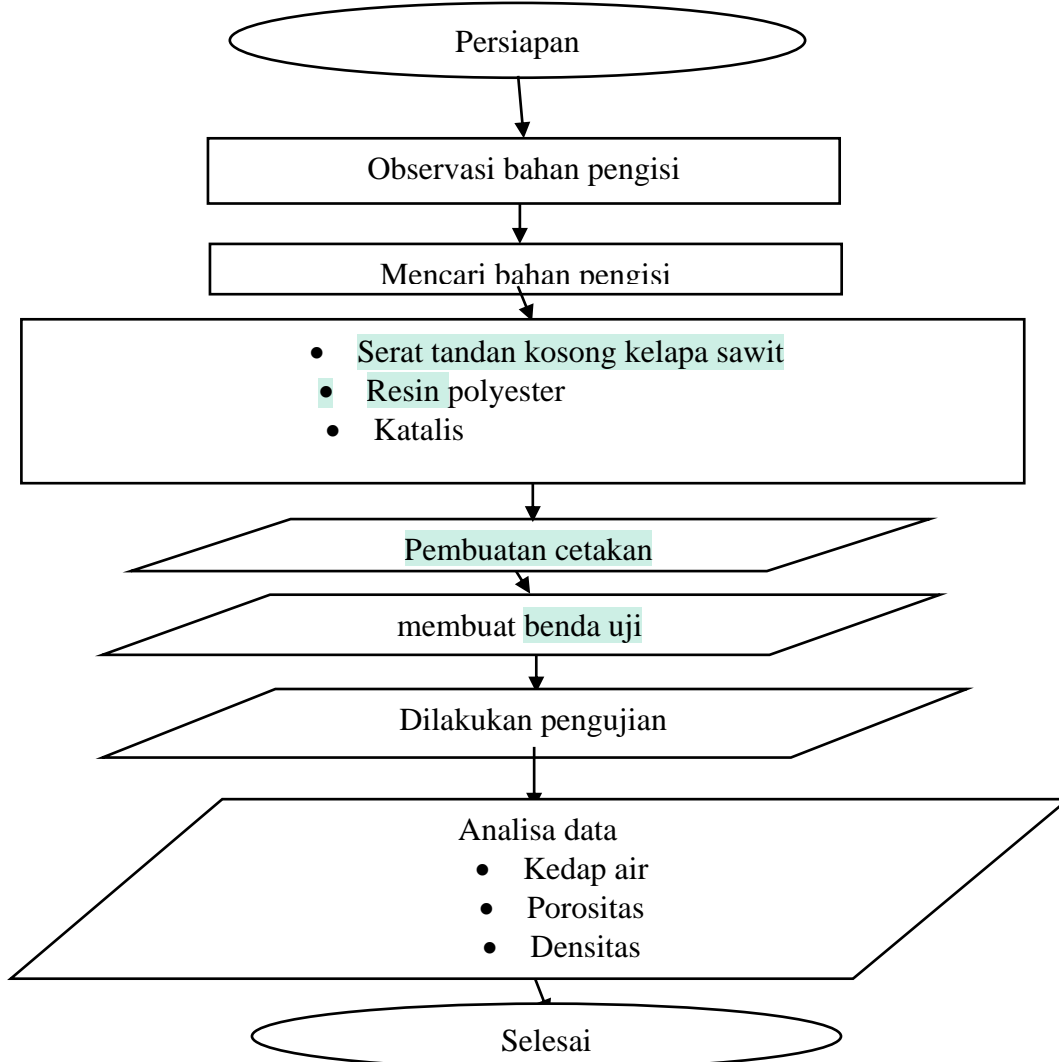
- 1) Menyiapkan cetakan , sekrup tangan (kape), kuas, miyak goreng, gelas ukur, pengaduk, dan penggaris
- 2) Cetakan yang yang di gunakan pada penelitian ini berukuran panjang 20 cm dan lebar 15 cm
- 3) Membersihkan cetakan menggunakan sekrup tangan, tujuanya agar cetakan bersih saat di lakukan pencetakan
- 4) Melapisi cetakan dengan minyak sayur. Ini bermanfaat untuk mempermudah proses pelepasan komposit fiberglass dari cetakan
- 5) Menyiapkan serat, resin polyester dan katalis. Lalu menakar resin dengan menggunakan gelas takaran dan menimbang serat menggunakan timbangan digital Mengaduk campuran bahan Sekitar 3 menit dengan perlahan, agar resin terhindar dari pembentukan gelembung udara, karena gelembung tersebut dapat menyebabkan void.
- 6) Menyusun serat kedalam cetakan bertujuan agar mempermudah saat proses penuangan resin
- 7) Membuat benda uji di buat dengan 4 percobaan dengan perbandingan resin dan serat yang di gunakan pada benda uji yaitu
 1. 4 gram dalam 100 ml resin (4,07%)
 2. 6 gram dalam 100 ml resin (5,99%)
 3. 8 gram dalam 100 ml resin (7,83%)
 4. 10 gram dalam 100 resin (9,60%)1 liter resin sama dengan 935 gr
100 ml resin adalah 93,5 gr
Presentase serat=
$$\frac{\text{berat serat}}{\text{berat total}} 100\%$$

Tabel 1. Formula Penggunaan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Resin

Resin (ml)	100	100	100	100	100	100	100	100
Resin (g)	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5
Katalis (ml)	1	1	1	1	1	1	1	1
Katalis (g)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Fiber (g)	4	6	8	10	4	6	8	10
Fiber (%)	4,07	5,99	7,83	9,60	4,07	5,99	7,83	9,60

- 8) Menuangkan campuran ke dalam cetakan yang sudah di lapisi dengan minyak sayur,
- 9) fiberglass dikeringkan di suhu ruangan atau sampai benar benar kering dan kuat.
- 10) pemotongan *fiberglass* untuk pengujian di lakukan dengan menggunakan gerinda atau gergaji besi
- 11) Di lakukan 4 jenis uji , uji bending, kedap air , densitas dan uji porositas

4. Prosedur hasil dapat di lihat dengan aliran diagram alir



5. Parameter Pengujian *Fiberglass*
 - a) Pengujian kedap air
 - b) Pengujian porositas
 - c) Pengujian densitas
 - d) Pengujian bending (kelenturan)
6. Parameter Pengujian *Fiberglass*
 - e) Pengujian kedap air
 - f) Pengujian porositas
 - g) Pengujian densitas
 - h) Pengujian bending (kelenturan)

a. Prosedur Penelitian

1. Pengujian kedap air

Pengujian ketahanan terhadap air melibatkan pemotongan spesimen uji dari sebuah plat ukuran 5 x 5 cm sebagai contoh. Di tengah-tengah spesimen ini, sebuah tabung transparan dipasangkan dalam posisi horizontal di atas wadah pengamatan. Tabung itu kemudian diisi dengan air. Prosesnya dimonitor selama 24 jam untuk mengidentifikasi adanya kebocoran atau tidak

2. Uji bending

Pengujian lentur dilakukan di Laboratorium Politeknik Akademi Teknik Mesin dan Industri (ATMI) Surakarta. Metode yang digunakan adalah *three point bending* sesuai dengan standar *American Society for Testing and Materials (ASTM) D790*. Spesimen yang diuji memiliki panjang 115,2 mm dan lebar 24 mm.

1. Ukur dimensi spesimen meliputi panjang, lebar dan tebal
2. Siapkan spesimen uji bending
3. Set lebar tumpuan sesuai dengan benda spesimen.
4. Geser tumpuan tepat pada tengah – tengah indenter.
5. Pasang spesimen uji pada tumpuan.
6. Set indenter hingga menempel pada spesimen uji dan mengeset skala bebanan di indikator pada posisi nol.
7. Pembebanan bending dengan kecepatan konstan.

3. Uji porositas

Pengujian porositas Benda uji dibersihkan dari serpihan- serpihan yang mudah lepas, kemudian dipanaskan di dalam alat pengering pada suhu $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ sampai mencapai berat tetap lalu didinginkan dan ditimbang. Berat sebelum direndam dicatat. Benda uji direndam selama 24 jam, kemudian benda uji di dalam air lalu dikeluarkandari perendaman dan air yang berlebih dihilangkan memakai lap basah dan segera ditimbang. Berat setelah direndam

$$\text{Porositas} = \frac{\text{berat setelah di rendam} - \text{berat sebelum di rendam}}{\text{berat sebelum di rendam}} 100\%$$

4. Uji densitas

Pengujian densitas pada sebuah komposit bertujuan untuk mendapatkan nilai kerapatan suatu objek. Semakin tinggi nilai densitas suatu material, maka semakin besar pula nilai kepadatannya. Proses pengujian ini melibatkan dua langkah utama: pertama, menimbang sampel; kedua, mengukur dimensi volumenya. Dengan demikian, kita dapat memperoleh berat dan volume dari contoh yang diuji, sehingga dapat diketahui densitanya

$$d = \frac{\text{massa (kg)}}{\text{volume (m}^3\text{)}}$$

Keterangan:

d = densitas kg/m³

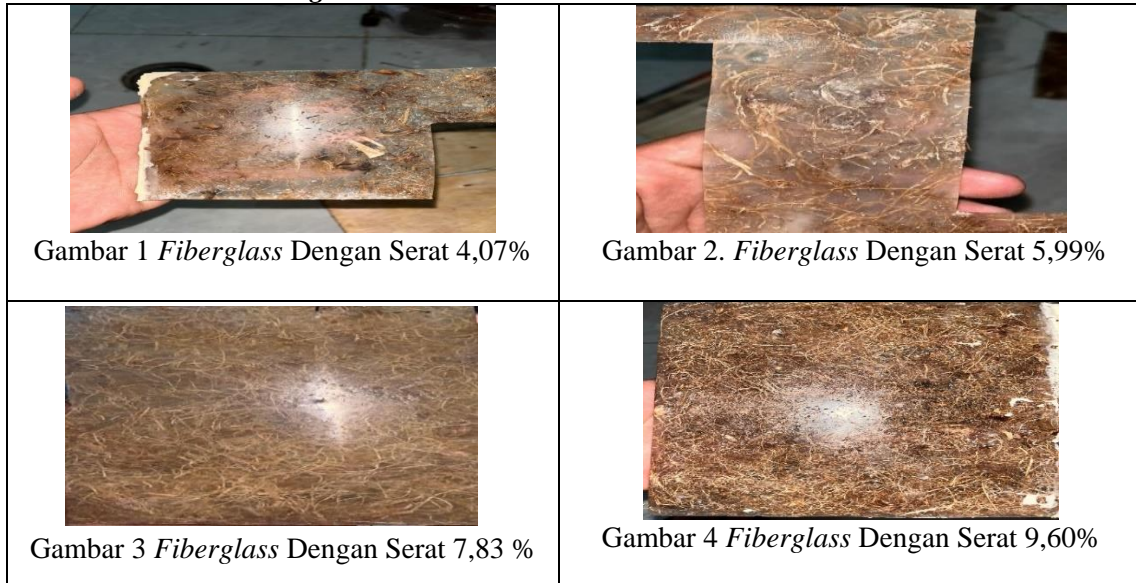
M = massa akhir, kg

$v = \text{volume akhir, m}^3$

$$\text{Densitas serat tandan kosong kelapa sawit} = \frac{\text{massa (g)}}{\text{volume (cm}^3)} = \frac{2}{9} = 0,222 \text{ g/cm}^3$$

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pembuatan *Fiberglass*



Semua komponen memiliki Panjang dan lebar yang sama dengan Panjang 15 cm dan lebar 20 cm, untuk ketebalan komponen 4,07 % memiliki tebal 0,36 cm, komponen 5,99 % memiliki ketebalan 0,37 cm, komponen 7,83 % memiliki tebalan 0,39 cm dan komponen 9,60 % memiliki ketebalan 0,40 cm .

2. Hasil Pengujian kedap air *fiberglass*

Tabel 2. Pengamatan Kedap Air

Komposisi	A 1		A2		A3		A4	
Ulangan	1	2	1	2	1	2	1	2
Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Menetes	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian yang tercantum dalam tabel, 4.1 terkait uji kedap air, fiberglass sampel 4% 6% 8% 10%, yang menggunakan serat tandan kosong kelapa sawit menunjukkan tidak adanya tetesan air selama 24 jam. ini menunjukkan bahwa fiberglass memiliki sifat kedap air yang baik terutama karena resin berhasil melapisi permukaan spesimen dan mencegah air menembus ke bagian bawah Hasil ini menunjukkan bahwa fiberglass sampel 4%, 6%, 8%, 10%, dengan bahan serat tandan kosong kelapa sawit memenuhi standar SNI No. 03-1027-1995. Hal ini disebabkan oleh serat yang masih terlindungi dengan baik oleh campuran resin dan katalis, sehingga mampu mencegah rembesan air (Setiawan, 2012)

3. Pengujian porositas

Porositas pada komposit fiberglass merujuk pada rasio antara volume ruang berupa pori-pori di dalam komposit terhadap volume total material komposit tersebut (Siregar & Yudo, 2017). Nilai porositas ini biasanya diperoleh melalui pengujian, porositas data keseluruhan dapat di lihat pada Lampiran 1.2 dan pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil Pengujian Porositas Fiberglass (%)

Sampel	Perlakuan		rata rata (%)
	1	2	
4,07%	1,4564	1,4799	1,4681%
5,99%	1,8481	1,8654	1,8567%
7,83%	2,4008	2,5249	2,4628%
9,60 %	2,7831	2,6738	2,7285%

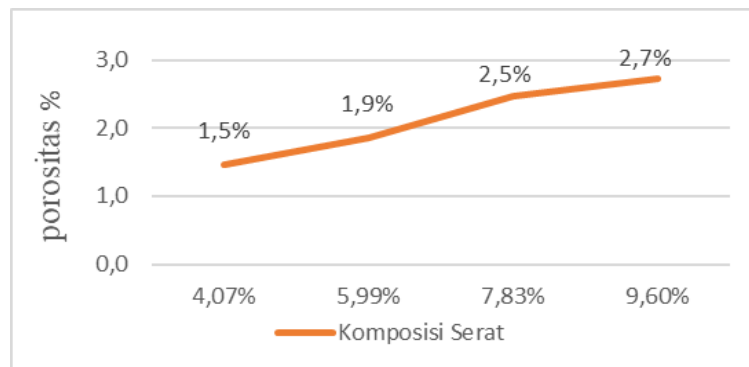
Dari Tabel 3 kemudian akan dianalisis menggunakan *one way annova.* untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap porositas ketebalan komposit *fiberglass.* Hasil dari *one way anova* dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil uji *Duncan* Porositas

Source	df	Mean Square	F	Sig.
Jumlah serat	3	0.654	185.660	0.001
Error	4	0.04		
Total	7	1.977		
Corrected Total	7			

Hasil uji *annova* untuk pengujian porositas menunjukkan penambahan jumlah serat jangjang kosong berpengaruh nyata terhadap porositas yang ditunjukkan pada nilai F 185,660 lebih besar dari F tabel 6.59 dan signifikan 0.001. menunjukkan bahwa penambahan berat serat jangjang kosong mempengaruhi nilai porositas sampel.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di tunjukan grafik porositas pada semua komposisi varian serat *fiberglass* yang di sajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. nilai porositas fiberglass berbagai komposisi serat

Pada grafik di atas, di dapatkan nilai grafik yang konstan, di mana setiap penambahan serta berpengaruh nyata terhadap nilai porositas, Pada penelitian ini, komposisi serat 4,07 % memiliki nilai porositas terendah sebesar 1,4681%, sedangkan komposisi serat 9,60 % menunjukkan nilai porositas tertinggi, yaitu 2,7285%.

Penambahan serat meningkatkan jumlah ruang kosong antar serat yang tidak terisi resin, sehingga menyebabkan porositas bertambah. Hal ini menunjukkan bahwa rasio optimal antara serat dan resin penting untuk meminimalkan porositas dan meningkatkan kualitas komposit. Selain itu, sifat serat alami seperti serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang

cenderung menyerap air juga turut berkontribusi terhadap peningkatan porositas. (Andrianto dkk 2021.)

4. Pengujian Densitas

Pengujian densitas pada komposit bertujuan untuk menentukan tingkat kerapatan material. Semakin tinggi nilai densitas suatu material, semakin besar pula tingkat kepadatannya (Diana et al., 2020). Pengujian densitas menggunakan prinsip menimbang spesimen dan mengukur dimensi volume dari spesimen pengujian densitas. Pengujian densitas dilakukan dengan cara mengukur berat dari spesimen uji dan mengukur volume dari spesimen uji. Data hasil pengujian densitas digunakan untuk mengetahui nilai masa jenis materi yang diuji, serta membandingkan kekuatan material terkait dengan masanya jenisnya. dapat di lihat pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil Pengujian Densitas Fiberglass

Sampel	Pengulangan		Rata Rata Kg/m ³
	ρ_1	ρ_2	
4,07 %	873,87	861,11	867,49
5,99 %	885,96	873,87	879,91
7,83 %	897,430	880,34	888,88
9,60 %	908,33	914,52	911,42
Jumlah	3565,59	3529,84	3547,71

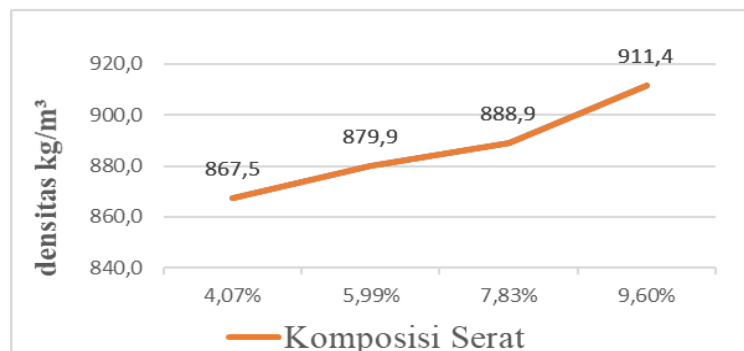
Dari Tabel 5. kemudian akan dianalisis menggunakan *one way annova* untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap dimensi ketebalan komposit *fiberglass*. Hasil dari *one way anova* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *one annova* uji densitas

Source	df	Mean Square	F	Sig.
Presentase serat	3	628.647	18.454	.008
Error	4	34.065		
Total	7			
Corrected Total	7			

Hasil uji *annova* untuk pengujian densitas menunjukkan penambahan jumlah serat janjang kosong berpengaruh nyata terhadap densitas yang ditunjukkan pada nilai F Tabel 8.452 lebih besar dari nilai F hitung 6.59 menunjukkan bahwa penambahan berat serat jankos mempengaruhi nilai densitas sampel.

Berdasarkan hasil analisis yang telah di lakukan di tunjukan grafik porositas pada semua komposisi varian serat *fiberglass* yang di sajikan pada Gambar 7



Gambar 7 Nilai Densitas Fiberglass pada berbagai komposisi serat

Pada grafik di atas, di dapatkan nilai grafik yang konstan, di mana setiap penambahan serta berpengaruh nyata terhadap niali densitas Densitas adalah ukuran kerapatan material, di mana semakin tinggi densitas menunjukkan komposit yang lebih padat dan kuat. Pada

penelitian ini, densitas tertinggi dicapai oleh komposisi 9,60 % sebesar 911,42 kg/m³, sedangkan komposisi 4,07 % memiliki densitas terendah sebesar 867,49 kg/m³.

Semakin banyak serat yang digunakan, massa total komposit meningkat, sehingga densitas juga meningkat. Densitas yang tinggi menunjukkan bahwa lebih banyak serat yang berperan sebagai penguat dalam komposit, namun jika resin tidak cukup untuk mengisi ruang antar serat, porositas bisa meningkat dan mengurangi kualitas komposit. Dengan demikian, menjaga keseimbangan antara serat dan resin menjadi kunci penting dalam mencapai komposit yang optimal .(Fajar & Hazmi, 2023)

5. Pengujian Bending

Pengujian bending dilakukan di Laboratorium Politeknik ATMI Surakarta sesuai dengan standar American society for Testing and Material (ASTM) D790. Ukuran spesimen uji adalah panjang 115,2 mm dan lebar 24 mm. Metode yang digunakan adalah three-point bending, di mana dua titik di bagian bawah berfungsi sebagai tumpuan, sedangkan satu titik di bagian atas bertindak sebagai penekan. Jarak antara kedua tumpuan ditetapkan sebesar 80 mm. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan kelenturan spesimen. Apabila terdapat perbedaan nilai antara bending F_M dan bending F_B, maka spesimen menunjukkan sifat lentur. Sebaliknya, jika tidak terdapat perbedaan nilai, maka spesimen tersebut bersifat getas atau mudah patah ketika mencapai tekanan maksimal.

Tabel 7. Hasil Pengujian Bending *Fiberglass*

Sampel	L (mm)	D (mm)	B (mm)	Volume (m ³)	Force (n)	Regangan (%)	S _{fM} (Mpa/mm)	S _{fB} (Mpa/mm)	Bending (Mpa/mm)
4%	80	3,3	26,9	0,000108	86,73	2	10,76	10,73	0,03
	80	3,46	28	0,000111	142,99	2,8	14,8	14,8	0
Rata-rata		3,38	27,45	0,0001095	114,86	2,4	12,78	12,765	0,015
6%	80	4,3	26,42	0,000111	104,6	2	5,98	5,98	0
	80	4,42	26,2	0,000114	110,72	2,3	5,88	5,88	0
Rata-rata				0,0001125	107,66	2,15	5,93	5,93	0
8%	80	5,32	27,34	0,000117	120,04	7,6	3,5	0,7	2,8
	80	4,5	27,1	0,000117	150,65	6,7	7,31	1,47	5,84
Rata-rata				0,000117	135,345	7,15	5,405	1,085	4,32
10%	80	5,7	24,96	0,000117	263,58	3,4	6,84	6,54	0,3
	80	6,7	26,7	0,00012	244,1	4,4	3,64	3,64	0
Rata-rata				0,0001185	253,84	3,9	5,24	5,09	0,15

Hasil pengujian pada Tabel 7 selanjutnya komposisi serat dianalisa menggunakan *one way anova* untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap *bending* komposit *fiberglass*. Hasil dari *uji anova bending* dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Hasil *one way anova* Bending

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Jumlah_serat	27.313	3	9.104	7.804	.038
Error	4.666	4	1.167		
Total	42.037	8			

Hasil uji *one way annova* untuk pengujian *bending* menunjukkan penambahan jumlah serat jangjang kosong berpengaruh nyata terhadap kekuatan *bending* yang ditunjukkan pada nilai F Tabel *bending* 7,804 lebih besar dari F hitung 6.59. menunjukkan bahwa bahwa penambahan berat serat jankos mempengaruhi nilai *bending* sampel. Hasil uji *Duncan bending* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel uji lanjut *bending*

	Jumlah serat	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	5,99 %	2	0.00	
	4,07 %	2	0.0150	
	9,60 %	2	0.1500	
	7,83 %	2		4.3200
	Sig.			.897

Uji *Duncan* terhadap Uji *bending* pada setiap penambahan perbandingan serat jankos 4,07%, 5,99 % dan 9,60 % menunjukkan perbandingan yang tidak nyata. Namun pada serat jankos 7,83 % menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada hasil uji *Duncan* di dapatkan nilai terendah pada uji *bending fiberglass* dengan komposisi 5,99 % dengan rata rata nilai yaitu 0,0 Mpa (getas) dan untuk nilai tertinggi pada kuat lentur pada *fiberglass* dengan komposisi 7,83 % yaitu dengan nilai rata rata 4,32 MPa (elastis). Menurut Sari et al., 2018) dengan meningkatnya jumlah serat yang digunakan dalam komposit, kekuatan *bending* yang dihasilkan juga akan semakin meningkat pada pengujian *bending* semakin banyak serat pada *fiberglass* kekuatan *bending* cenderung, meningkat tetapi menurun setelah nya Untuk penurunan uji *bending* dengan fraksi volume di atas 7,83 % yaitu 9,60 % Hal ini terjadi karena komposit dengan fraksi volume serat yang lebih tinggi memiliki jumlah serat yang lebih banyak. Akibatnya, kekuatan lengkung menjadi lebih lemah karena struktur komposit lebih banyak bergantung pada serat.

Peningkatan fraksi volume serat secara otomatis mengurangi jumlah bahan pengikat, yang pada gilirannya melemahkan fungsi bahan pengikat tersebut... (Ninis Nurhidayat 2018).

D. KESIMPULAN

- 1) Serat tandan kosong kelapa sawit dapat di gunakan sebagai bahan alternatif pengganti serat sintetis pada pembuatan *fiberglass* karna mengandung komponen selulosa hemiselulosa dan kandungan lignin
- 2) Telah membuat *fiberglass* menggunakan serat tandan kosong kelapa sawit dengan Panjang dan lebar dengan ketebalan yang bervariasi, setiap penambahan serat mempengaruhi ketebalan *fiberglass*
- 3) pada pengujian kedap air semua komposisi *fiberglass* memiliki sifat kedap air Yang baik, pada pengujian porositas *fiberglass* dengan komposisi 4,07% serat memiliki hasil terbaik pada uji porositas dengan nilai rata rata 1,4681%. Pada uji densitas *fiberglass* dengan dengan komposisi 9,60% memiliki hasil uji terbaik dengan nilai rata rata 911,42 kg/m³ , sedangkan pada pengujian *bending fiberglass* dengan komposisi 7,83 % memiliki hasil uji terbaik dengan nilai rata rata 4,32 mpa
- 4) Komposisi serat 7,83% merupakan yang terbaik dalam penelitian ini karena memberikan kombinasi optimal untuk kekuatan dan kerapatan material

E. Ucapan Terimakasih

Saya, Angga Puji Anggara, mahasiswa INSTIPER, ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada kedua dosen pembimbing saya, Bapak Ir. Gani Supriyanto, M.P., IPM., dan Ibu Ir. Nuraeni Dwi Dharmawati, M.P., atas bimbingan dan dukungan yang telah mereka berikan selama proses penyelesaian skripsi ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada para reviewer yang telah meluangkan waktu untuk meninjau dan menerima artikel yang saya ajukan.

F. Daftar Pustaka

- 1 Andrianto, S. N. K., Sari, N. H., & Okariawan, I. (2021). Pengaruh fraksi volume serat terhadap penyerapan air 24 jam secara kontinu terhadap sifat kekuatan tarik dari komposit berpenguat serat kulit jagung.
- 8 Diana, L., Safitra, A. G., & Ariansyah, M. N. (2020). Analisis Kekuatan Tarik pada Material Komposit dengan Serat Penguat Polimer. 4(2).
- 11 Fajar, M., & Hazmi, M. (2023). PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT SABUT KELAPA DENGAN INTI SERBUK GERGAJI KAYU SENGON TERHADAP KEKUATAN BENDING KOMPOSIT HYBRID SANDWICH. *Jurnal Teknologi*, 15(1).
- 27 Firdaus, Y. (2019). KELAPA SAWIT (*Elaeisguienensis*Jack) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN DUKU (*Lansiumdomesticum*Corr) VARIETAS KUMPEH DI LAPANG.
- 7 Nurhayati, N., & Tyas, S. C. (2018). RASIO POLIMER DENGAN KATALIS DAN BULU AYAM (*Gallus domesticus*) UNTUK PEMBUATAN KERAMIK DINDING. *Prosiding Seminar Nasional Pakar*, 59–67. <https://doi.org/10.25105/pakar.v0i0.2604>
- 7 19 Porwanto, D. A. (2020). KARAKTERISASI KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT BAMBU DAN SERAT GELAS SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKU INDUSTRI.
- 14 Rahmadi, T. (2020). Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S1) Pada Program Studi Fakultas Teknik Mesin Universitas Islam Riau.
- 5 Sari, N. H., Fajrin, J., & Yudhyadi, I. G. N. K. (2018). Studi eksperimental terhadap porositas dan hambat alir udara pada komposit penyerap suara. *Dinamika Teknik Mesin*, 8(1), 35. <https://doi.org/10.29303/dtm.v8i1.100>
- 5 1 Setiawan, D. (2015). PENGGUNAAN BULU AYAM SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SERAT FIBER PADA PEMBUATAN FIBERGLASS. . . *Volume*, 01.
- Siregar, I. C. R., & Yudo, H. (2017). Analisa Kekuatan Tarik dan Tekuk Pada Sambungan Pipa Baja dengan Menggunakan Kanpe Clear NF Sebagai Pengganti Las. 5(4).