

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEKUATAN TEKAN ATAP BERGELOMBANG
MENGUNAKAN BAHAN KOMPOSIT SERAT
AMPAS TEBU DAN FIBER GLASS**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh

DIMAS PRAYOGA

1907230154



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Penelitian tugas akhir ini disusun oleh:

Nama : Dimas Prayoga
NPM : 1907230154
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis Kekuatan Tekan Atap Bergelombang
Menggunakan Bahan Komposit Serat Ampas Tebu dan
Fiberglass
Bidang Ilmu : Konstruksi dan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 4 September 2023

Mengetahui dan Menyetujui

Penguji I



Khairul Umurani, S.T.,M.T

Penguji II



H.Suherman, S.T.,M.T

Penguji III



Sudirman Lubis, S.T.,M.T

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Chandra A Siregar, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap :Dimas Prayoga
Tempat/Tanggal Lahir :Rabuhit, 23 Januari 2001
NPM :1907230154
Fakultas :Teknik
Program Studi :Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Kekuatan Tekan Atap Bergelombang Menggunakan Bahan Komposit Serat Ampas Tebu dan Fiberglass”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 4 September 2023



Dimas Prayoga

ABSTRACT

Pembangunan di Indonesia menunjukkan kemajuan yang sangat pesat dengan meningkatnya jumlah populasi masyarakat Indonesia secara signifikan menyebabkan meningkatnya biaya kebutuhan akan bahan bangunan khususnya atap yang berfungsi sebagai pelindung konstruksi rumah dan isinya. Saat ini telah memiliki beragam jenis bahan dasar seperti atap berbahan dasar seng, tanah liat, dan komposit polimer. Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material sehingga dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya, serat yang digunakan pada material komposit terbagi menjadi dua yaitu serat alam dan serat sintetis. Bahan serat yang mengandung selulosa sebagai bahan utamanya, limbah ini diproduksi berasal dari pabrik gula. Serat tebu salah satu material alternatif yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan bahan komposit, begitu juga dengan serat tebu yang akan digunakan sebagai bahan pembuatan atap rumah adalah suatu cara yang baik untuk mengurangi evolusi limbah alam seperti serat tebu dan Fiberglass. Pada penelitian ini penulis akan melakukan percobaan menganalisa kekuatan mekanis bahan komposit menggunakan serat tebu khususnya dalam pembuatan atap bergelombang, pengujian tekan ini menggunakan standard spesimen ASTM D695 dan menggunakan Universal Test Machine Type UTM L-C05T, pengujian tekan dengan perbandingan rasio komposisi Resin 70% : 30% komposit, 80% resin : 20% komposit dan 90% resin : 10% komposit. Dapat dilihat bahwa pada pengujian tekan dengan komposisi 90% resin dan 10% komposit mendapatkan nilai yang lebih tinggi yaitu 1568,63 Kgf dengan tegangan sebesar 86,984 mpa dan regangannya 0,095.

Kata Kunci : Analisis, Kekuatan, Komposit, Serat Tebu, Fiber Glass.

ABSTRACT

Development in Indonesia is showing very rapid progress with a significant increase in the population of Indonesian people causing an increase in the cost of the need for building materials, especially the roof which functions as a protection for the construction of the house and its contents. Today's roofs have various types of basic materials such as roofs made from zinc, clay and polymer composites. Composite is a material that is formed from a combination of two or more materials to produce a composite material that has different mechanical properties and characteristics from the forming material. The fibers used in composite materials are divided into two, namely natural fibers and synthetic fibers. Fiber material containing cellulose as the main ingredient, this waste is produced from sugar factories. Sugarcane fiber is an alternative material that can be used in the manufacture of composite materials, as well as sugarcane fiber which will be used as a roofing material for houses is a good way to reduce the evolution of natural wastes such as sugarcane fiber and fiberglass. In this study the authors will conduct an experiment to analyze the mechanical strength of composite materials using sugarcane fiber, especially in the manufacture of corrugated roofs, this compression test uses the ASTM D695 standard specimen and uses the Universal Tesile Machine Type UTM L-C05T, compression testing with a ratio of 70% resin composition: 30% composite, 80% resin: 20% composite and 90% resin: 10% composite. It can be seen that the compression test with a composition of 90% resin and 10% composite gets a higher value of 1568.63 Kgf with a stress of 86.984mpa and a strain of 0.095.

Keywords: Analysis, Strength, Composites, Sugarcane Fiber, Glass Fiber.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunai dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Kekuatan Mekanik Atap Bergelombang Menggunakan Bahan Komposit Serat Ampas Tebu dan Fiberglass”.” sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan

Banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Sudirman Lubis, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T dan Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T.,M.T sebagai Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar,S.T.,M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik,Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
5. Orang tua penulis: Adi Arianto, Sri Wiratna dan Kakak Linda Monica, S.M, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Adminitrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Senior alumni IMM (Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah) yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namanya.

Laporan tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik sipil/mesin/elektro.

Medan, 4 September 2023



Dimas Prayoga

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Komposit	4
2.1.1. Pengertian Komposit	5
2.1.2. Klasifikasi Komposit	5
2.1.3. Bahan Komposit	6
2.1.4. Unsur Utama Pembentuk Komposit	6
2.1.5. Serat	7
2.1.6. Serat Tebu Sebagai Bahan Komposit	8
2.1.7. Definisi Fiberglass	8
2.2 Pengujian Tarik	9
BAB 3 METODOLOGI	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.1.1. Tempat	12
3.1.2. Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan	13
3.2.1. Alat	13
3.2.2. Bahan	13

3.3. Rancangan Alat Penelitian	17
3.4. Prosedur Penelitian	18
3.5. Diagram Alir Penelitian	19
3.6. Desain Atap Bergelombang	21
3.7. Proses Pembuatan Atap	23
3.8. Langkah Prosedur Penelitian	25
BAB 4 HASIL PENELITIAN	25
4.1. Bentuk dan Ukuran Spesimen Uji Tekan	26
4.1.1. Hasil Spesimen Pengujian	26
4.1.2. Hasil Grafik Uji Tekan	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	43
Lampiran	
Riwayat Hidup	
Lembar Asistensi	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komposit Serat	5
Gambar 2.2. Komposit Partikel	5
Gambar 2.3. Komposit Laminat	6
Gambar 2.4. Serat Tebu	8
Gambar 2.5. Serat Glass	9
Gambar 2.6. Pengujian Tekan	10
Gambar 2.7. Spesimen Pengujian Tekan	10
Gambar 3.1. Serat Ampas Tebu	13
Gambar 3.2. Resin	13
Gambar 3.3. Wax Mirror Glaze	14
Gambar 3.4. Katalis	14
Gambar 3.5. Serat Fiberglass	14
Gambar 3.6. Gunting	15
Gambar 3.7. Kuas	15
Gambar 3.8. Pengaduk	15
Gambar 3.9. Timbangan Digital	16
Gambar 3.10. Jangka Sorong	16
Gambar 3.11. Seng	17
Gambar 3.12. Gelas Ukur	17
Gambar 3.13. Desain Atap Bergelombang	22
Gambar 3.14. Pengolesan Wax Mirror Glaze	23
Gambar 3.15 (a)resin dan katalis(b)serat ampas rebus(c)serat glass	23
Gambar 3.16. Pengolesan Resin	24
Gambar 3.17. Serat Fiber	24
Gambar 3.18. Pencampuran serat glass dan ampas tebu	24
Gambar 3.19. Proses penekanan komposit serat tebu dan glass	25
Gambar 3.20. Hasil Atap	25
Gambar 3.21. Pemasangan spesimen uji tekan	26
Gambar 4.1. Bentuk dan Ukuran Spesimen Uji Tekan	27

Gambar 4.2 Hasil Pengujian Tekan 70%Resin 20%fiberglass10% Ampas Tebu 28
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Tekan 80%Resin 10%fiberglass 10% Ampas Tebu 28
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Tekan 90%Resin 5%fiberglass 5% Ampas Tebu 28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Dan Waktu Pengerjaan	13
Tabel 4.1 Hasil dan Uji Tekan	23

DAFTAR NOTASI

Simbol	Besaran	Satuan
F	Beban	N
Σ	Tegangan	N/mm^2
A	Luas Penampang	mm^2
ϵ	Tegangan Regangan	%
L	Panjang Daerah Ukur	mm
L_0	Panjang Mula-Mula	mm
E	Modulus Elastisitas	N/mm^2
σ_T	Tegangan Tekan	mpa
P	Beban Tekan	Kg
A_0	Luas Penampang Mula-Mula	mm^2
ΔL	Panjang Setelah diBebani	mm

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hingga saat ini tebu masih merupakan bahan dasar untuk membuat gula di negara agraris, termasuk Indonesia. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa gula yang merupakan hasil olahan dari tebu merupakan bahan makanan pokok. Serabut/ampas tebu selama ini hanya menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Sedangkan tebu dihasilkan di Indonesia juga dalam jumlah yang besar. Teknologi material yang saat ini sedang berkembang adalah bahan komposit. Komposit merupakan material yang terbentuk dari dua atau lebih bahan yang terdiri dari penguat dan matriks. Selain kuat, komposit juga memiliki ketahanan terhadap beban. Pengembangan komposit pada bidang industri saat ini mendorong terus dan ditingkatkan proses manufaktur. Teknologi komposit pun sebenarnya mencontoh komposit alam yang sudah ada sebelumnya (Saputra et al., 2018).

Salah satu jenis serat alam yang sangat potensial adalah serat tebu. Ampas tebu merupakan limbah dari proses pengolahan gula yang pemanfaatannya belum optimal. Pemanfaatan serat tebu sebagai bahan penguat material komposit belum maksimal. Selama ini ampas tebu hanya digunakan sebagai bahan bakar pengganti kayu bakar. Melihat dari potensi tersedianya bahan baku, maka penelitian ini diarahkan untuk memanfaatkan serat tebu dari limbah ampas tebu sebagai serat penguat material komposit (Amie & Nugraha, 2014).

Fiberglass atau serat kaca adalah kaca cair yang ditarik menjadi serat tipis dengan garis tengah sekitar 0,005mm – 0,01 mm. Serat ini dapat dipintal menjadi benang atau ditenun menjadi kain, yang kemudian diresapi dengan resin sehingga menjadi bahan yang kuat dan tahan korosi untuk digunakan sebagai atap berongga. Dia juga digunakan sebagai agen penguat untuk banyak produk plastik; material komposit yang dihasilkan dikenal sebagai plastic diperkuat glass (glass reinforced plastic, GRP) atau epoxy diperkuat glass fiber (GRE), disebut “fiberglass” (Nurhajati et al., 2017) .

Atap merupakan bagian yang sangat penting dari suatu konstruksi bangunan. Atap merupakan mahkota bangunan yang berperan penting dalam menentukan keindahan dan kenyamanannya. Secara sederhana atap merupakan suatu bangunan bagian atas pada rumah dan memiliki peran yang sangat penting dalam mewujudkan fungsi rumah sebagaimana mestinya. Berbagai macam fungsi dari atap salah satunya untuk menahan air hujan dan juga menahan dari panasnya terik matahari, pelindung dan juga penutup seluruh ruangan terhadap debu dan masuknya air hujan kedalam rumah. Serat tebu atau Sugarcane Fiber merupakan salah satu alternatif tanaman penghasil serat yang selama ini hanya di manfaatkan menjadi gula dan sebagai sumber kebutuhan, sedangkan serat tebu dapat digunakan sebagai bahan campuran komposit dalam pembuatan atap bergelombang. Dengan demikian serat tebu memiliki potensi untuk digunakan sebagai penguat dalam material komposit (Sudarmadji, 2014).

Penggunaan serat tebu sebagai bahan komposit merupakan salah satu alternatif dalam pembuatan komposit secara ilmiah, untuk mengetahui kekuatan dari serat tersebut. Serat glass memiliki sifat yang tidak mudah terbakar dan tahan terhadap senyawa kimia, glass merupakan turunan dari sumber alam yaitu pasir. Serat glass juga mempunyai karakteristik yang berbeda, serat glass terbuat dari *silica, alumina, lime, magnesia* dan lain-lain. Biaya produksi sangat sederhana dan memberikan serat glass unggul dalam ratio (perbandingan) harga yang relative murah dan performance. Komposit dari bahan *fibrous composite* terus diteliti dan di kembangkan guna untuk menjadikan bahan utama pembuatan atap sebagai pengganti bahan logam, hal ini di sebabkan karena sifat dari komposit serat yang kuat dan memiliki berat yang sangat ringan di banding dengan logam. Sejumlah besar jenis komposit diwakili oleh berbagai kombinasi logam, keramik

dan polimer. Selain itu, beberapa material alami adalah komposit misalnya serat, kayu dan tulang. Salah satu komposit yang paling umum dan familiar adalah *fiberglass*, dimana serat kaca kecil di sematkan di dalam bahan polimer (biasanya epoksi atau epoksi), Serat kaca relatif kuat dan kaku tetapi juga rapuh, sedangkan polimer lebih fleksibel. Bahan lain yang penting secara teknologi adalah serat karbon komposit yang diperkuat polimer (CFRP) yang tertanam di dalam polimer. Bahan ini lebih kaku dan lebih kuat dari bahan yang diperkuat serat kaca (YULIYONO, 2017).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, Adapun rumusan masalah yang di dapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana menganalisis kekuatan mekanik atap bergelombang dengan bahan komposit serat ampas tebu dan glass.
- b. Bagaimana cara mengolah serat tebu menjadi material yang bermanfaat untuk masyarakat maupun di bidang industry.

1.3 Ruang Lingkup

Agar pembahasan tidak terjebak dalam pembahasan yang tidak perlu maka, dibuat ruang lingkup yang meliputi :

- a. Bahan komposit pada atap bergelombang yang akan di uji adalah komposit serat tebu dan glass.
- b. Bahan uji campuran kekuatan atap bergelombang yang digunakan adalah resin.
- c. Analisis kekuatan uji tekan komposit berbahan serat tebu dan glass dengan menggunakan *Universal Testing Machine (UTM) Compress machine*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat atap bergelombang menggunakan bahan campuran serat ampas tebu dan fiberglass.
2. Untuk memperoleh data dari hasil pengujian tekan komposit serat ampas tebu dan fiberglass.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadikan limbah sebagai salah satu alternatif bahan campuran komposit.
2. Dapat bermanfaat bagi masyarakat dan bidang insdustri khususnya di bagian atap.
3. Hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai referensi bagi peneliti lain yang ingin mendalami tentang komposit khususnya pada atap.
4. Penggunaan komposit serat ampas tebu pada dunia industri sangat menguntungkan karena ringan, murah, dan melimpah pada saat musim giling.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposit

2.1.1 Pengertian Komposit

Kata komposit berasal dari kata kerja “*to compose*” yang berarti menyusun atau menggabung. Didalam dunia industri kata komposit dalam pengertian material komposit berarti terdiri dari dua jenis atau lebih bahan yang berbeda yang di gabung atau di campur menjadi satu. Jadi secara sederhana material komposit adalah gabungan dari dua atau lebih bahan yang berbeda. Material komposit pada umumnya terdiri dari dua unsur, yaitu material pengisi (*filler*) dan material yang disebut matrik. Unsur material yang pertama disebut matrik yang berfungsi sebagai bahan pengikat dan unsur material yang kedua disebut *reinforcemen* yang berfungsi sebagai bahan penguat komposit. Gabungan dua atau lebih bahan merupakan suatu konsep yang diperkenalkan untuk menerangkan defenisi komposit. Walaupun demikian defenisi ini terlalu umum karena komposit merangkum semua bahan termasuk plastik yang diperkuat serat, logam alloy, keramik, kopolimer, plastik berpengisi atau apa saja campuran dua bahan lebih untuk mendapatkan suatu bahan baru (MAULIDA, 2004)

2.1.2 Klasifikasi Komposit

Klasifikasi bahan komposit dapat di bentuk dari sifat dan strukturnya, komposit dapat di klasifikasikan dalam beberapa jenis. Secara umum menurut (Karo, 2020) klasifikasi komposit yang sering digunakan antara lain seperti:

- a. Klasifikasi menurut intribusi unsur pokok, seperti *continius* dan *dicontinius*.
- b. Klasifikasi menurut kombinasi material utama, seperti *metal-organik* atau *anorganik*.
- c. Klasifikasi menurut karakteristik *bulf-from*, seperti *system matrik* atau *laminat*. Klasifikasi menurut fungsinya, seperti *elektrikal* atau *structural*.

Secara garis besar komposit di klasifikasikan menjadi tiga macam(jones, 1975) yaitu;

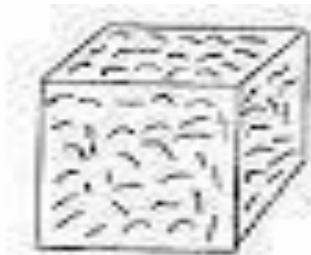
- A. Komposit serat (*Fibrous Composite*)
- B. Komposit partikel (*Particulate Composite*)
- C. Komposit lapis (*Laminates Composite*)

2.1.1 Bahan Komposit

Secara umum bahan komposit terbagi menjadi tiga bentuk utama, berikut penjelasanya mengenai bentuk-bentuk utama bahan komposit :

1. Komposit serat

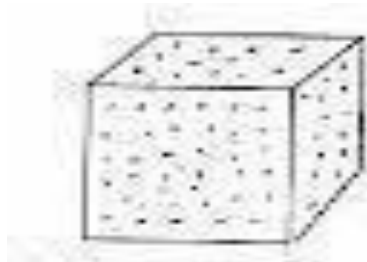
Komposit serat merupakan jenis komposit yang menggunakan serat sebagai penguat. Komposit jenis ini hanya terdiri dari satu lapisan yang menggunakan pengisi berupa serat. Biasanya disusun secara acak maupun dengan orientasi tertentu bahkan juga dalam bentuk yang lebih kompleks seperti anyaman (Gibson, 2007). Komposit serat dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Komposit Serat (Gibson,2007)

2. Komposit Partikel

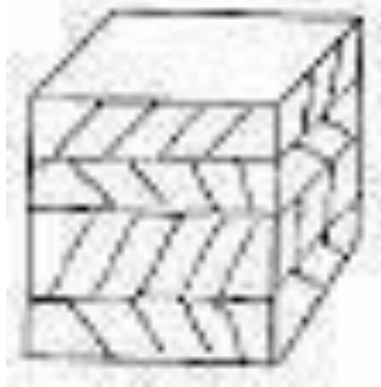
Komposit partikel merupakan suatu jenis komposit yang menggunakan campuran partikel berupa serbuk/butir sebagai bahan penguatnya dan dicampur secara merata didalam matriks yang memperkuat semen seperti beton (SYAIFUDDIN, 2018).Dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Komposit Partikel (Gibson,2007)

3. Komposit Laminat

Komposit laminat merupakan suatu jenis komposit yang terbentuk dari dua lapisan atau lebih yang digabungkan menjadi satu dan tiap lapisan yang memiliki karakteristik khusus. Komposit laminat ini juga terdiri dari empat jenis komposit yaitu komposit serat kontinu, kompositserat hybrid, komposit serat anyam, dan komposit serat acak(PRAKOSO, 2017). Komposit laminat dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Komposit Laminat (Gibson,2007)

2.1.2 Unsur Utama Pembentuk Komposit

Dalam proses pembuatan bahan komposit memerlukan pengetahuan tentang bahan utama pembentuknya, diperlukan sebagai pedoman utama untuk mendapatkan bahan bahan komposit yang diharapkan. Berikut penjelasan mengenai unsur utama pembentuk komposit :

1. Penguat

Salah satu bagian utama yang paling penting dalam pembuatan bahankomposit yaitu penguat, dimana penguat ini memiliki fungsi penting sebagaipenahan beban yang paling utama pada suatu komposit, contohnya adalah serat komposit. Dapat dikatakan bahwa fungsi serat komposit adalah sebagai penguat bahan untuk memperkuat komposit sehingga sifat mekaniknya lebih kaku, tangguh dan lebih kokoh dibandingkan tanpa serat, selain itu serat juga dapat menghemat penggunaan resin. Serat atau fiber dalam komposit berperan penting sebagai bahan utama yang menahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan bahan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pembentuknya (Xaveria et al., 2013)

Penguat dalam bahan komposit mempunyai beberapa fungsi yaitu :

- a. Sebagai bahan utama komposit.
- b. Menentukan karakteristik bahan komposit.
- c. Menahan Sebagian besar gaya yang bekerja pada material komposit.

2. Matriks

Matriks adalah fasa dalam komposit yang mempunyai bagian atau fraksi volume yang paling dominan. Matriks umumnya lebih ulet tetapi mempunyai kekuatan dan rigiditas yang lebih rendah. Syarat pokok matriks yang digunakan dalam komposit adalah matriks harus bisa meneruskan beban. Sehingga serat harus bisa melekat pada matriks dan kompatibel antara serat dan matriks, dengan artitidak ada reaksi yang mengganggu.pada umumnya matriks dipilih karena memiliki sifat ketahanan panas yang tinggi (Manurung et al., 2020).

Matriks dalam bahan komposit mempunyai beberapa fungsi yaitu :

- a. Mentransfer tegangan ke serat.
- b. Membentuk ikatan koheren pada permukaan matrik/serat.
- c. Melindungi serat.
- d. Memisahkan serat.

2.1.3 Serat

Serat atau fiber dalam bahan komposit berperan sebagai bagian utama yang menahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan bahan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pembentuknya. Semakin kecil bahan (diameter serat mendekati ukuran kristal maka semakin kuat bahan tersebut,karena minimnya cacat pada material),serat alam terbagi menjadi dua jenis ,serat alam dan serat sintetisis, berikut penjelasannya mengenai serat (Saputra et al., 2018).

a. Serat alam

Serat alam adalah serat yang berasal dari alam seperti serat tebu, serat tandan sawit, ijuk, serat daun nanas, serat kelapa dan lain-lain (Rodiawan et al., 2017). terdapat beberapa alasan menggunakan serat alam sebagai penguat komposit sebagai berikut:

1. Lebih ramah lingkungan.
2. Berat jenis serat alam lebih kecil.
3. Memiliki rasio berat-modulus lebih baik dari serat E-glass.
4. Komposit serat alam memiliki daya redam akustik yang lebih tinggi.
5. Serat alam lebih ekonomis dari serat glass dan serat karbon.

b. Serat sintetis

Serat sintesis merupakan serat yang dibuat dari bahan utama anorganik serat sintesis mempunyai sifat kuat dan tahan gesekan seperti nylon, serat karbon dll.

2.1.4 Serat Tebu Sebagai Bahan Komposit

Serat tebu (*bagsse*) tebu adalah suatu residu dari proses penggilingan tanaman tebu (*saccharum officinarum*) setelah di ekstrak atau di keluarkan niranyaakan menghasilkan produk limbah berserat. Serat tebu yang selama ini digunakan hanya sebagai bahan bakar, dijadikan pupuk, atau dibunag begitu saja dapat mencemari lingkungan, ternyata ampas tebu bjuga bisa digunakan sebagai salah satu bahan komposit. Serat ampas tebu Sebagian besar mengandung *ligno-cellulose*. Panjang seratnya antara 1,7 sampai 2 mm dengan diameter sekitar 20 mikro, sehingga serat ampas tebu bisa digunakan sebagai bahan komposit atap bergelombang.(Pramono et al., 2019) Serat tebu dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Serat Ampas Tebu

Berdasarkan hal ini, serat ampas tebu merupakan salah satu jenis serat alam yang memiliki potensi sebagai penguat bahan komposit. Di pelosok Negeri ini jenis serat ampas tebu ini sangat melimpah dan belum dimanfaatkan dengan baik. Potensi serat ampas tebu memiliki beberapa peluang yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan alternatif untuk atap rumah.

2.1.5 Definisi Fiberglass

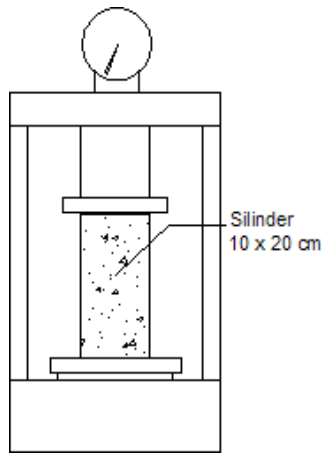
Fiberglass atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai kaca serat dan serat glass merupakan kaca cair yang ditarik menjadi serat tipis dengan diameter sekitar 0,005 sampai 0,01 mm. Serat ini selanjutnya dipintal menjadi benang atau ditenun menjadi kain kemudian diresapi dengan resin sehingga menjadi material yang kuat dan tahan terhadap korosi. Fiberglass memiliki banyak kegunaan campuran bahan komposit seperti dalam pembuatan bumper mobil, perahu, perpipaan, atap, pelapisan (coating), dan lain-lain (Randa & Mahyudin, 2019). Serat fiberglass dapat dilihat pada Gambar 2.5



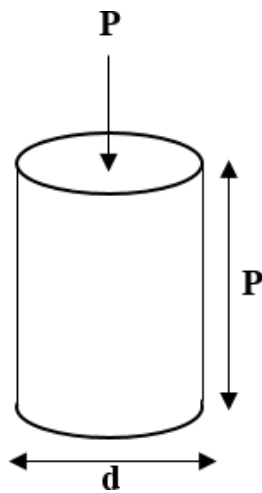
Gambar 2.5 Serat Fiberglass

2.2 Pengujian Tekan

Pengujian tekan merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui ketangguhan ataupun kekuatan benda spesimen terhadap gaya tekan. Metode yang dilakukan adalah meletakkan benda spesimen pada mesin pengujian tekan yang akan menekan perlahan-lahan benda spesimen hingga akhirnya benda spesimen hancur, Universal Testile Machine type UTM-C05T dengan kapasitas 5000Kgf. Pengujian tekan dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan Gambar 2.7 spesimen pengujian.



Gambar 2.6 pengujian tekan Universal Tesile Machine type UTM-C05T



Gambar 2.7 Spesimen Pengujian Tekan standard ASTM D695

Rumus persamaan yang digunakan untuk mengetahui hasil nilai dari pengujian tekan adalah sebagai berikut:

$$\sigma_T = \frac{P}{A_0} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

- σ_T = Tegangan tekan (kg/mpa)
- P = Beban tekan (kgf)
- A_0 = Luas penampang mula-mula (mm²)

$$\varepsilon = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

- ε = Tegangan regangan (%)
- l_1 = Panjang setelah dibebani (mm)
- l_0 = Panjang mula-mula sebelum dibebani (mm)

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

1. Tempat

Adapun tempat pelaksanaan yang dilakukan untuk menganalisa mekanis/tekan atap dengan bahan komposit serat ampas tebu dan serat fiberglass yaitu di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jalan Kapten Muchtar Basri No.11 Medan.

2. Waktu Pelaksanaan Penelitian

adapun waktu dan penelitian ini dimulai hingga akhir ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.1 Jadwal Dan Waktu Pengerjaan

No	Kegiatan	Bulan							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Pengajuan Judul								
2	Studi Literatur								
3	Penulisan Proposal								
4	Seminar Proposal								
5	Pembuatan Atap								
6	Penulisan Laporan Akhir								
7	Seminar Hasil								
8	Sidang Sarjana								

3.2 Bahan Dan Alat

1. Bahan

Adapun bahan yang digunakan untuk pembuatan atap bergelombang adalah sebagai berikut :

1. Serat Ampas Tebu

Sera tebu yang sudah dikeringkan yang akan digunakan sebagai bahan campuran komposit pembuatan atap bergelombang (Yanto et al., 2017). Serat ampas tebu dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Serat Ampas Tebu

2. Resin

Resin adalah salah satu bahan utama dalam pembuatan komposit yang akan digunakan untuk mengikat komposit dalam pembuatan atap bergelombang (Damaru et al., 2021). Resin dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Resin

1. Wax Mirror Glaze

Digunakan untuk melumasi permukaan seng agar spesimen komposit mudah dilepaskan dan tidak menempel di cetakan (Kurniawan, 2017)

Wax mirror glaze dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Max Mirror Glaze

2. Katalis

Katalis berfungsi untuk menutupi celah pada cetakan komposit serat ampas tebu dan fiberglass dalam pembuatan atap bergelombang agar tidak bocor (Purnami et al., 2015). Katalis dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Katalis

3. Serat Fiber

Serat fiber berfungsi sebagai bahan utama dalam proses pembuatan atap bergelombang menggunakan bahan komposit campuran serat ampas tebu dan juga mampu untuk mencegah kebocoran dan awet dalam jangka waktu yang cukup lama (Nugroho, 2016). SNI 7504:2011 spesifikasi material fiberglass. Fiberglass dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Serat Fiberglass



Gambar 3.3 Max Mirror Glaze

4. Katalis

Katalis berfungsi untuk menutupi celah pada cetakan komposit serat ampas tebu dan fiberglass dalam pembuatan atap bergelombang agar tidak bocor (Setyaningsih et al., 2017). Katalis dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Katalis

5. Serat Fiber

Serat fiber berfungsi sebagai bahan utama dalam proses pembuatan atap bergelombang menggunakan bahan komposit campuran serat ampas tebu dan juga mampu untuk mencegah kebocoran dan awet dalam jangka waktu yang cukup lama (Munasir, 2011). Fiberglass dapat dilihat pada Gambar 3.5

2. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan atap berongga berbahan komposit serat tebu dan serat fiber adalah sebagai berikut :

1. Gunting

Gunting berfungsi untuk memotong serat ampas tebu dan fiberglass dalam pembuatan atap bergelombang. Gunting dapat dilihat pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Gunting

2. Kuas

Kuas digunakan untuk mengolesi atau melumasi permukaan seng sebelum pengerjaan. Kuas dapat dilihat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Kuas

3. Pengaduk

Pengaduk berfungsi untuk mengaduk campuran komposit resin, katalis, serat tebu dan serat kaca. Pengaduk dapat dilihat pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Pengaduk

4. Timbangan Digital

Berfungsi untuk menimbang bahan-bahan komposit serat ampas tebu dan fiberglass sesuai takaran. Timbangan digital dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Timbangan Digital

5. Jangka Sorong

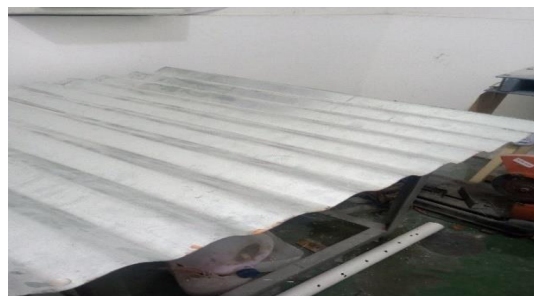
Jangka sorong ini digunakan untuk mengukur ketebalan atap bergelombang. Jangka sorong dapat dilihat pada Gambar 3.10



Gambar 3.10 Jangka Sorong

6. Seng

Seng digunakan sebagai cetakan dalam proses pembuatan atap bergelombang. Seng dapat dilihat pada Gambar 3.11



Gambar 3.11 Seng

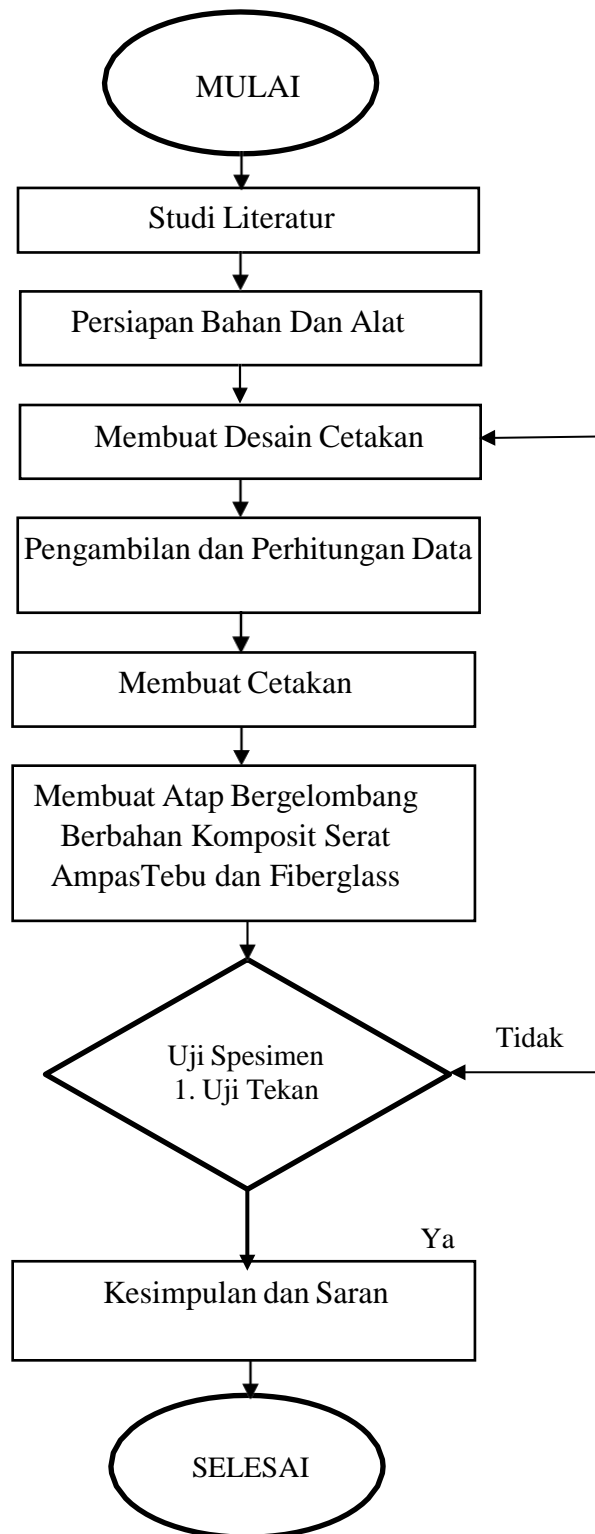
7. Gelas Ukur

Digunakan untuk pengujian densitas serat dan juga sebagai takaran resin epoksi pada saat pembuatan komposit. Gelas takar dapat dilihat pada Gambar 3.12



Gambar 3.12 Gelas Ukur

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.12 Diagram Alir Penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian

Adapun langkah-langkah yang akan digunakan dalam proses pembuatan atap bergelombang adalah sebagai berikut :

Persiapan alat yang digunakan.

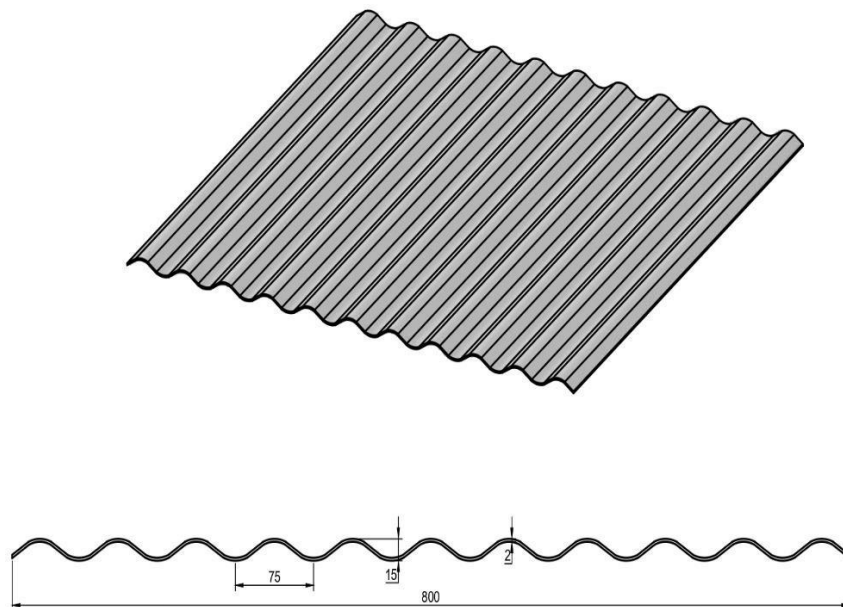
1. Persiapan bahan-bahan yang dipakai.
2. Persiapan cetakan.
3. Melumasi permukaan cetakan menggunakan *wax mirror glaze*.
4. Melakukan pencampuran komposit.
5. Proses penuangan pada cetakan.
6. Melakukan penekanan pada cetakan.
7. Proses pengeringan.
8. Melakukan proses pelepasan pada cetakan.
9. Proses finishing.

3.5 Prosedur Penelitian

1. Melakukan Pengolesan Pada *wax mirror glaze* pada bagian dalam cetakan agar resin tidak lengket pada permukaan seng.
2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan adalah serat ampas tebu, seratfiberglass dan resin.
3. Tuangkan resin kedalam gelas ukur sesuai volume takaran yang di tetapkan.
4. Campurkan resin dengan bahan komposit lalu aduk sampai merata.
5. Menuang campuran resin dengan komposit yang telah di aduk kedalam cetakan sampai benar- benar terisi dengan sempurna oleh resin.
6. Kemudian diamkan ditempat yang terik hingga benar-benar mengering.
7. Tunggu 1-5 jam kemudian proses pelepasan cetakan.

3.6 Desain Atap Bergelombang

Berikut adalah desain atap bergelombang dengan diameter lebar 80cm x Panjang 80cm dengan ketinggian gelombang 1,5cm dengan jarak gelombang 7,5 cm dan ketebalannya 2mm. Dengan standard SNI 4096:2007 baja lembaran dan gulungan lapis paduan Alumunium-Seng. Dapat dilihat pada Gambar 3.13



Gambar 3.13 Desain Atap

3.7 Proses Pembuatan Atap

Proses pembuatan atap berbahan komposit serat ampas tebu dan fiberglass dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Oleskan *Wax mirror glaz* pada permukaan seng yang bertujuan agar resin mudah lepas ketika resin sudah mengeras. Proses pengolesan wax lihat pada Gambar 3.14



Gambar 3.14 Pengolesan Wax Mirror Glaze

2. Setelah semua bahan sudah di persiapkan kemudian takar sesuai ukuran yang diperlukan. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan atap bergelombang lihat pada Gambar 3.15



(a)

(b)

(c)

Gambar 3.15 (a)resin dan katalis(b)serat ampas tebu(c)serat glass

3. Kemudian setelah selesai pengolesan *Wax mirror glaz* melakukan proses pengolesan resin ke permukaan seng yang telah dipersiapkan dan sudah diolesi dengan *Wax mirror glaz*. Lihat pada Gambar 3.16 dibawah ini



Gambar 3.16 Pengolesan Resin

4. Proses pemasangan serat fiber pada permukaan seng yang berfungsi sebagai penguat tambahan dalam pembuatan atap. Dapat dilihat pada Gambar 3.17 dibawah ini



Gambar 3.17 Serat Fiber

5. Setelah selesai pemasangan serat glass ke cetakan kemudian mencampurkan komposit serat glass dengan serat ampas tebu kemudian siram dengan resin. Dapat dilihat pada Gambar 3.18 dibawah ini



Gambar 3.18 Pencampuran serat glass dan ampas tebu

6. Setelah selesai dibentuk kemudian langkah selanjutnya yaitu menutup kembali bagian atas seng dengan seng dan proses pengeringan. Proses pengeringan atap dapat dilihat pada Gambar 3.19



Gambar 3.19 proses penekanan komposit serat tebu dan glass

7. Dan yang terakhir yaitu proses finishing atap menggunakan bahan komposit serat ampas tebu dan fiberglass. Proses finishing hasil atap dapat dilihat pada Gambar 3.20 dibawah ini.



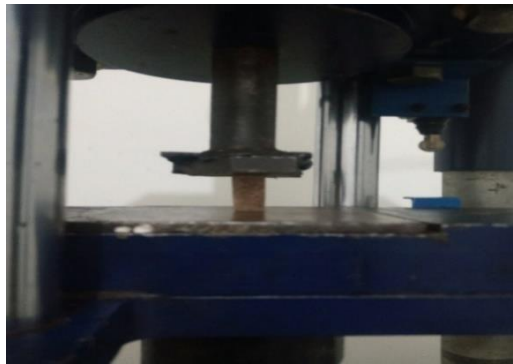
Gambar 3.20 Hasil Atap

3.8 Langkah Prosedur Penelitian

Dalam melakukan pengujian terhadap atap bergelombang berbahan serat fiber dan komposit serat ampas tebu adapun langkah-langkah adalah sebagai berikut:

1. Periksa keadaan listrik dan perangkat hidrolik pastikan keadaanya siap untuk beroperasi.
2. Mempersiapkan spesimen uji tekan.
3. Sambungkan alat uji kedalam panel listrik
4. Mengaktifkan program pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*) di PC

5. Memasang cekam pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*)
6. Melakukan penyetingan spesimen
7. Memasukkan data ukuran dan jenis specimen sebelum di uji.
8. Memasang spesimen tekan pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*) lihat pada Gambar 3.21



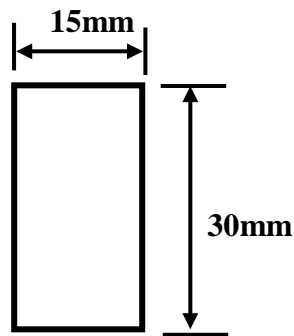
Gambar 3.21 Pemasangan spesimen uji tekan Universal Tesile Machine type UTM-C05T

9. Mengatur beban dalam pengujian
10. Tekan tombol *start* pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*) di PC dan di *Controller*
11. Proses pengujian akan berlangsung
12. Selama pengujian berlangsung bersiap-siap untuk menekan tombol *Stop* pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*) di PC dan di *Controller* ketika benda uji spesimen patah
13. Setelah selesai proses pengujian *Input* hasil data kedalam CD
14. Kemudian menghitung analisa dari hasil pengujian tekan.

BAB 4 HASIL PENELITIAN

4.1 Bentuk Dan Ukuran Spesimen Uji Tekan

Spesimen komposit berfungsi sebagai benda yang akan diuji untuk mengetahui kekuatan tekan (kompresi), spesimen komposit menggunakan bahan serat ampas tebu dan fiberglass. dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Bentuk dan Ukuran Spesimen Uji tekan

Keterangan ukuran dan bentuk spesimen uji tekan:

Diameter Luar :15mm

Tinggi :30mm

4.1.1 Fraksi Volume Spesimen Uji Tekan

Adapun perbandingan fraksi volume spesimen uji tekan atop bergelombangberbahan komposit serat ampas tebu dan fiberglass. Dapat di lihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Fraksi Volume Spesimen Uji

Fraksi Volume	Berat Spesimen
70% Resin 30% Komposit	25 gram
80% Resin 20% Komposit	27 gram
90% Resin 10% Komposit	30 gram

Berikut adalah hasil pengujian tekan dengan standard ASTM D695 menggunakan 3 perbandingan spesimen komposit berbahan serat ampas tebu dan fiberglass. Dapat dilihat pada Gambar 4.2 4.3 dan 4.4 dengan komposisi atau variasi yang berbeda-beda.



Gambar 4.2 Hasil Pengujian Tekan 70%Resin 20%fiberglass 10% Ampas Tebu dengan standard ASTM D695 dalam pengujian tekan



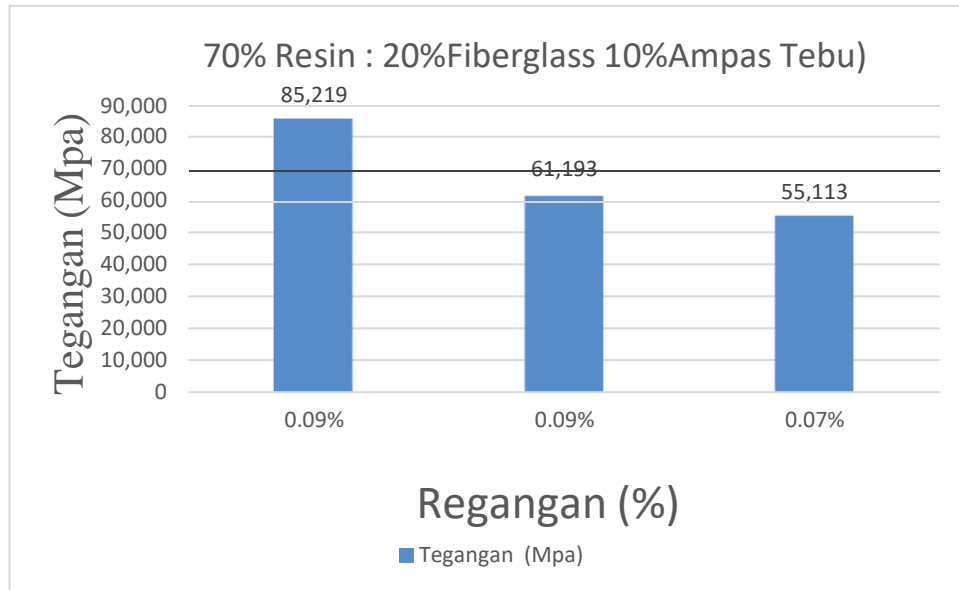
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Tekan 80%Resin 10%fiberglass 10% Ampas Tebu dengan standard ASTM D695 dalam pengujian tekan



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Tekan 90%Resin 5%fiberglass 5% Ampas Tebu dengan standard ASTM D695 dalam pengujian tekan

4.1.1 Hasil Grafik Uji Tekan

Berikut adalah hasil grafik setelah pengujian tekan pada bahan komposit, grafik dapat dilihat pada gambar 4.5 4.6 dan 4.7

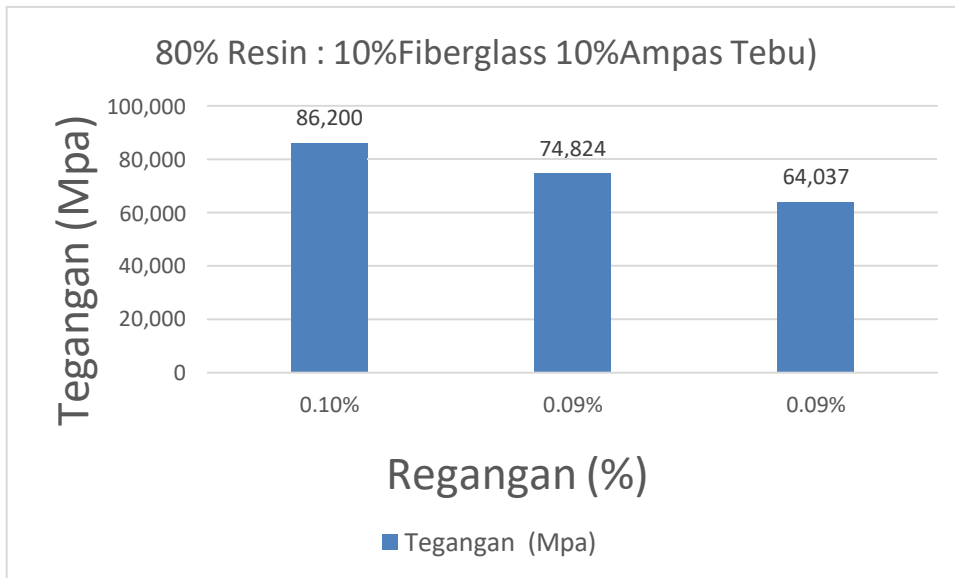


Gambar 4.5 Grafik Uji Tekan Perbandingan 70%Resin 20%Fiberglass 10%Ampas Tebu

Pada Grafik Perbandingan 70% Resin 20%Fiberglass dan 10% Ampas Tebu mendapatkan grafik tekan yang di hasilkan dari 3 spesimen, terlihat pada spesimen 1 mendapat tekanan sebesar 1554,03 Kgf dengan tegangan sebesar 85,219mpa dan regangannya sebesar 0,090 kemudian pada spesimen 2 mendapat tekanan sebesar 1536,79 Kgf dengan tegangan sebesar 61,193mpa dan regangannya sebesar 0,088 kemudian untuk spesimen 3 mendapat nilai tekanan sebesar 1430,66 Kgf mendapat nilai tegangan sebesar 55,113mpadan untuk regangannya sebesar 0,073.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tekan paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 1554,03Kgf dengan tegangan sebesar 85,219mpa itu dikarenakan proses penuangannya ke cetakan lebih sempurna tanpa adanya cela atau rongga udara dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses penuangannya yang kurang sempurna sehingga terdapat rongga udara.

Grafik Perbandingan 80%Resin 10%Fiberglass10%Ampas Tebu

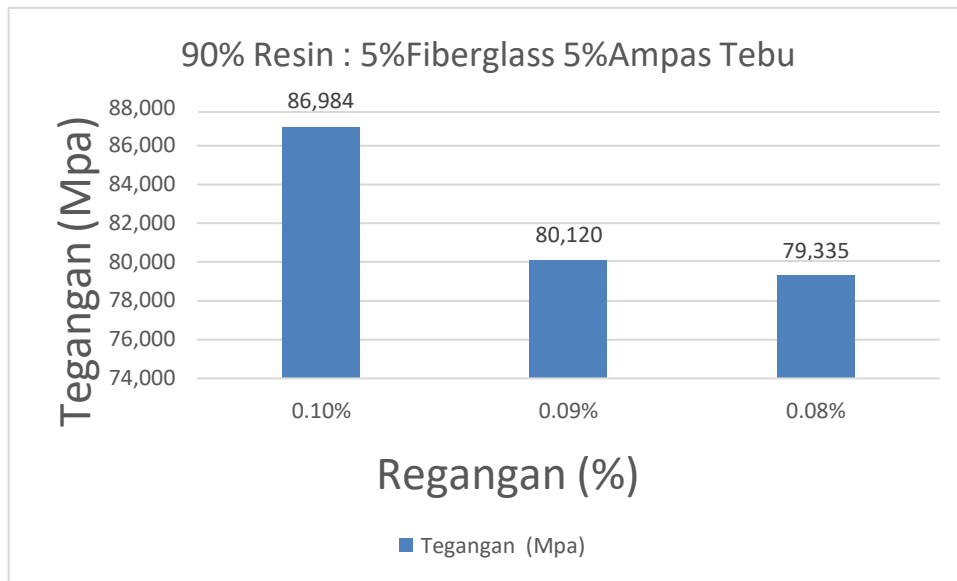


Gambar 4.5 Grafik Uji Tekan Perbandingan 80%Resin 10%Fiberglass 10%Ampas Tebu

Pada Grafik Perbandingan 80% Resin 10%Fiberglass dan 10% Ampas Tebu mendapatkan grafik tekan yang di hasilkan dari 3 spesimen, terlihat pada spesimen 1 mendapat tekanan sebesar 1554,03Kgf dengan tegangan sebesar 86,200mpa dengan regangannya sebesar 0,096 kemudian pada spesimen 2 mendapat tekanan sebesar 1349,74Kgf dengan tegangan sebesar 74,824mpa kemudian untuk regangannya sebesar 0,093 kemudian untuk spesimen 3 mendapat nilai tekanan sebesar 1154,72Kgf dengan tegangan sebesar 79,335mpa dan untuk regangannya sebesar 0,086.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tekan paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 1554,03Kgf dan tegangan sebesar 86,200mpa itudikarenakan proses penuangannya ke cetakan lebih sempurna tanpa adanya cela aturongga udara dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses penuangannya yang kurang sempurna sehingga terdapat rongga udara.

Grafik Perbandingan 90%Resin 5%Fiberglass 5%Ampas Tebu



Gambar 4.5 Grafik Uji Tekan Perbandingan 90%Resin 5%Fiberglass 5%Ampas Tebu

Pada Grafik Perbandingan 90% Resin 5%Fiberglass dan 5%Ampas Tebu mendapatkan grafik tekan yang di hasilkan dari 3 spesimen, terlihat pada spesimen 1 mendapat tekanan sebesar 1568,63Kgf dengan tegangan sebesar 86,984mpa dan untuk regangannya sebesar 0,095 kemudian pada spesimen 2 mendapat tekanan sebesar 1443,93Kgf dengan tegangan sebesar 80,120mpa kemudian untuk regangannya sebesar 0,089 kemudian untuk spesimen 3 mendapat nilai tekanan sebesar 1430,66 Kgf dengan tegangan sebesar 79,335mpa dan untuk regangannya sebesar 0,084.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tekan paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 1568,63Kgf dan tegangan sebesar 86,984 mpa itudikarenakan proses penuangan ke cetakan lebih sempurna tanpa adanya cela atau rongga udara dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses penuangannya yang kurang sempurna sehingga terdapat rongga udara.

Hasil data yang diketahui pada komposisi 70% resin,30% komposit:

$$F = \text{Gaya(Maximum Force)} = 1536,79 \text{ Kgf}$$

Pada specimen 1 dengan komposisi 70% resin,30% komposit ini penulis mendapatkan nilai specimen uji tekan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang: } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 7,5^2 \text{ mm}^2 \\ &= 176,71 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan: } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1536,79 \text{ Kgf}}{176,71 \text{ mm}^2} \\ &= 85.219 \text{ mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan: } \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \\ &= \frac{2,72}{30} \\ &= 0,090\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis: } E &= \frac{F \div A}{\Delta L \div L} \\ &= \frac{8,69}{0,090} \\ &= 96,55 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Hasil data yang diketahui pada komposisi 70% resin,30% komposit:

$$F = \text{Gaya(Maximum Force)} = 1102,99 \text{ Kgf}$$

Pada specimen 2 dengan komposisi 70% resin,30% komposit ini penulis mendapatkan nilai specimen uji tekan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang: } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 7,5^2 \text{ mm}^2 \\ &= 176,71 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan: } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1102,99 \text{ Kgf}}{176,71 \text{ mm}^2} \\ &= 61,193 \text{ mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan: } \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \\ &= \frac{2,66}{30} \\ &= 0,088\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis: } E &= \frac{F \div A}{\Delta L \div L} \\ &= \frac{8,69}{0,090} \\ &= 96,55 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Hasil data yang diketahui pada komposisi 70% resin,30% komposit:

$$F = \text{Gaya(Maximum Force)} = 1536,79 \text{ Kgf}$$

Pada specimen 3 dengan komposisi 70% resin,30% komposit ini penulis mendapatkan nilai specimen uji tekan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang: } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 7,5^2 \text{ mm}^2 \\ &= 176,71 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan: } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{994,21 \text{ Kgf}}{176,71 \text{ mm}^2} \\ &= 55,113 \text{ mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan: } \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \\ &= \frac{2,21}{30} \\ &= 0,073\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis: } E &= \frac{F \div A}{\Delta L \div L} \\ &= \frac{8,69}{0,090} \\ &= 96,55 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Hasil data yang diketahui pada komposisi 80% resin,20% komposit:

$$F = \text{Gaya(Maximum Force)} = 1554,03 \text{ Kgf}$$

Pada specimen 1 dengan komposisi 80%resin,20komposit ini penulis mendapatkan nilai specimen uji tekan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang: } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 7,5^2 \cdot 7.5 \text{ mm}^2 \\ &= 176,71 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan: } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1554,03 \text{ Kgf}}{176,71 \text{ mm}^2} \\ &= 86.200 \text{ mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan: } \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \\ &= \frac{2,89}{30} \\ &= 0,096\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis: } E &= \frac{F \div A}{\Delta L \div L} \\ &= \frac{8,79}{0,096} \\ &= 91,56 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Hasil data yang diketahui pada komposisi 80% resin,20% komposit:

$$F = \text{Gaya(Maximum Force)} = 1349,74 \text{ Kgf}$$

Pada specimen 2 dengan komposisi 80% resin,20komposit ini penulis mendapatkan nilai specimen uji tekan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang: } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 7,5^2 \cdot 7.5 \text{ mm}^2 \\ &= 176,71 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan: } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1349,74 \text{ Kgf}}{176,71 \text{ mm}^2} \\ &= 74,824 \text{ mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan: } \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \\ &= \frac{2,79}{30} \\ &= 0,093\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis: } E &= \frac{F \div A}{\Delta L \div L} \\ &= \frac{8,79}{0,096} \\ &= 91,56 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Hasil data yang diketahui pada komposisi 80% resin,20% komposit:

$$F = \text{Gaya (Maximum Force)} = 1154,72 \text{ Kgf}$$

Pada specimen 3 dengan komposisi 80% resin, 20% komposit ini penulis mendapatkan nilai specimen uji tekan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang: } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 7,5^2 \text{ mm}^2 \\ &= 176,71 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan: } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1164,72 \text{ Kgf}}{176,71 \text{ mm}^2} \\ &= 64,037 \text{ mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan: } \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \\ &= \frac{2,59}{30} \\ &= 0,086\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis: } E &= \frac{F \div A}{\Delta L \div L} \\ &= \frac{8,79}{0,096} \\ &= 91,56 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Hasil data yang diketahui pada komposisi 90% Resin, 10% komposit:

$$F = \text{Gaya (Maximum Force)} = 1568,63 \text{ Kgf}$$

Pada specimen 1 dengan komposisi 90% resin, 10% komposit ini penulis mendapatkan nilai specimen uji tekan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang: } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 7,5^2 \text{ mm}^2 \\ &= 176,71 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan: } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1568,63 \text{ kgf}}{176,71 \text{ mm}^2} \\ &= 86.984 \text{ mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan: } \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \\ &= \frac{2,87}{30} \\ &= 0,095\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis: } E &= \frac{F \div A}{\Delta L \div L} \\ &= \frac{8,87}{0,095} \\ &= 93,36 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Hasil data yang diketahui pada komposisi 90% Resin, 10%komposit:

$$F = \text{Gaya(Maximum Force)} = 1443,93 \text{ Kgf}$$

Pada specimen 2 dengan komposisi 90%resin,10% komposit ini penulis mendapatkan nilai specimen uji tekan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang: } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 7,5^2 \text{ mm}^2 \\ &= 176,71 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan: } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1443,93 \text{ Kgf}}{176,71 \text{ mm}^2} \\ &= 80,120 \text{ mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan: } \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \\ &= \frac{2,69}{30} \\ &= 0,089\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis: } E &= \frac{F \div A}{\Delta L \div L} \\ &= \frac{8,87}{0,095} \\ &= 93,36 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Hasil data yang diketahui pada komposisi 90% Resin, 10%komposit:

$$F = \text{Gaya(Maximum Force)} = 1430,66 \text{ Kgf}$$

Pada specimen 3 dengan komposisi 90%resin,10% komposit ini penulis mendapatkan nilai specimen uji tekan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang: } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 7,5^2 \text{ mm}^2 \\ &= 176,71 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan: } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1430,66 \text{ Kgf}}{176,71 \text{ mm}^2} \\ &= 79,335 \text{ mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan: } \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \\ &= \frac{2,53}{30} \\ &= 0,084\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis: } E &= \frac{F \div A}{\Delta L \div L} \\ &= \frac{8,87}{0,095} \\ &= 93,36 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Tabel 4.1 Hasil data Uji Tekan

a. 70% Resin : 20% Fiberglass 10% Ampas Tebu					
Spesimen	Luas penampang (mm ²)	Beban (Kgf)	Tegangan (mpa)	Regangan	Modulus elastisitas (N/mm ²)
1	176,71	1536,79	85.219	0,090	96,55
2	176,71	1102,99	61.193	0,088	70,90
3	176,71	994,21	55.113	0,073	76,98

b. . 80% Resin : 10% Fiberglass 10% Ampas Tebu					
Spesimen	Luas penampang (mm ²)	Beban (Kgf)	Tegangan (mpa)	Regangan	Modulus elastisitas (N/mm ²)
1	176,71	1554,03	86.200	0,096	91,56
2	176,71	1349,74	74.824	0,093	82,04
3	176,71	1154,72	64.037	0,086	75,93

c. . 90% Resin : 5% Fiberglass 5% Ampas Tebu					
Spesimen	Luas penampang (mm ²)	Beban (Kgf)	Tegangan (mpa)	Regangan	Modulus elastisitas (N/mm ²)
1	176,71	1568,63	86.984	0,095	93,36
2	176,71	1443,93	80.120	0,089	91,79
3	176,71	1430,66	79.335	0,084	96,30

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dari penelitian desain dan proses pembuatan atap diketahui hasil pembuatan dengan ukuran panjang atap 80cm, lebar 80cm dan tebal 2mm maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini sebaiknya dilakukan di ruangan tertutup dan selalu mengecek keadaan pada saat penjemuran atau proses finishing atap bergelombang.
2. Hasil dari pengujian tekan dengan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* (UTM) standard spesimen ASTM D695 menunjukkan perbandingan pada pengujian spesimen seperti berikut:

a. Uji Tekan

Dari ketiga perbandingan dengan rasio komposisi Resin dan Serat Ampas Tebu dan Fiberglass = 90% resin: 10% komposit, 80% resin :20% komposit dan 70% resin 30% komposit. Dapat dilihat bahwa pada pengujian tekan dengan komposisi 90% resin dan 10% komposit mendapatkan nilai lebih tinggi yaitu 1568,63 Kgf/mm² dengan tegangan sebesar 8,87 dan regangannya 0,095.

5.2 Saran

1. Demi penyempurnaan penelitian ini, maka selanjutnya diperlukan penelitian-penelitian lanjutan untuk di kembangkan mengenai pembuatan atap berbahan komposit dengan serat yang berbeda dan bervariasi.
2. Pada saat melakukan pengujian spesimen menyarankan dari segi keamanan agar menggunakan prosedur K3 sangat diperhatikan, agar tidak terjadinya kejadian- kejadian yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amie, N. L. L., & Nugraha, A. (2014). Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Melalui Desain Produk Perlengkapan Rumah. *Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa Dan Desain, 1*, 1–7.
- Damaru, R., Novaringga, A., & ... (2021). Resin Composite Synthesis Reinforced with Banana Tree Fiber with Carboxylic Silica (SiO₂-COOH) Addition as a Nanofiller. *Indonesian Journal of ...*
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs/article/view/46125>
- Gibson, R. F. (2007). Principles of Composite Material Mechanics. *Principles of Composite Material Mechanics*.
<https://doi.org/10.1201/9781420014242>
- Kurniawan, F. A. (2017). Penyelidikan Karakteristik Mekanik Tarik Komposit Serbuk Kasar Kenaf. *Jurnal Inotera*.
<https://inotera.poltas.ac.id/index.php/inotera/article/view/12>
- Manurung, R., Simanjuntak, S., Sembiring, J., Napitupulu, R. A. M., & Sihombing, S. (2020). Analisa Kekuatan Bahan Komposit Yang Diperkuat Serat Bambu Menggunakan Resin Polyester Dengan Memvariasikan Susunan Serat Secara Acak Dan Lurus Memanjang. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering, 2*(1), 28–35.
<https://doi.org/10.36655/sprocket.v2i1.296>
- MAULIDA. (2004). PENGENALAN BAHAN KOMPOSIT. *Journal Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, 1*, 1–16.
- Munasir, M. (2011). Studi Pengaruh Orientasi Serat Fiber Glass Searah dan Dua Arah Single Layer terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit Polypropylene. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA), 1*(1), 33. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v1n1.p33-41>
- Nugroho, W. T. (2016). Pengaruh Model Serat Pada Bahan Fiberglass Terhadap Kekuatan, Ketangguhan, Dan Kekerasan Material. *Jurnal Ilmiah Inovasi, 15*(1), 1–6. <https://doi.org/10.25047/jii.v15i1.58>
- Nurhajati, D. W., Sholeh, M., & ... (2017). Pengaruh bahan pengisi serat kaca terhadap sifat fisik dan kristalinitas polipaduan PC/ABS. *Majalah Kulit, Karet ...*. <http://litbang.kemenperin.go.id/mkkip/article/view/2770>
- Purnami, P., Wardana, I., & K, V. (2015). Pengaruh Penggunaan Katalis

- Terhadap Laju Dan Efisiensi Pembentukan Hidrogen. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(1), 51–59. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2015.006.01.8>
- Randa, R., & Mahyudin, A. (2019). Pengaruh Persentase Serat Pelepah Pisang Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Semen-Foam agent. *Jurnal Fisika Unand*. <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/view/390>
- Rodiawan, R., Suhdi, S., & Rosa, F. (2017). Analisa Sifat-Sifat Serat Alam Sebagai Penguat Komposit Ditinjau Dari Kekuatan Mekanik. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1), 39–43. <https://doi.org/10.24127/trb.v5i1.117>
- Saputra, B. A., Sutrisno, S., & Sudarno, S. (2018). Pengaruh Fraksi Volume Serat Pelepah Pisang Sebagai Penguat Komposit Polimer Dengan Matriks Resin Polyester Terhadap Kekuatan Tarik Dan Daya Serap Air. *Prosiding Seminar Nasional* <http://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/370>
- Setyaningsih, L. W. N., Rizkiyaningrum, U. M., & Andi, R. (2017). Pengaruh Konsentrasi Katalis Dan Reusability Katalis Pada Sintesis Triasetin Dengan Katalisator Lewatit. *Teknoin*, 23(1), 56–62. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol23.iss1.art7>
- Sudarmadji. (2014). Analisa Sisi Positif Dan Negatif Pemilihan Bentuk Atap Berpenutup Genteng Untuk Rumah Tinggal. *PILAR Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 45–54. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/pilar/article/view/424>
- Xaveria, M. S., Perdinan, S., & M, S. (2013). Pembuatan Dan Karakterisasi Komposit Serat Palem Saray Dengan Matriks Poliester. *Jurnal Saintia Fisika*, 2(November), 1998.
- Yanto, S., Rahmawati, A., & Saputro, I. N. (2017). Studi Eksperimen Penambahan Campuran Abu Ampas Tebu Dan Serat Bambu Pada Kuat Lekat Beton. *Indonesian Journal Of Civil Engineering Education*, 1(2). <https://doi.org/10.20961/ijcee.v1i2.18278>
- YULIYONO, T. Y. T. (2017). *KARAKTERISASI KOMPOSIT Matrik Resin EPOXY BERPENGUAT SERAT GLASS DAN SERAT PELEPAH SALAK DENGAN PERLAKUAN NaOH 5%*. Universitas Wahid Hasyim

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

NAMA : Dimas Prayoga
NPM : 1907230154
Tempat, Tanggal Lahir : Rabuhit, 23 Januari 2001
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat : Huta II Rabuhit, Kec Gunung Maligas, Kab Simalungun.
Nomor Telepon : 085261328837
E-mail : dimasirc71@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

2007-2013 : SD NEGERI 095128 Rabuhit
2013-2016 : SMP Al-Washliyah 46 Serbelawan
2016-2019 : SMK Al-Washliyah 7 Serbelawan
2019-2023 : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

LAMPIRAN

