

**ANALISA PENGARUH UKURAN PARTIKEL AKAR PAKIS
UNTUK DIJADIKAN PAPAN PARTIKEL (*PARTICLE BOARD*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar
Sarjana Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau
Pekanbaru*



Oleh :

DANANG RIYANTO
143310133

PRODI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2021

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH UKURAN PARTIKEL AKAR PAKIS UNTUK
DIJADIKAN PAPAN PARTIKEL (*PARTICLE BOARD*)

Disusun Oleh :

DANANG RIYANTO

14.331.0133

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

DODY YULIANTO, ST.,MT

Dosen Pembimbing

Tanggal :

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH UKURAN PARTIKEL AKAR PAKIS UNTUK
DIJADIKAN PAPAN PARTIKEL (*PARTICLE BOARD*)

Disusun Oleh :

DANANG RIYANTO

14.331.0133

Disetujui Oleh :

PEMBIMBING

DODY YULIANTO, ST.,MT

Disahkan Oleh :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

KETUA PROGRAM STUDI
TEKNIK MESIN

Ir. H. ABD. KUDUS ZAINI, MT.,MS.,TR

JHONNI RAHMAN,
B.Eng.,M.Eng.,PhD

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul ANALISA PENGARUH UKURAN PARTIKEL AKAR PAKIS UNTUK DIJADIKAN PAPAN PARTIKEL (*PARTICLE BOARD*) adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dengan bimbingan dosen pembimbing dan belum pernah digunakan sebagai karya ilmiah pada perguruan tinggi atau lembaga manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Pekanbaru, 28 November 2019

Danang Riyano

Npm: 143310133

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PERSONAL

Nama Lengkap : Danang Riyanto
NPM : 143310133
Tempat/ Tanggal Lahir : Sungai Pakning / 28 November 1996
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Jl. Wijaya Kusuma E.04 003/004 Kec.
Bukit Batu Kab. Bengkalis Prov. Riau
Agama : Islam
Kebangsaan / Suku : Indonesia / Jawa
Telp/ Hp : 0823-8485-9336
Email : riyantodanang0@gmail.com
Nama Orang Tua
a. Ayah : Hensuki Hariyanto
b. Ibu : Tanti Rusgiyanti

PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SDS 02 YKPP Sungai Pakning, Riau
Sekolah Lanjutan Pertama : SMP 05 YKPP Sungai Pakning, Riau
Sekolah Lanjutan Atas : SMK Hasanah Pekanbaru, Riau
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Riau

TUGAS AKHIR

Judul : ANALISA PENGARUH UKURAN
PARTIKEL AKAR PAKIS UNTUK
DIJADIKAN PAPAN PARTIKEL
(PARTICLE BOARD)

Tempat Penelitian : Laboratorium Teknik Mesin Universitas
Islam Riau dan Politeknik Kampar Riau

Tanggal Sidang Akhir : 24 November 2021

Pekanbaru, 28 November 2021

Danang Riyanto

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamini, puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisa Pengaruh Ukuran Partikel Akar Pakis Untuk Dijadikan Papan Partikel (*Particle Board*)” yang bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Islam Riau.

Penyelesaian penulisan skripsi ini dilakukan melalui tahapan yang sesuai dengan prosedur. Namun penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini

Pekanbaru, November 2021

Penulis,

Danang Riyanto

Npm:143310133

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan skripsi ini tidaklah dapat terselesaikan jika tidak adanya dorongan dari semua pihak yang telah membantu. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang digerakkan hatinya oleh Allah Subhanahu wata'ala untuk membantu hingga pada penyelesaian skripsi ini.

Ucapan terima kasih serta dedikasi yang teristimewa dan tak terhingga kepada Ayahanda **Hensuki Hariyanto** dan Ibunda **Tanti Rusgiyanti** yang senantiasa mendo'akan, memberikan restu, membimbing, mengarahkan, mendidik dan memberikan semangat serta motivasi yang sangat besar sehingga penulis menjadi sosok seperti yang sekarang ini.

Penulis juga menyadari dalam proses penyelesaian skripsi ini tentu banyak pihak-pihak lain yang membantu dengan ketulusan dan keikhlasan hati memberikan andil yang positif. Untuk itu, pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak **Prof.Dr. H. Syafrinaldi SH., MCL.** sebagai Rektor Universitas Islam Riau periode 2017-2021.
2. Bapak **Ir. H. Abdul Kudus Z, MT.** sebagai Dekan Fakultas teknik Univesitas Islam Riau periode 2017-2021.
3. Bapak **Jhonni Rahman B.Eng.,M.Eng.,PhD** . selaku ketua Jurusan Teknik Mesin

4. Bapak **Dody Yulianto ST.,MT** selaku pembimbing skripsi saya yang telah banyak meluangkan waktu dan senantiasa memberi dukungan dan menyumbangkan pikiran yang sangat luar biasa selama penyusunan tugas akhir penulis.
5. Bapak **Rafil Arizona ST.,M.Eng** selaku sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik yang telah tulus sepenuh hati memberikan ilmu kepada penulis, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Istri tercinta **Ulfa Mega Mourinna ST** dan Anak tersayang **Zubair Aqsa Riyanto** yang telah memberi semangat yang sangat besar.
8. Teman terdekat saya, **Bram Akmaja ST, Astra Wijaya ST , Yudho Siswanto ST, Yudi Syahbadri ST, Herdiansyah Putra ST, Prima Ardianto ST, Riki Andriansyah ST, Fajar Ramadhani Nco ,Teguh Nuryadin, Yayat Maiyetring, Nindy Chandra, Shidik Mustofa**, selalu ada selama di bangku kuliah
9. Kakak - Kakak saya **Ningtyas Hariyanti Amd.AK, Ningrum Damayanti A.md, Ilham Sanusi**, dan **Julfri** yang selalu memberikan dorongan dan semangat selama penyusunan tugas akhir penulis.
10. Kepada teman-teman penulis Angkatan 2014 yang telah banyak memberikan warna dalam hamparan permadani kehidupan penulis selama masa studi terlebih pada masa penyusunan dan penyelesaian skripsi ini

(mohon maaf tidak dapat Penulis tuliskan satu persatu) partisipasi selama masa studi penulis.

11. Kepada semua pihak yang tidak sempat penulis tuliskan satu persatu dan telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian studi, penulis mengucapkan banyak terimakasih atas bantuannya.

Akhirnya, penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan hasil penelitian ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, maka dari itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis menyampaikan terima kasih atas bantuan dari semua pihak dan mudah-mudahan skripsi ini dapat berguna bagi kita semua. Semoga Allah swt., selalu meridhoi niat baik hamba-Nya. Aamiin.

Pekanbaru, 28 November 2021

Penulis,

Danang Riyanto

Npm: 143310133

ANALISA PENGARUH UKURAN PARTIKEL AKAR PAKIS UNTUK DIJADIKAN PAPAN PARTIKEL (*PARTICLE BOARD*)

Danang Riyanto, Dody Yulianto

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.

Jl. Kaharudin Nasution KM. 11 No 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru

Email: riyantodanang0@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menggunakan akar pakis sebagai bahan pembuatan papan partikel. Adapun tujuan penelitian ini untuk mendapatkan sifat fisis dan mekanik dari campuran akar pakis dengan perekat damar dan zat kimia maleic anhydride dengan 3 ukuran mesh yang berbeda. Tahapan penelitian ini dimulai dari persiapan bahan, pembuatan cetakan papan partikel, penghalusan akar pakis berukuran 14 mesh, 16 mesh dan 18 mesh. Komposisi bahan terdiri dari akar pakis 70%, damar 25% dan maleic anhydride 5%, lalu dikempa panas dengan temperature 190⁰C. Dari hasil perhitungan dapat diperoleh nilai pengujian kerapatan sebesar 0,89 gr/cm³, 0,69 gr/cm³ dan 0.68 gr/cm³. Kadar air sebesar 2,15 % , 1,81 % dan 2,47 %. Pengembangan tebal sebesar 4 % , 5 % dan 8%. Modulus elastisitas (MOE) sebesar 7,8641 (10⁴kgf/cm²), 8,9651 (10⁴kgf/cm²), dan 5,3791 (10⁴kgf/cm²) , Modulus patah (MOR) sebesar 26,6268 kg/cm², 27,7026 kg/cm² , dan 13,9854 kg/cm². Dari hasil semua pengujian yang dilakukan hanya pengujian modulus patah (MOR) yang tidak memenuhi standart SNI -03-2105-2006.

Kata Kunci: Akar pakis, damar, maleic anhydride, papan partikel.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF PARTICLE SIZE OF FRONT ROOTS TO BECOME A PARTICLE BOARD

Danang Riyanto, Dody Yulianto

Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering,
Riau Islamic University.

Jl. Kaharudin Nasution KM. 11 No 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru

Email: riyantodanang0@gmail.com

Abstract

This study used fern roots as material for making particle boards. The purpose of this study was to obtain the physical and mechanical properties of a mixture of fern roots with resin adhesive and maleic anhydride chemicals with 3 different mesh sizes. The stages of this research began with material preparation, making particle board molds, refining the roots of 14 mesh, 16 mesh and 18 mesh of ferns. The composition of the material consists of 70% fern root, 25% resin and 5% maleic anhydride, then hot pressed with a temperature of 190°C . From the calculation results we can get the value of the density test of $0,89\text{ gr/cm}^3$, $0,69\text{ gr/cm}^3$ and $0,68\text{ gr/cm}^3$. Water content of 2,15 % , 1,81 % and 2,47 %. Thick development of 4 % , 5 % and 8%. Modulus of elasticity (MOE) of $7,8641 (10^4\text{ kgf/cm}^2)$, $8,9651 (10^4\text{ kgf/cm}^2)$, and $5,3791 (10^4\text{ kgf/cm}^2)$. Modulus of rupture (MOR) of $26,6268\text{ kg/cm}^2$, $27,7026\text{ kg/cm}^2$, and $13,9854\text{ kg/cm}^2$. From the results of all tests carried out only the modulus of rupture (MOR) testing did not meet the SNI-03-2105-2006 standard.

Keywords: fern roots, resin, maleic anhydride, particle board.

DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| ABSTRAK | ii |
| ABSTRACT | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GRAFIK | ix |
| DAFTAR SIMBOL | x |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Papan Partikel | 6 |
| 2.1.1 Sifat-Sifat Papan Partikel | 8 |
| 2.1.1.1 Sifat Fisis | 8 |
| 2.1.1.2 Sifat Mekanik..... | 11 |
| 2.1.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Papan Partikel | 13 |
| 2.1.2.1 Berat Jenis Partikel..... | 13 |
| 2.1.2.2 Zat Ekstraktif Partikel | 14 |
| 2.1.2.3 Jenis Partikel dan Campuran Jenis Partikel..... | 14 |
| 2.1.2.4 Ukuran Partikel | 14 |
| 2.1.2.5 Kulit Kayu | 15 |
| 2.1.2.6 Perekat | 15 |
| 2.1.2.7 Proses Pengolahan..... | 15 |
| 2.1.3 Proses Pembuatan Papan Partikel di Industri..... | 16 |

| | |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.3.1 Pembuatan Chip (<i>Chippers</i>) | 16 |
| 2.1.3.2 Pembuatan Serpihan (<i>Flake</i>) | 16 |
| 2.1.3.3 Impact Mills | 16 |
| 2.1.3.4 Hammer Mills | 17 |
| 2.1.3.5 Attrition Mills | 17 |
| 2.1.3.6 Pengeringan (<i>Drying</i>)..... | 17 |
| 2.1.3.7 Pemisahan Partikel (<i>Screening</i>)..... | 17 |
| 2.1.3.8 Pencampuran Dengan Perekat | 17 |
| 2.1.3.9 Penaburan (<i>Stroying</i>)..... | 18 |
| 2.1.3.10 Pengempaan Awal (<i>Cold Press</i>) | 18 |
| 2.1.3.11 Pengempaan Panas (<i>Hot Press</i>) | 18 |
| 2.1.3.12 Pemotongan (<i>Trimming</i>)..... | 18 |
| 2.1.3.13 Pengamplasan (<i>Sanding</i>) | 18 |
| 2.1.4 Kelebihan dan Kelemahan Papan Partikel..... | 19 |
| 2.2 Gum Damar | 19 |
| 2.3 Akar Pakis | 21 |
| 2.4 Maleic Anhydride (MAH) | 22 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 24 |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 24 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 24 |
| 3.2.1 Alat..... | 24 |
| 3.2.1.1 Alat Pembuatan Papan Komposit..... | 28 |
| 3.2.1.2 Alat Pengujian Papan Komposit | 28 |
| 3.2.2 Bahan | 29 |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data..... | 29 |
| 3.3.1 Ukuran Uji Sampel Menurut Standart ASTM D1037-99 | 29 |
| 3.3.2 Spesifikasi Sifat-Sifat Papan Komposit | 30 |
| 3.4 Prosedur Penelitian..... | 30 |
| 3.4.1 Prosedur Pembuatan Papan Komposit | 30 |
| 3.4.2 Prosedur Pengujian Papan Komposit..... | 35 |
| 3.5 Diagram Alir | 43 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 44 |

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| 4.1 Pengujian Sifat Papan Partikel | 44 |
| 4.1.1 Uji Kerapatan..... | 44 |
| 4.1.2 Uji Kadar Air | 47 |
| 4.1.3 <i>Modulus Of Elasticity</i> (MOE)..... | 53 |
| 4.1.4 Modulus Of Rupture (MOR)..... | 56 |
| 4.2 Pembahasan | 59 |
| BAB V KESIMPULAN..... | |
| 5.1 Kesimpulan..... | 61 |
| 5.2 Saran..... | 62 |
| DAFTAR PUSTAKA | |



DAFTAR GAMBAR

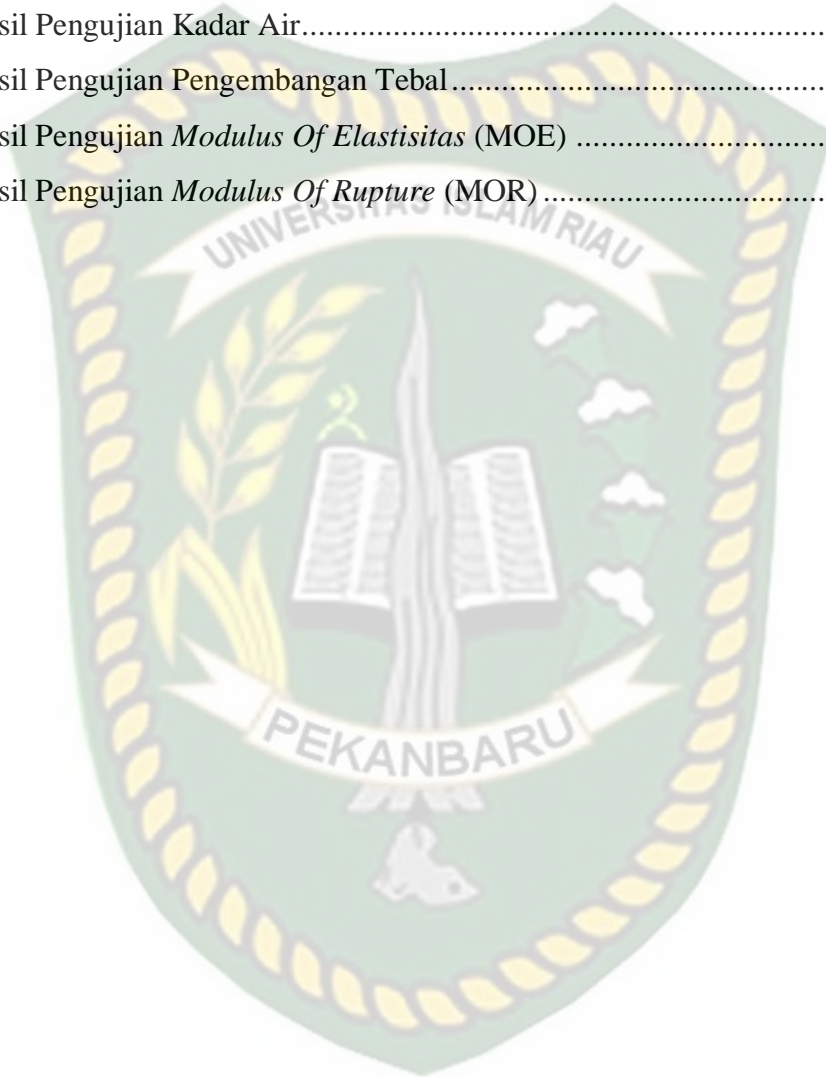
| Gambar | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.1 Papan Partikel | 7 |
| 2.2 Pengujian Modulus Elastisitas dan Modulus Patah Papan..... | 13 |
| 2.3 Getah Damar | 21 |
| 2.4 Akar Pakis | 22 |
| 2.4 Maleic Anhydride | 23 |
| 3.1 Mesin Hot Press | 25 |
| 3.2 Neraca Analitik Digital | 25 |
| 3.3 Oven | 26 |
| 3.4 Mesin Uji Universal | 26 |
| 3.5 Micrometer Sekrup | 26 |
| 3.6 Penggaris | 27 |
| 3.7 Ayakan Ukuran 16 Mesh..... | 27 |
| 3.8 Wadah..... | 27 |
| 3.9 Pola Pemotongan Sampel Uji Menurut Standart ASTM 1037-99..... | 35 |
| 3.10 Pola Pemotongan Sampel Uji MOE dan MOR Menurut Standart ASTM D 695-02a | 35 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3.1 Uluran Uji Sampel Standart ASTM D 1037-99 | 29 |
| 3.2 Sifat-Sifat Papan Komposit Standart SNI 03-2105-2006 | 30 |
| 3.3 Massa Jenis Bahan Baku | 32 |
| 3.4 Uji Kerapatan..... | 36 |
| 3.5 Uji Kadar Air | 38 |
| 3.6 Pengujian Pengembangan Tebal..... | 39 |
| 3.7 Pengujian Modulus Elastisitas (MOE)..... | 41 |
| 3.8 Pengujian Modulus Patah (MOR)..... | 42 |
| 4.1 Uji Kerapatan..... | 45 |
| 4.2 Uji Kadar Air | 48 |
| 4.3 Hasil Perhitungan Pengembangan Tebal..... | 51 |
| 4.4 Hasil Perhitungan <i>Modulus Of Elastisitas</i> (MOE)..... | 54 |
| 4.5 Hasil Perhitungan <i>Modulus Of Rupture</i> (MOR)..... | 58 |
| 4.6 Data Hasil Penelitian Berdasarkan Standar SNI 03-2105- 2006..... | 60 |

DAFTAR GRAFIK

| Grafik | Halaman |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| 4.1 Hasil Pengujian Kerapatan | 46 |
| 4.2 Hasil Pengujian Kadar Air..... | 49 |
| 4.3 Hasil Pengujian Pengembangan Tebal..... | 52 |
| 4.4 Hasil Pengujian <i>Modulus Of Elastisitas</i> (MOE) | 55 |
| 4.5 Hasil Pengujian <i>Modulus Of Rupture</i> (MOR) | 58 |



DAFTAR SIMBOL

| Simbol | Uraian simbol | Satuan | Halaman |
|------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------|
| ρ | : Kerapatan papan komposit | gr/cm^3 | 9 |
| m | : Massa papan komposit | gr | 9 |
| V | : Volume papan partikel | cm^3 | 9 |
| KA | : Kadar air papan komposit | % | 10 |
| ma | : Massa awal papan komposit | gr | 10 |
| mk | : Massa kering mutlak papan komposit | gr | 10 |
| PT | : Besar pengembangan tebal papan komposit | % | 11 |
| t1 | : Tebal papan komposit sebelum direndam | cm | 11 |
| t2 | : Tebal papan komposit setelah direndam | cm | 11 |
| MOE | : Modulus Elastisitas | kgf/cm^2 | 12 |
| ΔP | : Selisih beban | kgf | 12 |
| L | : Jarak sangga | cm | 12 |
| ΔY | : Lenturan beban | cm | 12 |
| b | : Lebar contoh uji | cm | 12 |
| d | : Tebal contoh uji | cm | 12 |
| MOR | : Modulus patah | kgf/cm^2 | 13 |
| P | : Berat maksimum | kgf | 13 |
| L | : Panjang bentang | cm | 13 |
| b | : Lebar contoh uji | cm | 13 |
| d | : Tebal Contoh uji | cm | 13 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kebutuhan kayu sebagai bahan baku industri perkayuan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Sementara ketersediaan kayu terus menurun. Dengan meningkatnya pemakaian kebutuhan akan kayu ini dapat memberikan pengaruh buruk dan kurang baik bagi keseimbangan ekosistem dan kehidupan satwa di dalam hutan, terutama hasil hutan berbahan kayu yang lama kelamaan apabila dibiarkan saja pasti akan semakin berkurang.

Berdasarkan data Statistik Kehutanan Provinsi Riau produksi kayu hutan pada tahun 2016 mencapai 17.021.258,00 m^3 , pada tahun 2017 mencapai 19.962.296,00 m^3 dan pada tahun 2018 mencapai 20.552.018,00 m^3 , dimana setiap tahunnya produksi kayu hutan mengalami peningkatan. Kondisi ini mengakibatkan industri perkayuan kesulitan mendapatkan bahan baku untuk menunjang proses produksinya, maka dari itu kebutuhan akan bahan kayu ini harus segera ditanggulangi agar tidak mengurangi hasil hutan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan alternatif pengganti kayu yaitu dengan material lain berupa akar pakis untuk dijadikan papan partikel, karena akar pakis mengandung senyawa yang sama dengan kayu yaitu berligneselulosa yang sangat potensial digunakan sebagai bahan baku pembuatan papan partikel dan melihat

pemanfaatan didaerah saya tumbuhan pakis hanya menjadi hama bagi pohon kelapa sawit.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Sri Nurahman Desi, (2016), tentang uji kualitas material papan komposit bahan dari serbuk kayu dan kertas dengan perekat limbah plastik. Memperoleh nilai sifat fisis yang lebih baik dibandingkan dengan standar nasional Indonesia, namun sifat mekaniknya tidak memenuhi standar SNI. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Akram, dkk (2014) tentang sifat fisik dan mekanik papan partikel menggunakan perekat damar dimana hasil penelitian berhasil dibuat menjadi sebuah produk. Penelitian lainnya tentang papan komposit dilakukan oleh Umi Fathanah (2011), yang meneliti bagaimana kualitas papan komposit dari sekam padi dan plastik HDPE (High Density Polyethylene) daur ulang menggunakan Maleic Anhydride (MAH) sebagai compatibilizer dimana hasil penelitian tersebut telah memenuhi standar SNI 03-2105-1996

Berdasarkan uraian di atas dalam penelitian ini dikaji pembuatan papan partikel dari akar pakis dengan getah damar dan maleic anhydride. Pemilihan getah damar sebagai bahan dasar perekat (*matriks*) pada penelitian ini karena selain sebagai alternatif perekat yang ramah lingkungan bahan ini juga dapat meleleh pada temperatur kira kira 120 °C serta memiliki kelebihan dapat merekat dengan kuat apabila telah menyatu dengan bahan lainnya. Oleh karena itu untuk memperoleh kualitas papan komposit yang baik. Adapun judul penelitian yang dilakukan adalah “ANALISA PENGARUH UKURAN PARTIKEL AKAR PAKIS UNTUK DIJADIKAN PAPAN PARTIKEL (*PARTICLE BOARD*)”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan sifat fisis pada papan partikel (kerapatan, kadar air, pengembangan tebal) dari bahan akar pakis dengan menggunakan perekat getah damar?
2. Bagaimana menentukan sifat mekanik pada papan partikel (modulus elastisitas dan modulus patah) dari bahan akar pakis dengan menggunakan perekat getah damar?
3. Bagaimana dengan penambahan *compatibilizer* terhadap sifat fisis dan mekanis pada papan partikel?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan sifat fisis pada papan partikel (kerapatan, kadar air, pengembangan tebal) dari bahan akar pakis dengan menggunakan perekat getah damar.
2. Mendapatkan sifat mekanik pada papan partikel (modulus elastisitas dan modulus patah) dari bahan akar pakis dengan menggunakan perekat getah damar.
3. Mengetahui pengaruh sifat fisis dan mekanis terhadap papan partikel dengan penambahan *compatibilizer*.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah, maka penulis mengambil batasan masalah.

Adapun batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan adalah serbuk akar pakis dengan getah damar sebagai perekat.
2. Pembuatan papan partikel menggunakan perbandingan komposisi bahan yaitu 70% Akar pakis, 25% Damar dan 5% Maleic Anhydride (MAH).
3. Ukuran perbandingan partikel yang akan digunakan ada tiga macam yaitu :
 - a. Ukuran partikel 14 Mesh.
 - b. Ukuran partikel 16 Mesh.
 - c. Ukuran partikel 18 Mesh.
4. Standart yang digunakan untuk penelitian yaitu :
 - a. Spesifikasi sifat-sifat papan partikel menggunakan standart SNI 03-2105-2006.
 - b. Dimensi sampel uji papan komposit menurut standart ASTM D 1037-99 untuk pengujian fisis (Kerapatan, kadar air, dan pengembangan tebal.
 - c. Dimensi sampel uji papan komposit menurut standart ASTM D 790-03 untuk pengujian mekanik (MOE dan MOR).

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang bagaimana cara pembuatan papan partikel sebagai bahan alternatif pengganti papan dan untuk meningkatkan nilai ekonomi dengan memanfaatkan akar pakis dan getah damar.

2. Mengurangi penggunaan kayu-kayu hasil hutan yang selama ini dalam pembuatan papan menggunakan bahan dasar yang berasal dari kayu-kayu hasil hutan.
3. Memanfaatkan akar pakis yang banyak ditemukan di sekitar kita sebagai bahan baku dalam pembuatan papan partikel.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun untuk memudahkan pemahaman tentang struktur dan di tugas akhir secara terperinci bagian-bagian tersebut akan dijabarkan. Dalam pembuatan tugas akhir ini disusun dengan Sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Bagian awal tugas akhir ini berisikan Halaman dan Judul, Halaman pengesahan, Daftar asistensi, Kata pengantar, Daftar isi, Daftar table, serta Daftar gambar.
2. Bagian isi tugas akhir ini terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN. Berisikan latar belakang, batasan masalah, permasalahan, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA. Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan pembuatan papan partikel yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN. Bab ini memberikan informasi mengenai tempat dan waktu pelaksanaan penelitian, peralatan yang digunakan, tahapan dan prosedur penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Papan Partikel

Papan partikel merupakan lembaran bahan yang terbuat dari serpihan kayu atau bahan-bahan yang mengandung ligneselulosa dan disatukan dengan menggunakan bahan pengikat dengan memberikan perlakuan panas, tekanan, kadar air dan sebagainya (FAO 1997).

Kualitas papan partikel merupakan fungsi dari beberapa faktor yang berinteraksi dalam proses pembuatan papan partikel tersebut. Sifat fisis dan mekanis papan partikel seperti kerapatan, modulus patah, modulus elastis dan keteguhan rekat internal serta pengembangan tebal merupakan parameter yang cukup baik untuk menentukan kualitas papan partikel yang dihasilkan (Haygreen dan Bowyer 1986).

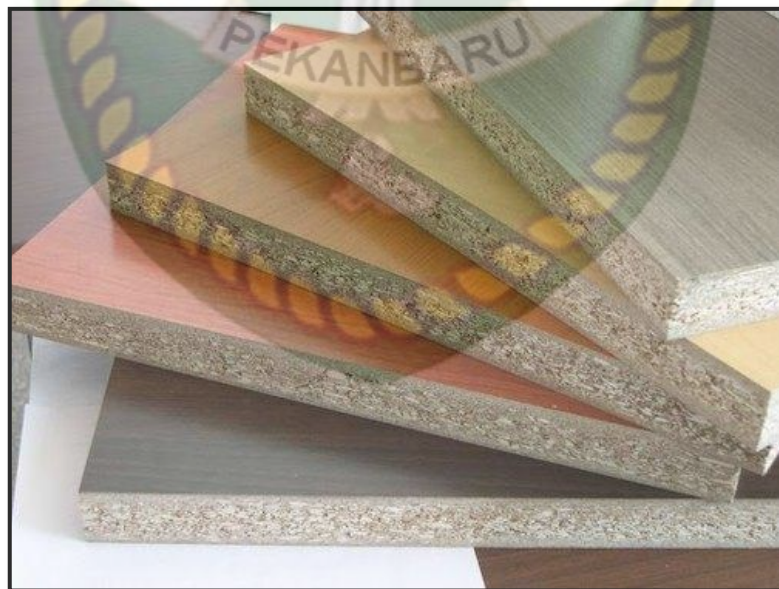
Berdasarkan kerapatannya papan partikel dibagi menjadi tiga golongan yaitu :

- a) Tipe kerapatan rendah (*low density board*), papan partikel dengan kerapatan kurang dari $0,4 \text{ gr/cm}^3$, bersifat sebagai isolator terhadap panas dan suara serta dapat digunakan untuk pembuatan mebel yang memerlukan kekuatan besar.
- b) Tipe kerapatan sedang (*medium density board*), papan partikel dengan kerapatan berkisar antara $0,4 \text{ gr/cm}^3$ - $0,8 \text{ gr/cm}^3$, papan ini biasanya

digunakan untuk bagian atas dari meja, lemari, peti, tempat tidur, dan lain-lain.

- c) Tipe kerapatan tinggi (*high density board*), kerapatan lebih dari $0,8 \text{ gr/cm}^3$, papan ini digunakan untuk dinding pemisah, langit-langit, lantai dan pintu yang biasanya memerlukan kekuatan besar.

Beberapa faktor kunci yang berpengaruh terhadap kualitas papan komposit antara jenis kayu, bentuk partikel, kerapatan papan, profil kerapatan papan, jenis dan kadar serta distribusi perekat, kondisi pengempaan (suhu, tekanan, dan waktu), kadar air adonan, kontruksi papan, dan kadar air partikel.



Gambar 2.1 Papan Partikel

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/wyGqgTbSpyfhqweg9>)

2.1.1 Sifat- Sifat Papan Partikel

2.1.1.1 Sifat fisis

Sifat fisis papan partikel adalah sifat yang telah dimiliki oleh papan partikel tanpa adanya pengaruh beban dari luar dan sifatnya tetap. Sifat ini meliputi kerapatan, kadar air, berat jenis, dan pengembangan tebal (Surjokusumo, et al 1985), sebagai berikut :

1) Kerapatan (Density)

Kerapatan adalah salah satu sifat fisis dari papan komposit yang didefinisikan sebagai massa per satuan volume material, bertambah secara teratur dengan meningkatnya nomor atomik pada setiap subkelompok. Kerapatan dapat ditentukan dengan metode “pencelupan” biasa, tetapi untuk keperluan pembelajaran diperkenalkan penggunaan metode sinar-X. kerapatan bergantung pada massa atom, ukuran serta cara penumpukannya (Smallman,2000: 182).

Kekuatan papan partikel dapat diukur melalui kerapatannya. Makin tinggi kerapatan papan partikel, maka makin tinggi pula kekuatannya. Besarnya kerapatan akhir papan partikel yang dihasilkan dipengaruhi oleh faktor tekanan, waktu dan suhu kempa yang digunakan. Tekanan kempa yang optimal akan menghasilkan kualitas papan yang baik. Jika tekanan kempa terlalu tinggi maka akan merusak partikel-partikelnya, sedangkan jika

tekanan terlalu rendah maka ikatan yang terjadi antara partikel dan perekat tidak terlalu kuat. Kerapatan merupakan salah satu sifat yang penting bagi papan partikel, makin tinggi kerapatan makin baik kekuatannya. Kerapatan papan partikel akan selalu lebih tinggi dibandingkan kerapatan kayu asalnya. Bila kerapatan papan partikel sama dengan kerapatan kayu asalnya maka papan partikel tersebut tidak baik dan tidak kuat, karena papan partikel dibentuk melalui proses pengempaan.

Besarnya kerapatan papan komposit dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (2.1)$$

Keterangan:

ρ : Kerapatan papan komposit (gr/cm^3)

m : Massa papan komposit (gr)

V : Volume papan partikel (panjang (p) \times lebar (l) \times tebal (t) (cm^3).

2) Kadar Air (*Moisture Content*)

Kadar air merupakan sifat papan komposit yang mencerminkan sifat kandungan air papan komposit dalam keadaan kesetimbangan dengan lingkungan sekitarnya.

Kadar air papan partikel tergantung pada kondisi udara di sekelilingnya, karena papan partikel ini terdiri atas bahan-bahan yang mengandung lignoselulosa sehingga bersifat higroskopis.

Kadar air papan partikel akan semakin rendah dengan semakin banyaknya perekat yang digunakan, karena kontak antar partikel akan semakin rapat sehingga air akan sulit untuk masuk di antara partikel kayu. kadar air partikel merupakan salah satu faktor terpenting dalam pembuatan papan partikel. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan terbentuknya kantong-kantong uap (steam pocket/blister) selama pemrosesan dengan tekanan panas.

Besarnya kadar air dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$KA = \frac{ma - mk}{mk} \cdot 100\% \quad (2.2)$$

Keterangan:

KA : Kadar air papan komposit (%)

ma : massa awal papan komposit (gr)

mk : massa kering mutlak papan komposit (gr).

3) Pengembangan Tebal (Thickness Swelling)

Pengembangan tebal merupakan besaran yang menyatakan pertambahan tebal sampel uji. Untuk mengetahui pengembangan tebal dari papan komposit, terlebih dahulu sampel direndam dalam air selama 24 jam.

Salah satu kelemahan papan partikel adalah besarnya tingkat pengembangan dimensi tebal. Pengembangan tebal ini akan menurun dengan semakin banyak parafin yang ditambahkan dalam proses pembuatannya, sehingga kedap airnya akan lebih sempurna

faktor terpenting yang mempengaruhi pengembangan tebal papan partikel adalah kerapatan kayu pembentuknya.

Papan partikel yang dibuat dari kayu dengan kerapatan rendah akan mengalami pengempaan yang lebih besar pada saat pembuatan, sehingga bila direndam dalam air akan terjadi pembebasan tekanan yang lebih besar yang mengakibatkan pengembangan tebal menjadi lebih tinggi.

Penentuan nilai pengembangan tebal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$PT = \frac{t_2 - t_1}{t_1} 100\% \quad (2.3)$$

Keterangan:

PT : Besar pengembangan tebal papan komposit (%)

t1 : Tebal papan komposit sebelum direndam (cm)

t2 : Tebal papan komposit setelah direndam (cm)

2.1.1.2 Sifat Mekanik

Sifat mekanik material yaitu sifat-sifat material yang disebabkan adanya pembebanan seperti modulus elastisitas (Modulus of Elasticity (MOE)) dan Modulus Patah (Modulus of Rupture (MOR)). Sifat mekanik dari papan komposit adalah sebagai berikut:

1) Modulus Elastisitas (Modulus of Elasticity (MOE))

MOE adalah nilai yang menunjukkan sifat kekakuan yang mana merupakan ukuran dari kemampuan balok maupun tiang

dalam menahan perubahan bentuk ataupun lenturan yang terjadi akibat adanya pembebasan pada batas proporsi.

Modulus elastisitas papan komposit dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$MOE = \frac{\Delta PL^3}{4\Delta Ybd^3} \quad (2.4)$$

Keterangan:

MOE : Modulus of Elasticity (modulus elastisitas) (kgf/cm²)

ΔP : Selisih beban (kgf)

L : Jarak sangga (cm)

ΔY : Lenturan beban (cm)

b : Lebar contoh uji (cm)

d : Tebal contoh uji (cm)

2) Modulus Patah (Modulus of Rupture (MOR))

Modulus patah (MOR) merupakan keteguhan patah dari suatu balok yang dinyatakan dalam besarnya tegangan per satuan luas, yang mana dapat dihitung dengan menggunakan besarnya tegangan pada permukaan bagian atas dan bagian bawah pada balok pada beban maksimum.

Secara umum, modulus patah dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$MOR = \frac{3PL}{2bd^2} \quad (2.5)$$

Keterangan:

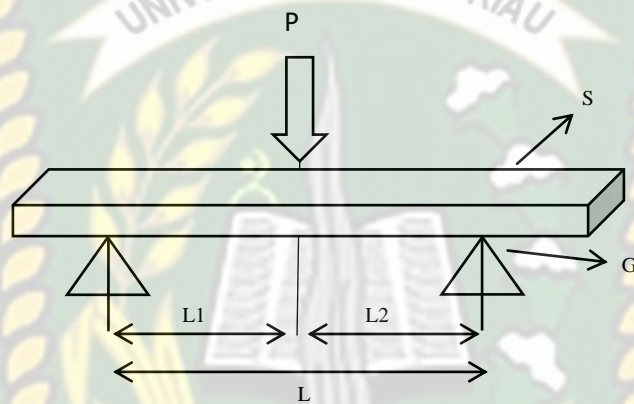
MOR : Modulus of Rupture (modulus patah) (kgf/cm^2)

P : Berat maksimum (kgf)

L : Panjang bentang (cm)

b : Lebar contoh uji (cm)

d : Tebal contoh uji (cm)



Gambar 2.2 Pengujian Modulus Elastisitas dan Modulus Patah Papan

Keterangan :

P : posisi dan arah pembebanan

S : contoh uji

G : penyangga contoh uji

L : jarak sangga contoh uji

L1,L2 : jarak sangga dari titik sangga ke titik pembebanan (cm).

2.1.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Papan Partikel

2.1.2.1 Berat Jenis Partikel

Perbandingan antara kerapatan atau berat jenis papan partikel dengan berat jenis kayu harus lebih dari satu, yaitu sekitar $1,3 \text{ gr}/\text{cm}^3$ agar mutu papan partikelnya baik. Pada keadaan tersebut proses pengempaan berjalan optimal sehingga kontak antara partikel baik.

2.1.2.2 Zat Ekstraktif Partikel

Kandungan zat ekstraktif yang tinggi akan menghambat proses pengerasan perekat. Akibatnya timbulnya pecah-pecah pada papan, yang diakibatkan oleh tekanan ekstraktif yang mudah menguap pada proses pengempaan. Zat ekstraktif seperti inilah yang akan mengganggu proses perekatan. Zat ekstraktif juga dapat mempengaruhi kemampuan perekatan (pematangan perekat) dan warna papan partikel yang akan dihasilkan.

2.1.2.3 Jenis Partikel dan Campuran Jenis Partikel

Antara jenis partikel yang satu dengan jenis partikel yang lainnya antara kayu dan bukan kayu, akan menghasilkan kualitas papan partikel yang berbeda-beda. Sedangkan papan partikel yang dibuat dari satu jenis bahan baku, akan memiliki kualitas struktural yang lebih baik dari papan partikel yang dibuat dengan campuran berbagai jenis partikel.

2.1.2.4 Ukuran Partikel

Papan partikel yang dibuat dari tatal akan lebih baik dari pada yang dibuat dari serbuk karena ukuran tatal lebih besar dari serbuk. Oleh karena itu ukuran partikel yang semakin besar memiliki kualitas struktural yang lebih baik. Bentuk dan ukuran partikel akan berpengaruh terhadap kekuatan dan stabilisasi dimensi papan partikel. Di samping bentuk partikel, perbandingan panjang dan tebal dan perbandingan panjang dan lebar juga berpengaruh terhadap penyerapan air, pengembangan tebal, pengembangan linear dan

keteguhan papan partikel. Aspek yang paling penting adalah nisbah panjang dan tebal partikel. Partikel yang ideal untuk mengembangkan kekuatan dan stabilitas dimensi ialah serpih yang ketebalannya seragam dengan nisbah antara panjang dan tebal yang tinggi.

2.1.2.5 Kulit Kayu

Kulit kayu akan mempengaruhi sifat papan partikel karena kulit kayu banyak mengandung zat ekstraktif sehingga akan mengganggu proses perekatan antar partikel. Banyaknya kulit kayu maksimum adalah sebesar 10%. Kulit kayu dapat mempengaruhi penampilan papan partikel (titik-titik gelap dapat terlihat pada permukaan) dan di atas proporsi tertentu keberadaan kulit akan menyebabkan efek yang merugikan terhadap kekuatan dan stabilitas dimensi papan.

2.1.2.6 Perekat

Perekat (adhesive) adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan (Forest Product Society, 1999). Macam partikel yang dipakai mempengaruhi sifat papan partikel. Penggunaan perekat eksterior akan menghasilkan papan partikel eksterior sedangkan pemakaian perekat interior akan menghasilkan papan partikel interior. Walaupun demikian, masih mungkin terjadi penyimpangan, misalnya karena ada perbedaan dalam komposisi perekat dan terdapat banyak sifat papan partikel.

2.1.2.7 Proses Pengolahan

Pada proses pengolahan papan partikel kadar air hampan (campuran partikel dengan perekat) yang optimum adalah 10-14%. Apabila terlalu

tinggi, keteguhan lentur dan keteguhan rekat internal papan partikel akan menurun. Selain itu tekanan kempa dan suhu optimum yang digunakan juga akan mempengaruhi kualitas pada papan partikel.

2.1.3 Prosedur Pembuatan Papan Partikel Di Industri

2.1.3.1 Pembuatan Chip (*Chippers*)

Drum chipper dan disk chipper menghasilkan partikel ukuran besar (tatal), untuk bahan baku partikel biasanya yang lebih kecil.

2.1.3.2 Pembuatan Serpihan (*Flake*)

Tahapan awal proses produksi pembuatan papan partikel ialah dengan membuat flake atau serpihan yang berasal dari bahan baku kayu dengan menggunakan mesin flaker. Ukuran flake yang biasa dihasilkan memiliki dimensi lebar $\pm 2 - 3$ cm, serta tebal $2 - 4$ mm. Flake ini akan di masuk ke dalam drum penampung.

Drum, disk dan ring flakers akan menghasilkan partikel dengan ketebalan rendah (tipis) yang dinamakan flake. Drum dan disk flakers fungsinya untuk memutar dan menghancurkan kayu dengan ukuran yang agak besar menjadi chip dan ring flaker mengubahnya menjadi flake.

2.1.3.3 Impact Mills

Impact Mills berfungsi untuk menggerinda partikel untuk menghasilkan partikel yang halus/kecil, biasanya untuk bagian permukaan papan partikel. Untuk ukuran partikel yang dihasilkan yaitu berdiameter 1200 mm dan lebar 1400 mm.

2.1.3.4 Hammer Mills

Hammer Mills merupakan bagian alat yang berbentuk gerigi yang berfungsi untuk menghancurkan dan memecahkan material kayu menjadi ukuran yang lebih kecil. Ukuran dan bentuknya ini agak berbeda tetapi bisa dikontrol.

2.1.3.5 Attrition Mills

Menghasilkan gumpalan serat melalui proses penghancuran kayu antara dua flat atau disk bergerigi yang berputar atau saling berputar.

2.1.3.6 Pengeringan (*Drying*)

Tujuan Utama dari kegiatan pengeringan ialah untuk menurunkan kadar air flake. Faktor kunci keberhasilan proses pengeringan yaitu Suhu, Suplai bahan bakar, dan suplai flake yang masuk kedalam mesin. biasanya kadar air yang dituju ialah sebesar 2-6 % (tergantung ketetapan dari perusahaan). Setelah dikeringkan flake tersebut dipotong kembali oleh mesin hammer mill.

2.1.3.7 Pemisahan Partikel (*Screening*)

Pada proses ini flake disaring dan akan terpisah menjadi 3 bagian yaitu: Surface Layer (SL), Core Layer (CL), dan Debu.

2.1.3.8 Pencampuran Dengan Perekat

Masing-masing bagian flake (kecuali debu) akan dicampurkan dengan perekat pada mesin blender. perekat yang biasanya digunakan adalah perekat tipe UF (Urea Formaldehyde).

2.1.3.9 Penaburan (*Stroying*)

Flake yang telah tercampur dengan perekat lalu ditaburkan melalui mesin stroyer. jumlah lapisan yang digunakan bisa 3 lapis dan 5 lapis. Pada bagian atas dan bawah kayu lapis menggunakan bahan SL dan bagian inti kayu lapis menggunakan bahan CL.

2.1.3.10 Pengempaan Awal (*Cold Press*)

Tahap pengempaan awal ini agar hasil taburan menjadi lebih kompak atau padat. kempa awal ini dilakukan pada suhu kamar dengan tekanan biasanya sekitar 150 kg/cm².

2.1.3.11 Pengempaan Panas (*Hot Press*)

Kunci keberhasilan dalam proses pengempaan panas ini ialah pada suhu, waktu pengempaan, dan tekanan. pengempaan lembaran ini dapat dibedakan menjadi dua kategori yaitu (discontinuous production dan continuous production).

2.1.3.12 Pemotongan (*Trimming*)

Pada tahapan ini tujuannya adalah untuk memotong papan yang telah di kempa menjadi ukuran yang diinginkan. Terdapat 2 gergaji yang biasanya digunakan untuk memotong papan yaitu (longitudinal trim saw) dan (cross trim saw).

2.1.3.13 Pengamplasan (*Sanding*)

Pada proses ini adalah bertujuan agar ketebalan papan partikel sesuai dengan yang diinginkan.

2.1.4 Kelebihan dan Kelemahan Pada Papan Partikel

Maloney (1993) menyatakan bahwa dibandingkan dengan kayu asalnya, papan partikel mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut :

1. Papan partikel bebas mata kayu, pecah-pecah dan retak.
2. Ukuran dan kerapatan papan partikel dapat disesuaikan dengan keinginan.
3. Tebal dan kerapatannya seragam serta mudah untuk dikerjakan.
4. Mempunyai sifat isotropis.
5. Sifat dan kualitasnya dapat diatur.

Selanjutnya dikatakan juga bahwa pembuatan papan partikel akan turut menunjang perbaikan lingkungan hidup, karena limbah dan sampah yang tadinya mengganggu lingkungan dapat dijadikan sebagai bahan yang berguna.

Sedangkan salah satu kelemahan papan partikel terutama sebagai bahan bangunan adalah stabilitas dimensinya yang rendah sehingga kebanyakan papan partikel hanya digunakan untuk keperluan interior saja.

2.2 Gum Damar (GD)

Gum dammar (GD) adalah getah alami dari *Shorea Wiesneri* (famili *Dipterocarpaceae*) dan merupakan getah yang berupa senyawa polisakarida yang berasal dari pohon meranti dan damar yang memiliki potensi baik untuk digunakan sebagai perekat. Damar biasanya tumbuh di daerah dataran tinggi atau pegunungan terutama di daerah pegunungan bukit barisan pulau Sumatera khususnya daerah pesisir barat dan selatan provinsi Aceh. Memiliki

potensi yang baik untuk digunakan sebagai perekat dan tahan terhadap gangguan rayap dan jamur (Sari, R.K. 2001).

Secara umum getah dammar memiliki sifat rapuh dan mudah melekat ditangan pada suhu kamar, mudah larut dalam minyak atsiri dan pelarut organik non-polar, sedikit larut dalam pelarut organik yang polar, tidak terlarut dalam air, mudah terbakar, tidak volatile bila tidak terdekomposisi dan dapat berubah warna bila disimpan terlalu lama tanpa sirkulasi udara yang baik. Getah dammar yang bermutu baik adalah yang berbentuk bongkahan besar, berwarna jernih, dan berkadar kotoran rendah.

Komposisi utama dari gum dammar ialah resin yang mengandung fraksi bersifat asam dan netral. Fraksi yang bersifat netral dikelompokkan menjadi fraksi yang dapat larut dalam etanol (alfa-resin), dan fraksi yang tidak dapat larut dalam etanol (beta resin). Fraksi yang bersifat asam ialah asam damarolat, asam ursonat, serta metil ester dari asam-asam tersebut (Mulyono and Hanny, 2012).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa protein dari berbagai jenis tanaman sangat potensial dimanfaatkan sebagai perekat papan partikel, seperti protein biji pea, protein biji bunga matahari, protein kedelai, protein gandum, protein biji jarak pagar, protein biji jarak kepyar, getah damar dan lain-lain. Dibandingkan protein, penggunaan getah damar sebagai perekat dapat menghasilkan papan partikel dengan sifat fisik dan mekanik yang lebih baik. Hal ini dikarenakan getah damar mengandung resin alami yang tinggi dimana pada suhu tinggi resin damar akan mudah meleleh dan menyebar di antara pori-pori

partikel, sehingga dapat meningkatkan sifat fisik dan mekanik papan partikel tersebut (Sudarsono et al., 2010).

Dengan demikian getah damar sangat potensial digunakan sebagai alternatif perekat yang ramah lingkungan dalam pembuatan papan partikel.



Gambar 2.3 Getah Damar

Sumber: (shaman.co.nz)

2.3 Akar Pakis

Tumbuhan paku, paku-pakuan, atau pakis-pakisan adalah sekelompok tumbuhan dengan sistem pembuluh sejati (Tracheophyta) tetapi tidak pernah menghasilkan biji untuk reproduksi seksualnya. Alih-alih biji, kelompok tumbuhan ini melepaskan spora sebagai alat penyebar luasan dan perbanyakannya, menyerupai kelompok organisme seperti lumut dan fungi. Tumbuhan paku tersebar di seluruh bagian dunia, kecuali daerah bersalju abadi dan lautan, dengan kecenderungan ditemukan tumbuh di tempat-tempat yang tidak subur untuk pertanian. Total spesies yang diketahui sekitar 12.000, dengan perkiraan 1.300 - 3000 lebih spesies di antaranya tumbuh di kawasan Malesia (yang mencakup Indonesia).

Pakis mempunyai rongga udara yang banyak, membuat akar tanaman bisa berkembang dengan nyaman dan memperoleh air dengan mudah. Pakis dikenal sebagai bahan campuran media yang bisa menyimpan air dalam jumlah cukup, sekaligus drainase dan aerasinya yang baik. Daya tahan sebagai bahan media juga baik, yakni tidak mudah lapuk. Sangat layak digunakan di daerah dengan curah hujan tinggi.



Gambar 2.4 Akar Pakis

Sumber: (<https://idschool.net/sma/daur-hidup-tumbuhan-paku/>)

2.4 Maleic Anhydride (MAH)

Maleic Anhydride (MAH) adalah senyawa vinyl tidak jenuh yang merupakan bahan mentah dalam sintesis resin polister, pelapisan permukaan karet, deterjen, bahan aditif, minyak pelumas, plasticizer dan kopolimer. Maleic Anhydride (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 temperature 57,60 dan mendidih pada suhu 202°C (Adriana, 2001).

Adapun fungsi dari MAH adalah sebagai coupling agent yang berfungsi untuk mengikatkan molekul damar dengan serat akar pakis.

Pada pembuatan papan komposit Maleic Anhydride (MAH) dapat digunakan sebagai aditif atau *compatibilizer*. Penambahan *compatibilizer* (bahan untuk meningkatkan kekompakan) untuk membentuk ikatan antara pengisi (*filler*) dengan perekat atau matriks (Iswanto, 2009).



Gambar 2.5 Maleic Anhydride

Sumber: (bentuk+Maleic+Anhydride+(MAH)&tbm=isch&ved.)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, dimulai pada bulan juli sampai dengan oktober 2021.

Tempat :

1. Laboratorium Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau (tahap pembuatan papan partikel, tahap pengujian kerapatan dan pengembangan tebal).
2. Laboratorium Prodi Teknik Mesin Politeknik Kampar (tahap pengujian kadar air, MOE dan MOR papan komposit).

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini terdiri dari :

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Mesin Hot Press



Nama : Hydraulic Press Bench Type 10t
Brand : Krisbow
Type : Hot Press Machine
Fungsi : Digunakan untuk melakukan penekanan pada material hingga mencapai bentuk yg dibutuhkan.

2. Neraca Analitik Digital



Gambar 3.2 Neraca Analitik Digital.

Fungsi : Untuk mengukur massa suatu zat (padat/cair) dalam rentang sub-miligram

3. Oven



Gambar 3.3 Oven

4. Mesin Uji Universal (Alat pengujian MOE & MOR)



Gambar 3.4 Mesin Uji Universal

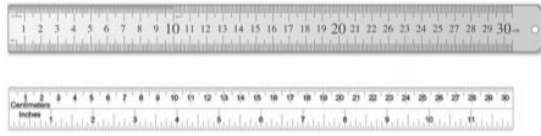
NAMA : HUNG TA HT-8503

5. Micrometer Sekrup



Gambar 3.5 Micrometer Sekrup

6. Penggaris



Gambar 3.6 Penggaris

7. Ayakan ukuran 14,16 dan 18 mesh



Gambar 3.7 Ayakan ukuran 14,16 dan 18 mesh

8. Wadah



Gambar 3.8 Wadah

3.2.1.1 Alat Pembuatan Papan Komposit

Alat yang digunakan untuk membuat papan komposit pada penelitian ini adalah :

- a. Alat kempa panas (Hotpress) temperatur 190 °C
- b. Neraca analitik ketelitian 0,01 gr sebagai alat untuk menimbang massa bahan baku akar pakis dan damar sebagai perekat yang telah digiling dan *maleic anhydride* sebagai compatibilizer.
- c. Wadah sebagai tempat pencampuran bahan
- d. Alat pencetak papan komposit dengan ukuran panjang (p) 31,5 cm, lebar (l) 23,5 cm dan tebal (t) 1 cm.
- e. Ayakan 14,16 dan 18 mesh untuk mengayak sampel uji.
- f. Gerinda dan gergaji sebagai alat untuk memotong sampel uji.

3.2.1.2 Alat Pengujian Papan Komposit

Alat yang digunakan pada proses pengujian adalah:

- a) Uji fisis (kerapatan, kadar air dan pengembangan tebal) Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah sebagai berikut:
 1. Mikrometer sekrup ketelitian 0,001 cm.
 2. Neraca analitik digital ketelitian 0,0001 gr.
 3. Mistar ketelitian 0,1 cm.
- b) Uji Mekanik (modulus elastisitas dan modulus patah) Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah sebagai berikut:
 1. Mesin uji universal (Universal Testing Machine (UTM)).
 2. Jangka sorong digital ketelitian 0,01 cm.

3. Mistar ketelitian 0,1 cm.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada pembuatan papan komposit adalah:

1. Akar pakis
2. Dammar
3. Maleic Anhydride (MAH)

Sedangkan bahan yang digunakan pada proses pengujian ini adalah sampel (contoh uji) dari hasil pembuatan papan komposit dengan ukuran tertentu untuk masing-masing parameter uji.

3.3 Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Ukuran Uji Sampel Menurut Standart ASTM D1037-99

Lembaran papan partikel dan papan serat yang ada dipotong-potong sesuai dengan ukuran contoh uji yang tercantum pada Tabel 1.

Ukuran uji sampel menurut standart ASTM D1037-99 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Ukuran Uji Sampel Standart ASTM D1037-99

| NO | Sifat Fisis | Ukuran uji sampel |
|----|--------------------|-------------------|
| 1 | Kerapatan | 76 mm x 152 mm |
| 2 | Kadar Air | 76 mm x 152 mm |
| 3 | Pengembangan Tebal | 152 mm x 152 mm |

Sumber : (American Society for Testing and Materials, 1999)

Dalam pembuatan spesimen uji tekan ini menggunakan standar ASTM D 695-02a dimana dalam standar tersebut menyatakan bahwa diameter spesimen adalah 190 mm dan tinggi 25,5 mm.

3.3.2 Spesifikasi Sifat-Sifat Papan Komposit

Spesifikasi sifat-sifat papan komposit menurut standar SNI 03-2105-2006 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Sifat-Sifat Papan Komposit Standart SNI 03-2105-2006

| NO | Sifat Fisis | Nilai standart |
|----|-----------------------------------------------|----------------|
| 1 | Kerapatan (gr/cm^3) | 0,4 sampai 0,9 |
| 2 | Kadar Air (%) | 14 maks |
| 3 | Pengembangan Tebal (%) | 12 maks |
| 4 | Modulus Elastisitas (MOE) ($10^4 kgf/cm^2$) | 2,04 min |
| 5 | Modulus Patah (MOR) (kgf/cm^2) | 82 min |

Sumber : (Standart Nasional Indonesia (SNI) 03-2105-2006 Papan partikel, n.d.)

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Prosedur Pembuatan Papan Komposit

Prosedur pembuatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Membuat cetakan papan komposit ukuran panjang 300 mm, lebar 180 mm dan tinggi 10 mm bertujuan untuk memperoleh tebal sampel yang di inginkan yaitu 1 cm maka dibutuhkan tebal sampel pada proses pencetakan yang melebihi tebal sampel setelah dipress.

Berdasarkan ukuran cetakan yang digunakan dapat dihitung V_c sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 V_c &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi (cm}^3) & (3.1) \\
 &= 300 \text{ mm} \times 180 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \\
 &= 540000 \text{ mm}^3 \text{ (} 540 \text{ cm}^3)
 \end{aligned}$$

Untuk menghitung persentase berat serat dan matriks yang perlu diketahui adalah volume cetakan. Alat cetak yang digunakan dalam pembuatan spesimen uji menggunakan alat cetak yang berada pada mesin hot press yang ukurannya telah ditentukan yaitu sebesar (V cetakan) = 540 cm^3 , massa jenis serat akar pakis (ρ serat) = $0,5 \text{ gr/cm}^3$ dan massa jenis damar) = $0,83 \text{ gr/cm}^3$ dan massa jenis *compatibilizer* (ρ *compatibilizer*) = $1,73 \text{ g/cm}^3$. Dari hasil di atas maka dapat kita hitung berat dari masing-masing matriks dan filler :

- Menyiapkan semua bahan baku (Akar Pakis, Damar dan Maleic Anhydride (MAH)).

Berdasarkan massa jenis pada akar pakis dapat dihitung (Archimedes, n.d.):

$$\begin{aligned}
 \rho &= \frac{m}{v} & (3.2) \\
 &= \frac{1,5 \text{ gr}}{3 \text{ cm}^3} \\
 &= 0,5 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

Keterangan :

ρ = Massa jenis (kg/m^3) atau (gr/cm^3)

m = massa (kg atau gr)

$v = \text{Volume (} m^3 \text{ atau } cm^3 \text{)}$

Tabel 3.3 Tabel Massa Jenis Bahan Baku

| NO | Bahan Baku | Massa Jenis |
|----|------------------|-------------------------|
| 1 | Akar Pakis | 0,5 gr/cm ³ |
| 2 | Damar | 0,83 gr/cm ³ |
| 3 | Maleic Anhydride | 1,73 gr/cm ³ |

Dalam menghitung fraksi volume serat parameter yang perlu diketahui adalah berat jenis matriks, berat jenis serat, berat komposit, dan berat serat.

a. Volume matriks tanpa serat :

$$\begin{aligned} V_{matriks} &= V_{cetakan} \times \rho_{matriks} && (3.3) \\ &= 540 \text{ cm}^3 \times 0,83 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 448.2 \text{ gr} \end{aligned}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} V_{cetakan} &= \text{Volume cetakan (cm}^3\text{)} \\ &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \end{aligned}$$

$$\rho_{matriks} = \text{massa jenis matriks (g/cm}^3\text{)}$$

b. Volume serat tanpa matriks :

$$\begin{aligned} V_{serat} &= V_{cetakan} \times \rho_{serat} && (3.4) \\ &= 540 \text{ cm}^3 \times 0,5 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 270 \text{ gr} \end{aligned}$$

Keterangan :

$$V_{cetakan} = \text{Volume cetakan (cm}^3\text{)}$$
$$= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}$$

$$\rho_{serat} = \text{massa jenis serat (g/mm}^3\text{)}$$

c. Volume *compatibilizer* :

$$M_c = V_{cetakan} \times \rho_{maleic\ anhydride}$$
$$= 540\text{ cm}^3 \times 1,73\text{ gr/cm}^3$$
$$= 934,2\text{ gr}$$

(Yulianto et al., 2018)

3. Menggiling serbuk akar pakis dan diayak hingga berukuran 14,16,18 mesh dan menggiling damar hingga halus.
4. Perbandingan ukuran/mesh bahan yaitu untuk menghitung volume yang diinginkan dengan komposisi akar pakis 70% : perekat 25% : 5%

Compatibilizer sebagai berikut :

$$\text{Serat} = 70\% \times 270\text{ (gr)}$$
$$= 189\text{ (gr)}$$

$$\text{Perekat} = 25\% \times 448,2\text{ (gr)}$$
$$= 112,05\text{ (gr)}$$

$$\text{Compatibilizer} = 5\% \times 934,2\text{ (gr)}$$
$$= 46,71\text{ (gr)}$$

Dalam menghitung volume komposit maka untuk mendapat variasi yang diinginkan perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$V_{komposit} = (\%_{serat} \times V_{serat}) + (\%_{matriks} \times V_{matriks}) \quad (3.1)$$

Keterangan :

$\%_{serat}$ = Persentasi serat

V_{serat} = Volume serat (gr)

$\%_{matriks}$ = Persentasi matriks

$V_{matriks}$ = Volume matriks (gr)

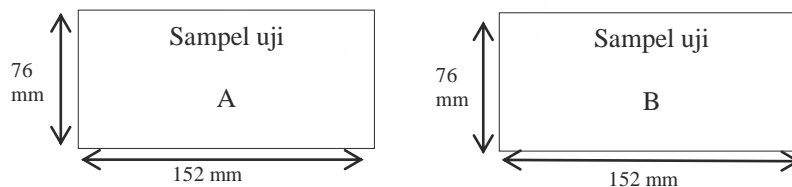
Maka untuk mendapat variasi yang diinginkan perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut :

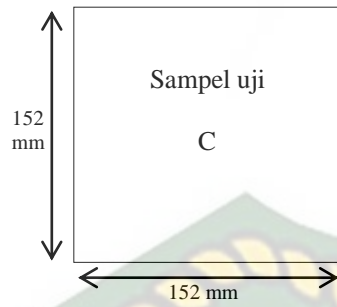
Spesimen 1.

Untuk mendapatkan spesimen dengan komposisi 70% Serat dan 25% damar dan 5% *Compatibilizer* maka :

$$\begin{aligned} V_{komposit} &= (70 \% \times 270 \text{ gr}) + (25 \% \times 448.2 \text{ gr}) + (5\% \times 934.2 \text{ gr}) \\ &= (189 \text{ gr} + 112.05 \text{ gr} + 46.71 \text{ gr}) \\ &= 347.76 \text{ gr} \end{aligned}$$

5. Papan partikel yang dibuat sebanyak 15 lembar. Pola pemotongan untuk uji papan partikel berdasarkan standar ASTM 1037-99. Pola pemotongan untuk pengujian sifat fisis seperti terlihat pada **Gambar 3.9**.



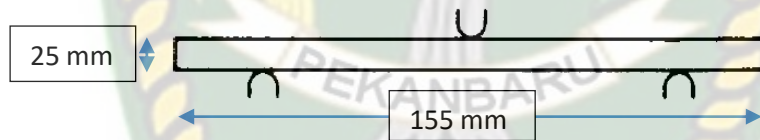


Gambar 3.9 Pola pemotongan sampel uji menurut standart ASTM 1037-99

Keterangan :

- A. Contoh sampel uji pengujian Kerapatan.
- B. Contoh sampel uji pengujian Kadar Air.
- C. Contoh sampel uji pengujian Pengembangan Tebal.

Pola pemotongan untuk pengujian mekanis seperti terlihat pada **Gambar 3.10**.



Gambar 3.10 Pola pemotongan sampel uji MOE dan MOR menurut standart ASTM D 790-03

3.4.2 Prosedur Pengujian Papan Komposit.

Sifat fisis material adalah kelakuan atau sifat-sifat material yang bukan disebabkan oleh pembebanan seperti kerapatan, kadar air dan pengembangan tebal yang lebih mengarah pada struktur material. Prosedur pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Uji kerapatan

Prosedur pengujian kerapatan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Menyiapkan sampel uji berukuran panjang (p) 152 mm, lebar (l) 76 mm dan tebal (t) 10 mm.
- b. Menimbang papan komposit yang telah dibuat dalam keadaan kering udara.
- c. Mengukur panjang, lebar dan tebal papan komposit.
- d. Setelah menimbang papan komposit dan mengukur panjang, lebar dan tebalnya.

Besarnya kerapatan papan komposit dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Archimedes, n.d.):

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (3.6)$$

Keterangan:

ρ : Kerapatan papan komposit (gr/cm³)

m : Massa papan komposit (gr)

V : Volume papan partikel (panjang (p) × lebar (l) × tebal (t))
(cm³)

Tabel 3.4 Tabel Uji Kerapatan

| NO | Variasi Serat pakis + Damar + compatibilizer | Berat (gr) | Volume (cm ³) | Hasil Uji Kerapatan (gr/cm ³) |
|----|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 14) | | | |

| | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------|--|--|--|
| 2 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 16) | | | |
| 3 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 18) | | | |

2. Uji Kadar Air

Prosedur pengujian kadar air yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Menyiapkan sampel uji berukuran (p) 152 mm, lebar (l) 76 mm dan tebal (t) 10 mm.
- b. Menimbang papan komposit yang telah dibuat dan melalui proses penyimpanan selama 14 hari yang bertujuan agar papan komposit sudah dalam keadaan stabil.
- c. Setelah menimbang dan diperoleh nilai massa kering, maka papan komposit tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam lalu di keluarkan dan dinginkan selanjutnya di timbang kembali. Ulangi tahapan prosedur seperti tadi sampai beratnya konstan. sehingga air yang terkandung dalam papan komposit mengalami penguapan dan mencapai massa konstan.
- d. Setelah dikeringkan maka papan komposit ditimbang kembali, untuk memperoleh nilai massa kering papan setelah di oven, kemudian mencatat data-data.

Besarnya kadar air dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Maloney, 1993):

$$KA = \frac{m_a - m_k}{m_k} \cdot 100\% \quad (3.7)$$

Keterangan: -

KA : Kadar air papan komposit (%)

ma : massa awal papan komposit (gr)

mk : massa kering mutlak papan komposit (gr)

Tabel 3.5 Tebal Uji Kadar Air

| NO | Variasi Serat pakis + Damar + compatibilizer | Massa Awal (gr) | Massa Akhir (gr) | Hasil Kadar Air (%) |
|----|-----------------------------------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| 1 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 14) | | | |
| 2 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 16) | | | |
| 3 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 18) | | | |

3. Uji Pengembangan Tebal

Prosedur pengujian pengembangan tebal yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Menyiapkan sampel uji berukuran (p) 152 mm, lebar (l) 152 mm dan tebal (t) 10 mm.
- b. Mengukur tebal papan komposit dalam keadaan kering yang telah dibuat dan melalui proses penyimpanan selama 14 hari

yang bertujuan agar papan komposit sudah dalam keadaan stabil .

- c. Setelah mengukur tebalnya dan diperoleh nilai tebal papan dalam keadaan kering, Contoh uji kemudian direndam dalam air pada suhu $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ secara horisontal pada kedalaman kira-kira 3 cm di bawah permukaan air selama 24 jam.
- d. Setelah direndam, maka papan komposit diukur kembali, untuk memperoleh nilai ketebalan papan komposit setelah direndam, kemudian mencatat data-data.

Penentuan nilai pengembangan tebal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Maloney, 1993) :

$$PT = \frac{t_2 - t_1}{t_1} 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan:

PT : Besar pengembangan tebal papan komposit (%)

t1 : Tebal papan komposit sebelum direndam (cm)

t2 : Tebal papan komposit setelah direndam (cm)

Tabel 3.6 Pengujian Pengembangan Tebal.

| NO | Variasi Serat pakis + Damar + compatibilizer | Tebal Awal (cm) | Tebal Akhir (cm) | Hasil PT (%) |
|----|-----------------------------------------------------------|-----------------|------------------|--------------|
| 1 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 14) | | | |
| 2 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 16) | | | |

| | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------|--|--|--|
| 3 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 18) | | | |
|---|-----------------------------------------------------------|--|--|--|

4. Uji Modulus Elastisitas (Modulus of Elasticity (MOE))

Prosedur kerja pengujian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan contoh uji dengan ukuran Menyiapkan sampel uji berukuran (p) 155 mm, lebar (l) 25 mm dan tebal (t) 10 mm.
- b. Mengukur dimensi lebar (l) dan tebal (t) contoh uji
- c. Membentangkan contoh uji pada mesin uji universal (universal testing machine).
- d. Memberikan beban di tengah-tengah dengan jarak sangga 100 mm dan pembebanan dilakukan sampai batas titik elastis contoh uji dan mengamati kemudian mencatat hasil.

Modulus elastisitas papan komposit dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Maloney, 1993) :

$$MOE = \frac{\Delta PL^3}{4\Delta Ybd^3} \quad (3.9)$$

Keterangan:

MOE : Modulus of Elasticity (modulus elastisitas) (kgf/cm²)

ΔP : Selisih beban (kgf)

L : Jarak sangga (cm)

ΔY : Lenturan beban (cm)

b : Lebar contoh uji (cm)

d : Tebal contoh uji (cm)

Tabel 3.7 Pengujian Modulus Elastisitas (MOE)

| No. | Variasi Serat pakis + Damar + compatibilizer | ΔP Berat Beban Maksimum (Kgf) | L Jarak Sangga (Cm) | ΔY Lenturan Pada Beban (Cm) | B Lebar Sampel (Cm) | D Tebal Sampel (Cm) | Hasil Uji MOE (Kgf/Cm ²) |
|-----|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 14) | | | | | | |
| 2 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 16) | | | | | | |
| 3 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 18) | | | | | | |

5. Uji modulus patah (Modulus of Rupture (MOR))

Prosedur kerja pengujian ini adalah Melanjutkan pengujian dari uji modulus elastisitas dengan cara dan contoh uji yang sama sampai contoh uji patah dan mencatat data hasil pengamat

Secara umum, modulus patah dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Maloney, 1993) :

$$\text{MOR} = \frac{3PL}{2bd^2} \quad (3.10)$$

Keterangan:

MOR : Modulus of Rupture (modulus patah) (kgf/cm²)

P : Berat maksimum (kgf)

L : Panjang bentang (cm)

b : Lebar contoh uji (cm)

d : Tebal contoh uji (cm)

Tabel 3.8 Pengujian Modulus Patah (MOR)

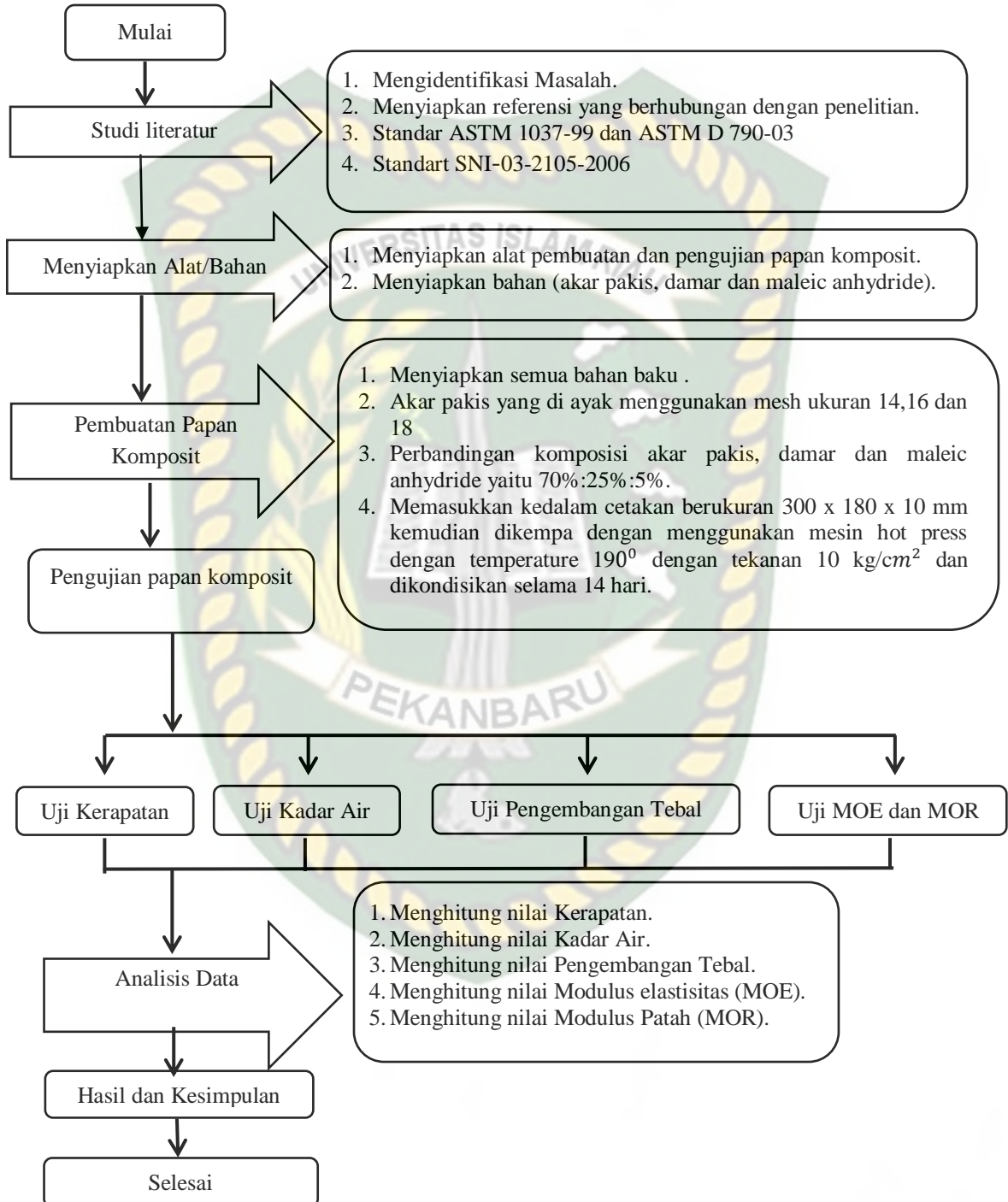
| No. | Variasi Serat pakis + Damar + compatibilizer | P Berat Beban Maksimum (Kgf) | L Jarak Sangga (Cm) | B Lebar Sampel (Cm) | D Tebal Sampel (Cm) | Hasil MOR (Kgf/Cm ²) |
|-----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 14) | | | | | |
| 2 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 16) | | | | | |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 3 | 70% Serat Pakis + 25% Damar + Compatibilizer 5% (Mesh 18) | | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

3.5 Diagram Alir



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sifat Papan Partikel

4.1.1. Uji Kerapatan

Kerapatan menunjukkan banyaknya massa per satuan volume. Semakin tinggi kerapatan menyeluruh satu papan dari suatu bahan tertentu, maka akan semakin tinggi kekuatan tetapi sifat-sifat papan seperti kesetabilan dimensi mungkin terpengaruh jelek oleh kerapatan (Haygreen dan Bowyer 1989)

Untuk panjang, lebar dan tebal contoh uji diukur dalam kondisi kering udara dalam satuan centimeter. Dari hasil pengukuran dimensi tersebut dapat dihitung volumenya (V). Kemudian berat contoh uji juga ditimbang dalam kondisi kering udara dengan menggunakan timbangan elektrik dengan ketelitian 2 desimal dalam satuan gram. Kerapatan dihitung dengan menggunakan persamaan rumus (2.3) :

- a. Kerapatan dengan mesh 14

$$\begin{aligned} K &= \frac{105 \text{ (gr)}}{15,2 \text{ cm} \times 7,6 \text{ cm} \times 1,0 \text{ cm}} \\ &= \frac{105 \text{ (gr)}}{115,520 \text{ cm}^3} \\ &= 0,890 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

- b. Kerapatan dengan mesh 16

$$\begin{aligned} K &= \frac{80 \text{ (gr)}}{15,2 \text{ cm} \times 7,6 \text{ cm} \times 1,0 \text{ cm}} \\ &= \frac{80 \text{ (gr)}}{115,520 \text{ cm}^3} \\ &= 0,692 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

c. Kerapatan dengan mesh 18

$$K = \frac{79 \text{ (gr)}}{15,2 \text{ cm} \times 7,6 \text{ cm} \times 1,0 \text{ cm}}$$

$$= \frac{79 \text{ (gr)}}{115,520 \text{ cm}^3}$$

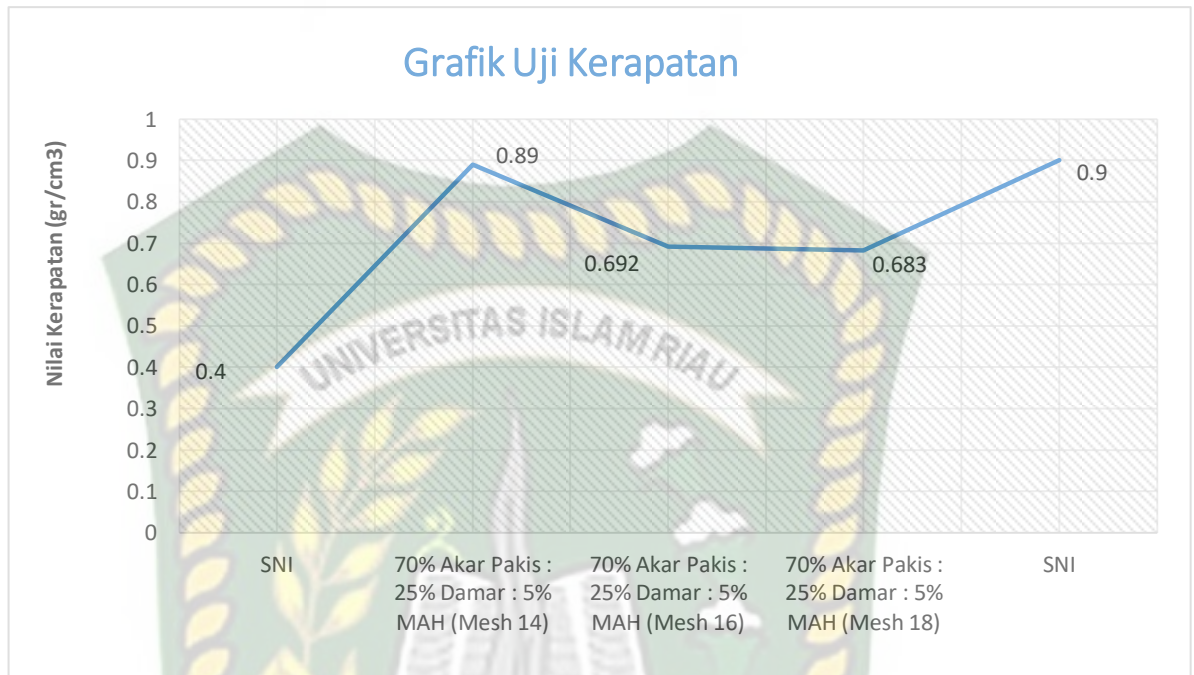
$$= 0,683 \text{ gr/cm}^3$$

Tabel 4.1 Uji Kerapatan

| Sampel Uji Kerapatan | Variasi Akar Pakis : Damar : Maleic Anhydride | Nilai Uji Kerapatan K = gr/cm ³ |
|----------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 14) | 0,890 gr/cm ³ |
| 2 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 16) | 0,692 gr/cm ³ |
| 3 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 18) | 0,683 gr/cm ³ |
| Nilai Rata-Rata : | | 0,755 gr/cm ³ |

Kerapatan papan partikel pada komposit akar pakis, matriks damar dan zat aditif maleic anhydride untuk komposit dengan mesh 14, 16 dan 18 dengan nilai rata-rata 0.755 gr/cm³.

Grafik 4.1 Hasil Pengujian Kerapatan



Grafik 1 : Hubungan antara perbandingan komposisi dengan kerapatan.

Pada grafik diatas dapat diperoleh nilai kerapatan papan partikel untuk 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride semua mesh (14,16,18) berkisar di 0,683 – 0,890, dimana untuk 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride semua mesh 14 memiliki nilai kerapatan yang paling tinggi dan ukuran mesh 18 memiliki nilai yang paling rendah. Namun demikian semua ukuran mesh memenuhi nilai standart SNI 03-2105-2006 dimana nilai standar berkisar antara 0,40 g/cm³ – 0,90 g/cm³.

Hasil yang di peroleh semakin tinggi ukuran mesh yang di gunakan semakin rendah nilai kerapatan yang di dapat. Hal ini diduga sebagai akibat dari proses *blending* yang tidak sempurna dimana sebagian partikel menggumpal, sehingga penyebaran partikel dalam campuran tidak merata pada saat

pembentukan papan komposit. Hal ini mengakibatkan permukaan papan tidak seluruhnya tertutupi oleh matriks (perekat damar) dan akar pakis sebagai pengisi tidak seluruhnya terikat dengan matriks, sehingga menyebabkan kerapatan partikel pada setiap bagian papan berbeda-beda.

Hasil yang diperoleh juga menunjukkan penambahan konsentrasi MAH sebanyak 5% dapat meningkatkan nilai kerapatan papan komposit. Menurut Iswanto (2009) penambahan aditif pada papan komposit dapat berfungsi sebagai *compatibilizer* yaitu bahan untuk meningkatkan kekompakan. Hal ini sesuai juga dengan yang dikemukakan oleh Wardani, L, dkk (2013), yang menjelaskan bahwa dengan penambahan MAH dan Benzoil Peroxide (BPO) dapat memperbaiki sifat fisis, namun belum dapat memperbaiki sifat mekanis papan komposit.

4.1.2 Uji Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan mengukur massa kering papan partikel pada setiap pengulangan untuk masing-masing variasi kemudian papan partikel dimasukkan kedalam oven selama 2 jam pada suhu 70 °C lalu di keluarkan dan di dinginkan selanjutnya di timbang kembali. Ulangi tahapan tersebut sampai mendapatkan massa yang konstan sehingga air yang terkandung dalam papan partikel mengalami penguapan dan mencapai massa konstan menghitung nilai kadar air papan partikel menggunakan persamaan 2.2.

Hasil perhitungan nilai kadar air pada papan komposit akar pakis, matriks damar dan zat aditif *maleic anhydride* untuk papan komposit dengan mesh 14, 16 dan 18 sebagai berikut:

- a) Komposisi 70% akar pakis, 25% damar dan 5% maleic anhydride (Mesh 14)

$$\begin{aligned}
 KA &= \frac{ma - mk}{mk} 100\% \\
 &= \frac{86.3003 \text{ gram} - 84.4821 \text{ gram}}{84.4821 \text{ gram}} 100\% \\
 &= 2.15 \%
 \end{aligned}$$

- b) Komposisi 70% akar pakis, 25% damar dan 5% maleic anhydride (Mesh 16)

$$\begin{aligned}
 KA &= \frac{ma - mk}{mk} 100\% \\
 &= \frac{96.7006 \text{ gram} - 94.9787 \text{ gram}}{94.9787 \text{ gram}} 100\% \\
 &= 1.81 \%
 \end{aligned}$$

- a) Komposisi 70% akar pakis, 25% damar dan 5% maleic anhydride (Mesh 18)

$$\begin{aligned}
 KA &= \frac{ma - mk}{mk} 100\% \\
 &= \frac{79,1125 \text{ gram} - 77.2021 \text{ gram}}{77.2021 \text{ gram}} 100\% \\
 &= 2.47 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Uji Kadar Air

| Mesh | Massa Awal (gr) | Massa kering (gr) | KA % |
|------|-----------------|-------------------|------|
| 14 | 86,3003 | 84,4821 | 2.15 |
| 16 | 96,7006 | 94,9787 | 1.81 |
| 18 | 79,1125 | 77,2021 | 2.47 |

Tabel 6 : Nilai hasil uji kadar air antara perbandingan mesh.

Keterangan :

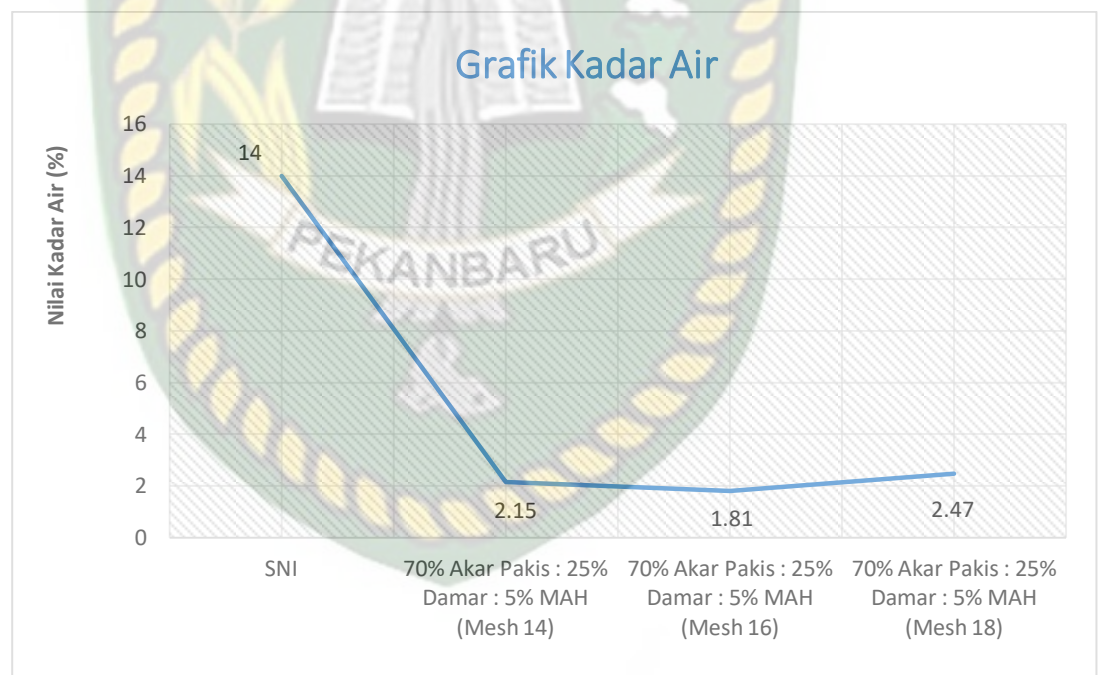
Ma : Massa awal papan komposit (gr)

Mk : Massa kering mutlak papan komposit setelah di oven (gr)

KA : Kadar air papan komposit (%) .

Sehingga besar kadar air yang terkandung pada papan partikel ditunjukkan pada grafik 4.2.

Grafik 4.2 Hasil Pengujian Kadar Air



Grafik 2 : Hubungan antara perbandingan komposisi dengan kadar air.

Kadar air dapat didefinisikan sebagai banyaknya air yang terkandung di dalam papan partikel. Berdasarkan data-data hasil pengujian kadar air papan partikel berkisar pada 1.81 % sampai dengan 2.47 %. Hasil pengujian tersebut

menunjukkan bahwa kadar air papan partikel dengan perbandingan komposisi 70% akar pakis, 25% damar dan 5% maleic anhydride (Mesh 18) mempunyai nilai kadar air paling tinggi, sedangkan papan partikel dengan perbandingan 70% akar pakis, 25% damar dan 5% maleic anhydride (Mesh 16) mempunyai nilai kadar air paling terendah.

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi mesh yang di gunakan semakin meningkat nilai kadar air. Akan tetapi hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang naik turun. Hal ini diduga pada proses pengadukan yang tidak sempurna mengakibatkan damar sebagai perekat tidak melapisi permukaan dengan sempurna. Namun demikian dengan penambahan MAH dapat meningkatkan kekompakan antar serat dan perekat sehingga tidak mudah masuk air ke dalam papan komposit.

Pada grafik diatas dapat diperoleh nilai kadar air papan partikel memenuhi nilai standart SNI 03-2105-2006 dimana nilai standar maksimal 14 %.

4.1.3 Uji Pengembangan Tebal

Salah satu kelemahan papan partikel adalah besarnya tingkat pengembangan dimensi tebal. Pengembangan tebal ini akan menurun dengan semakin banyak parafin yang ditambahkan dalam proses pembuatannya, sehingga kedap airnya akan lebih sempurna (Rosid, 1995). Menyebutkan bahwa faktor terpenting yang mempengaruhi pengembangan tabal papan partikel adalah kerapatan kayu pembentuknya.

Contoh uji dalam kondisi kering udara ditimbang beratnya, dan kemudian diukur tebalnya dengan menggunakan caliper. Contoh uji kemudian direndam dalam air

pada suhu 25+1 °C secara horizontal pada kedalaman kira-kira 3cm dibawah permukaan air selama 24 jam, lalu setelah 24 jam contoh uji diukur kembali berat dan tebalnya. Nilai pengembangan tebal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus (2.4) :

- a. Pengembangan tebal dengan mesh 14.

$$\begin{aligned}
 \text{Pengembangan tebal (\%)} &= \frac{10,4 \text{ mm} - 10 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} \times 100\% \\
 &= 4 \%
 \end{aligned}$$

- b. Pengembangan tebal dengan mesh 16.

$$\begin{aligned}
 \text{Pengembangan tebal (\%)} &= \frac{10,5 \text{ mm} - 10 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} \times 100\% \\
 &= 5 \%
 \end{aligned}$$

- c. Pengembangan tebal dengan mesh 18.

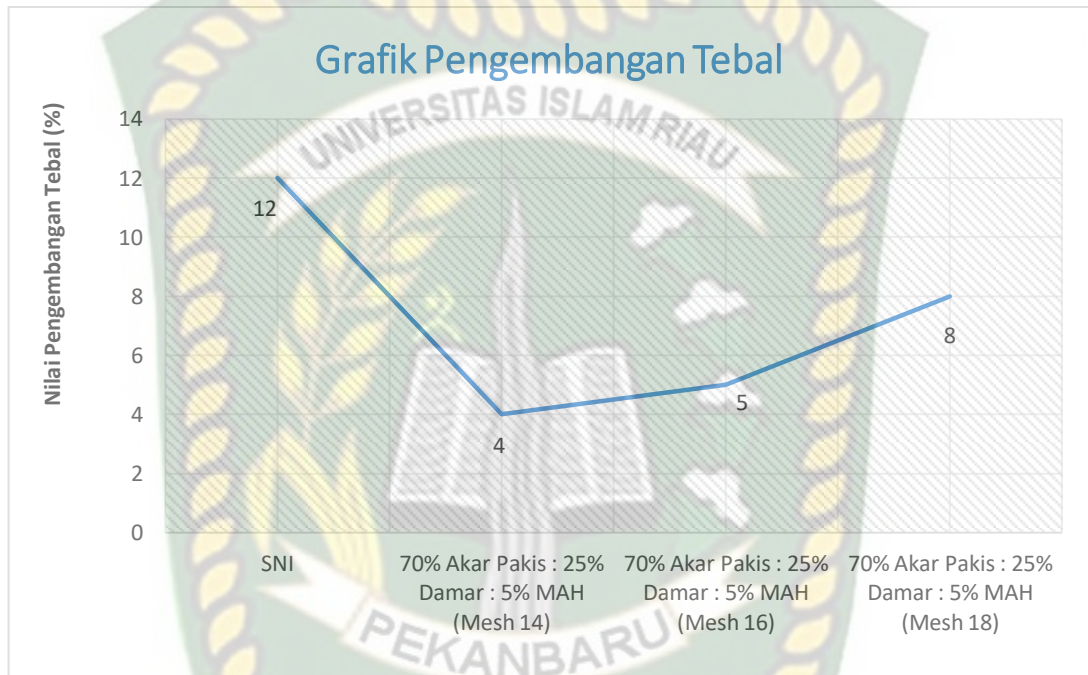
$$\begin{aligned}
 \text{Pengembangan tebal (\%)} &= \frac{10,8 \text{ mm} - 10 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} \times 100\% \\
 &= 8 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Pengembangan Tebal

| Sampel Uji Pengembangan Tebal | Variasi Akar Pakis : Damar : Maleic Anhydride | Nilai Pengembangan Tebal % |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 14) | 4% |
| 2 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 16) | 5% |
| 3 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 18) | 8% |
| Nilai Rata-Rata : | | 6 % |

Pengembangan Tebal papan partikel pada komposit akar pakis, damar dan maleic anhydride variasi ukuran partikel yaitu mesh 14, 16 dan 18 dengan nilai rata-rata 6 %.

Grafik 4.3 Hasil Pengujian Pengembangan Tebal



Grafik 3 : Hubungan antara perbandingan ukuran partikel dengan pengembangan tebal.

Berdasarkan data hasil pengujian pengembangan tebal papan partikel berkisar pada 4 % - 8 %. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pengembangan papan partikel dengan perbandingan (Mesh 18) mempunyai nilai pengembangan tebal yang paling tinggi, sedangkan papan partikel dengan perbandingan (Mesh 14) mempunyai nilai pengembangan tebal yang paling terendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi ukuran mesh

yang di gunakan maka pengembangan tebal semakin meningkat ukuran kecil akar pakis mudah untuk menyerap air. Akan tetapi dengan penambahan MAH dapat meningkatkan kompatibilitas (kekompakan) antara serat dan perekat. Toke *et al* (2003), menyatakan bahwa bila MAH dicampur dengan damar, maka akan membuat campuran-campuran damar menjadi lebih kompak.

Hasil yang di dapat menjadi bukti, pada grafik diatas dapat diperoleh nilai pengembangan tebal papan partikel memenuhi nilai standart SNI 03-2105-2006 dimana nilai standar maksimal 12 %.

4.1.3 Modulus Of Elasticity (MOE)

Uji modulus elastisitas (*Modulus Of Elasticity* (MOE))

Prosedur kerja pengujian ini dengan sebagai berikut :

- a. Menyiapkan sampel uji dengan ukuran (p) 155 mm, lebar (l) 25 mm dan tebal (t) 10 mm.
- b. Mengukur dimensi lebar (l) dan tebal (t) sampel uji.
- c. Membentangkan sampel uji pada mesin uji (*universal testing machine*).
- d. Memberikan beban ditengah-tengah dengan jarak sangga 100 mm dan pembebanan dilakukan sampai batas titik elastis sampel uji dan kemudian mengamati dan mencatat hasil.
- e. Modulus elastisitas papan komposit dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus (3.8) :

- a. Modulus of elastisitas dengan ukuran 14 mesh.

$$MOE = \frac{\Delta PL^3}{4 \Delta Y b d^3}$$

$$\begin{aligned}
 &= 78,641 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{10 \text{ cm}^3}{4 (2.5 \text{ cm}) (1)^3} \\
 &= 78,641 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{1000 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \\
 &= 7864,1 (\text{kg/cm}^2) : 7,8641 (10^4 \text{ kgf/cm}^2)
 \end{aligned}$$

b. Modulus of elastisitas dengan ukuran 16 mesh.

$$\begin{aligned}
 MOE &= \frac{\Delta PL^3}{4 \Delta Y b d^3} \\
 &= 89,6511 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{10 \text{ cm}^3}{4 (2.5 \text{ cm}) (1)^3} \\
 &= 89,6511 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{1000 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \\
 &= 8965,1 (\text{kg/cm}^2) : 8,9651 (10^4 \text{ kgf/cm}^2)
 \end{aligned}$$

c. Modulus of elastisitas dengan ukuran 18 mesh.

$$\begin{aligned}
 MOE &= \frac{\Delta PL^3}{4 \Delta Y b d^3} \\
 &= 53,791 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{10 \text{ cm}^3}{4 (2.5 \text{ cm}) (1)^3} \\
 &= 53,791 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{1000 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \\
 &= 5379,14 (\text{kg/cm}^2) : 5,37914 (10^4 \text{ kgf/cm}^2)
 \end{aligned}$$

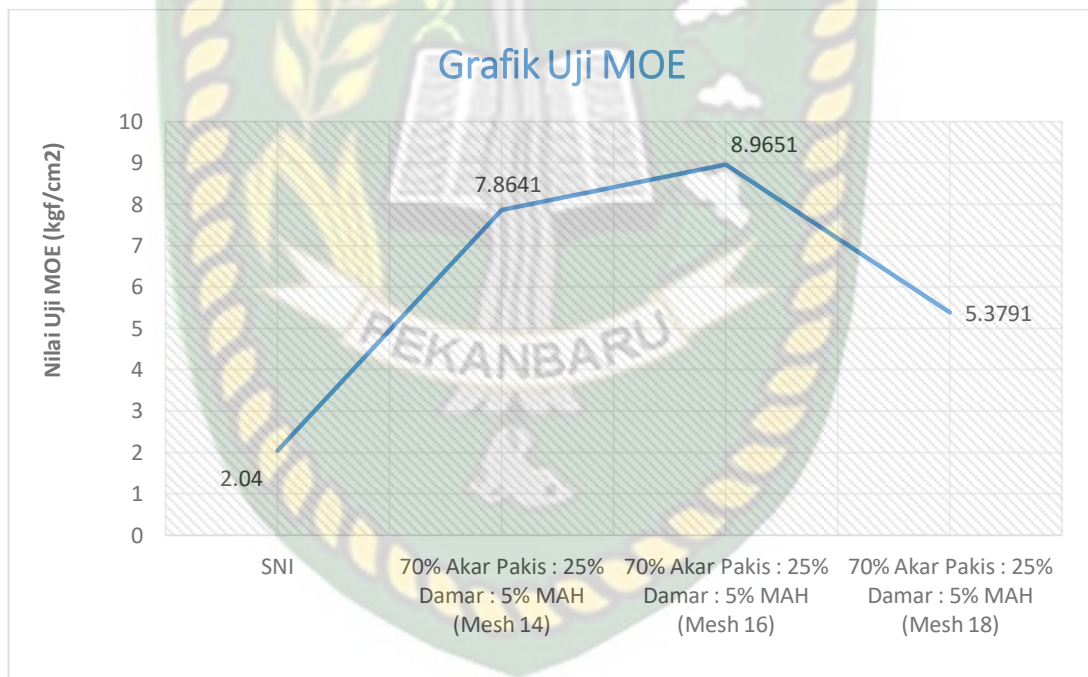
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan *Modulus Of Elastisitas* (MOE)

| Sampel Uji <i>Modulus Of Elastisitas</i> (MOE) | Variasi Akar Pakis : Damar : Maleic Anhydride | Nilai <i>Modulus Of Elastisitas</i> (MOE) |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 14) | 7,8641 (10 ⁴ kgf/cm ²) |

| | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 2 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 16) | 8,9651 (10^4 kgf/cm^2) |
| 3 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 18) | 5,3791 (10^4 kgf/cm^2) |
| Nilai Rata-Rata : | | 7,4027 (10^4 kgf/cm^2) |

Modulus of Elastisitas (MOE) papan partikel pada komposit akar pakis, damar dan maleic anhydride variasi ukuran partikel yaitu mesh 14, 16 dan 18 dengan nilai rata-rata *Elastisitas* sebesar $7,4027 (10^4 \text{ kgf/cm}^2)$.

Grafik 4.4 Hasil Pengujian *Modulus Of Elastisitas* (MOE)



Grafik 4 : Hubungan antara perbandingan Mesh dengan MOE.

Berdasarkan data hasil pengujian mekanik papan komposit yaitu uji MOE menunjukkan bahwa nilai MOE terendah terdapat pada papan komposit dengan (Mesh 18) sedangkan MOE tertinggi terdapat pada

papan komposit dengan (Mesh 16)

Nilai yang didapat mengalami kenaikan dan penurunan diduga karena dipengaruhi oleh timbulnya rongga udara pada komposit yang mempengaruhi ikatan antara matriks dan serat yang dapat menyebabkan matriks tidak akan mampu mengisi ruang kosong yang menyebabkan ikatan mekanik yaitu mekanisme penguncian (*interlocking*) antara matriks dan filler semakin lemah (Veni Putri Anas Mora, 2020). Jika komposit menerima beban, maka daerah tegangan akan berpindah ke rongga papan sehingga akan mengurangi kekuatan komposit tersebut (Purwanto, 2011)

Pada grafik diatas dapat diperoleh nilai modulus elastisitas papan partikel memenuhi nilai standart SNI 03-2015-2006 dimana nilai standar minimum $2,04 (10^4 \text{ kgf/cm}^2)$.

4.1.4 Modulus Of Rupture (MOR)

Uji *Modulus Of Rupture* (MOR)

Prosedur kerja pengujian ini sebagai berikut :

- a. Menyiapkan sampel uji dengan ukuran (p) 155 mm, lebar (l) 25 mm dan tebal (t) 10 mm.
- b. Mengukur dimensi lebar (l) dan tebal (t) sampel uji.
- c. Membentangkan sampel uji pada mesin uji universal (*universal testing machine*)

- d. Memberikan beban di tengah-tengah dengan jarak sangga 100 mm dan pembebanan dilakukan sampai batas titik elastis sampel uji dan mengamati, kemudian mencatat hasilnya.
- e. Nilai Modulus patah dihitung dengan menggunakan persamaan rumus (2.1)

- a. Modulus Of Rupture dengan ukuran 14 mesh.

$$\begin{aligned} MoR &= \frac{3 P L}{2 b d^3} \\ &= \frac{3 \times 4,438 \text{ kg/cm}^2 \times 10}{2 \times (2,5 \text{ cm}) \times (1)^2} \\ &= 26,6268 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- b. Modulus Of Rupture dengan ukuran 16 mesh.

$$\begin{aligned} MoR &= \frac{3 P L}{2 b d^3} \\ &= \frac{3 \times 4,6171 \text{ kg/cm}^2 \times 10}{2 \times (2,5 \text{ mm}^2) \times (1 \text{ cm}^2)} \\ &= 27,7026 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- c. Modulus Of Rupture dengan ukuran 18 mesh.

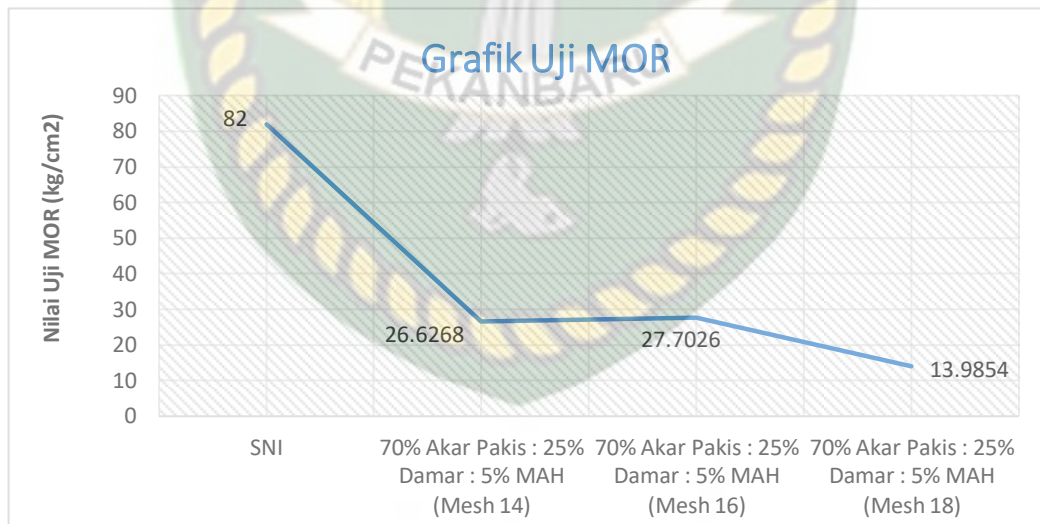
$$\begin{aligned} MoR &= \frac{3 P L}{2 b d^3} \\ &= \frac{3 \times 2,3309 \text{ kg/cm}^2 \times 10}{2 \times (2,5 \text{ mm}^2) \times (1 \text{ cm}^2)} \\ &= 13,9854 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan *Modulus Of Rupture* (MOR)

| Sampel Uji <i>Modulus Of Rupture</i> (MOR) | Variasi Akar Pakis : Damar : Maleic Anhydride | Nilai <i>Modulus Of Rupture</i> (MOR) |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 14) | 26,6268 kg/cm ² |
| 2 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 16) | 27,7026 kg/cm ² |
| 3 | 70 % Akar Pakis : 25 % Damar : 5 % Maleic Anhydride (Mesh 18) | 13,9854 kg/cm ² |
| Nilai Rata-Rata : | | 22,7761 kg/cm ² |

Modulus Of Rupture (MOR) papan partikel pada komposit akar pakis, damar dan maleic anhydride variasi ukuran partikel yaitu mesh 14, 16 dan 18 dengan nilai rata-rata *Modulus Of Rupture* sebesar 22,7761 kg/cm².

Grafik 4.5 Hasil Pengujian *Modulus Of Rupture* (MOR)



Grafik 4 : Hubungan antara perbandingan Mesh dengan MOR.

Berdasarkan data hasil pengujian MOR (Modulus patah) pada papan partikel menunjukkan bahwa nilai MOR berkisar antara 13,9854

kg/cm² sampai dengan 27,7026 kg/cm². dimana nilai MOR terendah terdapat pada papan partikel dengan (Mesh 18) sedangkan nilai MOR yang tertinggi terdapat pada papan partikel dengan (Mesh 16). Dari hasil data pengujian maka nilai MOR semua spesimen tidak memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dimana nilai standar nya yaitu minimum 82 kg/cm².

Hasil yang menunjukkan naik dan turun nilai MOR di karenakan pada temperatur yang tinggi kelebihan MAH yang bersifat asam dapat menyebabkan degradasi pada partikel dan perekat. Hasil penelitian Bakar *et al* (1998), dikatakan bahwa partikel kelapa sawit mengandung zat ekstraktif yang cukup tinggi. Sama hal nya dengan akar pakis yang juga memiliki zat ekstraktif. Kandungan ekstraktif ini menyebabkan ikatan yang terbentuk antara partikel dengan perekat tidak terlalu kuat karena ekstraktif dapat menghalangi masuknya MAH ke dalam serat partikel, yang pada akhirnya terjadi reaksi yang kurang optimal antara MAH dan partikel sehingga menghasilkan papan komposit kurang optimal pula.

4.2 Pembahasan

Berikut data hasil penelitian pengujian sifat fisis dan mekanis pada papan partikel dari akar pakis, damar dan *maleic anhydride* berdasarkan standar SNI 03-2105-2006 :

Tabel 4.6 Data hasil penelitian berdasarkan standar SNI 03-2105-2006

| No | Sifat Fisis dan Mekanis | Ukuran sampel (mm) | Data Hasil Penelitian | | | Nilai Standart | Keterangan |
|----|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------|------------------------|
| | | | Mesh | | | | |
| | | | 14 | 16 | 18 | | |
| 1 | Kerapatan (gr/cm ³) | 76 x 152 | 0,89 | 0,69 | 0,68 | 0,4 gr/cm ³ - 0,9 gr/cm ³ | Memenuhi standart |
| 2 | Kadar air (%) | 76 x 152 | 2,15 | 1,81 | 2,47 | 14 % maks | Memenuhi Standart |
| 3 | Pengembangan tebal (%) | 152 x 152 | 4 | 5 | 8 | 12% maks | Memenuhi standart |
| 4 | Modulus elastisitas (MOE) (kg/cm ²) | 155 x 25 | 7,864 | 8,965 | 5,379 | Minimal 2.04 (10 ⁴ kgf/cm ²) | Memenuhi standar |
| 5 | Modulus patah (MOR) (kg/cm ²) | 155 x 25 | 26,626 | 27,702 | 13,776 | Min 82 (kgf/cm ²) | Tidak memenuhi standar |

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap Pengaruh variasi ukuran partikel Akar pakis sebagai *Filler*, damar (*Agathis dammara*) sebagai *Matriks* dan zat aditif *Maleic anhydride* pada papan partikel dengan komposisi yang sama sebesar 70% Akar pakis : 25% Damar dan 5% Maleic anhydride. Sifat fisis kerapatan, kadar air, pengembangan tebal yang menggunakan mesh 14,16 dan 18 dan sifat mekanik MOE pada papan partikel berdasarkan dari hasil penelitian telah memenuhi standart SNI 03-2105-2006. Uji sifat mekanik MOR tidak memenuhi standart SNI 03-2105-2006. Dengan menggunakan variasi pada mesh mendapatkan hasil yang bervariasi pula, penggunaan mesh 18 cenderung memiliki nilai yang lebih bagus di bandingkan hasil mesh 16 dan 18 di duga karena memiliki ukuran partikel yang lebih kecil dari yang lain mengakibatkan perpaduan antara komponen lain nya menjadi lebih menyatu dan saling mengikat. Namun berbeda dengan semua mesh uji sifat mekanik MOR tidak memenuhi standart SNI 03-2105-2006 di karenakan penggunaan dammar yang hanya 30% dan metode pengadukan yang tidak maksimal mengakibatkan dammar yang di dalam turun kebawah dari adukan dan tidak ada di setiap sisi lapisan papan partikel. Alhasil, papan partikel mempunyai nilai MOR yang di bawah standart.

5.2 Saran

Mencari metode baru untuk pengadukan komposisi papan partikel agar semua komponen dapat bercampur dengan sempurna hingga masuk dalam cetakan

sehingga mendapatkan hasil yang maksimal.

Menambah variasi komposisi akar pakis damar dan *maleic anhydride*, bisa menambahkan presentase komposisi damar yang pas agar nilai pengujian sifat mekanis MOR khususnya memenuhi standart SNI 03-2105-2006.



DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials. (1999). Standar Test Methods for Evaluating Properties of Wood-Base Fiber and Particle-D1037-99. *Annual Book of ASTM Standards*, (July), 1-30. <https://doi.org/10.1520/D1037-06A.1.2>
- Archimedes. (n.d). *On the Equilibrium of Planes, On Spirals, On the Measurement of a Circle and the Cylinder*.
- Devina Rofi'ah Putri. (2009). Pengaruh Ukuran Contoh Uji Terhadap Beberapa sifat Papan Partikel dan Papan Serat. *Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor*, (Bogor)
- Fathanah. Umi. (2011). Kualitas Papan Komposit dari Sekam Padi dan Plastik HDPE Daur Ulang Menggunakan Maleic Anhydride (MAH) sebagai Compatibilizer. *Jurnal Rekayasa Kimia 8 No 2*, h. 58.
- Hasni, R. (2008). Pembuatan Papan Partikel Dari Limbah Plastik dan Sekam. *Skripsi Departemen Hasil Hutan*, (Bogor :IPB), h. 5-7.
- Haygreen, J.G. and J. L. B (1989). Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar. *Gajah Mada University*, (Yogyakarta).
- http://eendraswati.blogspot.com/2012/09/neraca_29.html
- <http://www.anm.co.id/article/detail/159/oven-laboratorium#.XFI2uaozY2w>
- <https://bagiinfo.com/cara-membaca-mikrometer-sekrup/>
- <https://www.alatuji.com/index.php?/article/detail/395/universal-testing-machine-utm-395>
- <https://www.indonetwork.co.id/product/mesin-hot-press-sponge-1691492>
- <https://www.mealabs-alatukur.com/2016/11/jangka-sorong-digital.html>
- <https://www.perpusku.com/2016/10/jenis-jenis-alat-ukur-besaran-panjang.html>
- <https://p/industrial/peralatan-medis-laboratori/8vg6zq-jual-sieve-ayakan-stainless.mesh-16>
- Maloney, T. (1993). *Modern Particleboard and Dry-Process Fiberboard Manufacturing*, (San Fransisco: Miller Freeman, Inc).
- Sri Nurahman Desi. (2016). Uji Kualitas Material Papan Komposit Bahan Dari. *Skripsi Sains Dan Teknologi*, (Uin Alauiddin Makasar).

Standart Nasional Indonesia (SNI) 03-2105-2006 Papan partikel. (n.d). *ICS 79.060.20, Badan Stan.*

Sudarsono. dkk. (2010). Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa dengan Bahan Pengikat Alami (Lem Kopal). *Jurnal Teknologi 3 No.1,h.24.*

Iswanto (2009) Penggunaan Inisiator Untuk meningkatkan Papan Komposit Plastik, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

