

TUGAS AKHIR

ANALISA KEKUATAN TARIK DAN TEKAN PADA ATAP GENTENG BERBAHAN KOMPOSIT DENGAN MENGUNAKAN SEKAM PADI

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

Disusun Oleh:

BINTANG MAULANA
1607230128



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bintang Maulana
NPM : 1607230128
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisa Kekuatan Tarik Dan Tekan Pada Atap Genteng
Berbahan Komposit Dengan Menggunakan Sekam Padi
Bidang ilmu : Kontruksi 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, April 2021

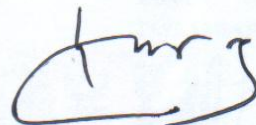
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji




Affandi, S.T., M.T

Dosen Penguji



Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji



Sudirman Lubis, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin

Ketua,

Affandi, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Bintang Maulana
Tempat /Tanggal Lahir : P. Brandan /14 Juni 1998
NPM : 1607230128
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Analisa Kekuatan Tarik Dan Tekan Pada Atap Genteng Berbahan Komposit Dengan Menggunakan Sekam Padi”

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 diproses 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 ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, April 2021
Saya yang menyatakan



Bintang Maulana

ABSTRAK

Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang di semua bidang, seperti bidang konstruksi kendaraan, konstruksi bangunan, industri, dan juga bidang rekayasa material khususnya komposit. Pada dasarnya material komposit merupakan bahan homogen yang dibuat dengan cara penggabungan fisis antara dua atau lebih jenis material untuk memperoleh karakteristik dan sifat tertentu yang diinginkan. Komposit memiliki sifat-sifat unggul seperti ringan, kuat, tahan terhadap korosi, dan bahan bakunya tersedia dalam jumlah banyak. Serat yang digunakan pada material komposit terbagi menjadi dua, yaitu serat alam dan serat sintetik. Serat alam berupa sekam padi merupakan salah satu jenis serat (*reinforcement*) alam yang tumbuh dan berlimpah. Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sifat mekanis serta pengolahan sekam padi menjadi bahan komposit terkhusus dalam pembuatan atap. Dari pengujian tarik yang telah dilakukan, pada komposit sekam padi dengan perbandingan rasio komposisi Resin : Sekam padi = 30 gram : 70 gram, 50 gram : 50 gram dan 75 gram : 25 gram. Terlihat bahwa dengan bahan 30 gram : 70 gram mengalami nilai yang lebih tinggi yaitu 146,50 Kgf/mm², sedangkan untuk pengujian tekan, perbandingan dengan rasio komposisi Resin: Sekam padi = 90 gram : 10 gram, 80 gram : 20 gram dan 70 gram : 30 gram. Terlihat bahwa dengan bahan 90 gram : 10 gram mengalami nilai yang lebih tinggi yaitu 1787.52 Kgf/mm².

Kata Kunci : Analisa, Kekuatan, Komposit, Sekam Padi

ABSTRACT

Currently the development of science and technology continues to develop in all fields, such as the field of vehicle construction, building construction, industry, and also the field of materials engineering, especially composites. Basically, a composite material is a homogeneous material made by physically combining two or more types of materials to obtain certain desired characteristics and properties. Composites have superior properties such as lightness, strength, resistance to corrosion, and raw materials are available in large quantities. The fibers used in composite materials are divided into two, namely natural fibers and synthetic fibers. Natural fiber in the form of rice husks is one type of natural fiber (reinforcement) that grows and overflows. Thus study aims to analyze the mechanical properties and processing of rice husks into composite materials, especially in roof making. From the tensile test that has been carried out, on the composite of rice husk with a ratio of resin composition ratio : Rice husk = 30 gram:70 gram, 50 gram: 50 gram and 75 gram: 25 gram. It can be seen that 30 gram : 70 gram material experiences a higher value, namely 146.50 Kgf / mm², while for the compressive test, the ratio of the composition of Resin : Rice husk = 90 gram: 10 gram, 80 gram: 20 gram and 70 gram: 30 gram. It can be seen that with the material 90 gram: 10 gram experienced a higher value, namely 1787.52 Kgf/mm².

Keywords: Analysis, Strength, Composite, Rice Husk

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Kekuatan Tarik Dan Tekan Pada Atap Genteng Berbahan Komposit Dengan Menggunakan Sekam Padi” sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Sudirman Lubis, ST., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Affandi, ST., M.T selaku Dosen Penguji I yang telah banyak mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II yang telah banyak mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sekaligus Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Affandi, S.T., M.T sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Orang tua penulis: Wiranto dan Tuti Purwani, yang telah berusaha payah membesarkan dan membiayai studi penulis.

8. Sahabat-sahabat penulis: Ricky Andreansyah, Muhammad Ryan, Fahri Ahmad Thahir dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis dimasa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik mesin

Medan, April 2021



Bintang Maulana

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Komposit	3
2.1.1. Pengertian Komposit	3
2.1.2. Klasifikasi komposit	4
2.1.3. Defenisi Komposit	4
2.1.4. Komponen Utama komposit	5
2.2. Perencanaan Komposit	5
2.2.1. Penggunaan Bahan Komposit	6
2.2.2. Urea Formaldehyde	8
2.2.3. Scanning Electron Microscopy	8
2.3. Faktor Yang Mempengaruhi Komposit Serat	8
2.3.1. Pengertian Serat	8
2.3.2. Persiapan Bahan	11
2.3.3. Pembuatan Spesimen Benda uji	12
2.3.4. Pengujian Komposit	12
2.3.5. Pengujian Tarik	12
2.4. Maleic Anhydride	14
2.4.1. Kerapatan	15
2.4.2. Daya Serap Air	15
2.4.3. Keteguhan Tarik	15
2.5. Pengujian Tekan	16
BAB 3 METODE PENELITIAN	18
3.1. Tempat dan Waktu	18
3.1.1. Tempat	18
3.1.2. Waktu	18

3.2	Bahan dan Alat	19
3.2.1	Bahan	19
3.2.2	Alat	22
3.3	Diagram Air Penelitian	29
3.4	Rancangan Alur Penelitian	30
3.5	Prosedur Penelitian	30
3.6	Design Cetakan Atap Genteng Dengan Software Solidwork 2016	31
3.7	Proses Pembuatan	34
3.7.1.	Proses Pembuatan Cetakan Genteng	34
3.7.2.	Pembuatan Atap	36
3.8	Langkah Prosedur Penelitian	42
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1	Bentuk Dan Ukuran Spesimen Uji Tarik	44
4.1.1.	Hasil Spesimen Pengujian Tarik Statis	45
4.1.2.	Hasil Grafik Tegangan Statis	46
4.2	Bentuk Dan Ukuran Spesimen Tekan	51
4.2.1.	Hasil Spesimen Pengujian Tekan	52
4.2.2.	Hasil Grafik Uji Tekan	53
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60
	DAFTAR PUSTAKA	61
	LAMPIRAN	
	LEMBAR ASISTENSI	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian	18
Tabel 4.1 : Hasil data uji tarik	49
Tabel 4.2 : Hasil data uji tekan	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Preparasi larutan NaOH 7%	5
Gambar 2.2.	<i>Tipe Komposit Serat</i>	6
Gambar 2.3.	Tipe discontinuous fiber	7
Gambar 2.4.	Tiga tipe orientasi pada reinforcement	9
Gambar 2.5.	Benda alat uji tarik	12
Gambar 2.6.	Mhffyjorfologi daerah patahan papan komposit sekam padi	13
Gambar 2.7.	Spesimen tarik resin untuk ketebalan	13
Gambar 2.8.	Pengujian tekan	16
Gambar 2.9	Spesimen uji tekan	16
Gambar 3.1.	Plat besi hitam	19
Gambat 3.2.	Besi hollow	19
Gambar 3.3.	Sekam padi	20
Gambar 3.4.	Resin Polyester	20
Gambar 3.5.	Katalis	21
Gambar 3.6.	Wax mimor glaze	21
Gambar 3.7.	Timbangan digital	22
Gambar 3.8.	Gelas ukur	22
Gambar 3.9.	Mesin las	23
Gambar 3.10	Mesin milling	23
Gambar 3.11	Gerenda potong	24
Gambar 3.12	Jangka sorong	24
Gambar 3.13	Sekrap	25
Gambar 3.14	Masker	25
Gambar 3.15	Pengaduk	26
Gambar 3.16	Sarung tangan	26
Gambar 3.17	Kunci pas	27
Gambar 3.18	Tang cucut	27
Gambar 3.19	Perangkat lunak solidworks 2016	28
Gambar 3.20	Hasil desing cetakan atap genteng	31
Gambar 3.21	Dimensi atap genteng	31
Gambar 3.22	Cetakan bahan atap	32
Gambar 3.23	Cetakan badan	32
Gambar 3.24	Cetakan penutup atap	33
Gambar 3.25	Cetakan atap	33
Gambar 3.26	Proses pengelasan	34
Gambar 3.27	Proses pengalusan permukaan	34
Gambar 3.28	Proses pengeboran	35
Gambar 3.29	(a) Penutup cetakan atap (b) Badan cetakan atap (c) Alas cetakan atap	35
Gambar 3.30	Proses pemberian wax pada cetakan atap	36
Gambar 3.31	Pemasangan cetakan tengah atap	36
Gambar 3.32	Pemberian plastisin pada cetakan atap	37
Gambar 3.33	(a) 300 Gram berat resin (b) Penimbangan resin	37

Gambar 3.34	Proses pencampuran katalis	38
Gambar 3.35	Penuangan Resin kedalam cetakan atap	38
Gambar 3.36	Penyusunan sekam padi kedam cetakan	39
Gambar 3.37	Proses penuangan resin setelah penuangan sekam padi	39
Gambar 3.38	Penutupan cetakan	40
Gambar 3.39	Pembukaan cetakan	40
Gambar 3.40	Proses penggerindaan atap	41
Gambar 3.41	Finising	41
Gambar 3.42	Proses pemasangan spesimen tarik	42
Gambar 3.43	Proses pemasangan spesimen tekan	43
Gambar 4.1	Ukuran Spesimen Uji Tarik	44
Gambar 4.2	Hasil pengujian tarik 70 gram Resin : 30 gram Sekam padi	45
Gambar 4.3	Hasil pengujian tarik 50 gram Resin : 50 gram Sekam padi	45
Gambar 4.4	Hasil pengujian tarik 25 gram Resin : 75 gram Sekam padi	45
Gambar 4.5	Grafik uji tarik perbandingan 70 gram Resin : 30 gram Sekam padi	46
Gambar 4.6	Grafik uji tarik perbandingan 50 gram Resin : 50 gram Sekam padi	47
Gambar 4.7	Grafik uji tarik perbandingan 25 gram Resin : 75 gram Sekam padi	48
Gambar 4.8	Ukuran Spesimen Uji Tekan	51
Gambar 4.9	Hasil pengujian tekan 90 gram Resin : 10 gram Sekam padi	52
Gambar 4.10	Hasil pengujian tekan 80 gram Resin : 20 gram Sekam padi	52
Gambar 4.11	Hasil pengujian tekan 70 gram Resin : 30 gram Sekam padi	52
Gambar 4.12	Grafik uji tekan perbandingan 90 gram Resin : 10 gram Sekam padi	53
Gambar 4.13	Grafik uji tekan perbandingan 80 gram Resin : 20 gram Sekam padi	54
Gambar 4.14	Grafik uji tekan perbandingan 70 gram Resin : 30 gram Sekam padi	55

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	Kg/mm ²
P	Beban Tekan	kg
A_0	Luas Penampang Mula-Mula	Mm ²
l_1	Panjang Setelah di Beban	mm

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang disemua bidang, seperti bidang konstruksi kendaraan, konstruksi bangunan, industri, dan juga bidang rekayasa material khususnya komposit. Pada dasarnya material komposit merupakan bahan yang homogen yang dibuat dengan cara penggabungan fisis antara dua atau lebih jenis material untuk memperoleh karakteristik dan sifat tertentu yang diinginkan.

Komposit adalah suatu bahan yang merupakan gabungan atau campuran dari dua material atau lebih pada skala makroskopis untuk membentuk material ketiga yang lebih bermanfaat. Komposit memiliki sifat-sifat unggul seperti ringan, kuat, tahan terhadap korosi, dan bahan bakunya tersedia dalam jumlah banyak. Serat yang digunakan pada material komposit terbagi menjadi dua, yaitu serat alam dan serat sintetik.

Komposit serat alam memiliki keunggulan lain bila dibandingkan dengan serat gelas, komposit serat alam sekarang banyak digunakan karena jumlahnya banyak, lebih ramah lingkungan karena mampu terdegradasi secara alami, harganya pun lebih murah dibandingkan serat gelas.

Kelemahan serat alami di antaranya ukuran serat yang tidak seragam, ukuran serat sangat mempengaruhi kekuatannya. Semakin kecil diameter serat maka kekuatan tariknya besar, karena rongga pada serat kecil dan ikatan antar molekulnya banyak sehingga kekuatannya kuat. Semakin besar diameternya, maka kekuatan tariknya kecil, karena rongga pada serat besar dan ikatan molekulnya sedikit, sehingga kekuatan tariknya rendah.

Limbah sekam masih berpeluang besar untuk digunakan sebagai bahan rekayasa. Sekam padi adalah bagian terluar dari butir padi, yang merupakan hasil sampingan saat proses penggilingan padi dilakukan. Sekitar 20 % dari bobot padi adalah sekam padi. Sekam padi mempunyai beberapa keunggulan seperti kemampuan menahan kelembaban, tidak mudah terbakar, tidak mudah berjamur, tidak berbau dan lainlain.

Permasalahan yang sering terjadi pada saat melakukan pengujian tarik ialah sering kali terjadi kegagalan pada spesimen dimana kegagalan tersebut terjadi patahan atap diposisi yang tidak diinginkan atau berada diujung/pangkal atap.

Berdasarkan beberapa penelitian Sebelumnya belum dilakukan penelitian karakteristik mekanik terhadap polimer yang diperkuat serat sekam padi, pelepah pisang, dan serat sabut kelapa. Oleh karena itu, di dalam penelitian ini dilakukan penelitian karakteristik mekanik material komposit polimer, yaitu resin termoset tak jenuh yang diperkuat serat sekam padi.

1.2. Rumusan Masalah

Sehubungan dengan judul tugas akhir ini maka perumusan masalah yang diperoleh adalah:

1. Bagaimana menganalisis nilai kekuatan atap genteng dengan bahan sekam padi?
2. Bagaimana menganalisis pengaruh kekuatan sekam padi terhadap pengujian tarik dan tekan?

1.3. Ruang Lingkup

Dari penelitian adalah untuk menganalisis kekuatan pada atap genteng dengan bahan sekam padi dan dapat mengurangi limbah sekam padi agar menjadi bahan material yang lebih berguna.

1.4. Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Maka mengetahui cetakan yang lebih cocok terhadap cetakan atap genteng berbahan sekam padi.
2. Untuk menganalisis nilai kekuatan tarik dan tekan yang dapat diterima oleh bahan komposit yang diperkuat sekam padi

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kekuatan atap genteng yang diperkuat sekam padi dan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti lain yang ingin mendalami tentang komposit berbahan sekam padi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposit

2.1.1 Pengertian Komposit

Kata komposit berasal dari kata kerja “*to compose*” yang belum rarti menyusun atau menggabung. Didalam dunia industri kata komposit dalam pengertian materia komposit bearti terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang di gabung atau di campur menjadi satu. Jadi secara sederhana material komposit berarti bahan gabungan dari dua atau lebih bahan yang berlainan.

Material komposit pada umumnya terdiri dari dua unsur, yaitu matrial pengisi (*filler*) dan material pengikat yang di sebut matik. Didalam komposit unsur utama utamanya adalah material pengisi sedangkan material pengikatnya menggunakan suatu material yang mudah dibentuk dan mempunyai daya pengikat yang tinggi. Fungsi dari material pengisi yaitu untuk menahan sebagian besar gaya yang berkerja pada material komposit, matrik sendiri mempunyai fungsi melindungi dan mengikat serat agar dapat bekerja dengan baik terhadap gaya gaya yang terjadi.

Salah satu keunggulan dari material dari material komposit bila dibandingkan dengan material lainnya adalah penggabungan unsur-unsur yang unggul dari masing masing unsur pembentuknya tersebut. Sehingga hasil penggabungan ini diharapkan dapat saling melengkapi melengkapi kelemahan-kelemahan yang ada pada masing-masing material penyusunnya. Sifat-sifat yang mungkin dapat diperbaharui contohnya, kekuatan, kekakuan ketahanan korosi, ketahanan gesek, densitas, ketahanan lelah, konduktifitas panas dan lain-lain. Secara alami kemampuan tersebut diatas tidak ada semua pada waktu yang bersamaan (Jones, 1975).

Secara prinsip, komposit dapat tersusun dari berbagai kombinasi dua atau lebih material, baik material logam, materian organik, maupun material non organik. Namun demikian bentuk unsur-unsur pokok material komposit adalah serat, partikel atau serpih dan Secara garis besar komposit diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu, material serat komposit, material komposit partikel dan material

komposit lapis. Dalam penelitian ini jenis komposit yang di buat yaitu material komposit serat

2.1.2 Klasifikasi Komposit

Klasifikasi bahan komposit dapat di bentuk dari sifat dan strukturnya, bahan komposit dapat diklasifikasikan kedalam beberapa jenis. Secara umum klasifikasi komposit yang sering digunakan antara lain seperti :

- a. Klasifikasi menurut kombinasi matrial utama, seperti metal-organic atau metal anorganic.
- b. Klasifikasi menurut karakteristik bulf-from, seperti system matrik atau laminate.
- c. Klasifikasi menurut instribusi unsur pokok, seperti continous dan dicontinuous
- d. Klasifikasi menurut fungsinya, seperti elektrikl atau structual (Schwartz,1984)

Secara garis besar komposit diklasifikasikan menjadi tiga macam (jones,1975), yaitu

- a. Komposit serat (*Fibrous Composites*).
- b. Komposit pertikel (*Particulate Composite*).
- c. Komposit lapis (*Laminates Composite*).

2.1.3. Definisi Sekam Padi

Definisi sekam Padi merupakan salah satu jenis serat (*reinforcement*) alam yang tumbuh dan berlimpaah jumlahnya di Indonesia. Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemah dan *palea* yang saling bertautan (Manikandan et al. 2017).

Kendala utama dari sekam padi sebagai bahan pakan ternak yaitu nilai nutrisinya rendah, ditandai oleh kandungan serat kasar tinggi, protein dan energi rendah. Penggunaan sekam padi secara langsung atau sebagai pakan tunggal tidak dapat memenuhi asupan yang sesuai dengan kebutuhan ternak. *Close* dan *Menke* (1986), menyatakan rendahnya pencernaan sekam padi antara lain disebabkan oleh tingginya kandungan silika dan lignin serta adanya ikatan

lignoselulosa, dan jika dikonsumsi oleh ternak akan sulit untuk dicerna bahkan dapat menimbulkan gangguan pencernaan dan produksi ternak (Suartama dkk,2016).

2.1.4 Komponen Utama Komposit

Proses selanjutnya bahan komponen pengeringan sekam padi menggunakan sinar matahari selama 2 hari dengan asumsi sekam padi betul-betul kering, kemudian selanjutnya dilakukan proses pembuatan material komposit. Gambar 1. merupakan proses alkalisasi sekam padi dengan menggunakan larutan NaOH 7%.

Bahan dan alat yang digunakan antara lain: sekam padi, larutan NaOH 7% cair, air, resin butek bratachem, katalis *MEPOXE*, dan *wax MIRROR GLAZE*, aquades. Cetakan spesimen, Mikrometer, Gerinda, Mesin uji tarik alat bantu lain yang digunakan meliputi: gelas ukur, panci, sendok, *cuter*, kuas, gunting, spidol, selotipe, penggaris.



Gambar 2.1. preparasi larutan NaOH 7% (Suartama dkk,2016).

2.2 Perencanaan Komposit

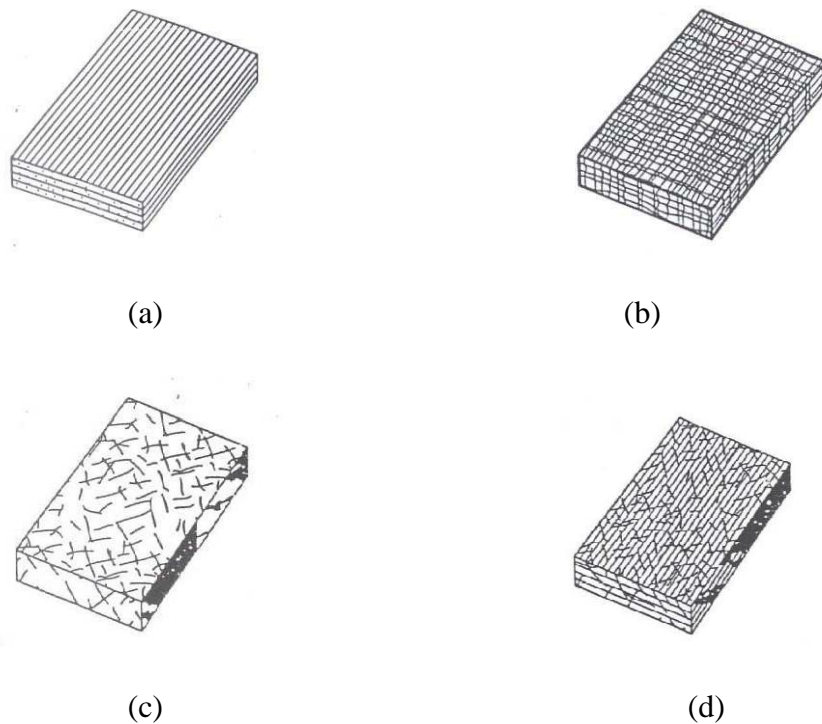
Perencanaan komposit serat dalam dunia industri mulai dikembangkan dari pada menggunakan partikel. Dalam perkembangan teknologi pengolahan penggunaan serat sekarang makin diunggulkan dibandingkan material matrik yang digunakan. Serat yang digunakan bisa berupa *fibers glass*, *carbon fibers*, *aramid fibers (poly aramide)*, *natural fibers* dan sebagainya.

Material komposit serat tersusun atas serat-serat yang diikat oleh matrik yang saling berhubungan. Penggunaan material komposit serat sangat efisien dalam

menerima beban dan gaya yang searah serat, sebaliknya sangat lemah bila dibebani dalam arah tegak lurus serat (Hadi, 2000).

2.2.1. Penggunaan Bahan Komposit

Untuk mendapat suatu material komposit yang kuat penempatan serat sangat berpengaruh. Oleh karena itu ada beberapa tipe penempatan serat untuk membuat material komposit serat yang baik.



Gambar 2.2. Tipe Komposit serat : (a) Komposit serat kontinu ,
(b) Komposit serat tenun (c) Serat terputus putus (d) Komposit serat hibrida.
(Suartama dkk,2016).

Berdasarkan penempatannya terdapat beberapa tipe serat pada komposit,
yaitu :

- 1) Komposit serat kontinu

Continuous atau uni-directional, mempunyai susunan serat panjang dan lurus, membentuk lamina diantara matriknya. Jenis komposit ini paling sering digunakan. Tipe ini mempunyai kelemahan pada pemisahan antara lapisan. Hal ini dikarenakan kekuatan antar lapisan dipengaruhi oleh matriknya.

2) Komposit serat tenun

Komposit ini tidak mudah dipengaruhi pemisahan antar lapisan karena susunan seratnya juga mengikat antara lapisan. Akan tetapi susunan serat memanjangnya yang tidak begitu lurus mengakibatkan kekuatan dan kekakuan akan melemah.

3) Serat terputus putus

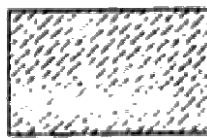
Discontinuous Fiber Composite adalah tipe serat pendek. Tipe ini dibedakan jadi tiga :

- a) *Aligned discontinuous fiber*
- b) *Off-axis aligned discontinuous fiber*
- c) *Randomly oriented discontinuous fiber*

Tipe acak sering digunakan pada produksi dengan volume besar karena faktor biaya manufakturnya yang lebih murah. Kekurangan dari jenis serat acak adalah sifat mekanik yang dibawah dari penguatan dengan serat lurus



(a) *Aligned*



(b) *off-axis*



(c) *randomly*

Gambar 2.3 Tipe Serat Pendek (Suartama dkk,2016)

4) Komposit serat hibrida.

Hybrid fiber komposite merupakan komposit gabungan antara tipe serat lurus dengan serat acak. Tipe ini digunakan supaya dapat mengganti kekurangan sifat dari kedua tipe dan dapat menggabungkan kelebihan keduanya.

2.2.2. Urea Formaldehide

Formaldehyde merupakan resin yang penggunaannya pada industri serat kulit padi, resin dapat dilakukan dari tangan berbaring sampai dengan proses yang kompleks yaitu dengan proses mekanik, seperti *vacum bag*, *press mold*, dan *injection mold*.

2.2.3. Scanning Electron Microscopy (SEM)

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data tentang sifat fisik dan sifat mekanis dengan mengkaji Karakterisasi struktur morfologi serat sekam padi menyatakan rendahnya pencernaan sekam padi antara lain disebabkan oleh tingginya kandungan silika dan lignin serta adanya ikatan *lignoselulosa*.

2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Komposit Serat

2.3.1 Pengertian Serat

Penelitian yang menggabungkan antara matrik dan serat harus memperhatikan beberapa faktor. Faktor yang mempengaruhi performa material komposit serat antara lain :

a) Faktor Serat

Serat adalah material pengisi matrik yang digunakan untuk dapat memperbaiki sifat dan struktur matrik yang tidak dimilikinya, juga diharapkan mampu menjadi material penguat matrik pada komposit untuk menahan gaya yang terjadi.

b) Letak Serat

Dalam pembuatan komposit tata letak dan arah serat dalam matrik yang akan menentukan kekuatan mekanik komposit. Dimana letak dan arah dapat

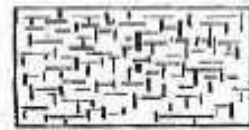
mempengaruhi kinerja komposit tersebut. Menurut tata letak dan arah serat diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu :

- Satu dimensi, mempunyai kekuatan dan modulus maksimum pada arah axis serat.
- Dua dimensi, mempunyai kekuatan pada dua arah atau masing masing arah orientasi serat.
- Tiga dimensi, mempunyai sifat isotropic kekuatannya lebih tinggi dibanding dengan dua tipe sebelumnya.

Pada pecampuran dan arah serat mempunyai beberapa keunggulan, jika orientasi serat semakin acak (*random*) maka sifat mekanik pada 1 arahnya akan melemah, bila arah tiap serat menyebar maka kekuatannya juga akan menyebar kesegala arah tiap serat menyebar maka kekuatan akan meningkat.



Satu dimensi



Dua dimensi



Tiga dimensi

Gambar 2.4. Tipe tiga dimensi spesimen (Suartama dkk,2016)

c) Panjang Serat

Panjang serat dalam pembuatan komposit serat pada matrik sangat berpengaruh terhadap kekuatan. Ada dua penggunaan serat dalam campuran komposit yaitu serat pendek dan serat panjang. Serat panjang lebih kuat dibanding serat pendek. Serat alam jika dibandingkan dengan serat sintetis mempunyai panjang dan diameter yang tidak seragam pada setiap jenisnya. Oleh karena itu

panjang dan diameter sangat berpengaruh pada kekuatan maupun modulus komposit. Serat panjang (*continuous fiber*) lebih efisien dalam perletakkannya dari pada serat pendek (*discontinuous fiber*). Akan tetapi, serat pendek lebih mudah peletakkannya dibanding serat panjang. Panjang serat mempengaruhi kemampuan proses dari komposit serat.

Ditinjau dari teorinya, serat panjang dapat mengalirkan beban maupun tegangan dari titik tegangan ke arah serat yang lain. Pada struktur *continuous fiber* yang ideal, serat akan bebas tegangan atau mempunyai tegangan yang sama. Selama fabrikasi, beberapa serat akan menerima tegangan yang tinggi dan yang lain mungkin tidak terkena tegangan sehingga keadaan di atas tidak dapat tercapai. Sedangkan komposit serat pendek, dengan orientasi yang benar, akan menghasilkan kekuatan yang lebih besar jika dibandingkan *continuous fiber*. Komposit berserat pendek dapat diproduksi dengan cacat permukaan rendah sehingga kekuatannya dapat mencapai kekuatan teoritisnya.

d) Bentuk Serat

Bentuk serat yang digunakan untuk pembuatan komposit tidak begitu mempengaruhi, yang mempengaruhi adalah diameter seratnya. Pada umumnya, semakin kecil diameter serat akan menghasilkan kekuatan komposit yang lebih tinggi. Selain bentuknya kandungan seratnya juga mempengaruhi (Schwartz, 1984).

e) Faktor Matrik

Matrik dalam komposit berfungsi sebagai bahan pengikat serat menjadi sebuah unit struktur, melindungi dari perusakan eksternal, meneruskan atau memindahkan beban eksternal, meneruskan atau memindahkan beban eksternal pada bidang geser antara serat dan matrik, sehingga matrik dan serat saling berhubungan. Pembuatan komposit serat membutuhkan ikatan

permukaan yang kuat antara serat matrik. Selain itu matrik juga harus mempunyai kecocokan secara terjedi kimia agar reaksi yang tidak diinginkan tidak terjadi pada permukaan kontak antara keduanya. Untuk memilih matrik harus diperhatikan sifat-sifatnya, antara lain seperti tahan terhadap panas, tahan cuaca

yang buruk dan tahan terhadap guncangan yang biasanya menjadi pertimbangan dalam pemilihan material matrik. Material polimer yang sering digunakan sebagai material matrik dalam komposit ada dua macam yaitu termoplastik dan termoset.

f) Fraksi Volume Antara Material Pengisi dan Matrik

Jumlah kandungan serat dalam komposit, merupakan hal yang menjadi perhatian khusus pada komposit berpenguat serat. Untuk memperoleh komposit berkuatan tinggi, distribusi serat dengan matrik harus merata pada proses pencampuran agar mengurangi timbulnya void. Untuk menghitung fraksi volume, parameter yang harus diketahui adalah berat jenis resin, berat jenis serat, berat komposit dan berat serat. Jika selama pembuatan komposit diketahui massa serat dan matrik, serta densitas serat dan matrik, maka fraksi volume dan fraksi massa serat dapat dihitung dengan persamaan (Shackelford 1992).

2.3.2 Persiapan Bahan

Mengumpulkan semua bahan-bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan komposit *inti*. Diantaranya yaitu sekam padi dan beserta proses pembuatan komposit sekam padi dengan matrik *urea formaldehyde* adalah sebagai berikut:

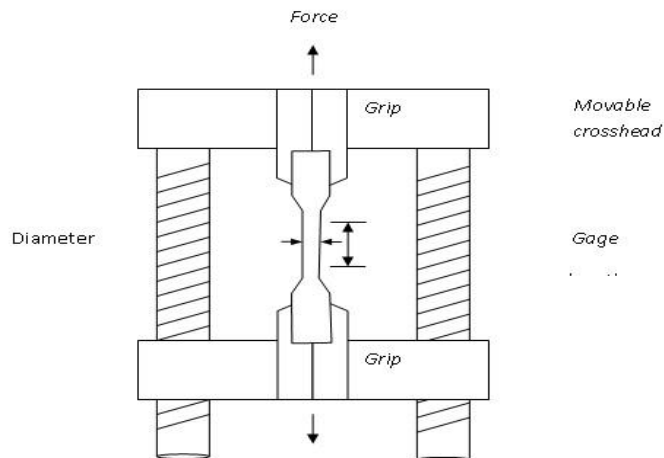
- 1) Penyiapan sekam padi, untuk sekam padi dicuci dahulu, lalu dikeringkan sampai kadar air mencapai 10%
- 2) Setelah sekam padi kering kemudian dilakukan proses pemisahan antara tangkai dan butir sekam padi.
- 3) Pengolesan wax mold release atau kit motor pada cetakan untuk memudahkan pengambilan benda uji dari cetakan setelah mengalami proses pengeringan.
- 4) Resin *urea formaldehyde* dicampur dengan *hardener* untuk membantu proses pengeringan *hardener* yang digunakan sebanyak 1% dari banyaknya resin *urea formaldehyde* yang digunakan

2.3.3 Pembuatan Spesimen Benda Uji

Setelah proses penyetakan selesai maka spesimen dipotong menurut ukuran standar tarik dan hardnees yang digunakan. Pada proses pembuatan spesimen uji. Spesimen tiap variasi volume dan tebal untuk uji tarik

2.3.4 Pengujian Komposit

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini antara lain pengujian bending, pengujian tarik, foto makro. Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui besarnya kekuatan tarik dari bahan komposit. Pengujian dilakukan dengan mesin uji “*Universal Testing Machine*” buatan jepang. Hasil pengujian dengan mesin ini lebih akurat karena melalui grafik teganganregangan: Spesimen pengujian tarik di bentuk menurut standar ASTM D 63802 yang ditunjukkan pada gambar di bawah berikut,

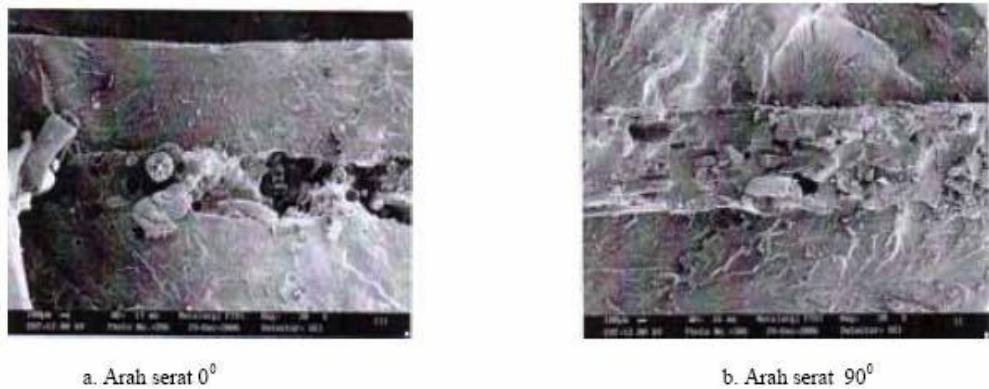


Gambar 2.5. Alat spesimen uji tarik (Lit.3, 2013)

2.3.5 Pengujian Tarik

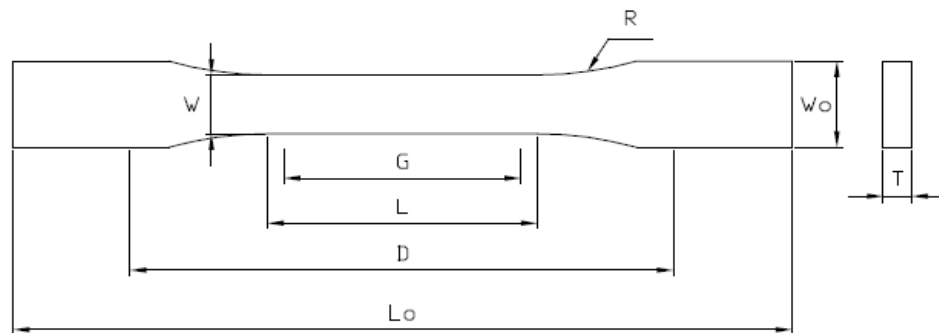
Pengujian pada hakekatnya merupakan pemeriksaan dan analisa morfologi. Data atau tampilan yang diperoleh adalah data dari bentuk morfologi atau dari lapisan yang tebalnya sekitar 20 μm dari permukaan. Gambar permukaan yang diperoleh merupakan morfologi dengan segala tonjolan, lekukan dan lubang pada permukaan (Murali, Ramnath, and Chandramohan, 2017). Gambar morfologi diperoleh dari penangkapan elektron sekunder yang dipancarkan oleh spesimen. Sinyal elektron sekunder yang dihasilkan ditangkap oleh detektor dan diteruskan ke monitor. Pada monitor akan diperoleh gambar yang khas yang

menggambarkan struktur permukaan spesimen. Selanjutnya gambar dimonitor dapat dipotret dengan menggunakan film hitam putih. Gambar morfologi hasil Uji atap komposit berbahan resin butek bratachem dan sekam padi dengan alkalisasi NaOH 7% yang memiliki kondisi optimum seperti ditunjukkan pada



Gambar 2.6. morfologi daerah patahan papan komposit sekam padi (Adiyono, 1996)

Pengujian yang dilakukan untuk matrik (jenis plastik resin) dan kompositnya, dapat menggunakan standar pengujian ASTM D 638-02



Gambar 2.7. Spesimen uji tarik komposit standar ASTM D638-02 (Gibson, 1994)

Hasil data yang diketahui:

- a. Nilai tegangan dapat dicari dengan rumus :

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

- F = Beban (N)
- σ = Tegangan tarik (N/mm²) atau MPa
- A = Luas penampang (mm²)

b. Untuk nilai regangan dapat dicari dengan rumus :

$$\epsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

- ϵ = Tegangan-Regangan (%)
- L = Panjang daerah ukur (mm)
- L₀ = Panjang mula-mula (mm)

Sedangkan modulus elastisitas dapat dicari dengan rumus :

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

- E = Modulus elastisitas (N/mm²)
- σ = Tegangan tarik (N/mm²)
- ϵ = Tegangan-regangan (%)

2.4 Maleic Anhydride

Maleic Anhydride (MAH) adalah senyawa *vinyl* tidak jenuh yang merupakan bahan mentah dalam sintesis resin poliester, pelapisan permukaan karet, deterjen, bahan aditif, minyak pelumas, *plasticizer* dan kopolimer. MAH mempunyai sifat kimia yang khas yaitu adanya ikatan etilenik dengan gugus karboksil didalamnya dan ikatan ini berperan dalam reaksi adisi. MAH mempunyai

berat molekul 98,06, larut dalam air, meleleh pada temperatur 57,60 dan mendidih pada suhu 202°C (Adriana, 2001).

2.4.1. Kerapatan

Kerapatan atap didefinisikan sebagai massa atau berat persatuan volume. Menurut Haygreen dan Bowyer (1966) semakin tinggi kerapatan atap partikel maka akan semakin tinggi sifat keteguhannya. Hasil yang diperoleh menunjukkan penambahan konsentrasi MAH sebanyak 8% dapat meningkatkan nilai kerapatan atap komposit. Menurut Iswanto (2009) penambahan aditif pada papan komposit dapat

2.4.2. Daya Serap Air.

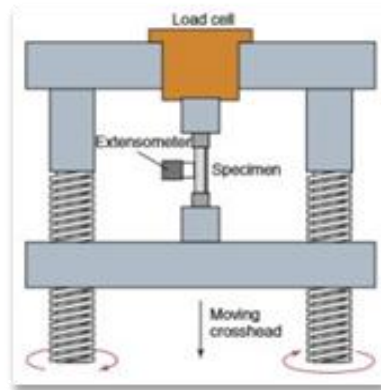
Daya serap air merupakan sifat fisis atap komposit yang menunjukkan sifat kemampuan atap untuk menyerap air selama perendaman di dalam air. Pengujian daya serap air dilakukan secara bertahap pada tingkatan waktu tertentu. Air tersebut akan mengisi ruang-ruang kosong dalam atap komposit. Secara umum dapat terlihat bahwa nilai daya serap air atap komposit meningkat seiring bertambahnya jumlah *filler* (sekam padi) dan berkurangnya jumlah matrik (perekat) yang digunakan. Hal ini berakibat berkurangnya kontak atau kekompakan antara matrik dengan *filler*, sehingga air atau uap air akan semakin mudah masuk ke dalam atap komposit. Selain itu sekam padi bersifat higroskopis sedangkan matriks (perekat HDPE) bersifat hidrofobik, yang menyebabkan air atau uap air akan semakin mudah masuk mengisi rongga atap partikel, yaitu pada keadaan komposisi *filler* (sekam padi) lebih banyak daripada matriks.

2.4.3. Keteguhan Tarik

Memperlihatkan hubungan rasio sekam padi : HDPE daur ulang terhadap kekuatan tarik atap komposit. Nilai kekuatan tarik atap komposit menurun dengan berkurangnya jumlah matriks. Komposisi matriks yang rendah menyebabkan rendahnya kekompakan dan interaksi antarmuka campuran. Hal ini berakibat berkurang kemampuan bahan untuk menahan beban. Penambahan MAH dapat meningkatkan kekompakan antar bahan pada atap komposit

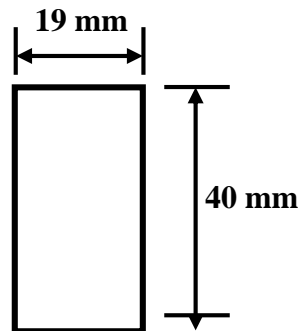
2.5 Pengujian Tekan

Pengujian tekan adalah suatu uji mekanik yang berguna untuk mengukur dan mengetahui kekuatan benda terhadap gaya tekan, pengujian tekan dilakukan pada spesimen uji dengan standar tertentu. Metode yang digunakan adalah meletakkan spesimen pada mesin uji tekan kemudian ditekan perlahan-lahan hingga akhirnya spesimen hancur, akibat beban tekan tersebut menyebabkan pengurangan panjang pada spesimen.



Gambar 2.8 Pengujian Kompresi (Sakaguchi R et al, 2012; Sonwane SR, 2015)

Standar uji yang digunakan yaitu berbentuk spesimen uji tekan berdasarkan stardar ASTM D695. Bentuk dan ukuran spesimen uji dapan dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.29 Spesimen uji tekan

Dibawah ini merupakan beberapa persamaan rumus yang digunakan dalam uji tekan:

$$\sigma_T = \frac{P}{A_0} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

σ_T = Tegangan tekan (kg/mm²)

P = Beban tekan (kg)

A_0 = Luas penampang mula-mula (mm^2)

$$\varepsilon = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

ε = Tegangan regangan (%)

l_1 = Panjang setelah dibebani (mm)

l_0 = Panjang mula-mula sebelum dibebani (mm)

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat

Adapun tempat dilakukan analisa kekuatan tarik dan tekan pada atap genteng berbahan komposit dengan menggunakan sekam padi yaitu di laboratorium Mekanika Kekuatan Material Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jalan Muchtar Basri No 3 Medan.

3.1.2 Waktu

Pengerjaan analisa kekuatan tarik dan tekan pada atap genteng berbahan komposit dengan menggunakan sekam padi ini dilaksanakan setelah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing, dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian.

No.	Uraian Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul	■					
2	Studi Litelatur	■					
3	Bab 1 S/D Bab 3		■	■			
4	Desain Alat		■	■			
5	Seminar Proposal			■			
6	Pembuatan Alat				■		
7	Pengujian Alat Dan Pengolah Data					■	
8	Penyelesain Tulisan						■
9	Seminar Hasil						■

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Adapun bahan yang di gunakan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Plat Besi Hitam

Plat besi hitam digunakan untuk dasar dan tutup cetakan *Mould* (cetakan) yang akan dibuat dengan tebal 3 mm.



Gambar 3.1 Plat Besi Hitam

2. Besi *Hollow*

Besi *Hollow* sebagai kerangka dasar *Mould* (cetakan) papan *skateboard* yang akan dibuat dengan ukuran 10 mm x 10 mm.



Gambar 3.2 Besi Hollow

3. Sekam Padi

Pada saat digunakan terlebih dahulu sekam padi dijemur hingga 1 jam untuk mengurangi kadar air yang diperoleh. dan setelah kering tidak ada mengandung air dan digunakan bahan sekam padi sebagai penguat pada material komposit.



Gambar 3.3 Sekam Padi

4. Resin *Polyester*

Yaitu berfungsi sebagai penguat dalam pembentuk resin menjadi berbagai bentuk yang diinginkan dan digunakan sebagai pengikat sekam padi pada material komposit. Resin epoksi.



Gambar 3.4 Resin *Polyester*

5. Katalis

Katalis yaitu cairan digunakan sebagai bahan campuran resin untuk mempercepat proses pengerasan pada bahan komposit.



Gambar 3.5 Katalis.

6. Wax Mirror Glaze

Wax berfungsi untuk memudahkan dalam pembokaran spesimen yang telah dicetak maka digunakan pelumas khusus jenis Wax, yang berfungsi untuk melapisi bagian dalam cetakan, bagian yang dilumasi adalah bagian dalam bagian cetakan genteng agar material komposit yang sudah jadi akan mudah untuk dilepaskan.



Gambar 3.6 Wax Mirror Glaze

3.2.2. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam analisa kekuatan mekanis atau tarik atap berbahan komposit dengan menggunakan sekam padi adalah sebagai berikut:

1. Timbangan Digital

Berguna untuk menimbang bahan-bahan komposit dan serat sekam padi sesuai takaran.



Gambar 3.7 Timbangan digital.

2. Gelas Ukur

Berguna sebagai tempat pencampuran bahan resin dan Katalis.



Gambar 3.8 Gelas Ukur

3. Mesin Las

Mesin las digunakan untuk menyambung besi menjadi satu rangkaian. Mesin las yang di gunakan pada pembuatan alat adalah.



Gambar 3.9 Mesin Las

4. Mesin *Milling*

Mesin *milling* digunakan untuk membuat lubang pada permukaan cetakan atap genteng. Mesin *milling* yang di gunakan pada pembuatan alat penelitian mesin *milling* Stanley type.



Gambar 3.10 Mesin *Milling*

5. Gerinda

Gerinda digunakan untuk memotong dan menghaluskan permukaan komposit menjadi spesimen.



Gambar 3.11. Gerenda Potong.

6. Jangka Sorong

Jangka sorong digunakan untuk mengukur spesimen bahan komposit



Gambar 3.12 Jangka Sorong

7. Sekrap

Berguna untuk membersihkan permukaan cetakan dari sisa-sisa resin, dan untuk mengeluarkan (mencongkel) spesimen dari cetakan.



Gambar 3.13 Sekrap

8. Masker

Berguna untuk melindungi hidung dan mulut dari aroma resin



Gambar 3.14 Masker

9. Pengaduk

Berguna untuk mengaduk campuran resin dan katalis.



Gambar 3.15 Pengaduk

10. Sarung Tangan

Berfungsi melindungi tangan dari bahan resin



Gambar 3.16 Sarung Tangan

11. Kunci Pas

Berguna untuk menyetorkan atau membuka baut dan mur yang berada dicetakan atap.



Gambar 3.17 Kunci Pas

12. Tang Cucut

Berguna untuk menyetorkan atau membuka baut dan mur 10 yang berada di cetakan atap



Gambar 3.18 Tang Cucut

13. *Software Solidworks*

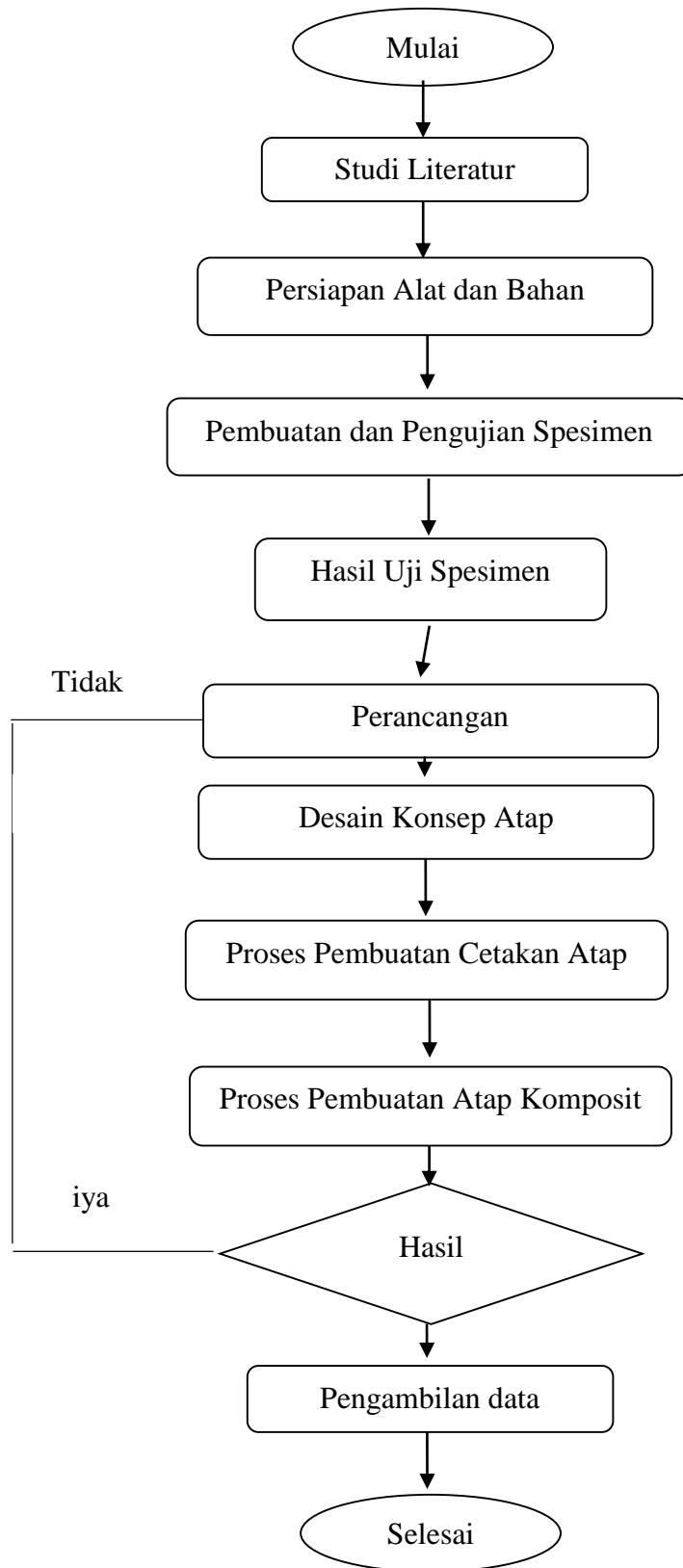
Software solidworks yang sudah terinstal pada laptop adalah *solidworks* 2016 dengan persyaratan system pada computer. Program *solidworks* merupakan program computer yang berfungsi untuk melakukan desain dan analisa kekuatan. Program tersebut dapat membantu kita dalam membuat desain. Dengan demikian, selain biaya yang dikeluarkan berkurang, waktu market dari benda pun dapat dipercepat. *Solidworks* dibuat dengan berdasarkan pada teori yang terdapat dalam perumusan metode elemen hingga. Parameter mengacu pada kendala yang nilainya menentukan bentuk atau geometri dari model atau perakitan. Parameter dapat berupa parameter numerik, seperti Panjang garis atau diameter lingkaran, atau parameter geometris, tangen parallel, parallel konsentris, horizontal atau vertical parameter.

Program ini relative lebih mudah digunakan dibandingkann program-program sejenisnya. Selain digunakan untuk menggambar komponen 3D, *solidworks* juga biasa digunakan untuk menggambar 2D dari komponen tersebut bisa dikonversi ke format dwg yang dapat dijalankan pada program CAD.



Gambar.3.19 Perangkat lunak solidworks 2016 (2013, july 23)

3.3 Diagram Alir Penelitian



3.4 Rancangan Alat Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam melakuakn pembuatan atap ini sebagai berikut :

1. Persiapan alat
2. Persiapan bahan-bahan
3. Melumasi cetakan menggunakan *wax*
4. Melakukan pencampuran (*mixing*)
5. Menuangkan ke cetakan
6. Melakukan proses penekanan
7. Proses pengeringan
8. Melakukan pelepasan cetakan

3.5 Prosedur Penelitian

Proses pencetakan atap dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Oleskan lapisan pemisah pada bagian dalam cetakan dengan *moldrelase wax* agar mudah melepas produk dari cetakan
2. Persiapan bahan-bahan yang diperlukan yaitu sekam padi, resin yang tak jenuh kemudian masukkan kedalam gelas ukur volume sesuai dengan berat campuran yang ditetapkan kemudian Campurkan terlebih dahulu resin dan sekam padi kemudian aduk hingga merata.
3. Campurkan katalis kedalam campuran sekam padi dan resin dan aduk hingga merata dan jangan biarkan lebih dari 15 menit, karena dapat menyebabkan pengerasan.
4. Tuang campuran kedalam cetakan
5. Taburkan sekam padi secara merata
6. Tuang kembali campuran resin dan katalis yang telah diaduk hingga merata, sampai menutupi seluruh permukaan cetakan atap hingga merata lalu tutup cetakan dan kunci baut yang ada dicetakan hingga semua nya tertutup sampai rapat.
7. Lalu diamkan hingga mengering,dan di tempat yang rata agar tidak terjadi kemiringan pada cetakan
- 8.Tunggu hingga 1 sampai 3 jam
- 9.Kemudian lepaskan dari cetakan

3.6. Design Cetakan Atap Genteng Dengan Software Solidwork 2016

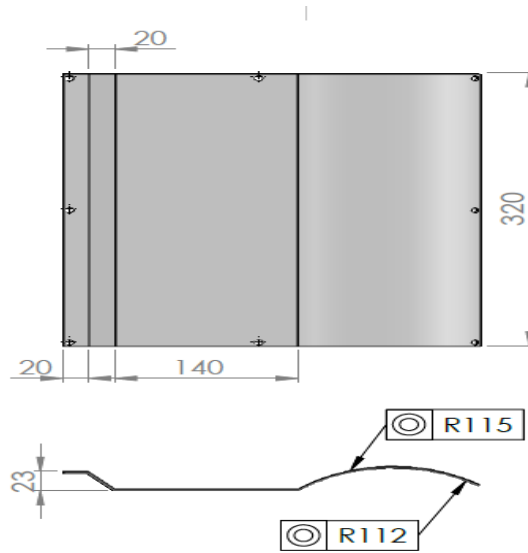
Dimensi atap yang akan dirancang adalah dengan panjang 320 mm, Lebar 220 mm dan Tebal 10 mm. Berikut adalah rancangan model dengan menggunakan software solidworks 2016.

No	Model	Keunggulan	Kekurangan
1		<ul style="list-style-type: none"> - Digunakan pada permukaan yang menurun - Mudah untuk melakukan rotasi arah 	<ul style="list-style-type: none"> - Daya redam panas relatif renda - Kurang diminati di pasar asia
2		<ul style="list-style-type: none"> - Materiar ini juga dapat merendam <i>sambaran</i> petir 	<ul style="list-style-type: none"> - Warna genteng ini mudah terkelupas
3		<ul style="list-style-type: none"> - Dapat menahan panas sinar matahari - Ramah lingkungan - Meredam suara bising 	<ul style="list-style-type: none"> - Warna genteng cepar memudar

Dari perbandingan di atas kami dapat kesimpulan bahwa design ke 3 lah yang kami pilih.

Mould Atap Genteng

Untuk pembuatan atap genteng, dengan menggunakan dimensi sebagai berikut :

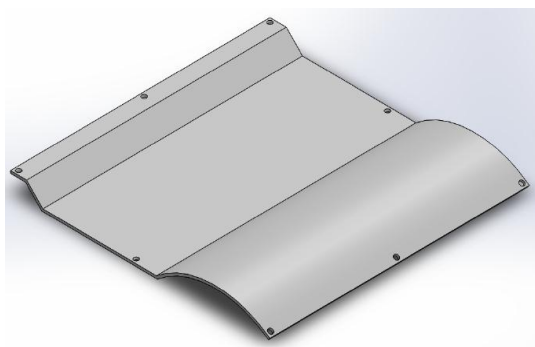


Gambar 3.21 Dimensi atap genteng

Setelah mendapat ukuran dimensi atap genteng, berikut *design* cetakan atap yang akan dibuat:

1. Cetakan Bawah Atap

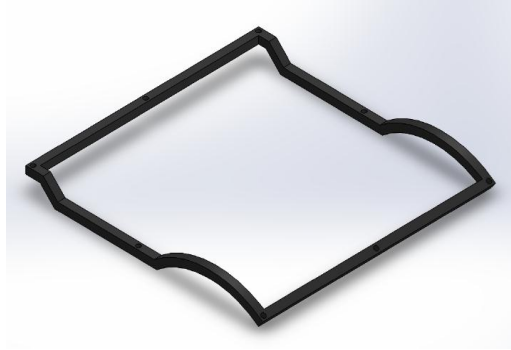
Digunakan untuk alas dan penutup bawah cetakan.



Gambar 3.22 Cetakan Bawah Atap

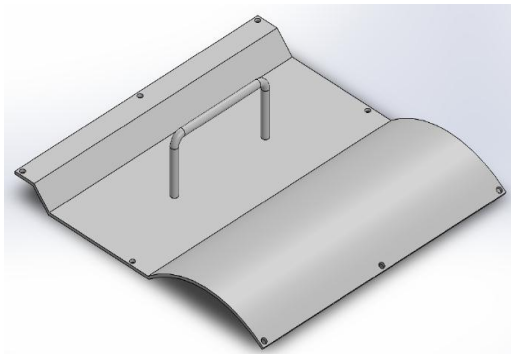
2. Cetakan Badan

Digunakan untuk memberi tebal pada cetakan.



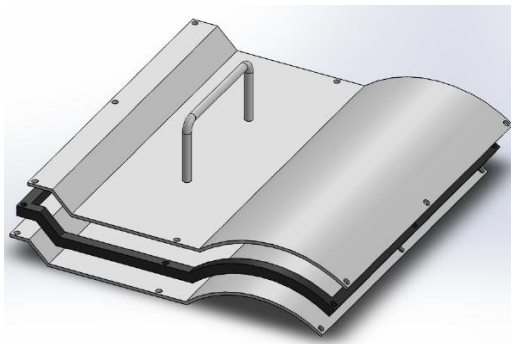
Gambar 3.23 Cetakan Badan

3. Cetakan Penutup Atap



Gambar 3.24 Cetakan Penutup Atap

4. Dari gambar di atas dapat dilihat *mould deck* (cetakan) atap genteng dibawah ini :



Gambar 3.25 Cetakan Atap

3.7. Proses Pembuatan

3.7.1. Proses Pembuatan Cetakan Genteng

Proses pembuatan mold cetakan genteng adalah sebagai berikut:

1. Proses pengelasan

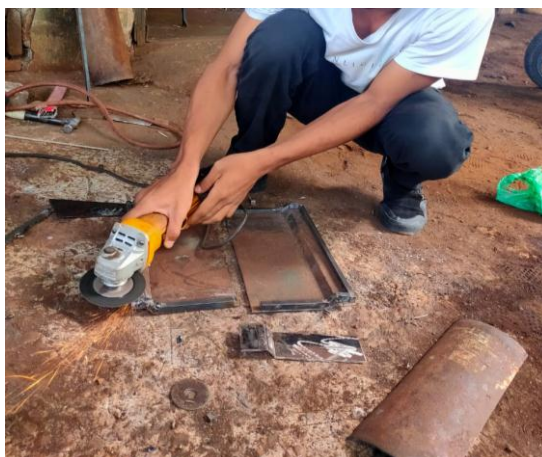
Selanjutnya mengelas bagian bagian komponen yang akan di las sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan di gambar *Solidwork*.



Gambar 3.26 Proses Pengelasan

2. Memperhalus Cetakan Badan Atap

Setelah mendapat bahan yang dibutuhkan, kemudian Plat besi hitam dan besi hollow dipotong sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan di gambar *Solidwork*. Fungsi gerinda juga sebagai memperhalus permukaan yang kurang rata dari hasil pengelasan.



Gambar 3.27 Proses Pengalusan Permukaan

3. Proses pengeboran

Setelah hasil yang telah didapat dari proses mengebor permukaan yang akan diberi lubang sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan di gambar *Solidwork*. Mesin bor yang digunakan adalah mesin bor duduk.



Gambar 3.28 Proses pengeboran

Hasil dari proses pembuatan mold deck atap dapat dilihat pada gambar dibawah :

1. Mold Deck Atap Genteng



(a)

(b)

(c)

Gambar 3.29 (a) Penutup Cetakan Atap, (b) Badan Cetakan,
(b) Alas Cetakan Atap

3.7.2. Pembuatan Atap

Pembuatan atap ini mempunyai 1 perbandingan, antara pembuatan atap dengan bahan komposit sekam padi. Adapun pembuatan atap berikut dibawah ini

1. Poses Pemberian *Wax* Pada Cetakan Atap

Pemberian *wax* pada cetakan bawah, tengah, dan atas agar tidak lengket pada material komposit dan mempermudah membuka cetakan atap.



Gambar 3.30 Proses Pemberian *Wax* Pada Cetakan Atap

2. Proses Pemasangan Cetakan Tengah Atap

Pemasangan cetakan tengah dengan menggunakan baut 10 dan di kunci menggunakan mur 10 di seluruh permukaan cetakan sebanyak 7 buah baut.



Gambar 3.31 Pemasangan Cetakan Tengah Atap

3. Proses Pemberian Plastisin Pada Cetakan Atap

Pemberian plastisin pada cetakan tengah pada sisi bawah keseluruhan permukaan di cetakan, agar resin tidak keluar (bocor).



Gambar 3.32 Pemberian Plastisin Pada Cetakan Atap

4. Proses Penimbangan Resin

Penimbangan resin dengan berat 300 gram



(a)

(b)

Gambar 3.33 (a) 300 Gram Berat Resin (b) Penimbangan Resin

5. Proses Pencampuran Katalis

Pencampuran katalis sebanyak 8 tetes kedalam resin, lalu diaduk selama 1 menit hingga tercampur dengan rata.



Gambar 3.34 Proses Pencampuran Katalis

6. Proses Penuangan Resin Kedalam Cetakan

Penuangan resin kedalam cetakan, lalu ratakan keseluruhan permukaan cetakan.



Gambar 3.35 Penuangan Resin Kedalam Cetakan Atap

7. Proses Penyusunan Sekam Padi Kedalam Cetakan

Penyusunan sekam padi kedalam cetakan yang sudah diberi resin, lalu disusun secara acak sehingga menutupi seluruh permukaan cetakan.



Gambar 3.36 Penyusunan Sekam Padi Kedalam Cetakan

8. Penuangan Resin Setelah Penuangan Sekam Padi

Pada tahap ini dilakukan penuang resin setelah penuangan sekam padi pada cetakan



Gambar 3.37 Proses Penuangan Resin Setelah Penuangan Sekam Padi

9. Penutupan Cetakan

Setelah proses penuangan resin, selanjutnya dilakukan proses penutupan cetakan.



Gambar 3.38 Penutupan Cetakan

10. Pembukaan Cetakan

Langkah ini merupakan proses mengeluarkan spesimen dari cetakan.



Gambar 3.39 Pembukaan Cetakan

11. Proses Penggerindaan Atap

Setelah Atap mengering, spesimen dikeluarkan dari cetakan dan dilakukan penggerindaan bertujuan untuk merapikan permukaan atap.



Gambar 3.40 Proses Penggerindaan Atap

12. Finishing

Setelah proses penggerindaan Spesimen, gambar dibawah merupakan hasil dari atap komposit dengan sekam padi.



Gambar 3.41 *Finising*

3.8 Langkah Prosedur Penelitian

Dalam melakukan pengujian terhadap atap berbahan komposit sekam padi, adapun langkah – langkah prosedur pengujian sebagai berikut :

1. Periksa peralatan dari panel listrik, dan perangkat hidrolik *controller* dalam keadaan siap beroperasi
2. Mempersiapkan spesimen uji tarik dan uji
3. Hidupkan panel alat uji dalam panel listrik
4. Aktifkan program pada mesin *Universal Testing Machine* (UTM) di PC
5. Memasang cekam pada mesin *Universal Testing Machine* (UTM)
6. Melakukan *settings* alat
7. Memasukan data spesimen sebelum melakukan pengujian seperti ukuran spesimen dan jenis pengujian
8. Memasang spesimen (Tarik dan compress) pada cekam mesin *Universal Testing Machine*



Gambar 3.42 Proses Pemasangan Spesimen Tarik



Gambar 3.43 Proses Pemasangan Spesimen *compress*

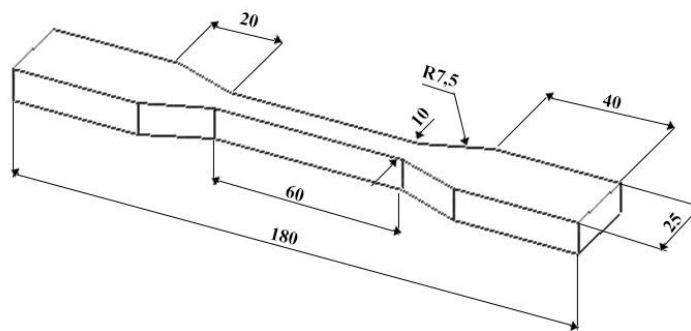
9. Mengatur beban di dalam pengujian
10. Tekan tombol *Start* pada program mesin *Universal Testing Machine* UTM di PC dan selanjutnya tekan tombol *Start* pada *controller*
11. Proses pengujian akan berlangsung
12. Setelah melakukan pengujian, hasil data pengujian di *input* kedalam CD
13. Hasil data pengujian sudah dapat analisa untuk menghitung nilai pengujian tarik dan tekan.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Bentuk dan ukuran spesimen uji tarik

Komposit berfungsi sebagai benda yang akan diuji untuk mengetahui kekuatan uji tarik, spesimen akan diuji, menggunakan bahan sekam padi. Bentuk dan ukuran spesimen pengujian tarik menggunakan standart ASTM E8, dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Ukuran Spesimen Uji Tarik

Keterangan ukuran spesimen Uji Tarik sebagai berikut:

Panjang bagian sempit	: 60 mm
Lebar <i>grip</i>	: 25 mm
Panjang sebelum pengujian	: 180 mm
Lebar bagian tengah	: 10 mm
Radius	: 7,5 mm
Panjang <i>grip</i>	: 40 mm

4.1.1 Hasil Spesimen Pengujian Tarik Statis

Berikut adalah hasil pengujian tarik dengan menggunakan 3 Perbandingan Spesimen Komposit yang berbahan Serat Kulit Padi. Dapat dilihat pada Gambar 4.2, 4.3 dan 4.4



Gambar 4.2 Hasil Pengujian Tarik 70 gram Resi : 30 Gram Sekam Padi



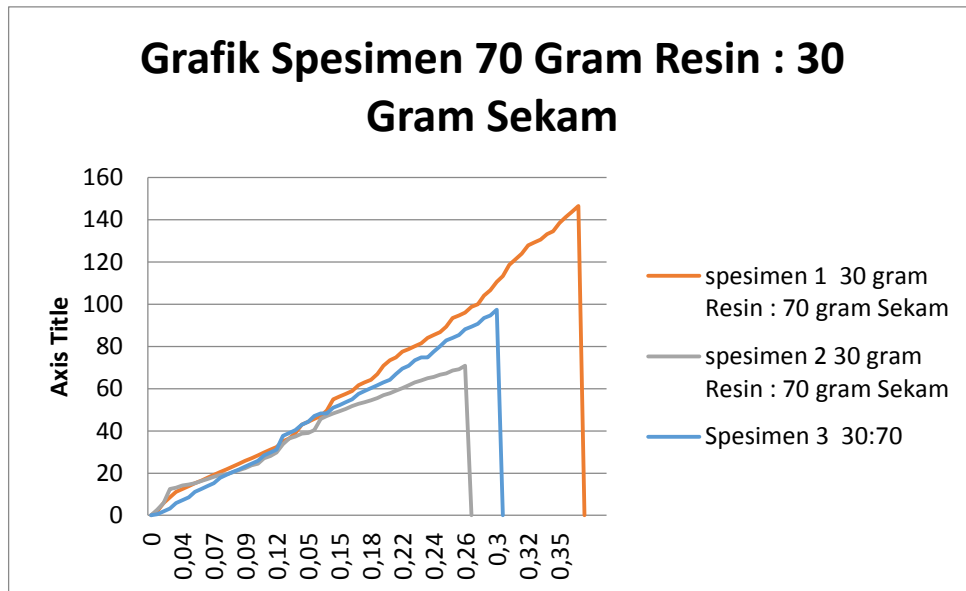
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Tarik 50 gram Resi : 50 gram Sekam Padi



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Tarik 25 gram Resin : 75 gram Sekam Padi

4.1.2 Hasil Grafik Tegangan Regangan Statis

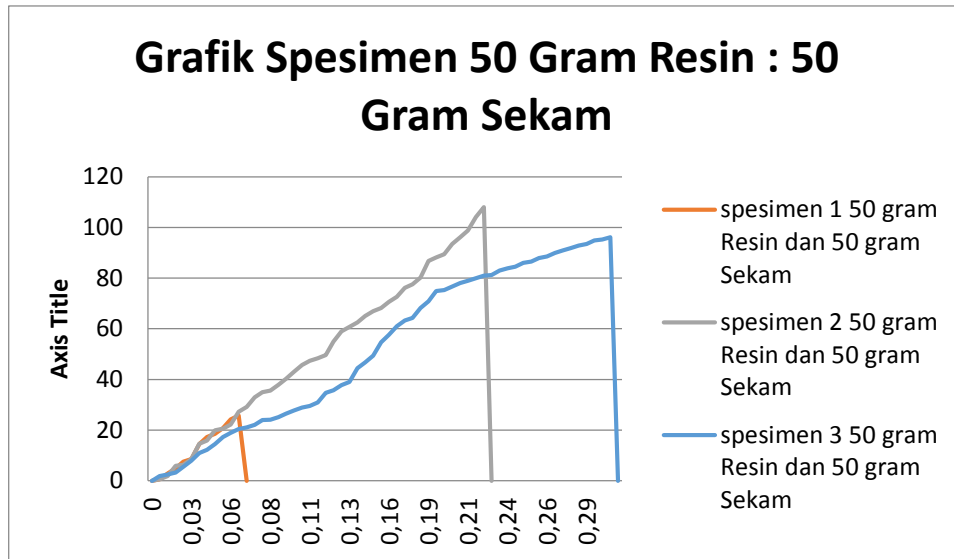
Berikut adalah hasil grafik setelah Pengujian Tarik pada bahan Komposit, dapat dilihat pada gambar 4.5, 4.6 dan 4.7:



Gambar 4.5 Grafik Uji Tarik Perbandingan 70 Gram Resin : 30 Gram Sekam

Pada Grafik Perbandingan 30 gram Sekam padi : 70 gram Resin mendapatkan grafik tekanan dan regangan yang dihasilkan pada ketiga Spesimen, terlihat pada spesimen pertama terdapat tekanan sebesar 146,50 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,36, kemudian pada spesimen kedua terdapat tekanan sebesar 70,88 Kgf/mm² dan regangan nya sebesar 0,26 dan pada spesimen ketiga terdapat nilai tekanan sebesar 97,42 Kgf/mm² dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,29.

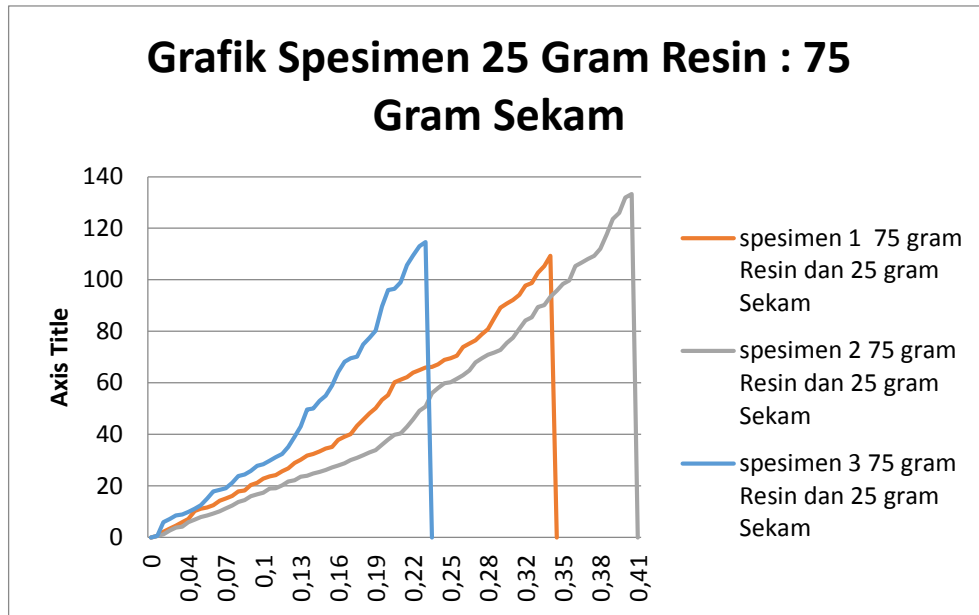
Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen 2 dengan tekanan sebesar 146,50 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,36 dikarenakan proses pemotongan pada spesimen 2 yang lebih rapi dan ukurannya lebih mendekati dari ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan dibandingkan dengan spesimen 1 dan 3 proses pemotongannya yang kurang rapi dan ukurannya juga kurang sesuai dengan ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan.



Gambar 4.6 Grafik Uji Tarik Perbandingan 50 Gram Resin : 50 Gram Sekam

Pada Grafik Perbandingan 50 gram Resin : 50 gram Sekam mendapatkan grafik tekanan dan regangan yang dihasilkan pada ketiga Spesimen, terlihat pada spesimen pertama terdapat tekanan sebesar 25,78 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,06, kemudian pada spesimen kedua terdapat tekanan sebesar 108,03 Kgf/mm² dan regangan nya sebesar 0,22 dan pada spesimen ketiga terdapat nilai tekanan sebesar 96,09 Kgf/mm² dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,31.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen 2 dengan tekanan sebesar 108,03 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,22 dikarenakan proses pemotongan pada spesimen 2 yang lebih rapi dan ukurannya lebih mendekati dari ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan dibandingkan dengan spesimen 1 dan 3 proses pemotongannya yang kurang rapi dan ukurannya juga kurang sesuai dengan ukuran standart ASTM yang telah di tetapkan



Gambar 4.7 Grafik Uji Tarik Perbandingan 25 gram Resin : 75 gram Sekam

Pada Grafik Perbandingan 25 gram Resin : 75 gram Serat mendapatkan grafik tekanan dan regangan yang dihasilkan pada ketiga Spesimen, terlihat pada spesimen pertama terdapat tekanan sebesar 109,36 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,34, kemudian pada spesimen kedua terdapat tekanan sebesar 133,24 Kgf/mm² dan regangan nya sebesar 0,40 dan pada spesimen ketiga terdapat nilai tekanan sebesar 114,66 Kgf/mm² dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,23.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen 2 dengan tekanan sebesar 133,24 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,40 dikarenakan proses pemotongan pada spesimen 2 lebih rapi dan ukurannya lebih mendekati dari ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan dibandingkan dengan spesimen 1 dan 3 proses pemotongannya yang kurang rapi dan ukurannya juga kurang sesuai dengan ukuran standart ASTM yang telah di tetapkan

Hasil data yang diketahui:

L_o	= Panjang ukur awal	= 180 mm
L_l	= Panjang ukur sesudah pengujian	= 0.36 mm
P	= Panjang <i>grip</i>	= 10 mm
L	= Lebar	= 7 mm
F	= gaya (maximum force)	= 146,50 Kgf

Hasil data spesimen uji statis berbahan komposit, maka di dapatakan hasil berikut ini:

$$\begin{aligned}\text{Luas Penampang } A &= P \cdot L \\ &= 10 \text{ mm} \cdot 7 \text{ mm} \\ &= 70 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tegangan } \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{146,50 \text{ Kgf}}{70 \text{ mm}^2} \\ &= 2,092 \text{ Kgf} / \text{mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Regangan } \varepsilon &= \frac{L_l - L_o}{L_o} \\ 0,36 &= \frac{(L_l - 180)}{180} \\ L_l - 180 &= 0,36 \times 180 \\ &= 64,8 + 180 \\ &= 224,8\end{aligned}$$

Modulus elastis

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{2,092 \text{Kgf} / \text{mm}^2}{0,36}$$

$$= 5,8111 \text{Kgf} / \text{mm}^2$$

Tabel 4.1 Hasil data Uji Tarik

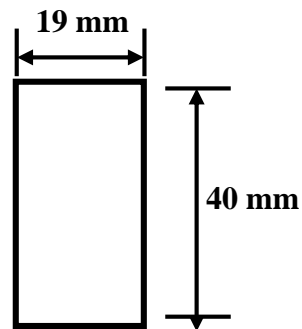
a. 30 Gram Sekam Padi : 70 Gram Resin					
Spesimen	Luas penampang (mm)	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm ²)	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm ²)
1	70	146,50	2,092	0,36	5,8111
2	70	70,88	1,0125	0,26	3.894
3	70	97,42	1,391	0,29	800,6

b. 50 Gram Sekam Padi : 50 Gram Resin					
Spesimen	Luas penampang (mm)	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm ²)	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm ²)
1	70	25,78	0,368	0,06	0,518
2	70	108,03	0,114	0,22	1,372
3	70	96,09	1,372	0,31	4,425

c. 75 Gram Sekam Padi : 25 Gram Resin					
Spesimen	Luas penampang (mm)	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm ²)	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm ²)
1	70	109,36	1,562	0,34	4,594
2	70	133,24	1,903	0,40	4,757
3	70	114,66	1,638	0,23	7,121

4.2 Bentuk dan ukuran spesimen tekan

Komposit berfungsi sebagai benda yang akan diuji untuk mengetahui kekuatan uji tekan (kompres), spesimen akan diuji, menggunakan bahan sekam padi. Bentuk dan ukuran spesimen pengujian tekan, dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.8 Ukuran Spesimen Uji Tekan

Keterangan ukuran spesimen Uji Tekan sebagai berikut:

Diameter Luar : 50 mm

Diameter Dalam : 25 mm

Tinggi : 30 mm

4.2.1 Hasil Spesimen Pengujian Tekan

Berikut adalah hasil pengujian kompresi dengan menggunakan 3 perbandingan spesimen komposit yang berbahan sekam padi, dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.9 Hasil pengujian tekan 90 gram Resin : 10 gram Sekam Padi



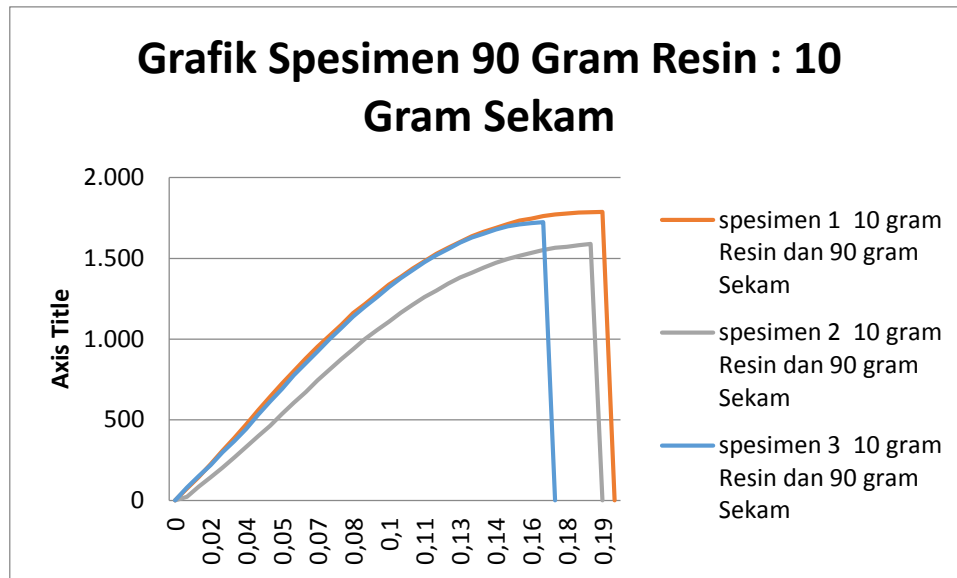
Gambar 4,10 Hasil pengujian tekan 80 gram Resin : 20 gram Sekam Padi



Gambar 4,11 Hasil pengujian tekan 70 gram Resin : 30 gram Sekam Padi

4.2.2 Hasil Grafik Uji Tekan

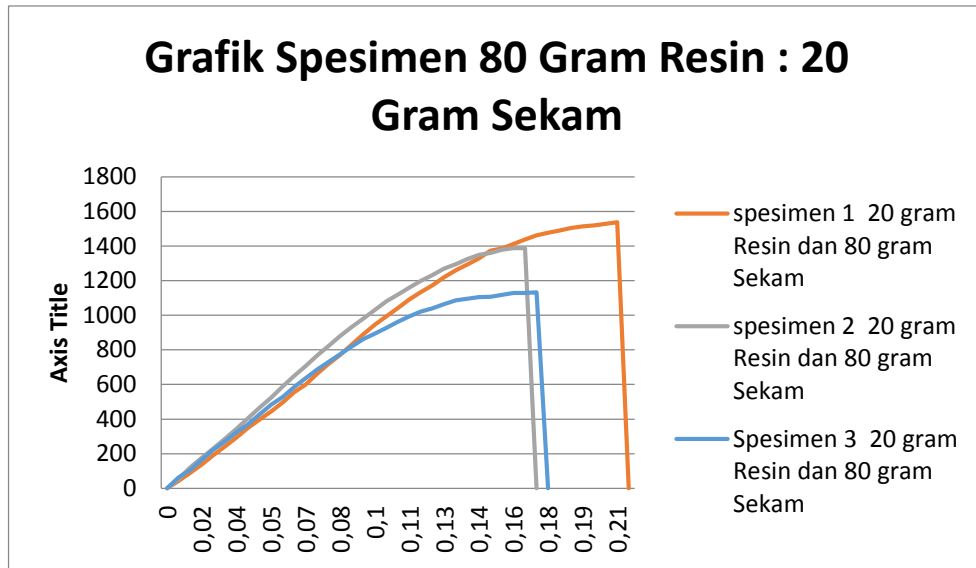
Berikut adalah hasil grafik setelah Pengujian kompres pada bahan Komposit , Grafik dapat dilihat pada gambar 4.11, 4.12 dan 4.13



Gambar 4.12 Grafik Uji tekan perbandingan 90 gram Resin : 10 gram Sekam

Pada Grafik Perbandingan 90 gram Resin : 10 gram Sekam mendapatkan grafik tekanan yang dihasilkan pada ketiga Spesimen, terlihat pada spesimen pertama terdapat tekanan sebesar 1787,5 Kg/mm² dengan regangan sebesar 0,19, kemudian pada spesimen kedua terdapat tekanan sebesar 1588,53 Kg/mm² dan regangan nya sebesar 0,19 dan pada spesimen ketiga terdapat nilai tekanan sebesar 1725,17 Kg/mm² dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,17.

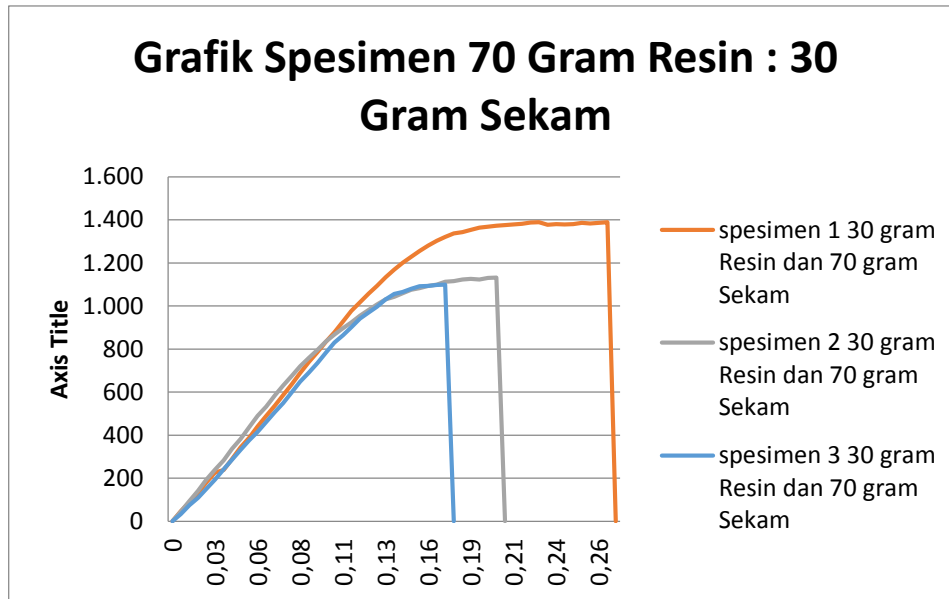
Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 1787,52 Kg/mm² dengan regangan sebesar 0,19 dikarenakan proses pengadukan percampuran resin yang sempurna tanpa ada rongga-rongga udara dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses pengadukan percampuran resin yang kurang sempurna dan terdapat rongga-rongga udara.



Gambar 4.13 Grafik Uji tekan perbandingan 80 gram Resin : 20 gram Sekam

Pada Grafik Perbandingan 80 gram Resin : 20 gram Sekam mendapatkan grafik tekanan yang dihasilkan pada ketiga Spesimen, terlihat pada spesimen pertama terdapat tekanan sebesar 1538,12 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,21, kemudian pada spesimen kedua terdapat tekanan sebesar 1388,21 Kgf/mm² dan regangan nya sebesar 0,16 dan pada spesimen ketiga terdapat nilai tekanan sebesar 1132,17 Kgf/mm² dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,17.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 1538,12 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,21 dikarenakan proses pengadukan percampuran resin yang sempurna tanpa ada rongga-rongga udara dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses pengadukan percampuran resin yang kurang sempurna dan terdapat rongga-rongga udara



Gambar 4.14 Grafik Uji Tekan Perbandingan 70 gram Resin : 30 gram Sekam

Pada Grafik Perbandingan 70 gram Resin : 30 gram Serat mendapatkan grafik tekanan yang dihasilkan pada ketiga Spesimen, terlihat pada spesimen pertama terdapat tekanan sebesar 1,390 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,27, kemudian pada spesimen kedua terdapat tekanan sebesar 1132,17 Kgf/mm² dan regangan nya sebesar 0,2 dan pada spesimen ketiga terdapat nilai tekanan sebesar 1099,01 Kgf/mm² dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,7.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen 2 dengan tekanan sebesar 1132,17 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 0,2 dikarenakan proses pengadukan percampuran resin yang sempurna tanpa ada rongga-rongga udara dibandingkan dengan spesimen 1 dan 3 proses pengadukan percampuran resin yang kurang sempurna dan terdapat rongga-rongga udara

Hasil dari Grafik Batang Uji Kompres di atas dengan Perbandingan 9% Resin dan 91% Sekam Padi dapat dihitung:

Hasil data yang diketahui:

$$r = 19 \text{ mm}$$

$$F = \text{Gaya (Maximum Force)} = 1787,5 \text{ Kgf}$$

A. Komposisi Sekam Padi : Resin= 9% : 91%

Pada komposisi ini , penulis menapatkan nilai rata-rata spesimen uji dengan hasil pembahasan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang} \quad A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 19 \text{ mm} \\ &= 59,66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan} \quad \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1787,5 \text{ Kgf}}{59,66 \text{ mm}^2} \\ &= 29,961 \text{ Kgf/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan} \quad \varepsilon &= \frac{L_l + L_o}{L_o} \\ 0,19 &= \frac{(L_l + 40)}{40} \\ L_l + 40 &= 0,19 \times 40 \\ &= 7,6 - 40 \end{aligned}$$

$$= -32,4$$

Modulus elastis

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{29,961 \text{Kgf} / \text{mm}^2}{0,19}$$

$$= 157,68 \text{Kgf} / \text{mm}^2$$

Tabel 4.2 Hasil data Uji Tekan

a. Resin 90 Gram : Sekam Padi 10 Gram

Spesimen	Luas penampang (mm ²)	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm ²)	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm ²)
1	59,66	1787,5	29,961	0,19	157,68
2	59,66	1588,53	26,626	0,19	140,13
3	59,66	1725,17	28,916	0,17	170,09

b. Resin 80 Gram : Sekam 20 Gram

Spesimen	Luas penampang (mm ²)	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm ²)	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm ²)
1	59,66	1538,12	25,781	0,21	122,76
2	59,66	1388,21	23,268	0,16	145,42
3	59,66	980,94	16,442	0,17	96,71

c. Resin 70 Gram : Sekam 30 Gram

Spesimen	Luas penampang (mm ²)	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm ²)	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm ²)
1	59,66	1,390	0,023	0,27	0,085
2	59,66	1132,17	18,977	0,2	94,885
3	59,66	1099,01	18,421	0,7	26,315

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dari penelitian Design dan pembuatan atap, hasil pembuatan dengan ukuran panjang atap 32 cm, lebar 22 cm dan tebal 1 cm , maka dapat disimpulkan bahwa cetakan yang cocok untuk digunakan mencetak atap berbahan dasar komposit adalah dengan cetakan tertutup.
- 2 Hasil dari pengujian tarik, dan tekan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* (UTM) menunjukkan perbandingan pada masing-masing pengujian seperti berikut:

A. Uji tarik

Dari ketiga perbandingan dengan rasio komposisi Resin: Sekam padi = 30 gram : 70 gram, 50 gram : 50 gram dan 75 gram : 25 gram. Terlihat bahwa pada Pengujian Tarik dengan bahan 30 gram : 70 gram mengalami nilai yang lebih tinggi yaitu 146,50 Kgf/mm²

B. Uji Tekan

Dari ketiga perbandingan dengan rasio komposisi Resin: Sekam padi = 90 gram: 10 gram, 80 gram : 20 gram dan 70 gram : 30 gram. Terlihat bahwa pada Pengujian Tekan dengan bahan 90 gram : 10 gram mengalami nilai yang lebih tinggi yaitu 1787.52 Kgf/mm².

5.2 Saran

1. Pada saat melakukan pengujian dan penggunaan alat penulis menyarankan agar dari segi keamanan dan prosedur penggunaan alat haruslah sangat diperhatikan, agar tidak terjadinya kejadian yang tidak diinginkan.
2. Demi penyempurnaan riset atau penelitian selanjutnya, Maka diperlukan penelitian-penelitian lanjutan untuk di kembangkan mengenai pembuatan atap genteng komposit dengan bahan yang bervariasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

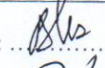
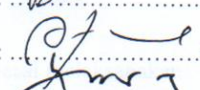
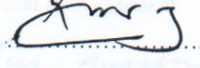
- Applications” Proceedings of a seminar held by the food and agriculture organization of the UN (FAO) and the common fund for commodities (CFC), Rome, 13 December 2000
- ASTM, ”Annual Book of ASTM Standards”, Section 8: Plastic, Philadelphia USA, 2012.
- Gibson, F Ronald (1994) Principles Of Composite Material Mechanics, McGraw-Hill.
- Adiyono, Aloysius Lilik (1996). *Pengaruh Suhu Curing Terhadap Komposit Polimer*. FST. Univessitas Sanata Dharma.
- Budi Saroso, “Rami, Penghasil Bahan Tekstil, Pulp dan Pakan Ternak”, Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang, AgrUMY Vol. VIII, 2000.
- Gupta, A. Kumar, A. Patnaik, and S. Biswas, “Effect of different parameters on mechanical and erosion wear behavior of bamboo ber reinforced epoxy composites,” International Journal of Polymer Science, vol. 2011, Article ID 592906, 10 pages, 2011.
- Muftil Badri M. (2009) PENGARUH PEMBEBANAN STATIK TERHADAP PERILAKU MEKANIK KOMPOSIT POLIMER YANG DIPERKUAT SERAT ALAM Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Riau
- Lastri Anita G, Dirhamsyah, Dina Setyawati, 2013 ”, Sifat Fisik Mekanik Papan Partikel Jerami Padi Mechanical and physical properties of particle board rice straw. Jurnal Fakultas Kehutanan Universitas Tanjung pura.
- Pramuko Ilmu P, Agus Hariyanto, ” ANALISIS SIFAT TARIK DAN IMPAK KOMPOSIT SERAT RAMI DENGAN PERLAKUAN ALKALI DALAM WAKTU 2, 4, 6, DAN 8 JAM BERMATRIK POLIESTER”, Media Mesin: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Vol. 18 No. 2 Juli 2017: 64-75.
- Murata, M. (2017) *Identification of Ductile Fracture Parameter With Stress Correction Method Using Notched Round-Bar Tensile Test*. Japan : Dept. of Mechanical Engineering, Daido University
- Eichorn, dkk, 2001, *Review Current International Research into Cellulosic Fibres and Composites*, *Journal of Polymer*, Volume 37, No 24, Gret Brittain.
- Suartama dkk, 2016. Instructional Design: The ADDIE Approach, Springer, Georgia
- 3D CAD Design Software SOLIDWORKS. (2013, July 23)

ASTM. D 638-02 *Standard test method for tensile properties of plastics.*
Philadelphia, PA : *American Society for Testing and Materials.*

ASTM. D 790 – 02 *Standard test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating material.*
Philadelphia, PA : *American Society for Testing and Materials.*

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2020 – 2021**

Peserta Seminar
 Nama : Bintang Maulana
 NPM : 1607230128
 Judul Tugas Akhir : Analisa Kekuatan Mekanis Atau Tarik Atap Berbahan Komposit Dengan Menggunakan Sekam Padi.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Sudirman Lubis, ST.MT : <u>Sudirman Lubis, ST.MT</u>	: 
Pembanding – I : Bekti Suroso, ST.MT : <u>Affandi, ST.MT</u>	: 
Pembanding – II : Munwar A Siregar, S.T.M.T	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 10 Ramadhan 1442 H
22 April 2021 M

Ketua Prodi T. Mesin



Affandi, ST.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Bintang Maulana
NPM : 1607230128
Judul T.Akhir : Analisa Kekuatan Mekanis Atau Tarik Atap Berbahan Komposit Dengan Menggunakan Sekam Padi.

Dosen Pembimbing - I : Suherman S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembanding - II : Munawar A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

- 1 Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- 2 Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....*sumai pengelasan dan catasan*.....
.....*Salat di Sumbar.*.....
.....

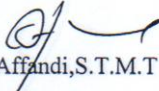
- 3 Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....

Medan 10 Ramadhan 1442 H
22 April 2021M

Diketahui :
Ketua Prodi T.Mesin

Dosen Pembanding - I


Affandi, S.T.M.T



**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Bintang Maulana
NPM : 1607230128
Judul T.Akhir : Analisa Kekuatan Mekanis Atau Tarik Atap Berbahan Komposit Dengan Menggunakan Sekam Padi.

Dosen Pembimbing - I : Suherman S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Bektu Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembanding - II : Munawar A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

- 1 Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- 2 Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

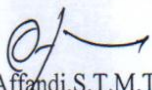
..... *Sesuai Penjelasan dan Catatan*
..... *Saat di Seminar*
.....

- 3 Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan 10 Ramadhan 1442 H
22 April 2021M

Diketahui :
Ketua Prodi T.Mesin


Affandi, S.T.M.T



Dosen Pembanding - II


Munawar A Siregar.S.T.M.T



UMSU

Unggul | Cerdas | Berprestasi

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12

Website: <http://fatek.umsu.ac.id>

E-mail: fatek@umsu.ac.id

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 15/IL.3AU/UMSU-07/F/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 4 Januari 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : BINTANG MAULANA
Npm : 1607230128
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : IX(SEMBILAN)
Judul Tugas Akhir : ANALISA KEKUATAN MEKANIS ATAU TARIK ATAP BERBAHAN KOMPOSIT DENGAN MENGGUNAKAN SEKAM PADI .

Pembimbing -I : SUDIRMAN LUBIS, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 21 Jumadil Awal 1442 H
5 Januari 2021 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT

NIDN: 0101017202

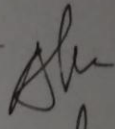
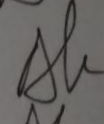
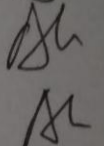




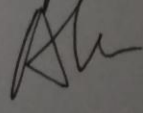


LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

"Analisa Kekuatan Mekanis Tarik Atap Berbahan Komposit Dengan Menggunakan Sekam Padi"

Nama : Bintang Maulana
NPM : 1607230128

Dosen Pembimbing : Sudirman Lubis, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Rabu 3/Jan/2021	Perbaiki kata pengantar	
2.	Kamis 11/feb/2021	Tambahkan Daftar pustaka	
3.	Senin 15/feb/2021	Perbaiki gambar	
4.	Kamis 25/feb/2021	Perbaiki penulisan	
5.	Rabu 3/Mar/2021	mempertbaiki hasil uji bekan	
6.	Senin 15/Mar/2021	Perbaiki metode penelitian	
7.	Kamis 8/Apr/2021	Perbaiki unalisa	
8.	Sabtu 10/Apr/2021	ACC seminar hasil	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama	: Bintang Maulana
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat Dan Tanggal Lahir	: P. Berandan, 14 Juni 1998
Alamat	: Jln. Besitang LK. AT TAQWA
Agama	: Islam
E-Mail	: bintangaceh11@gmail.com
No. Hp	: 081265582191

B. RIWAYAT HIDUP

1. Sd Negri 2 050757 Alur Dua : 2004-2010
2. Smp Negri 1 Babalan : 2010-2013
3. Smk Dharma Patra : 2013-2016
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara : 2016-2021