

TUGAS AKHIR

PERBAIKAN SIFAT SERAT PINANG (*ARECA CATECHU*) MENGUNAKAN PERLAKUAN KIMIA TERHADAP KEKUATAN TARIK BAHAN KOMPOSIT

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

Disusun Oleh:

RIZKI AGUSTIAR

1707230078



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal Penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizki Agustiar
NPM : 1707230078
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perbaikan Sifat Serat Pinang (*Areca Catechu*) Menggunakan
Perlakuan Kimia Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit
Bidang ilmu : Konstruksi dan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 15 september 2022

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Penguji I

M. Yani., S.T.,M.T

Dosen Penguji II

Chandra A Siregar. ST. M.T

Dosen Penguji III

Iqbal Tanjung, S.T.,M.T

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Chandra A Siregar. ST. M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Rizki Agustiar
Tempat /Tanggal Lahir : Pekanbaru / 10 Agustus 1999
NPM : 1707230078
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Perbaikan Sifat Serat Pinang (*Areca Catechu*) Menggunakan Perlakuan Kimia Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit”

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, 18 juli 2022
Saya yang menyatakan,


Rizki Agustiar

ABSTRAK

Penelitian yang telah dilakukan yaitu bagaimana pengaruh perlakuan kimia pada serat pinang, jika di rendam larutan NaOH, dengan varian waktu lamanya perendaman 1, 3, 5, 7, 9 jam sebelum di lakukan analisis bahan komposit serat pinang, dan metode pengujian yang di gunakan adalah metode tarik. Adapun tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah untuk menganalisis kekuatan tarik dari material komposit berpenguat serat pinang setelah dilakukan pencampuran dengan larutan kimia NaOH serta untuk mengetahui waktu perlakuan kimia yang tepat terhadap karakterisasi komposit berpenguat serat pinang dan membuat bahan atau material komposit berpenguat serat pinang sesuai standart ASTM E8. Setelah melakukan penelitian mengenai serat pinang yang terkena perendaman kimia NaOH dengan yang tidak terkena perendaman dapat disimpulkan bahwasannya ada beberapa metode lamanya perendaman bahan kimia, mulai dari 1, 3, 5, 7, 9 jam sebelum dilakukannya pengujian tarik. Peneliti juga membandingkan dengan serat pinang tanpa perlakuan kimia dengan konsentrasi serat 10% dan 20% serat pinang, terlihat bahwa pada pengujian tarik dengan 20% : 80% dengan lamanya perendaman 3 jam maka mendapatkan nilai yang lebih tinggi yaitu tegangan = 0,18 Kgf/mm² regangan = 10.

Kata kunci : *Serat Pinang, Larutan NaOH, Kuat Tarik.*

ABSTRACT

The research that has been done is how the effect of chemical treatment on betel nut, if it is soaked in NaOH solution, with a time variant of immersion 1, 3, 5, 7, 9 hours before the analysis of areca fiber composite materials, and the test method used is pull method. The objectives to be achieved through this research are to analyze the tensile strength of the areca fiber-reinforced composite material after mixing with a chemical solution of NaOH and to determine the appropriate chemical treatment time for the characterization of areca fiber-reinforced composites and to make the areca fiber-reinforced composite materials or materials according to the specifications. ASTM E8 standard. After conducting research on areca nut fibers exposed to chemical immersion in NaOH and those not exposed to immersion, it can be concluded that there are several methods of chemical immersion, ranging from 1, 3, 5, 7, 9 hours before the tensile test. The researcher also compared with betel nut fiber without chemical treatment with a fiber concentration of 10% and 20% areca nut, it was seen that in the tensile test with 20%: 80% with a duration of immersion 3 hours, it got a higher value, namely tension = 0.18 Kgf/mm² strain = 10.

Key words : Areca nut, NaOH solution, Tensile Strength.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Kekasaran Permukaan Proses *Milling* Alumunium *Alloy* Pada Pembuatan Rusuk V *Heat Exchanger* Terhadap Pengaruh Cairan Pendingin “ sebagai syarat untuk meraih gelar akademik 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 kepada:

1. Bapak Iqbal Tanjun, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak M. Yani, S.T.,M.T selaku dosen penguji I dan Bapak Chandra A Siregar, S.T.,M.T selaku dosen penguji II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulisan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Chandra A Siregar, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T selaku Dekan 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 kepada penulis.
6. Orang tua penulis : M Taufik Abek dan Samratun Aini yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Sahabat-sahabat penulis: M Ryan Adinata, Romidun Hakim, M Leddy Alvandi dan lain-lain yang tidak mungkin disebutkan namanya satu per satu.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Abangda Arya Rudi Nasution, S.T.,M.,T yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.

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 Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi dan manufaktur Teknik Mesin.

Medan, 18 juli 2022

Rizki Agustiar
NPM. 1707230078

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | iii |
| ABSR TAK | iv |
| <i>ABSR TACT</i> | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR NOTASI | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Ruang Lingkup | 4 |
| 1.4 Tujuan | 4 |
| 1.5 Manfaat | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Bahan Komposit | 5 |
| 2.2 Sejarah Komposit (perkembangannya) | 17 |
| 2.3 Komposit Serat Alam | 18 |
| 2.4 Perlakuan Kimia Terhadap Serat Alam | 20 |
| 2.5 Kekuatan Tarik Bahan Komposit | 21 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 24 |
| 3.1 Tempat dan Waktu | 24 |
| 3.1.1 Tempat | 24 |
| 3.1.2 Waktu | 24 |
| 3.2 Bahan Dan Alat | 25 |
| 3.2.1 Bahan | 25 |
| 3.2.2 Alat | 27 |
| 3.3 Bagan Alir Penelitian | 31 |
| 3.4 Rancangan Alat Penelitian | 32 |
| 3.5 Prosedur Pembuatan Spesimen | 34 |
| 3.6 Pengujian Spesimen | 37 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 39 |
| 4.1 Hasil Spesimen Pengujian Tarik Statis | 39 |
| 4.2 Hasil perhitungan pengujian uji Tarik | 46 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 50 |
| 5.1 Kesimpulan | 50 |
| 5.2 Saran | 50 |

**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR
DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian | 24 |
| Table 4.1 Tanpa Perlakuan bahan kimia komposisi serat 10% | 46 |
| Table 4.2 Perlakuan Kimia komposisi 10% | 47 |
| Table 4.3 Tanpa Perlakuan bahan kimia komposisi serat 20% | 47 |
| Table 4.4 Perlakuan Kimia komposisi 20% | 48 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Penguat Komposit serat (Joones, R.M., 1975) | 6 |
| Gambar 2.2 | Penguat Komposit lapis (Joones, R.M., 1975) | 7 |
| Gambar 2.3 | penguat Komposit partikel (Joones, R.M., 1975) | 7 |
| Gambar 2.4 | <i>Continous Fiber Composites</i> (Gibson, 1994) | 8 |
| Gambar 2.5 | <i>Woven Fiber Composites</i> (Gibson, 1994) | 8 |
| Gambar 2.6 | Chopped Fiber Composites (Gibson, 1994) | 9 |
| Gambar 2.7 | <i>Hybrid Composites</i> (Gibson, 1994) | 9 |
| Gambar 2.8 | Macam-macam Reinforcement | 11 |
| Gambar 2.9 | Metode <i>Hand Lay Up</i> (David, 2015) | 13 |
| Gambar 2.10 | Metode <i>Vacuum bag</i> (David, 2015) | 14 |
| Gambar 2.11 | Metode <i>Spray Up</i> (David, 2015) | 14 |
| Gambar 2.12 | Metode <i>Filament winding</i> (David, 2015) | 15 |
| Gambar 2.13 | Metode Cetakan Tekan (David, 2015) | 16 |
| Gambar 2.14 | Metode <i>Injection Molding</i> (David, 2015) | 16 |
| Gambar 2.15 | Metode Continuous Pultrusion (Faisal, 2017) | 17 |
| Gambar 2.16 | Diagram Tegangan-Regangan Komposit dan Komponen Penyusunan (Joones, R.M., 1975) | 18 |
| Gambar 2.17 | Pohon Pinang Dan Buah Pinang (Depkes RI, 1989). | 19 |
| Gambar 2.18 | Spesimen Pengujian Tarik (SMIPT 2008) | 22 |
| Gambar 3.1 | Serat pinang | 25 |
| Gambar 3.2 | <i>Moldrelase Wax</i> | 25 |
| Gambar 3.3 | NaOH cristal | 26 |
| Gambar 3.4 | Resin Epoxy | 26 |
| Gambar 3.5 | Masker | 27 |
| Gambar 3.6 | Timbangan digital | 27 |
| Gambar 3.7 | Gelas ukur dan pengaduk | 28 |
| Gambar 3.8 | Cetakan Komposit | 28 |
| Gambar 3.9 | Jangka sorong | 29 |
| Gambar 3.10 | Kikir tangan | 29 |
| Gambar 3.11 | Sarung tangan | 30 |
| Gambar 3.12 | Serbet | 30 |
| Gambar 3.13 | Mesin Uji Tarik | 31 |
| Gambar 3.14 | Bagan Alir Penelitian | 32 |
| Gambar 3.15 | Gambar spesimen uji Tarik | 33 |
| Gambar 3.16 | Serat pinang yang telah di pisahkan dari buahnya | 34 |
| Gambar 3.17 | Proses prendaman bahan kimia selama 1, 3, 5, 7, 9 jam | 34 |
| Gambar 3.18 | Serat yang telah di rendam dan sedang di tiris agar kering | 35 |
| Gambar 3.19 | Cetakan uji Tarik yang telah di lapihin Moldrelase Wax | 35 |
| Gambar 3.20 | Proses penuangan resin dan peyusunan serat pinang ke dalam cetakan | 36 |
| Gambar 3.21 | Proses pengepresan dan hasil specimen yang telah di diamkan selama 6-10 jam mengering merata | 36 |
| Gambar 3.22 | Panel alat uji dalam panel listrik | 37 |
| Gambar 3.23 | Mesin <i>Universal Testing Machine</i> (UTM) di PC, memasang cekam pada mesin, melakukan <i>settings</i> alat | 37 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 3.24 | Memasang specimen Tarik pada cekam mesin <i>Universal Testing Machine</i> | 38 |
| Gambar 3.25 | Spesimen siap untuk di uji Tarik | 38 |
| Gambar 4.1 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Tarik Tanpa Perlakuan Kimia 10% | 39 |
| Gambar 4.2 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Tarik Tanpa Perlakuan Kimia 20% | 40 |
| Gambar 4.3 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 1 jam komposisi 10% serat | 40 |
| Gambar 4.4 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 3 jam komposisi 10% serat | 41 |
| Gambar 4.5 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 5 jam komposisi 10% serat | 41 |
| Gambar 4.6 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 7 jam komposisi 10% serat | 42 |
| Gambar 4.7 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 9 jam komposisi 10% serat | 42 |
| Gambar 4.8 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 1 jam komposisi 20% serat | 43 |
| Gambar 4.9 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 3 jam komposisi 20% serat | 43 |
| Gambar 4.10 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 5 jam komposisi 20% serat | 44 |
| Gambar 4.11 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 7 jam komposisi 20% serat | 44 |
| Gambar 4.12 | Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 9 jam komposisi 20% serat | 45 |
| Gambar 4.13 | Grafik perbandingan Tp 10% dan Perlakuan Kimia | 48 |
| Gambar 4.14 | Grafik Perbandingan Tp 20% dan Perlakuan Kimia | 49 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|------------|----------------------------|
| σ | = Tegangan (MPa) |
| F | = Beban yang Diberikan (N) |
| A_0 | = Luas Penampang |
| ΔL | = Pertambahan panjang |
| L | = Pertambahan Panjang |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat mendorong banyaknya penemuan beberapa teknologi alternatif sebagai cara dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Khususnya pada bahan material, bahan material yang dibutuhkan adalah bahan material yang berkualitas dan memiliki sifat mekanik yang tinggi. Komposit adalah salah satu alternatif untuk menghasilkan material yang dari sifat mekaniknya lebih baik dari material lainnya. Dalam pembuatan komposit diperlukan serat dan matriks. Serat berfungsi sebagai elemen penguat yang menentukan sifat mekanik dari komposit karena meneruskan beban yang diteruskan oleh matrik. Bahan yang digunakan sebagai serat terbagi menjadi dua bagian yaitu alami dan sintesis. Sebelum masehi serat alam sebagai penguat telah dipergunakan dalam material komposit. Dinding bangunan tua di Mesir yang telah berumur lebih dari 3000 tahun ternyata terbuat dari tanah liat yang diperkuat dengan jerami (Brouwer, 2000).

Peningkatan pemilihan dan penggunaan bahan komposit dalam rekayasa material sedikit banyak disebabkan oleh masalah yang terdampak mengenai lingkungan serta keberlanjutan dari sumber serat. Keberadaan serat alam (misalnya flax, hemp, sisal, abaca) sebagai serat alternatif bagi serat sintetik, memberi harapan untuk menurunnya tingkat karbon dioksida (CO₂) di udara, kemampuan serat untuk dapat terurai oleh bakteri (biodegradability) dan sifat mekanik yang dapat disandingkan dengan serat gelas. Dengan berbagai perlakuan terhadap serat alam, menyebabkan serat alam dapat digunakan untuk memperkuat berbagai jenis polimer, menjadi jenis material komposit. Komposit serat alam adalah jenis komposit yang salah satu penyusunnya atau menggunakan berpenguat serat alam atau matriksnya, berasal dari bahan alam. Matriks merupakan bahan pembuatan komposit yang berfungsi sebagai filler (pengisi) (Xanthos, 2005)

Serat alam adalah serat yang berasal dari alam seperti serat ijuk, serat nenas, serat kelapa, dan lain- lain. Menurut Chandrabakty (2011) terdapat beberapa

alasan menggunakan serat alam sebagai penguat komposit seperti Lebih ramah lingkungan dan mudah terurai secara hayati dibandingkan dengan serat sintetis, Berat jenis serat alam lebih kecil, Memiliki rasio berat-modulus lebih baik dari serat *E-glass*, Komposit serat alam memiliki daya redam akustik yang lebih tinggi dibandingkan komposit serat *E-glass* dan serat karbon, Serat alam lebih ekonomis dari serat glass dan serat karbon

Salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai serat penguat material komposit adalah serat pinang. Serat pinang memiliki sifat mekanik yang baik. Binoj dkk. (2016) telah meneliti sifat mekanik serat pinang dengan kekuatan tarik sebesar 147-322 MPa, modulus elastisitas 1,124-3,155 GPa, dan regangan 10,23-13,15%.

Matriks sebagai pengikat yang digunakan yaitu polimer blend antara polimer sintetis dan alam. Polimer sintetis yang digunakan yaitu resin epoksi. Resin epoksi memiliki sifat mekanik yang baik dan tahan terhadap suhu tinggi, akan tetapi apabila resin ini dipanaskan untuk yang kesekian kalinya, resin epoksi tidak dapat meleleh yang menyebabkannya tidak dapat didaur ulang dan dapat merusak lingkungan. Oleh karena itu ditambahkan polimer alam berupa pati untuk mengurangi masalah lingkungan.

Kamagi (2017) telah menguji kekuatan mekanik dari serat buah pinang menggunakan matriks epoksi variasi serat dengan fraksi volume 3%, 5%, 7%, dan 9% dengan panjang serat 3,5 cm yang disusun acak. Hasil pengujian tarik menunjukkan komposit serat buah pinang, kekuatan tarik dan regangan rata-rata terbesar terdapat pada komposit dengan persentasi volume serat 3% dengan nilai 40,705 MPa dan 2,48%, sedangkan yang terkecil pada persentasi volume 7% dengan nilai 35,713 MPa dan 2,0%. Nilai modulus elastisitas rata-rata terbesar terdapat pada komposit berpenguat serat pinang 7% dengan nilai 18,265 MPa dan terkecil pada komposit berpenguat serat pinang 9% dengan nilai 14,548 MPa. Komposit berpenguat serat pinang yang disusun acak memiliki pengaruh untuk meningkatkan nilai modulus elastisitasnya.

Hidayat dkk. (2015) telah melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan pati talas terhadap sifat mekanik dan degradabilitas plastik campuran polipropilena dan gula jagung. Pada penelitian ini penambahan pati talas yang

divariasikan sebanyak 0 g, 9 g, 12 g, 15 g, dan 18 g. Nilai kuat lentur dan tarik tertinggi diperoleh dari sampel dengan penambahan pati talas 9 g, yaitu 37,44 N/mm² dan 5,19 N/mm². Sampel yang paling cepat terdegradasi adalah sampel dengan penambahan pati talas sebanyak 18 g, dengan laju degradasi rata-rata 0,68% per hari. Komposisi bahan terbaik belum didapatkan karena nilai kekuatan uji yang diperoleh berada pada komposisi yang berbeda-beda.

Pada penelitian ini akan digunakan serat pinang sebagai filler (pengisi), sedangkan matriks yang digunakan adalah resin epoksi dengan penambahan pati talas. Penelitian ini menggunakan metode *two dimensional reinforcement* pada tata letak dan arah serat. Parameter uji yang digunakan adalah sifat mekanik yaitu kuat tarik dan kuat impak, serta pengujian biodegradasi.

Pada umumnya tanaman pinang digunakan sebagai stimulan, dicampur dengan sirih, kapur dan tembakau. Penggunaan buah pinang selain untuk ramuan sirih pinang, juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri dan farmasi. Dibidang industri digunakan dalam penyamakan kulit, pewarna kain dan kapas. Pinang juga dimanfaatkan untuk bidang farmasi, yaitu sebagai campuran pembuat obat-obatan seperti obat disentri, cacing, obat kumur dan lain-lain (Novarianto dan Rompas, 1990). Sumatera utara sendiri memiliki tanaman pinang sangat melimpah ruah, tidak hanya buahnya saja yang dapat di gunakan kulitnya yang memiliki serat juga dapat di dimanfaatkan untuk di ambil seratnya, buah pinang memiliki serat yang memenuhi standart untuk melakukan penelitian sebai penguat pembuatan bahan komposit dengan cara memisahkan serat kasar dan serat halus yang ada di kulit buah pinang. Sehingga sipeneliti tertarik untuk menggunakan serat yang terdapat di buah pinang sebagai penguat bahan komposit, selain dapat memanfaatkan kulit buah pinang yang menjadi limbah ketersediaan buah pinang yang cukup melimpah ruah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat di rumuskan pada penelitian ini, bagai mana pengaruh perlakuan kimia pada serat pinang, jika di rendam larutan NaOH, dengan varian waktu lamanya perendaman 1, 3, 5, 7, 9 jam sebelum di lakukan

analisis bahan komposit serat pinang, dan metode pengujian yang di gunakan adalah metode tarik.

1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini ialah matriks yang digunakan dalam pembuatan bahan komposit berupa serat pinang yang telah di lakukan perlakuan perendaman bahan kimia NaOH variasi waktu perendaman 1, 3, 5, 7, 9 jam dan resin yang digunakan adalah epoxy yang mudah di dapatkan di pasaran lalu proses pembuatan spesimen sesuai standart ASTM E8 dan di uji pengujian tarik bahan komposit

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah untuk menganalisis kekuatan tarik dari material komposit berpenguat serat pinang setelah dilakukan pencampuran dengan larutan kimia NaOH serta untuk mengetahui waktu perlakuan kimia yang tepat terhadap karakterisasi komposit berpenguat serat pinang dan membuat bahan atau material komposit berpenguat serat pinang sesuai standart ASTM E8

1.5 Manfaat

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat dalam hal pemanfaatan serat alam dari tumbuhan pelepah pinang :

1. Agar mendapatkan pengalaman dan bisa mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki, khususnya di bidang bahan komposit, di harapkan penelitian ini bisa menjadi bahan referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut
2. Agar mengetahui karakteristik dan pengaruh perlakuan kimia NaOH terhadap kekuatan tarik bahan komposit berpenguat serat pinang
3. Untuk mengetahui kekuatan tarik bahan komposit berpenguat serat pinang yang telah di lakukan perlakuan kimia dengan NaOH

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Komposit

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material pembentuknya melalui pencampuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda-beda. Dari pencampuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Material komposit mempunyai sifat yang berbeda dari material yang umum atau biasa digunakan. Sedangkan proses pembuatannya melalui pencampuran yang tidak homogen sehingga kita dapat lebih leluasa dalam merencanakan kekuatan material komposit yang kita inginkan dengan cara mengatur komposisi dari material pembentuknya.

Bahan komposit memiliki banyak keunggulan, diantaranya berat yang lebih ringan, kekuatan dan kekuatan yang lebih tinggi, tahan korosi dan memiliki biaya perakitan yang lebih murah karena berkurangnya jumlah komponen dan baut-baut penyambung. Kekuatan tarik dari komposit serat karbon lebih tinggi daripada semua paduan logam. Semua itu menghasilkan berat pesawat yang lebih ringan, daya angkut yang lebih besar, hemat bahan bakar dan jarak tempuh yang lebih jauh. Apabila dibandingkan dengan logam, bahan komposit memiliki keunggulan, yaitu memiliki berat lebih ringan, *high specific stiffness*. Keunggulan yang lain adalah proses pembuatan yang dapat dengan mudah diarahkan untuk mendapatkan mechanical properties yang diinginkan, low thermal expansion properties dan high dimensional stability.

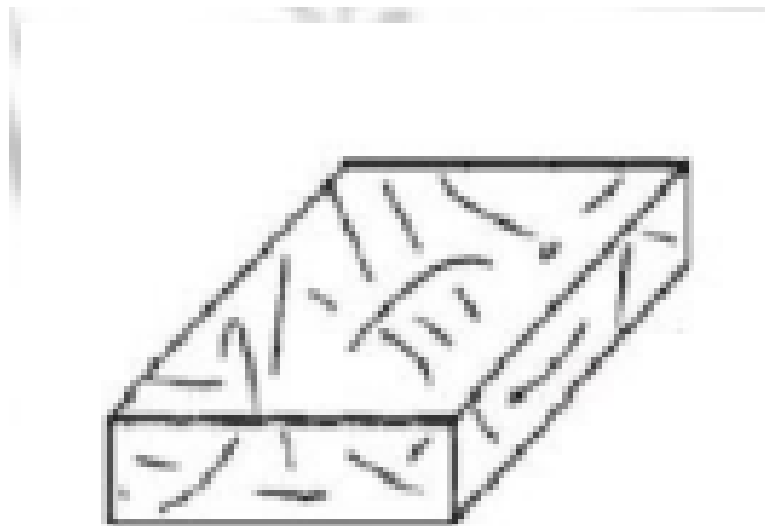
Militer Amerika Serikat adalah pihak yang pertama kali mengembangkan dan memakai bahan komposit. Pesawat AV-8D mempunyai kandungan bahan komposit 27% dalam struktur rangka pesawat pada awal tahun 1980-an. Penggunaan bahan komposit dalam skala besar pertama kali terjadi pada tahun

1985. Ketika itu Airbus A320 pertama kali terbang dengan stabiliser horisontal dan vertikal yang terbuat dari bahan komposit. Airbus telah menggunakan komposit sampai dengan 15% dari berat total rangka pesawat untuk seri A320, A330 dan A340

A. Jenis - Jenis Komposit Berdasarkan Penguat yang digunakan, yaitu :

1. Komposit serat (*Fibrous Composites*)

Fibrous composite, yaitu komposit yang hanya terdiri dari satu lamina atau satu lapis dan berpenguat fiber. Kayu adalah komposit alam yang terdiri dari serat hemiselulosa dalam matriks lignin. Fiber yang digunakan untuk menguatkan matriks dapat pendek, panjang, atau kontinyu

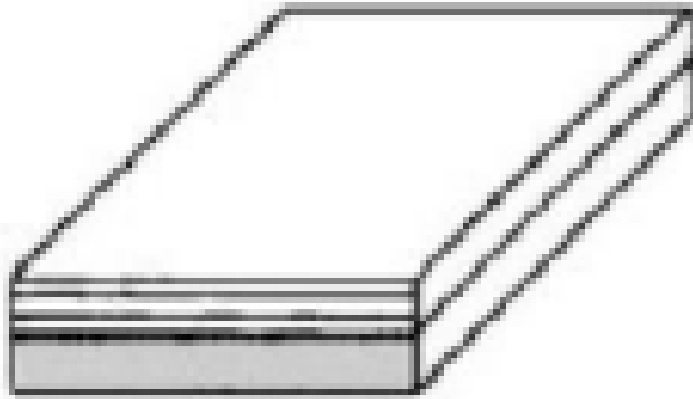


Gambar 2.1 Penguat Komposit serat (Joones, R.M., 1975)

2. Komposit lapis (*Laminates Composites*)

Laminated composite, yaitu komposit yang berlapis-lapis, paling sedikit terdiri dari dua lapis yang digabung menjadi satu, dimana setiap lapisan pembentuk memiliki karakteristik sifat tersendiri. Terdiri dari berbagai arah serat. Plywood,

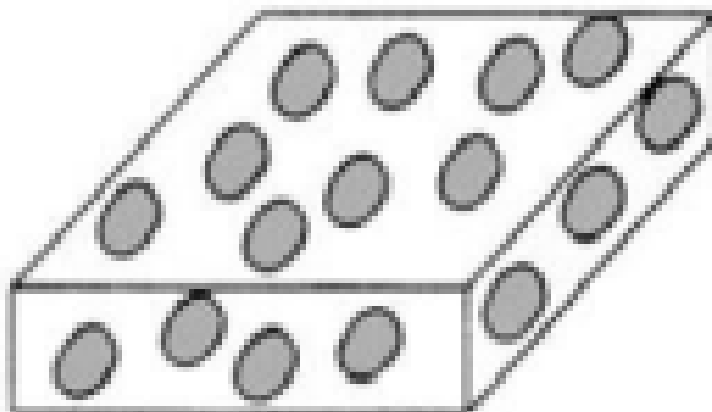
yang terdiri dari layer alternatif berupa kayu mengandung lem dengan layer serat kayu yang tegak lurus layer terdekat.



Gambar 2.2 Penguat Komposit lapis (Joones, R.M., 1975)

3. Komposit partikel (*Particulate Composites*)

Particulate composite, yaitu komposit dengan penguat berupa partikel/serbuk yang tersebar pada semua luasan dan segala arah dari komposit.

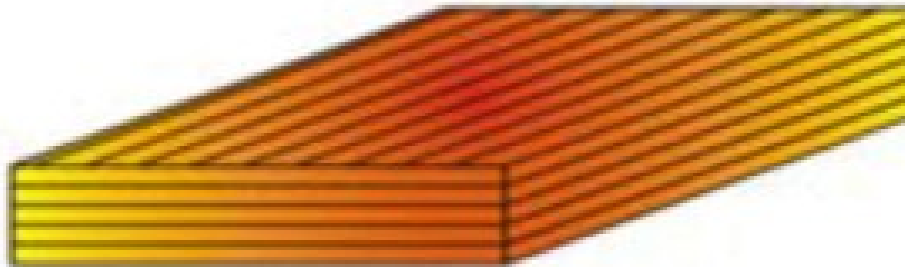


Gambar 2.3 Penguat Komposit partikel (Joones, R.M., 1975)

Fiber adalah satu bagian yang paling penting yaitu sebagai penguat dan penopang beban utama pada komposit Fiber ini bisa disusun secara acak maupun dengan orientasi tertentu bahkan bisa juga dalam bentuk yang lebih kompleks 7 seperti anyaman. Komposit berpenguat serat di bedakan menjadi beberapa bagian antara lain:

1. *Continous Fiber Composites*

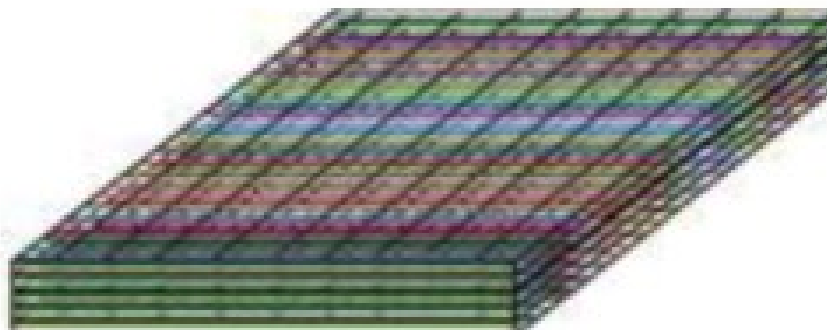
Komposit yang diperkuat dengan serat secara berurutan (*Continous*) memiliki susunan serat panjang dan lurus membentuk lamina diantara matriksnya



Gambar 2.4 *Continous Fiber Composites* (Gibson, 1994)

2. *Woven Fiber Composites*

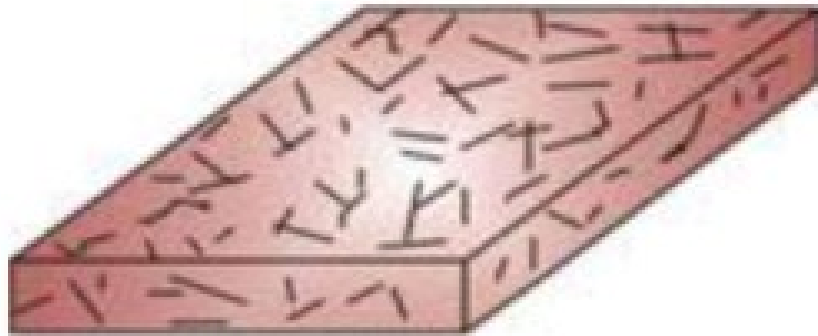
Komposit yang diperkuat dengan serat anyaman dan komposit ini tidak terpengaruh pemisahan antar lapisan, akan tetapi susunan serat memanjangnya yang tidak begitu lurus mengakibatkan kekuatan serta kekauannya tidak sebaik tipe *Continous Fiber*



Gambar 2.5 *Woven Fiber Composites* (Gibson, 1994)

3. *Chopped Fiber Composites*

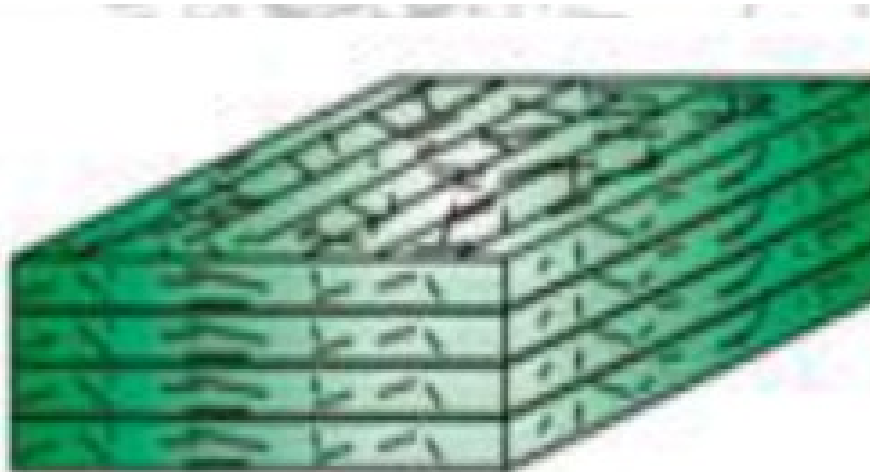
Komposit yang diperkuat dengan serat yang dipotong pendek atau disusun secara acak



Gambar 2.6 Chopped Fiber Composites (Gibson, 1994)

4. *Hybrid Composites*

Komposit yang diperkuat dengan beberapa gabungan serat yaitu serat secara continuous dengan serat secara acak. Pertimbangannya agar dapat meminimalisir kekurangan sifat dari kedua tipe dan menggabungkannya menjadi satu.



Gambar 2.7 Hybrid Composites (Gibson, 1994)

B. Komponen Utama Bahan Komposit

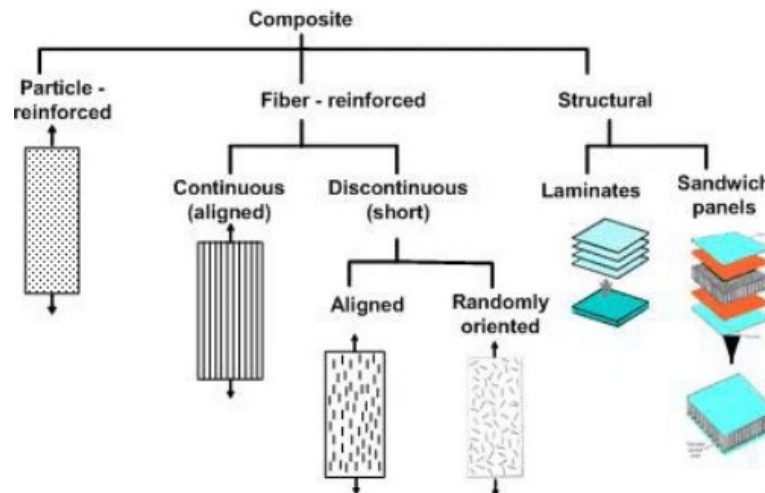
Dua bagian penting dari sebuah bahan komposit adalah Reinforcement (Penguat) dan Matrix (Matrik).

1. Reinforcement

Reinforcement (penguat) adalah bagian dari komposit yang berfungsi sebagai penguat. Bahan tambah ini biasanya hanya diberikan pada matrik tidak lebih dari 50%. Apabila terlalu banyak, ikatan antara Reinforcement dan Matrix menjadi tidak maksimal sehingga dapat menurunkan sifat komposit yang dihasilkan. Satu hal yang perlu dihindari dalam menentukan bahan Reinforcement adalah memiliki mechanical properties yang lebih rendah dari matrix yang akan digunakan. Ingat, Reinforcement gunanya adalah sebagai penguat matrix.

Ada dua jenis reinforcement yaitu Continuously Reinforced dan Discontinuously Reinforced.

- Continuously Reinforced Continuously Reinforced adalah bahan penguat yang memiliki bentuk memanjang. Seringkali jenis penguat ini disebut dengan serat. Bahan penguat dari serat ini bisa diperoleh dari alam maupun sintetis (buatan). Bahan serat alam yang sering digunakan adalah serat sabut kelapa, serat nanas, serat rambut manusia, serat waru, serat sutera, serat pelepah pisang, serat rami, dan lain sebagainya. Sedangkan serat sintetis seperti Serat Glass, Karbon, Aramid, dan lain sebagainya.
- Discontinuously Reinforced Discontinuously Reinforced adalah bahan penguat komposit memiliki bentuk tidak memanjang. Ada dua jenis bahan penguat ini, yaitu short-fiber composite (komposit serat pendek) dan particulate composite (komposit partikel).



Gambar 2.8 Macam-macam Reinforcement

2. Matrix

Matrix (matrik) adalah bagian terbesar dari sebuah bahan komposit yang akan ditingkatkan mechanical propertiesnya. Biasanya matrix memiliki persentase volume lebih besar dari 50 dari bahan komposit. Selain sebagai bahan utama, matrix diharapkan juga memiliki kemampuan mengikat reinforcement dengan baik. Dengan begitu maka serat yang berperan sebagai reinforcement akan akan lepas (fiber pull out). Pada umumnya matrix berasal dari bahan sintesis. Bahan ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu dari jenis thermoset dan thermoplastic. Matrix yang berasal dari bahan thermoset seperti resin epoxy, polyester. Sedangkan yang termasuk bahan thermoplastic adalah resin polyether-ether-ketone, polyamide.

Jenis-Jenis Bahan Matriks Komposit Banyak sekali bahan di alam ini yang dapat Anda jadikan sebagai matrik dalam sebuah komposit. Namun jika dikelompokkan menurut jenisnya, terdapat 3 jenis matrik yaitu matrik dari bahan polimer, logam dan keramik.

- a. Polimer Polimer memiliki struktur yang lebih kompleks dari pada logam dan keramik. Selain berharga murah, polimer juga mudah diproses. Akan tetapi yang menjadi kelemahan dari bahan ini adalah strength dan modulus yang rendah. Selain itu juga tidak tahan pada temperature tinggi.

Janis-Jenis Polimer Terdapat dua jenis polimer, yaitu Thermoplastic dan Thermoset.

➤ Thermoplastic

Polimer thermoplastic adalah polimer yang akan mengalami lunak hingga meleleh jika dikenai suhu tinggi. Beberapa jenis polimer thermoplastic adalah: Polyethylene (baik low maupun high density), Polystyrene dan PMMA. Untuk thermoplastic konvensional seperti: Polypropylene, Nylon, Thermoplastic Polyester (PET, PBT) dan Polycarbonat. Sedangkan yang termasuk baru adalah: Polyamide imide, Polyphenylene Sulfide (PPS), Polyarysulfone dan Polyetherether Ketone (PEEK).

➤ Thermoset

Apabila sebuah polimer jika dikenai panas tidak akan melunak dan meleleh namun akan rusak dengan sendirinya maka polimer tersebut dikatakan sebagai Polimer Thermoset. Sebagai contoh bahan polimer thermoset adalah dari jenis karet. Sebagai contohnya adalah Resin Epoxy, Resin Polyester, Phenolic, Polyimide dan Vinyl Ester.

Komposit juga dapat didefinisikan sebagai perpaduan dari bahan yang dipilih berdasarkan kombinasi sifat fisik masing-masing material penyusun untuk menghasilkan material baru dengan sifat yang unik dibandingkan sifat material dasar sebelum dicampur dan terjadi ikatan permukaan antara masing-masing material penyusun. Sifat maupun karakteristik dari komposit ditentukan oleh :

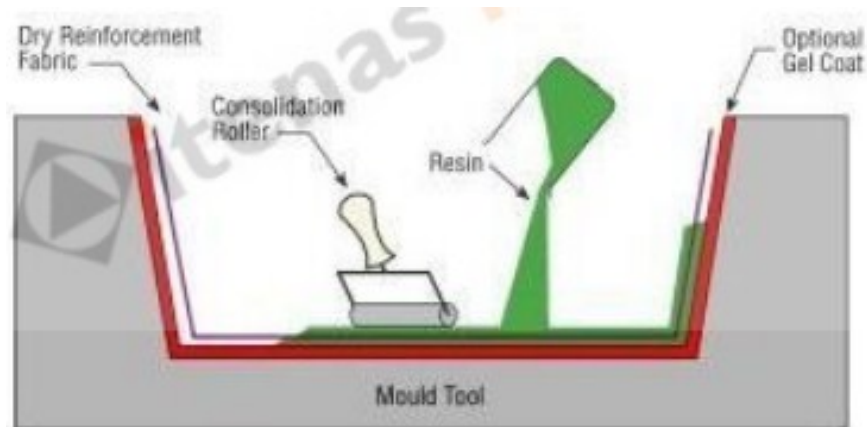
- Material yang menjadi penyusun komposit Karakteristik komposit ditentukan oleh karakteristik material penyusun menurut *rule of mixture* sehingga akan berbanding secara proporsional.
- Bentuk dan penyusunan struktural dari penyusun.
- Interaksi antar penyusun.

Secara garis besar metoda pembuatan material komposit terdiri dari atas dua cara, yaitu :

a. Proses Cetakan Terbuka (*Open-Mold Process*)

1. Metode Hand Lay Up

Hand lay up adalah metoda yang paling sederhana dan merupakan proses dengan metode terbuka dari proses pabrikasi komposit. Adapun proses dari pembuatan dengan metoda ini adalah dengan cara menuangkan resin dengan tangan kedalam serat berbentuk anyaman, rajuan atau kain, kemudian memberi tekanan sekaligus meratakannya menggunakan rol atau kuas. Proses tersebut dilakukan berulang-ulang hingga ketebalan yang diinginkan tercapai. Pada proses ini resin langsung berkontak dengan udara dan biasanya proses pencetakan dilakukan pada temperatur kamar (David, 2015). Kelebihan penggunaan metoda ini Mudah dilakukan, Cocok di gunakan untuk komponen yang besar, Volumennya rendah Volumennya rendah

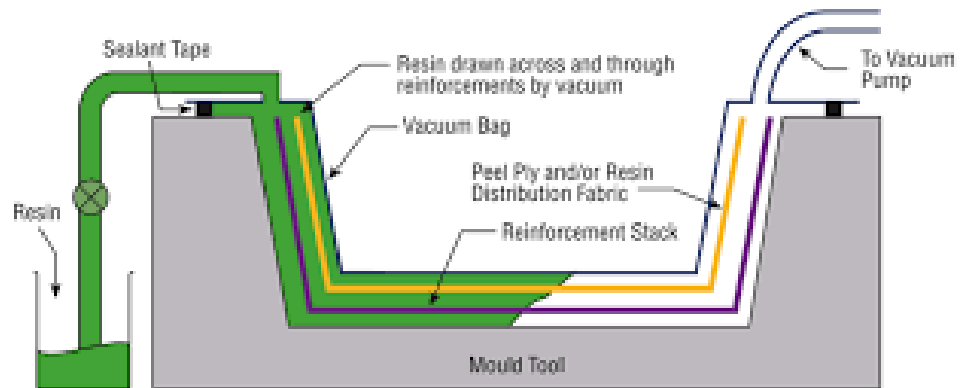


Gambar 2.9 Metode *Hand Lay Up* (David, 2015)

2. Metode *Vacuum bag*

Proses vacuum bag merupakan penyempurnaan dari hand lay up, penggunaan penggunaan dari proses vakum ini adalah untuk menghilangkan udara terperangkap dan kelebihan resin. Pada proses ini digunakan pompa vacuum untuk menghisap udara yang ada dalam wadah tempat diletakkannya komposit yang akan dilakukan proses pencetakan. Dengan divakumkan udara dalam wadah maka udara yang ada diluar penutup plastic akan menekan kearah dalam. Hal ini akan menyebabkan udara yang

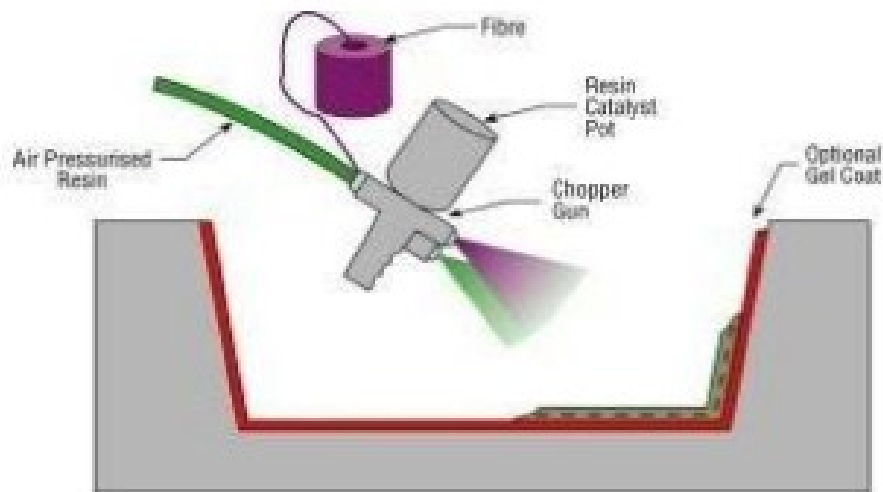
terperangkap dalam spesimen komposit akan dapat diminimalkan. dibandingkan dengan hand lay up, metode vakum memberikan penguatan konsentrasi yang lebih tinggi, adhesi yang lebih baik antara lapisan (David, 2015).



Gambar 2.10 Metode *Vacuum bag* (David, 2015)

3. Metode *Spray Up*

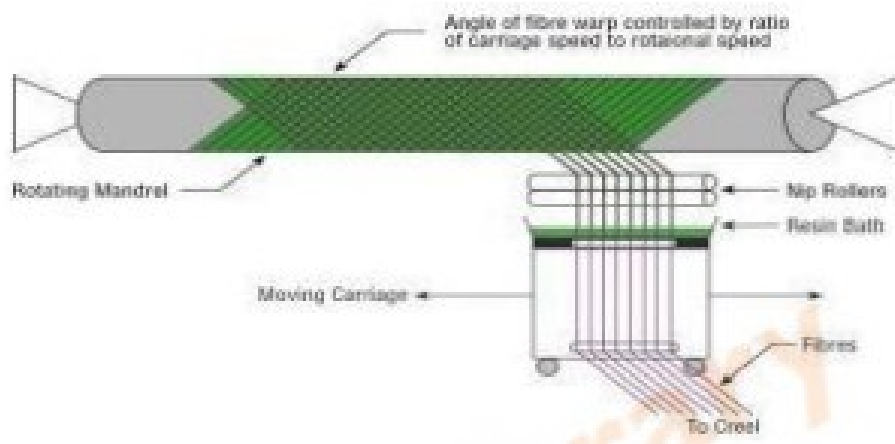
Spray up merupakan metode cetakan terbuka yang dapat menghasilkan bagian-bagian yang lebih ekonomis dari *hand lay up*. Proses *spray up* dilakukan dengan cara penyemprotan serat (fiber) yang telah melewati tempat pemotongan (chopper). Sementara resin yang telah dicampur dengan katalis juga disemprotkan secara bersamaan. Wadah tempat pencetakan *spray up* telah disiapkan sebelumnya. Setelah itu proses selanjutnya adalah dengan membiarkannya mengeras pada kondisi atmosfer standar (David, 2015)



Gambar 2.11 Metode *Spray Up* (David, 2015)

4. Metode *Filament winding*

Fiber tipe roving atau single strand dilewatkan melalui wadah yang berisi resin, kemudian fiber tersebut akan diputar sekeliling mandrel yang sedang bergerak dua arah, arah radial dan arah tangensial. Proses ini dilakukan berulang, sehingga cara ini didapatkan lapisan serat dan fiber sesuai dengan yang diinginkan. Resin termoseting yang biasa di gunakan pada proses ini adalah poliester, vinil ester, epoxies, dan fenolat (David, 2015).

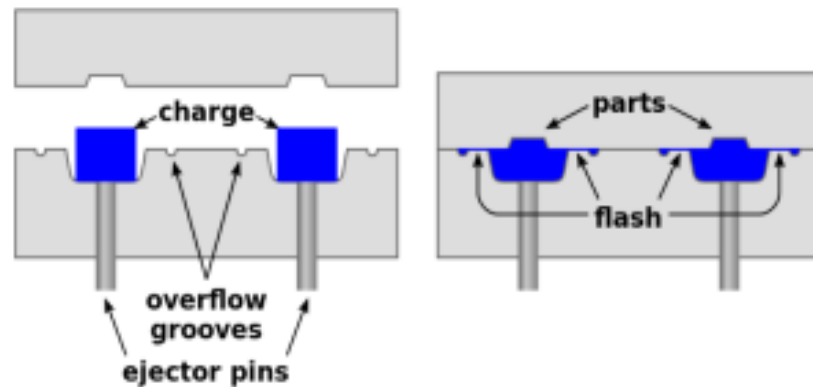


Gambar 2.12 Metode *Filament winding* (David, 2015)

b. Proses Cetakan Tertutup (*Closed mold Processes*)

1. Metode Cetakan Tekan (*Compression Molding*)

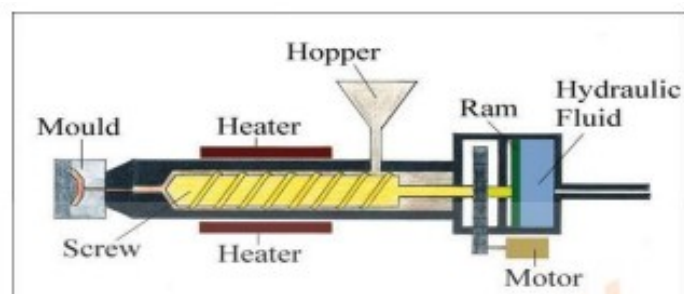
Proses cetakan ini menggunakan *hydraulic* sebagai penekannya. *Fiber* yang telah dicampur dengan resin dimasukkan ke dalam rongga cetakan, kemudian dilakukan penekanan dan pemanasan. Resin termoset khas yang digunakan dalam proses cetak tekan ini adalah poliester, *vinil ester*, *epoxies*, dan *fenolat* (David, 2015).



Gambar 2.13 Metode Cetakan Tekan (David, 2015)

2. Metode *Injection Molding*

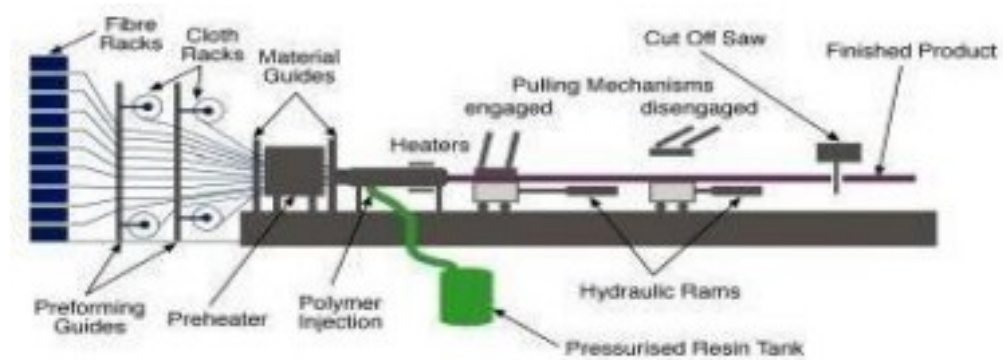
Metode *injection molding* juga dikenal sebagai reaksi pencetakan cairan atau pelapisan tekanan tinggi. *Fiber* dan resin dimasukkan kedalam rongga cetakan bagian atas, kondisi temperatur dijaga supaya tetap dapat mencairkan resin. Resin cair beserta *fiber* akan mengalir ke bagian bawah, kemudian injeksi dilakukan oleh mandrel ke arah nozel menuju cetakan (Faishal, 2017)



Gambar 2.14 Metode *Injection Molding* (David, 2015)

3. Metode *Continuous Pultrusion*

Fiber jenis roving dilewatkan melalui wadah berisi resin, kemudian secara kontinu dilewatkan ke cetakan pra cetak dan diawetkan (cure), kemudian dilakukan pengerolan sesuai dengan dimensi yang diinginkan. Atau juga bisa di sebut sebagai penarikan serat dari suatu jaring atau creel melalui bak resin, kemudian dilewatkan pada cetakan yang telah dipanaskan. Fungsi dari cetakan tersebut ialah mengontrol kandungan resin, melengkapi pengisian serat, dan mengeraskan bahan menjadi bentuk akhir setelah melewati cetakan (Faishal, 2017)



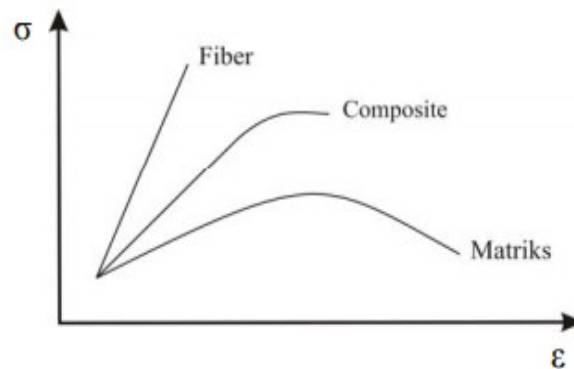
Gambar 2.15 Metode Continuous Pultrusion (Faisal, 2017)

2.2 Sejarah Komposit (perkembangannya)

Penggunaan material komposit telah dikenal selama ribuan tahun pada alam sekitar kita. Pada jaman mesir kuno, jerami digunakan pada dinding untuk meningkatkan performa struktur. Kayu merupakan komposit alami yang sering digunakan selama ini. Para pekerja kuno telah mengenal istilah komposit dengan menggunakan ter untuk mengikat alang-alang untuk membuat kapal komposit 7000 tahun yang lalu. Perkembangan dari material komposit tidak terbatas hanya pada material bangunan dan hal ini dapat dilihat pada abad pertengahan. Di Asia tengah, busur dibuat dari otot binatang, getah kayu dan benang sutera dengan bahan perekat sebagai pengikat. (Rosad 1998)

Pada saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern sangatlah pesat. Sehingga membutuhkan perkembangan dalam menemukan bahan alternatif untuk mengganti bahan yang susah didapat dengan bahan mudah didapat

dan ramah lingkungan. Salah satu ilmu yang sedang berkembang salah satunya adalah ilmu yang mempelajari tentang komposit. Komposit dengan bahan polimer dapat dikembangkan lagi dengan penambahan serat yang ramah lingkungan seperti serat alam.



Gambar 2.16 Diagram Tegangan-Regangan Komposit dan Komponen Penyusunan (Joones, R.M., 1975)

2.3 Komposit Serat Alam

Serat alam adalah serat yang terdapat pada tumbuhan atau bulu hewan yang digunakan sebagai bahan alternatif pengganti serat sintetis. Kelebihan dari serat alam diantaranya yaitu harga bahan baku yang murah karena tersedia di alam, densitas yang rendah, dan dapat diperbaharui. Sedangkan kekurangan dari serat alam diantaranya yaitu kekuatan tarik dan modulus tarik yang masih berada di bawah serat sintetis, dimensi serat yang bervariasi dan tidak beraturan sehingga kualitas serat berbeda – beda, hasil panen yang fluktuatif tergantung iklim, dan penyakit tanaman. Dalam penelitian ini digunakan serat pinang yang berasal dari alam sebagai penguat komposit

a. Morfologi Pinang

Pinang merupakan tanaman family palmae yang dapat mencapai 15-20 m dengan batang tegak lurus bergaris tengah 15 cm. Buahnya berkecambah setelah 1,5 bulan dan 4 bulan kemudian mempunyai jambul daun- daun kecil yang belum terbuka. Pembentukan batag baru terjadi setelah 2 tahun dan berbuah pada umur 5-8 tahun tergantung keadaan tanah. Tanaman ini berbunga pada awal dan akhir

musim hujan dan memiliki masa hidup 25-30 tahun. Biji buah berwarna kecoklatan sampai coklat kemerahan, agak berlekuk- lekuk dengan warna yang lebih muda (Depkes RI, 1989).



Gambar 2.17 Pohon Pinang Dan Buah Pinang (Depkes RI, 1989).

Pohon pinang (*Areca Catechu*) dikenal sebagai tanaman serba guna memiliki manfaat di berbagai bidang kehidupan diantaranya kesehatan, transportasi, bangunan, kerajinan, pangan, budaya, industry kecil maupun besar. Namun pengelolaan bagian pinang seperti pangkal pelepah daun dan batang masih sebatas sebagai sampah organik maupun pengganti minyak tanah untuk kebutuhan memasak. Penggunaan serat alam juga dipicu oleh pemanfaatan limbah tanaman umur panjang seperti pinang, lontar, gebang, kelapa, aren tanpa memotong pohonnya sehingga dapat mengurangi efek pemanasan global (*global warming*).

b. Serat Pinang

Sabut atau serat buah pinang mengandung hemiselulosa (35-64,8 %), lignin (13-26 %), pektin dan protopektin (Naveenkumar dan Thippeswamy 2013). Hasil analisis proksimat kandungan gizi dan energi termetabolisme limbah kulit buah pinang adalah: 65.41% air, 34.59% bahan kering, 2.22% protein, 0.15% lemak, 47.02% serat kasar, 0.28%Ca, 0.36% P, dan Energi Termetabolisme 2.495 kkal/kg (Laboratorium Non Ruminansia, Fak. Peternakan, UNAND, 2018).

2.4 Perlakuan Kimia Terhadap Serat Alam

Tujuan untuk memperoleh sifat mekanik yang tinggi (kekuatan tarik), maka serat alam biasanya diberi bermacam perlakuan, yang dimaksudkan untuk meningkatkan sifat adhesif. Adhesif adalah kelekatan permukaan antarmuka dari unsur-unsur disatukan. Antarmuka pada komposit adalah satu permukaan yang dibentuk ikatan bersama antara serat dan matrik yang membentuk ikatan perantara yang diperlakukan untuk pemindahan beban komposit memiliki sifat fisik dan mekanik yang unik, yang tidak mungkin dihasilkan oleh serat atau matrik saja.

Sifat mekanis komposit sangat dipengaruhi oleh orientasi gabungan. Orientasi gabungan arah serat pelepah pinang yang dikombinasikan dengan polyester sebagai matrik, dapat menghasilkan komposit alternatif. Komposit alternatif dengan lama perlakuan NaOH tertentu dan penggabungan orientasi arah serat, diharapkan dapat menghasilkan sifat mekanik komposit yang maksimal.

Resin epoksi merupakan resin termoset yang secara manufaktur memiliki ciri yang unik, yakni memerlukan tekanan yang minim untuk membuat produk, *cure shrinkage* sangat kecil sehingga meminimalisir tegangan sisa, penggunaannya pada *range temperature* yang lebar dengan pemilihan *curing agent* yang tepat untuk mengatur tingkat *crosslink*-nya, tersedia dalam bentuk cairan dengan viskositas rendah hingga dalam bentuk serbuk/solid. Dengan karakteristik manufaktur tersebut, resin epoksi banyak diaplikasikan sebagai adesif struktur (*structural adhesive*), pelapis permukaan (*surface coating*), rekayasa komposit (*engineering composites*) dan laminasi listrik (*electrical laminates*). Penggantian perkakas dari logam, kayu dan bahan lain dengan bahan resin epoksi terbukti meningkatkan efisiensi dan menghemat biaya produksi serta mempercepat proses dalam industri secara umum. Epoksi juga banyak digunakan sebagai *binder* pada cat untuk memperbaiki ketahanan bahan yang dicat dari korosi.

Beberapa perlakuan kimia terhadap serat alam yang telah diteliti oleh beberapa orang berikut

- Maryanti melakukan eksperimen mengenai perbandingan alkalisasi 5% selama 60 menit menunjukkan kekuatan tarik terbaik. Namun terjadi penurunan kekuatan tarik pada alkalisasi 8% disebabkan kehilangan beberapa unsur penting seperti hemiselulosa, lignin dan selulosa.
- Reddy dari hasil penelitian menyimpulkan bahwa perlakuan serat 5% NaOH untuk komposit hibrid dengan filler Bn, Sc menunjukkan kekuatan tarik, impak dan bending meningkat pada variasi 3% sampai 10%. Namun terjadi penurunan pada 20% dan 30% yang diakibatkan kurangnya transversal tegangan dari matrik kedua filler yang memiliki komposisi filler lebih banyak.
- Mehar meneliti kekuatan tarik komposit dengan 10% NaOH, orientasi serat 90° yang terbaik pada upset time 8 jam karena beberapa unsur hemiselulosa, lignin hilang sehingga kekasaran permukaan meningkat dan ikatan menjadi sempurna. Pada upset time 16 dan 24 jam kurang adanya peningkatan disebabkan banyak unsur hemiselulosa, lignin yang hilang.

2.5 Kekuatan Tarik Bahan Komposit

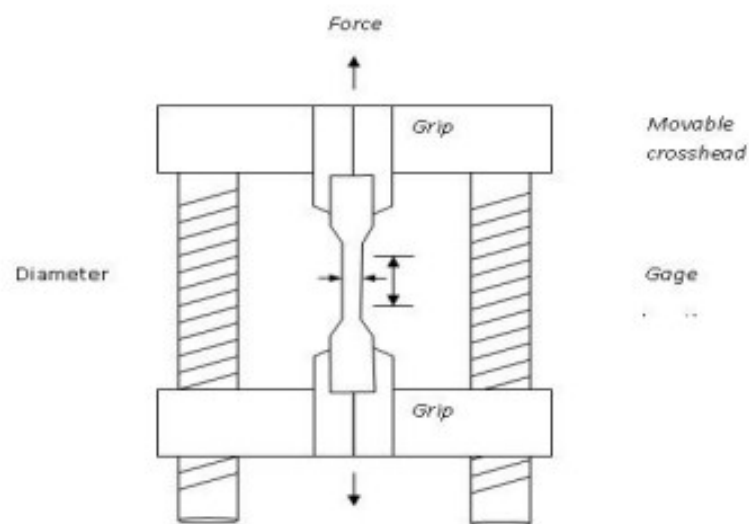
Kekuatan tarik adalah salah satu sifat mekanik yang sangat penting dan dominan dalam suatu perancangan konstruksi dan proses manufaktur. Setiap material atau bahan memiliki sifat (kekerasan, kelenturan, dan lain lain) yang berbeda-beda. Untuk dapat mengetahui sifat mekanik dari suatu material maka diperlukan suatu pengujian, salah satu pengujian yang paling sering dilakukan yaitu uji tarik (*tensile test*). Pengujian ini memiliki fungsi untuk mengetahui tingkat kekuatan suatu material dan untuk mengenali karakteristik pada material tersebut, berikut analisa perhitungan uji tarik (*tensile test*).

Uji tarik merupakan salah satu pengujian untuk mengetahui sifat-sifat suatu bahan. Dengan menarik suatu bahan kita akan segera mengetahui bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana material itu bertambah panjang. Alat eksperimen untuk uji tarik ini harus memiliki cengkeraman (*grip*) yang kuat dan kekakuan yang tinggi (*highly stiff*).

Banyak hal yang dapat kita pelajari dari hasil uji tarik. Bila kita terus menarik suatu bahan (dalam hal ini suatu logam) sampai putus, kita akan mendapatkan profil tarikan yang lengkap yang berupa kurva seperti digambarkan pada Gambar 2. 10. Kurva ini menunjukkan hubungan antara gaya tarikan dengan perubahan panjang. Profil ini sangat diperlukan dalam desain yang memakai bahan tersebut.

- Hukum Hooke (*Hooke's Law*)

Hampir semua logam, pada tahap sangat awal dari uji tarik, hubungan antara beban atau gaya yang diberikan berbanding lurus dengan perubahan panjang bahan tersebut. Ini disebut daerah linier atau linear zone. Di daerah ini, kurva penambahan panjang vs beban mengikuti aturan Hooke yaitu rasio tegangan (stress) dan regangan (strain) adalah konstan.



Gambar 2.18 Spesimen Pengujian Tarik (SMIPT 2008)

- *Stress adalah beban dibagi luas penampang bahan*
- *Strain adalah pertambahan panjang dibagi panjang awal bahan”*

Dirumuskan:

Stress (Tegangan Mekanis):

$$\sigma = \frac{F}{A_0} \left(\frac{N}{mm^2} \right)$$

σ = Tegangan (MPA)

F = Beban yang Diberikan (N)

A_0 = Luas Penampang

Strain (Regangan)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

ΔL = Pertambahan panjang

L = Pertambahan panjang

Maka, hubungan antara stress dan strain dirumuskan: $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat

Adapun tempat dilakukannya pengujian terhadap uji tarik ini yaitu di Laboratorium Mekanika Kekuatan Material Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan.

3.1.2 Waktu

Pengerjaan Pengujian Uji Tarik ini dilaksanakan setelah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing, dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian

| No | Kegiatan | Waktu (Bulan) | | | | | |
|----|----------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Pengajuan judul | | | | | | |
| 2 | Studi literatur | | | | | | |
| 3 | Penulisan proposal | | | | | | |
| 4 | Penyediaan alat dan bahan | | | | | | |
| 5 | Pengujian dan Pengambilan data | | | | | | |
| 6 | Analisa Data | | | | | | |
| 7 | Penulisan laporan akhir | | | | | | |
| 8 | Seminar hasil dan sidang sarjana | | | | | | |

3.2 Bahan Dan Alat

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan bahan dan alat sebagai berikut :

3.2.1 Bahan

Berikut ini bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Serat pinang

Digunakan sebagai penguat bahan komposit



Gambar 3.1 Serat pinang

2. *Moldrelase Wax*

Berfungsi sebagai melapisi mal/cetakan agar tidak lengket dan menghalangi



Gambar 3.2 *Moldrelase Wax*

3. Bahan kimia NaOH

NaOH ini nantinya akan di larutkan dengan air untuk campuran rendaman serat



Gambar 3.3 NaOH cristal

4. Resin epoxy

Epoxy sebagai matrik dan merupakan resin yang di gunakan saat penelitian yang bermerek Dynasty, dengan cirri-ciri berwarna putih bening. Resin ini di sertai katalis yang berwarna kuning dengan perbandingan pencampuran antara resin dengan katalisnya adalah 1 : 1 .



Gambar 3.4 Resin Epoxy

3.2.2 Alat

Adapun alat yang digunakan adalah :

1. Masker

Masker digunakan untuk melindungi pernapasan dari bau zat kimia yang menyengat



Gambar 3.5 Masker

2. Timbangan digital

Digunakan untuk menimbang komposisi bahan untuk membuat bahan spesimen



Gambar 3.6 Timbangan digital

3. Gelas ukur dan pengaduk

Gelas Ukur (ukuran 1 liter) dan pengaduk digunakan untuk mendapatkan volume resin yang akan dipakai dan mencampur resin dengan pengeras (hardener)



Gambar 3.7 Gelas ukur dan pengaduk

4. Cetakan Pengujian Tarik

Cetakan ini berfungsi untuk mencetak bentuk spesimen sesuai dengan standar ASTM E8 mesin yang ada di USU.



Gambar 3.8
Cetakan
Komposit

5. Jangka sorong (*sikmat*)

Digunakan untuk mengukur ketebalan spesimen yang dibuat.



Gambar 3.9 Jangka sorong

6. Kikir tangan

Digunakan untuk meratakan spesimen agar bisa masuk ke alat uji tarik



Gambar 3.10 Kikir tangan

7. Sarung tangan

Digunakan untuk melindungi kontak langsung pada kulit Ketika pembuatan spesimen



Gambar 3.11 Sarung tangan

8. Serbet

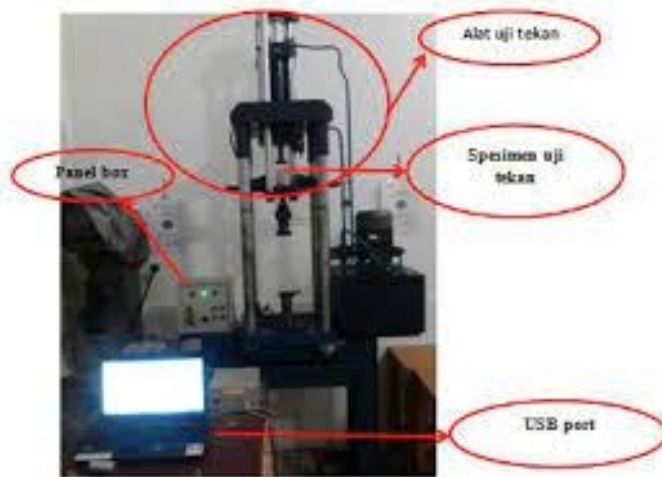
Digunakan untuk membersihkan alat-alat yg telah digunakan



Gambar 3.12 Serbet

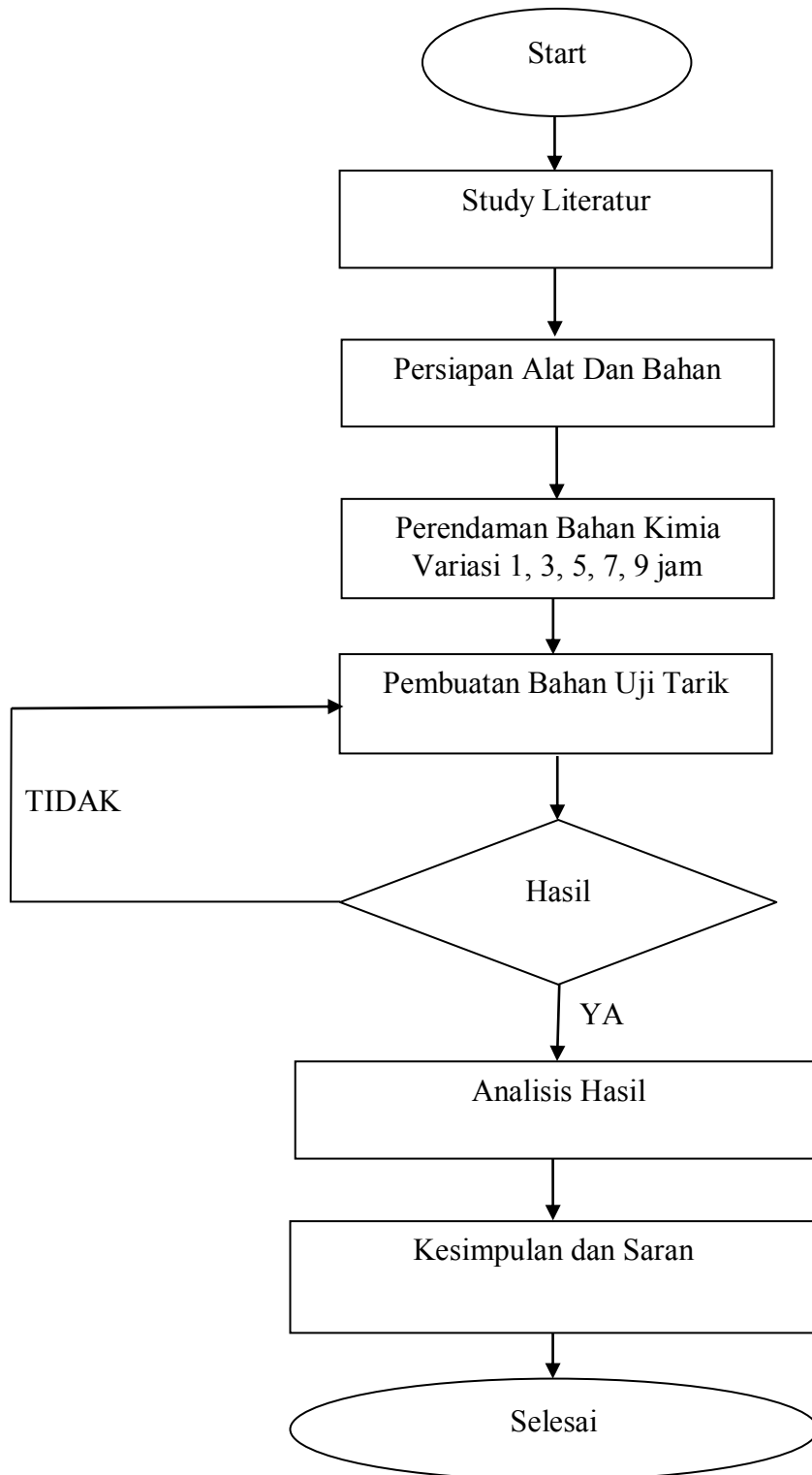
9. Mesin uji Tarik

Digunakan Ketika menguji spesimen mesin uji tarik Face dan grip adalah faktor penting. Dengan pemilihan setting yang tidak tepat, spesimen uji akan terjadi slip atau bahkan pecah dalam daerah grip (jaw break)



Gambar 3.13 Mesin Uji Tarik

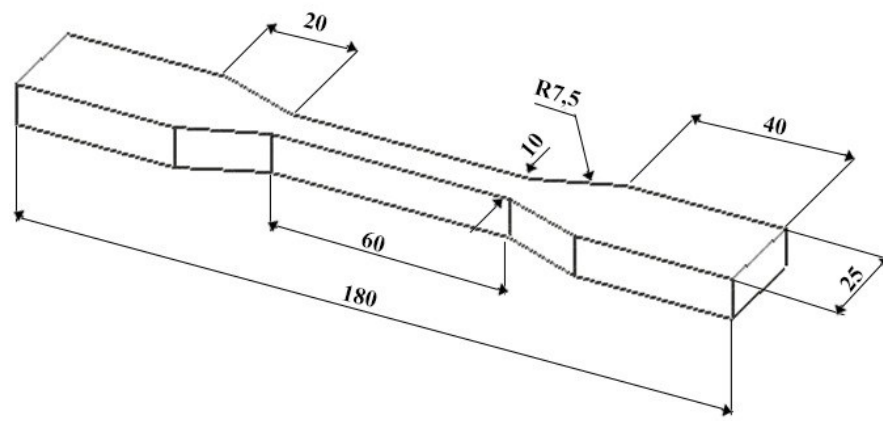
3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.14 Bagan Alir Penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian

Pembuatan Spesimen Komposit Bahan serat pinang, komposit bahan serat pinang berfungsi sebagai benda yang akan di uji untuk mengetahui kekuatan uji tarik statis, Bentuk dan ukuran spesimen uji tarik statis, menggunakan standart ASTM E8, dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3.15 Gambar 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 |

3.5 Prosedur Pembuatan Spesimen

1. Pengambilan serat dari buah pinang yang telah masak yang berwarna orange ke coklatan



Gambar 3.16 Serat pinang yang telah di pisahkan dari buahnya

2. Proses perendaman bahan kimia NaOH selama 1, 3, 5, 7, 9 jam



Gambar 3.17 Proses perendaman bahan kimia selama 1, 3, 5, 7, 9 jam

3. Lalu di lakukan pencucian dan penirisan serat hingga benar benar kering



Gambar 3.18 Serat yang telah di rendam dan sedang di tiris agar kering

4. Proses pencetakan

- a. Siapkan cetakan uji Tarik yang telah di oleskan Moldrelase Wax



Gambar 3.19 Cetakan uji Tarik yang telah di lapisan Moldrelase Wax

- b. Campurkan resin dan katalis di dalam wadah dengan perbandingan 1:1 dan diaduk hingga merata lalu tuangkan dalam cetakan setelah sudah maka susun serat pinang



Gambar 3.20 Proses penuangan resin dan peyusunan serat pinang ke dalam cetakan

- c. Ketika serat sudah masuk semua lalu cetakan di pres dan diamkan selama 6-10 jam agar benda specimen sudah mengeras merata



Gambar 3.21 Proses pengepresan dan hasil specimen yang telah di diamkan selama 6-10 jam mengering merata

3.6 Pengujian Spesimen

1. Hidupkan panel alat uji dalam panel listrik



Gambar 3.22 Panel alat uji dalam panel listrik

2. Aktifkan program pada mesin Universal Testing Machine (UTM) di PC, memasang cekam pada mesin, melakukan settings alat



Gambar 3.23 Mesin *Universal Testing Machine* (UTM) di PC,

memasang cekam pada mesin, melakukan *settings* alat

3. Memasukan data spesimen sebelum melakukan pengujian seperti ukuran spesimen dan jenis pengujian, memasang specimen Tarik pada cekam mesin Universal Testing Machine



Gambar 3.24 Memasang specimen Tarik pada cekam mesin
Universal Testing Machine

4. Tekan tombol Start pada program, mesin dan selanjutnya tekan tombol Start pada controller Proses pengujian akan berlangsung. hasil data pengujian yang keluar di input kedalam CD



Gambar 3.25 Spesimen siap untuk di uji Tarik

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.3 Hasil Spesimen Pengujian Tarik Statis

Berikut ini adalah gambar specimen uji tarik dari sebelum dan sesudah pengujian dengan komposisi serat 10% dan 20% tanpa perlakuan kimia dan dengan perlakuan kimia 1,3,5,7,9 jam di setiap komposisinya

1. Tanpa Perlakuan 10%



Gambar 4.1 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Tarik Tanpa Perlakuan Kimia 10%

2. Tanpa Perlakuan 20%



Gambar 4.2 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Tarik Tanpa Perlakuan Kimia 20%

3. Perlakuan Kimia Selama 1 jam komposisi 10% serat



Gambar 4.3 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 1 jam
komposisi 10% serat

4. Perlakuan Kimia Selama 3 jam komposisi 10% serat



Gambar 4.4 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 3 jam
komposisi 10% serat

5. Perlakuan Kimia Selama 5 jam komposisi 10% serat



Gambar 4.5 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 5 jam
komposisi 10% serat

6. Perlakuan Kimia Selama 7 jam komposisi 10% serat



Gambar 4.6 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 7 jam komposisi 10% serat

7. Perlakuan Kimia Selama 9 jam komposisi 10% serat



Gambar 4.7 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 9 jam
komposisi 10% serat

8. Perlakuan Kimia Selama 1 jam komposisi 20% serat



Gambar 4.8 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 1 jam
komposisi 20% serat

9. Perlakuan Kimia Selama 3 jam komposisi 20% serat



Gambar 4.9 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 3 jam
komposisi 20% serat

10. Perlakuan Kimia Selama 5 jam komposisi 20% serat



Gambar 4.10 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 5 jam
komposisi 20% serat

11. Perlakuan Kimia Selama 7 jam komposisi 20% serat



Gambar 4.11 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 7 jam
komposisi 20% serat

12. Perlakuan Kimia Selama 9 jam komposisi 20% serat



Gambar 4.12 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Perlakuan Kimia Selama 9 jam
komposisi 20% serat

4.4 Hasil perhitungan pengujian uji Tarik

Telah di dapat hasil dari pengujian Tarik Kopolit serat pinang dengan komposisi Tanpa Perlakuan 10% (TP 10%) serat dengan tanpa perendaman bahan kimia di dapat sebagai berikut

1. TP 10%

L0 : Panjang awal = 180 mm

L1 : Panjang setelah di uji = 10 mm

P : Panjang = 10 mm

L : Lebar = 5 mm

F : Gaya tarikan = 8,36 Kgf

Dit : A = Luas penampang

σ = Tegangan

ϵ = Regangan

E = Modulus elastisitas

Jawab :

$$A = P.L = 10 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 50 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{8,36 \text{ Kn}}{50 \text{ mm}^2} = 0,1672 \text{ kgf/mm}^2$$

$$\epsilon = \frac{L1-L0}{L0} = \frac{10-180}{180} = 9$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{0,1672}{9} = 0,018578 \text{ Kgf/mm}^2$$

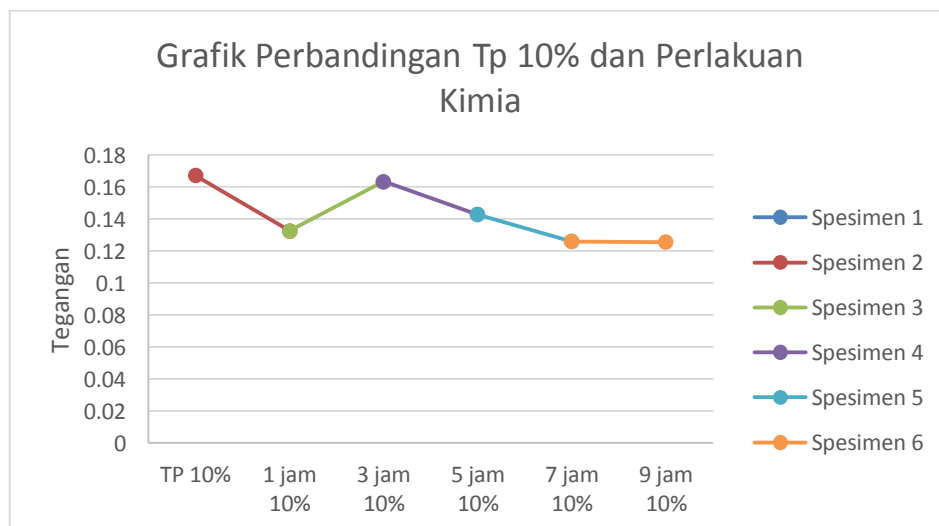
Table 4.1 Tanpa Perlakuan bahan kimia komposisi serat 10%

| Specimen | Luas Penampang (mm) | Beban (Kgf) | Tegangan (Kgf/mm ²) | Regangan | Modulus Elastis (Kgf/mm ²) |
|----------|---------------------|-------------|---------------------------------|----------|--|
| 1 | 50 | 8,36 | 0,1672 | 9 | 0,018578 |

Table 4.2 Perlakuan Kimia komposisi 10%

| Specimen | Luas Penampang (mm) | Beban (Kgf) | Tegangan (Kgf/mm ²) | Regangan | Modulus Elastis (Kgf/mm ²) |
|----------|---------------------|-------------|---------------------------------|----------|--|
| 1 | 50 | 6,81 | 0,1326 | 4 | 0,03405 |
| 2 | 50 | 8,17 | 0,1634 | 7 | 0,02334 |
| 3 | 50 | 6,30 | 0,126 | 9 | 0,014 |
| 4 | 50 | 7,14 | 0,1428 | 7 | 0,0204 |
| 5 | 50 | 6,28 | 0,1256 | 6 | 0,020933 |

Pada hasil di atas dengan komposisi serat 10% dan telah dilakukan perendaman NaCl selama 1, 3, 5, 7, 9 jam pada serat, mendapatkan angka tekanan dan regangan yang dihasilkan pada ke lima Spesimen,



Gambar 4.13 Grafik perbandingan Tp 10% dan Perlakuan Kimia

Dari gambar grafik dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen perendaman TP 10% dengan tegangan sebesar 0,1672 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 9 dan yang paling rendah, spesimen perendaman 9 jam yang paling rapuh hanya mendapat tegangan sebesar 0,1256 Kgf/mm² dan regangan nya sebesar 6 di karenakan lamaya perendaman

Table 4.3 Tanpa Perlakuan bahan kimia komposisi serat 20%

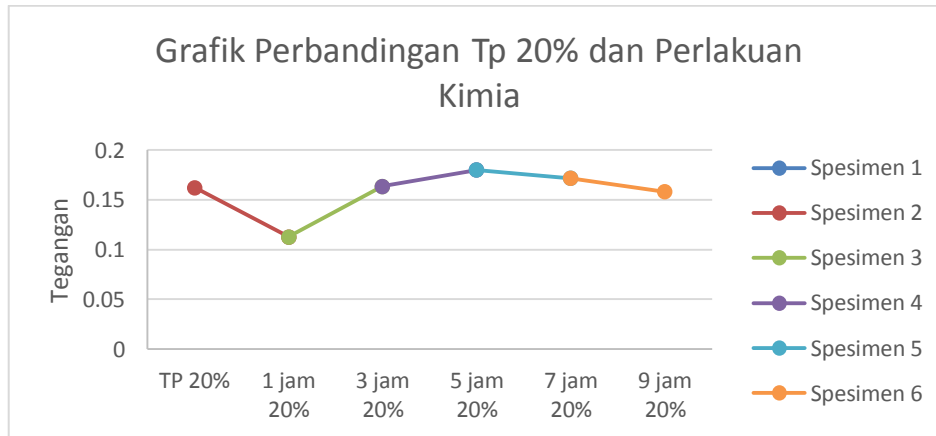
| Specimen | Luas Penampang (mm) | Beban (Kgf) | Tegangan (Kgf/mm ²) | Regangan | Modulus Elastis (Kgf/mm ²) |
|----------|---------------------|-------------|---------------------------------|----------|--|
| 1 | 50 | 8,12 | 0,162 | 8 | 0,0203 |

Pada hasil di atas TP 10% dan TP 20 % mendapatkan angka tekanan dan regangan yang dihasilkan pada ke dua Spesimen,

Table 4.4 Perlakuan Kimia komposisi 20%

| Specimen | Luas Penampang (mm) | Beban (Kgf) | Tegangan (Kgf/mm ²) | Regangan | Modulus Elastis (Kgf/mm ²) |
|----------|---------------------|-------------|---------------------------------|----------|--|
| 1 | 50 | 5,64 | 0,1128 | 7 | 0,016114 |
| 2 | 50 | 8,19 | 0,1638 | 6 | 0,0273 |
| 3 | 50 | 9,00 | 0,18 | 10 | 0,018 |
| 4 | 50 | 7,91 | 0,1582 | 9 | 7,91 |
| 5 | 50 | 8,58 | 0,1716 | 7 | 0,02451 |

Pada hasil di atas dengan komposisi serat 20% dan telah dilakukan perendaman NaCl selama 1, 3, 5, 7, 9 jam pada serat, mendapatkan angka tekanan dan regangan yang dihasilkan pada ke lima Spesimen,



Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Tp 20% dan Perlakuan Kimia

Dari gambar grafik dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen perendaman 5 jam dengan tegangan sebesar 0.18 Kgf/mm² dengan regangan sebesar 10 dan yang paling rendah, spesimen perendaman 1 jam yang paling rapuh hanya mendapat tegangan sebesar 0,1128 Kgf/mm² dan regangannya sebesar 7 di karenakan lamaya perendaman

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.3 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat di peroleh komposisi serat 20% perendaman 5 jam lebih kuat dari variasi lainnya, yaitu tegangan = 0,18 Kgf/mm² Kgf/mm² dan regangan = 10, bahan kimia NaOH berfungsi menghilangkan hemiselulosa dan lignin

5.4 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, perlu adanya penelitian lanjutan mengenai lama perendaman ini dan menjadi data pembandingan, jenis bahan kimia yang digunakan sehingga mendapat hasil yang lebih efektif di pengujian Tarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Brahmakumar, & M., Pavithran. (2005). *Coconut fiber reinforced polyethylene composites such as effec of natural waxy surface layer of the fiber on fiber or matrix interfacial bonding and strength of composites Elsevier, Composite Science and Technology*, 65 pp. 563-569.
- Diharjo. (2006). *Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit*.
- Dr.Ir. Fadry Djufry, M. (2015). *Teknologi Budidaya dan Pascapanen Pinang*. Bogor: Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Pinang.
- I Made , A., & Gusti, K. D. (2014). *KARAKTERISTIK SIFAT TARIK DAN MODE PATAHAN KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT SERAT TAPIS KELAPA*.
- Iqbal Tanjung, Affandi, Arya Rudi Nasution, (2022). Analisis Numerik Kekuatan Tarik Plat Baja Karbon Rendah Yang Disambung Dengan Pengelasan Menggunakan Software Solidworks, Medan: Program studi Teknik Mesin, UMSU
- Lokantara, Putu, & NPG Suardana. (2007). *Analisis Arah dan Perlakuan Serat Tapis serta Rasio Epoxy Hardener terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Tapis/Epoxy*.
- Malik, I. (2007). *Sifat Mekanis Komposit Polimer Berpenguat Serat Sabut Kelapa Orientasi Acak yang diproduksi dengan Teknik Press Hand Lay-Up*”, Skripsi, Universitas Udayana Bali.
- Maryanti, B., A. As’ad , S., & Slamet , W. (2011). *Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik*.
- M Yani dan Ahmad Marabdi Siregar. 2018. Kekuatan Komposit Polymeric Foam di Perkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Beban Tarik. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Ilmu Komputer. Jilid 1. Terbitan UNPRI PRESS. Halaman 216-221.
- M. M. M.Yani., Bkti Suroso., “Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat,” Prodikmas, vol. 4, pp. 31–39, 2019.
- Pusvyta, Y. (2010). *Perancangan dan pengembangan*. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Palan, A., Pappang, R., Salam, L., & Salu, S. (2018). Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (SMIPT). *Prosiding Seminar Nasional*.

Septiana, X. M., Perdinan, S., & M. , S. (2015). PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT SERAT PALEM SARAY DENGAN Matriks POLIESTER.

Yani, M. (2019) Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik. Medan: Program studi Teknik Mesin, UMSU



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menandatangani surat ini agar ditandatangani
nama dan tanggalnya

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

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<http://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1198/II.3AU/UMSU-07/F/2022

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 25 Agustus 2022 dengan ini Menetapkan :

Nama : RIZKI AGUSTIAR
Npm : 1707230078
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : X (Sepuluh)
Judul Tugas Akhir : PERBAIKAN SIFAT SERAT PINANG (ARECA CATECHU)
MENGUNAKAN PERLAKUAN KIMIA TERHADAP KEKUATAN
TARIK BAHAN KOMPOSIT

Dosen pembimbing 1: IQBAL TANJUNG 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, 27 Muharram 1444 H
25 Agustus 2022 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST., MT
NIDN: 0101017202




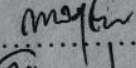
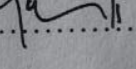
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**










Peserta seminar

Nama : Rizki Agustiar

NPM : 1707230078

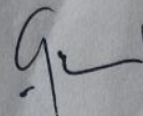
Judul Tugas Akhir : Perbaikan Sifat Serat Pinang (Areca Catechu) Menggunakan Perlakuan Kimia Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit

| DAFTAR HADIR | TANDA TANGAN |
|---|---|
| Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT | :  |
| Pembanding – I : M. Yani, ST, MT | :  |
| Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT | :  |

| No | NPM | Nama Mahasiswa | Tanda Tangan |
|----|------------|--------------------|--|
| 1 | 1807230074 | Jumadi |  |
| 2 | 1807230057 | AULIA FERDIANDA |  |
| 3 | 1807230051 | Mhd. Maulana Husni |  |
| 4 | 1607230128 | ATMAD AJI SKARBANA |  |
| 5 | 1807230042 | Yusuf Cubis |  |
| 6 | 1607230007 | Muhammad Akbar |  |
| 7 | 1707230078 | RIZKI AGUSTIAR |  |
| 8 | 1607230020 | RIZKI KURNIAWAN |  |
| 9 | 1607230161 | M. AFRANDI |  |
| 10 | | | |

Medan, 16 Shafar 1444 H
13 September 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Rizki Agustiar
NPM : 1707230078
Judul Tugas Akhir : Perbaikan Sifat Serat Pinang (Areca Catechu) Menggunakan Perlakuan Kimia Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit

Dosen Pembanding – I : M. Yani, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT

KEPUTUSAN

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

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

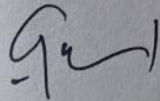
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan, 16 Shafar 1444 H
13 September 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT

M. Yani, ST, MT

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

Nama : Rizki Agustiar
NPM : 1707230078
Judul Tugas Akhir : Perbaikan Sifat Serat Pinang (Areca Catechu) Menggunakan Perlakuan Kimia Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit

Dosen Pembanding – I : M. Yani, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT

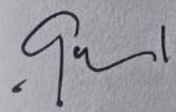
KEPUTUSAN

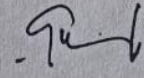
1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
..... *Lihat tugas akhir*
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan, 16 Shafar 1444 H
13 September 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I


Chandra A Siregar, ST, MT


Chandra A Siregar
~~M. Yani, ST, MT~~

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Perbaikan Sifat Serat Pinang (*Areca Catechu*) Menggunakan Perlakuan Kimia Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit

Nama : Rizki Agustiar
NPM : 1707230078

Dosen Pembimbing: Iqbal Tanjung, S.T., MT

| No | Hari/Tanggal | Kegiatan | Paraf |
|----|-------------------|------------------------|-------|
| | Kamis 18/02/21 | Revisi BAB I dan judul | f |
| | Senin 24/05/21 | BAB I Perbaikan | f |
| | Kamis 27/05/21 | ACC BAB I | f |
| | Kamis 03/06/21 | Revisi BAB II | f |
| | Senin 05/07/21 | ACC BAB II dan III | f |
| | Kamis 02/09/21 | ACC SEMPRO | f |
| | SABTU 20/08/21 | Revisi BAB IV dan V | f |
| | Rabu 24/08/22 | ACC Semhas | f |
| | Acc Seminar hasil | Jeh | |

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Rizki Agustiar
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Pekanbaru Riau, 10 Agustus 1999
Alamat Desa : Air Genting
 Kec : Air Batu
 Kab : Asahan
Agama : Islam
E-mail : riskiagustiar62@gmail.com
No.Hp : 0822-7387-9211

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SDN 015920 Tahun 2005-2011
2. MTS Nurul Iman Tahun 2011-2014
3. SMKN 2 Kisaran Tahun 2014-2017
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2017-2022