

**PEMANFAATAN LIMBAH SERBUK KAYU INDUSTRI
MEBEL UNTUK KOMPOSIT SERBUK KAYU DENGAN
MATRIK POLIVINIL ASETAT**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Sarjana terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Arul arliansyah NIRM: 1042035

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

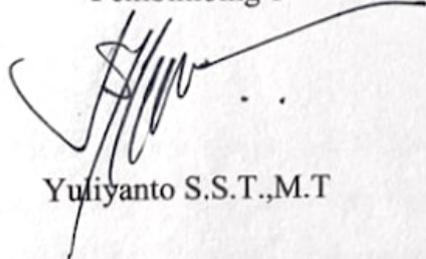
Pemanfaatan limbah serbuk kayu industri mebel untuk komposit serbuk kayu dengan matrik polivinil asetat

Oleh:

ARUL ARLIANSYAH NIRM : 1042035

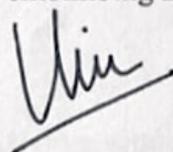
Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Terapan/Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Menyetujui

Pembimbing 1



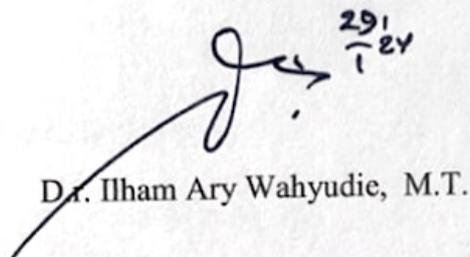
Yuliyanto S.S.T.,M.T

Pembimbing 2



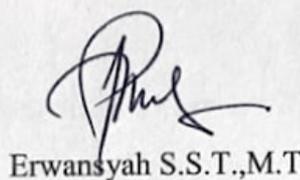
Idiar S.S.T.,M.T

Penguji 1



D.r. Ilham Ary Wahyudie, M.T.

Penguji 2



Erwansyah S.S.T.,M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Arul Arliansyah

NIRM : 1042035

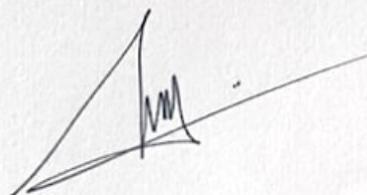
Dengan judul : Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu Industri Mebel
untuk Komposit Serbuk Kayu dengan Matrik
Polivinil Asetat

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Nama Mahasiswa

Sungailiat, 29 Januari 2024

1. Arul Arliansyah



ABSTRAK

Perkembangan industri pengolahan kayu dan banyaknya permintaan pasar dalam bidang industri mebel menjadi mata pencarian sebagian masyarakat Bangka Belitung. Kayu yang melewati proses manufaktur akan menghasilkan limbah kayu dalam bentuk serpihan/tatal kayu. Serpihan/tatal tersebut tidak dimanfaatkan secara maksimal padahal limbah tersebut masih bisa dimanfaatkan menjadi material untuk papan partikel. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi fraksi volume dan variasi tekanan terhadap daya serap air dengan standar ASTM D570 dan kekuatan bending dengan standar ASTM D790 dengan variasi fraksi volume 20%, 30%, 40% dengan tekanan 3kg, 5kg, 7kg. Penelitian ini menerapkan metode full faktorial dan data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan software minitab versi 2.1. Hasil penelitian ini menunjukkan pada fraksi volume 30% dengan tekanan 5 kg memiliki nilai tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 41,0947 Kgf/cm² pada pengujian kekuatan bending. Pada pengujian daya serap air di dapatkan nilai rata-rata penyerapan air terendah pada variasi 80:20 dengan nilai rata-rata 20,3%. Berdasarkan nilai pengujian daya serap air pada variasi fraksi volume 30% dan 20% memenuhi standar SNI 03-2105-2006 bahwa penyerapan air pada papan partikel tidak lebih dari 25%. Sedangkan pada pengujian bending semua variasi belum memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Didapatkan kesimpulan bahwa limbah serbuk kayu belum dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pemenuhan kebutuhan rumah tangga karena pada pengujian daya serap air dan kekuatan bending yang kecil tetapi dapat dimanfaatkan sebagai barang-barang lain seperti hiasan dalam rumah.

Kata Kunci : Limbah kayu, Serbuk Kayu, Kekuatan Bending, Daya Serap Air

ABSTRACT

The development of the wood processing industry and the large market demand in the furniture industry have become the livelihood of some people of Bangka Belitung. Wood that goes through the manufacturing process will produce wood waste in the form of wood flakes/tatal. The debris is not used maximally, even though the waste can still be used as material for particle board. The purpose of this study was to determine the effect of volume fraction variation and pressure variation on water absorption with ASTM D570 standard and bending strength with ASTM D790 standard with volume fraction variation of 20%, 30%, 40% with pressure 3kg, 5kg, 7kg. This study applied the full factorial method and the data obtained were then analyzed using minitab software version 2.1. The results of this study showed that the volume fraction of 30% with a pressure of 5 kg had the highest value with an average value of 41.0947 Kgf / cm² in the bending strength test. In the water absorption test, the lowest average water absorption value was obtained at a variation of 80:20 and a pressure of 7kg with a value of 17.6%. Based on the test value of water absorption on volume fraction variations of 30% and 20% meets SNI 03-2105-2006 standards that water absorption on particle board is not more than 25%. While in bending testing all variations have not met SNI 03-2105-2006 standards. It was concluded that sawdust waste could not be used as material to meet household needs because of the test of water absorption and bending strength which was small but could be used as decoration in the house.

Keywords : Wood waste, Sawdust, Bending Power, Water Absorption

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas ridho-nya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah **“PEMANFAATAN LIMBAH SERBUK KAYU INDUSTRI MEBEL UNTUK KOMPOSIT SERBUK KAYU DENGAN Matrik POLIVINIL ASETAT”**

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program Diploma IV (D-IV) Jurusan Teknik Mesin dan Manufaktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Dengan begitu banyak pelejaran telah dilewati yang menjadikan penulis untuk selalu merasa kurang dalam ilmu pengetahuan. Halang rintang yang telah dilewati tidak membuat penulis menjadi putus asa, bahkan malah menjadi tantangan baru bagi penulis, usaha yang keras, kesabaran kegigihan adalah kunci dalam penyelesaian skripsi ini.

Dengan penuh kesadaran sebuah karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang disekeliling penulis yang selalu mendukung dan memberikan bantuan. Sebuah ucapan yang penuh dengan rasa **TERIMAKASIH** yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Sang pencipta, tuhan semesta alam Allah SWT yang selalu memberikan jalan keluar dalam setiap kesulitan.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Muslihudin dan Ibu Mei triyanti yang selalu memberikan dukungan dalam segala keadaan dan mengingatkan penulis.
3. Saya sendiri sebagai penulis berterima kasih kepada diri sendiri karena sudah sampai pada titik ini. Dan perlu diingat karena ini hanya baru awal dari segala rintangan maka harus lebih kuat, lebih siap menghadapi segala apapun.

4. Bapak Yuliyanto, S.S.T., M.T dan Bapak Idiar M.T. Selaku dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2 dengan senang hati memberikan bimbingan, nasehat, motivasi dan berbagai pengalaman kepada peneliti.
5. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie. M.T dan Bapak Erwansyah S.S.T.,M.T. Selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk memperbaiki penelitian ini.
6. Bapak I Made Andik Setiawan, M. Eng., Ph.D, selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M. Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Segenap Dosen Teknik Mesin dan Manufaktur yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan seluruh staff yang telah memberikan layanan dalam segala administrasi proses penelitian ini.
9. Keluarga besar kos kampung jawa dan keluarga besar TMMB terutama teman-teman terdekat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang selalu memberikan nasehat dan bantuan yang sangat berarti bagi penulis.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Untuk itu penulis dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak demi membangun penelitian ini. Harapan penulis skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait, lingkungan Teknik Mesin dan Manufaktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung serta para pembaca

Sungailiat, 29 Januari 2024


(Arul Arriansyah)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Kayu.....	4
2.1.1. Definisi kayu.....	4
2.1.2. Limbah Kayu	5
2.2. Pemanfaatan Serbuk Kayu	7
2.2.1. Sebagai Media Tanam Jamur Tiram	7
2.2.2. Menjadi Biomass Pellet.....	7
2.2.3. Sebagai Bahan Mebel.....	7
2.3. Komposit.....	8
2.3.1. Material Pembentuk Komposit	8
2.3.2. Pembagian komposit	8
2.3.3. Komposit Berdasarkan Matrik yang Digunakan.....	10
2.4. Polimer	10
2.5. Polivinil asetat (PVAc)	11

2.6.	Perhitungan Komposisi Serbuk	12
2.7.	Pengujian Komposit.....	13
2.7.1.	Pengujian Bending	13
2.7.1.	Pengujian daya serap air	14
2.8.	Metode Full Factorial Design	14
2.9.	Pengujian ANOVA.....	15
2.10	Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODE PENELITIAN		18
3.1.	Metode Penelitian	18
3.2	Studi literatur	19
3.3	Identifikasi masalah	19
3.4	Persiapan Alat dan Bahan	19
3.4.1	Serbuk Gergaji	19
3.4.2	Lem PVA.....	19
3.4.3	Penyaring Serbuk	20
3.4.4	Cetakan.....	20
3.4.5	Alat Uji Tekan	21
3.5	Pembuatan sampel	22
3.6	Validasi Sampel.....	24
3.7	Prosedur pengujian Penelitian	25
3.7.1	Pengujian Bending	25
3.7.2	Pengujian Daya Serap Air	25
3.8	Pengolahan Data.....	25
3.9	Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1.	Uji Daya Serap Air (DSA)	28
4.1.1.	Perhitungan Rasio Komposisi Serat.....	28
4.1.2.	Proses Pengambilan Data	29
4.1.3.	Data Pengujian.....	32
4.1.4.	Hasil Uji Analysis Of Variance (ANOVA)	34
4.1.5.	Analisis Faktor Fraksi Volume Serbuk Kayu	35
4.1.6.	Analisis Faktor Tekanan.....	36

4.1.7.	Interaksi Faktor Fraksi Volume Serbuk Kayu dan Tekanan.....	36
4.1.8.	Analisa Nilai Daya Serap Air	37
4.2.	Uji Bending	38
4.2.1.	Perhitungan Rasio Komposisi Serbuk.....	38
4.2.2.	Proses Pengambilan Data	38
4.2.3.	Data Pengujian.....	40
4.2.4.	Hasil Uji Analysis Of Variance (ANOVA)	42
4.2.5.	Analisis Faktor Tekanan.....	43
4.2.6.	Analisis Faktor Fraksi Volume Serbuk Kayu	44
4.2.7.	Analisis Interaksi Kedua Faktor.....	45
4.2.8.	Analisis Nilai Tertinggi Kekuatan Bending.....	46
4.3.	Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu	47
BAB V PENUTUP.....		48
5.1.	Kesimpulan.....	48
5.2.	Saran	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2 1. Jumlah Persentase limbah di Penggergajian	7
Tabel 3 1. Nilai Pengujian Bending	26
Tabel 3.2. Nilai Pengujian Daya Serap Air	26
Tabel 3.3. Level dan Parameter Uji	27
Tabel 3.4. Desain Full Faktorial	27
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Rasio Spesimen Uji Daya Serap Air (DSA).....	28
Tabel 4.2. Data Hasil Uji Daya Serap Air.....	32
Tabel 4.3. Perhitungan ANOVA Daya Serap Air	34
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Rasio Spesimen Uji Bending.....	38
Tabel 4.5. Nilai Rata-Rata Hasil Pengujian Bending	41
Tabel 4.6. Perhitungan ANOVA Kekuatan Bending.....	42
Tabel 4.7. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1. Sabetan [6].....	5
Gambar 2. 2. Potongan Ujung [6].....	6
Gambar 2. 3. Serbuk Gergaji [6]	6
Gambar 2. 4. Bentuk Rantai Lurus	10
Gambar 2. 5. Bentuk Rantai Cabang	10
Gambar 2. 6. Bentuk Network Atau Rantai Jaring	11
Gambar 2. 7. Reaksi Kimia Polivinil Asetat	11
Gambar 2. 8. Pengujian Bending [13]	14
Gambar 3.1. Diagram Alir.....	18
Gambar 3.2. Serbuk Gergaji.....	19
Gambar 3.3. Lem PVA	20
Gambar 3.4. Penyaring Serbuk.....	20
Gambar 3.5. Cetakan.....	21
Gambar 3.6. Proses Penekanan	21
Gambar 3.7. Alat Uji Untuk Proses Tekanan.....	22
Gambar 3.8. Proses Penimbangan Serbuk	22
Gambar 3.9. Proses Pencampuran	23
Gambar 3.10. Alat uji untuk proses penekanan.....	24
Gambar 4.1. Sampel Uji Daya Serap Air	29
Gambar 4.2. Penimbangan Berat Awal Sampel	29
Gambar 4.3. Proses Perendaman Sampel.....	30
Gambar 4.4. Setelah Perendaman 24 jam	30
Gambar 4.5. Hasil Setelah Perendaman.....	31
Gambar 4.6. Penimbangan Berat Akhir	31
Gambar 4.7. Hasil Foto Makro Fraksi Volume 60:40	33
Gambar 4.8. Hasil Foto Makro Fraksi Volume 80:20	33

Gambar 4.9. Diagram Nilai Daya Serap Air Berdasarkan Fraksi Volume	35
Gambar 4.10. Diagram Nilai Daya Serap Air Berdasarkan Tekanan	36
Gambar 4.11. Diagram Nilai Daya serap Air Berdasarkan Interaksi Dua Faktor .	37
Gambar 4.12. Sampel Uji Bending	39
Gambar 4.13. Proses Pengujian Bending	40
Gambar 4.14. Hasil Pengujian Bending	40
Gambar 4.15. Hasil Foto Makro Variasi Fraksi Volume 80:20	41
Gambar 4.16. Hasil Foto Makro Variasi Fraksi Volume 60:40	42
Gambar 4.17. Diagram Nilai Kekuatan bending Berdaasarkan Tekanan	44
Gambar 4.18. Diagram Nilai Pengujian Bending Berdasarkan Fraksi Volume	45
Gambar 4.19. Diagram Nilai Kekuatan Bending Berdasarkan Kedua Faktor	45



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Pribadi
- Lampiran 2 Perhitungan rasio volume matrik dan serbuk
- Lampiran 3 Perhitungan Persentase Penyerapan Air
- Lampiran 4 Hasil Pengujian Bending
- Lampiran 5 Survei Lapangan
- Lampiran 6 Perhitungan Anova
- Lampiran 10 Form Monitoring
- Lampiran 11 Form Revisi (Penguji 1)
- Lampiran 12 Form revisi (Penguji 2)
- Lampiran 13 Form revisi (Pembimbing 1/Penguji 3)
- Lampiran 14 Bukti Publish
- Lampiran 15 Bukti Bukan Plagiarisme
- Lampiran 16 Poster

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan industri pengolahan kayu dan banyaknya permintaan pasar dalam bidang industri mebel menjadi mata pencarian sebagian masyarakat Bangka Belitung. Bahan baku kayu banyak digunakan untuk kebutuhan bangunan, rumah tangga, mebel, dan kebutuhan lainnya. Secara ilmiah definisi kayu adalah bahan berlegnoselulosa yang dihasilkan oleh tumbuhan berkayu yang mempunyai tinggi minimal 7 m yang dapat disebut pohon batang tunggal tumbuh meninggi dan mempunyai penebalan sekunder [1].

Kayu menjadi bahan baku utama yang sering digunakan setelah logam. Semakin tinggi permintaan konsumen tidak diimbangi dengan persediaan yang ada, karena regulasi sektor kehutanan dan perdagangan kayu yang dibatasi menyebabkan penggunaan kayu harus dimanfaatkan dengan baik. Kayu yang melewati proses manufaktur akan menghasilkan limbah kayu dalam bentuk serpihan/tatal kayu dan pada saat ini limbah kayu ini masih dimanfaatkan sebagai media tanam jamur, untuk perternakan ayam, padahal limbah tersebut masih bisa dimanfaatkan menjadi material untuk papan partikel.

Papan partikel merupakan salah satu produk komposit kayu atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel atau bahan-bahan berlignoselulosa lainnya yang disatukan dengan perekat atau bahan pengikat lainnya [2].

Ada tiga ciri utama papan yang menentukan sifat-sifat papan yaitu (i) spesies dan bentuk partikel (ii) kerapatan dan (iii) kandungan resin dan penyebarannya. Kerapatan papan partikel merupakan faktor penting yang banyak digunakan sebagai pedoman dalam memperoleh gambaran tentang kekuatan papan yang diinginkan [3].

Matrik dalam struktur komposit bisa berasal dari bahan polimer, logam, maupun keramik. Di antara jenis matrik yang ada, matrik polimer adalah yang paling luas penggunaannya. Berdasarkan ikatan antar penyusun, polimer dibedakan menjadi dua macam, yaitu resin thermoplastik dan resin thermoset.

Polimer thermoplastik adalah jenis polimer yang dapat mencair apabila mengalami pemanasan dan akan mengeras kembali setelah didinginkan dan perilakunya bersifat reversible atau tidak bisa kembali ke kondisi awal[4].

Keterbatasan dalam proses pembuatan papan komposit menjadi salah satu tantangan bagi industri rumahan dalam pemanfaatan limbah serbuk kayu. Maka perlu adanya penelitian untuk membuat papan partikel dengan alat dan bahan yang mudah di dapatkan sebagai acuan industri rumahan untuk memanfaatkan limbah serbuk kayu. Berdasarkan uraian latar belakang yang diketahui maka perlu adanya penelitian untuk mengetahui pemanfaatan limbah serbuk menjadi papan partikel dengan cara yang sederhana sebagai solusi untuk masyarakat dalam pengolahan limbah serbuk kayu.

1.2.Rumusan masalah

Permasalahan berdasarkan latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh fraksi volume papan partikel dengan matrik penguat PVA terhadap kekuatan bending dan daya serap air?
2. Bagaimana pengaruh kuat tekan papan partikel dengan matrik penguat PVA terhadap kekuatan bending dan daya serap air?

1.3.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi fraksi volume papan partikel dengan matrik penguat PVA.
2. Mengetahui pengaruh variasi tekanan pada papan partikel dengan matrik penguat PVA.
3. Menciptakan metode yang sederhana dalam proses pembuatan papan partikel.

1.4. Batasan masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Serbuk kayu menggunakan limbah dari tempat pengolahan kayu.
2. Matrik penguat yang digunakan adalah PVA.
3. Variasi tekanan 3kg, 5kg, 7kg.
4. Proses pengeringan menggunakan panas matahari.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan penelitian ini adalah:

1. Bagi industri mebel rumahan diharapkan setelah penelitian ini dapat memaksimalkan pemanfaatan limbah kayu sebagai barang yang memiliki nilai jual.
2. Bagi peneliti dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang didapatkan selama bangku kuliah.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Kayu

2.1.1. Definisi kayu

Struktur terbentuk dari berbagai sel-sel yang berhubungan yang kemudian membentuk kayu terdiri dari serat, sel trakeid, dan sel gabus. Sel-sel tersebut saling berinteraksi yang kemudian membentuk kekuatan, stabilitas, dan sifat mekanis pada kayu. Pada struktur kayu terdapat unsur kimia yang memiliki peran sangat penting dalam pembentukan sifat mekanis pada kayu seperti selulosa, lignin, dan hemiselulosa. Senyawa kimia dalam struktur penyusun kayu adalah selulosa sekitar 50%, hemiselulosa 25%, dan lignin 25%.

Serat kayu berbentuk sel-sel yang panjang yang memberikan kekuatan tarik, memiliki dinding sel yang tebal dan selulosa. Sel trakeid sel yang bertanggung jawab untuk konduksi air, nutrisi, dan zat kimia dalam tumbuhan. Sel trakeid memiliki bentuk yang lebih pendek dan lebar, memiliki dinding sel yang tebal dan berpori yang dapat mengalirkan air. Pemahaman sel-sel yang membentuk kayu penting dalam memahami struktur dan sifat mekanis kayu.

Selulosa komponen utama kayu yang merupakan polimer polisakarida yang terdiri dari rantai panjang molekul glukosa terhubung secara berseri. Kekuatan antara molekul glukosa menyebabkan selulosa memiliki sifat tarik yang kuat. Kekuatan tarik berperan penting dalam sifat mekanis kayu, rantai selulosa saling terikat membentuk serat yang kuat yang memungkinkan kayu menahan tekanan karena sifat tariknya yang kuat. Lignin merupakan komponen utama setelah selulosa merupakan polimer kompleks yang berperan memberikan kekakuan, kekuatan, dan resistensi terhadap pembusukan kayu. Lignin memiliki struktur berbeda antara kayu yang berbeda tetapi umumnya mengandung unit-unit fenolik seperti p-hidrosifenil, guaiakil, dan siringil. Lignin memberikan peran kekakuan pada kayu untuk menahan tekanan dan memberikan stabilitas mekanis. Lignin memberi ketahanan terhadap pembusukan seperti jamur dan bakteri dan lignin berperan untuk memperpanjang masa pakai kayu. Hemiselulosa pada tiap kayu berbeda-beda tergantung pada jenis kayu. Kekakuan dan elastisitas pada kayu

di dapat dari senyawa hemiselulosa, serat hemiselulosa yang lentur pada matriks kayu memungkinkan kayu menahan tekanan dan tarikan dan sekaligus membantu mencegah patah atau retak pada kayu [5].

2.1.2. Limbah Kayu

Industri mebel di daerah bangka belitung dominan mengkonsumsi bahan baku kayu sebagai bahan utama pembuatan barang-barang seperti pintu, jendela, kosen, lemari, kursi dan barang mebel lainnya. Pada proses pembuatan kayu melalui proses manufaktur yang mana pada proses ini bahan baku kayu di bentuk sesuai ukuran yang diinginkan. Hampir 30% dari kayu terbuang menjadi limbah dan di biarkan begitu saja. Limbah hasil proses manufaktur di bagi menjadi berbagai bentuk limbah hasil penggergajian sebagai berikut [6]:

2.1.2.1.Sabetan

Limbah sisa hasil pemotongan menggunakan gergaji yang berupa potongan kayu dengan ukuran kecil. Kayu dipotong /dibelah menjadi beberapa bagian kecil dan sisa dari potongan tersebut dinamakan sabetan [6].



Gambar 2.1. Sabetan [6]

2.1.2.2.Potongan Ujung

Potongan ujung merupakan hasil pemotongan penggergajian kayu yang berupa potongan-potongan dengan ukuran kecil. Hampir sama seperti sabetan tapi dihasilkan dari sisa potongan ujung kayu [6].



Gambar 2.2. Potongan Ujung [6]

2.1.2.3.Serbuk Gergaji

Limbah yang dihasilkan proses penggergajian menghasilkan serbuk kayu. Limbah kayu belum dimanfaatkan dengan baik dan biasanya dibiarkan membusuk, ditumpuk dan dibakar yang berdampak negatif terhadap lingkungan [6].



Gambar 2.3. Serbuk Gergaji [6]

Tabel 2 1. Jumlah Persentase limbah di Penggergajian

Komponen	Jumlah (%)
Sabetan	25,9
Potongan Ujung	14,3
Serbuk Gergaji	10,4
Total	59,6

2.2. Pemanfaatan Serbuk Kayu

2.2.1. Sebagai Media Tanam Jamur Tiram

Jamur tiram merupakan salah satu komoditas pangan yang digemari banyak orang dan pada era sekarang ini budidaya jamur semakin banyak dilakukan banyak orang. Media yang digunakan untuk budidaya jamur tiram adalah serbuk kayu limbah hasil pengolahan kayu. Banyak penelitian yang telah dilakukan seperti penelitian tentang “pemanfaatan limbah serbuk kayu jati (*Tectona grandis*) sebagai media tanam jamur tiram” [7].

2.2.2. Menjadi Biomass Pellet

Sebagai salah satu energi alternatif untuk mengatasi krisis energi, energi yang dapat dimanfaatkan adalah biomassa yang berpotensi menjadi energi terbarukan. Berbahan baku limbah serbuk kayu[8].

2.2.3. Sebagai Bahan Mebel

Limbah serbuk kayu bukan menjadi hal yang asing lagi bagi industri mebel. Berkembangnya industri mebel memberikan dampak terhadap limbah hasil pemrosesan. Jumlah yang semakin bertambah menjadi perhatian tersendiri, dengan kebutuhan yang semakin meningkat bahan baku pembuatan pun semakin sedikit seperti kayu. Maka ditemukan inovasi baru untuk memenuhi kebutuhan bahan baku mebel dengan memanfaatkan serbuk kayu menjadi komposit papan serbuk kayu [9].

2.3. Komposit

Komposit merupakan teknologi rekayasa material yang memiliki bahan utamayaitu matrik dan penguat (*fiber*). Dengan cara menggabungkan dua sifat yang berbeda untuk mendapatkan sifat baru sesuai desain yang diinginkan. Definisi komposit menurut para ilmuwan adalah gabungan serat-serat dan resin. Dengan beragam metode seperti serat yang di atur memanjang (*unidirectional composites*), dipotong dan diacak (*random fibers*), dianyam silang dan di masukan ke dalam resin (*cross-ply lamine*). Beberapa pendapat menyatakan komposit adalah kombinasi pengisi yang berbentuk serat, butiran seperti serbuk, serat kaca, karbon, aramid (kevlar), keramik. Dengan beberapa pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa komposit merupakan bahan heterogen yang terdiri penguat dan pengikat (matrik) bertujuan untuk menghasilkan material dengan karakter dan sifat mekanis baru [10].

2.3.1. Material Pembentuk Komposit

Dua material pembentuk komposit yaitu [10]:

1. Penguat (*reinforcement*), berfungsi sebagai penguat komposit dan memiliki sifat kurang ductile tetapi lebih kaku dan kuat.
2. Matrik memiliki sifat yang lebih ulet tetapi kekuatan dan kekauan lebih rendah dari penguat.

2.3.2. Pembagian komposit

Komposit dapat di bagi menjadi lima jenis sebagai berikut [10]:

1. Komposit serat (*fibrous composite*).
2. *Laminate composite*.
3. Sketal (*filled*).
4. Komposit serat (*flake*).
5. Komposit serbuk (*particulate composite*).

2.3.2.1. Komposit Serat

Komposit yang terdiri dari satu lapisan (lamina) dengan serat sebagai penguat. Material komposit yang terdiri dari serat-serat yang diikat oleh matrik. Menggunakan serat seperti: serat gelas, serat karbon, serat aramid fibers (polyaramide). Penyusunan serat dapat secara acak atau dalam bentuk yang lebih kompleks seperti anyaman [10].

2.3.2.2. Komposit laminat (*laminated composite*)

Lamina adalah lembaran komposit dengan satu arah serat. Sementara laminat merupakan gabungan beberapa lamina dibuat. Dengan memasukan prepreg lamina ke dalam autoclave waktu tertentu dengan tekanan dan temperatur tertentu pula. Tebal lamina komposit serat karbon adalah 0,125 mm [10].

2.3.2.3. Komposit *filled*

Komposit *filled* merupakan penggabungan antara matrik *continuous skeletal* dengan matrik kedua [10].

2.3.2.4. Komposit serpih

Susunan serpihan yang saling menahan dengan mengikat permukaan atau direndam didalam matrik. Serpihan sendiri merupakan partikel kecil yang di tentukan sebelumnya. Sifat yang diperoleh dari serpihan adalah dimensinya yang besar dan dapat di susun dengan rapat. Komposit serpih disusun saling tumpang tindih sehingga komposit dapat membantuk lintasan fluida yang dapat mengurangi kerusakan mekanis karena penetrasi dan perembesan [10].

2.3.2.5. Komposit Partikel

Menggunakan partikel serbuk sebagai penguatnya dan terdistribusi secara merata. Partikel dapat bermacam-macam dan bentuk yang tidak beraturan secara acak. Sifat komposit ini lebih lemah dibanding dengan komposit serat. Keunggulan dari komposit partikel sendiri memiliki ketahanan terhadap aus, tidak mudah retak, dan mempunyai kekuatan ikat yang kuat [10].

2.3.3. Komposit Berdasarkan Matrik yang Digunakan.

Jenis-jenis bahan matrik yang dapat digunakan antara lain: polimer, logam, keramik, karbon dan kaca. Matrik yang digunakan perlu pelajari tentang sifat yang dihasilkan matrik itu sendiri untuk menghasilkan sifat material yang ingin dihasilkan [10].

2.4. Polimer

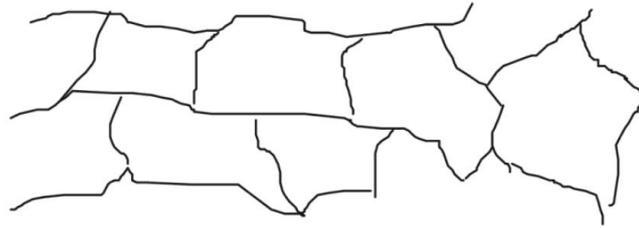
Polimer merupakan salah satu matrik pengikat komposit yang sangat banyak pengaplikasiannya tergantung sifat material yang ingin dicapai. Temperatur suhu sangat berpengaruh terhadap sifat matrik polimer, panas dapat menyebabkan terbukanya ikatan atom sehingga plastik menjadi meleleh tergantung tingkat pemanasannya. Berdasarkan rantai ikatan, polimer dapat dibedakan menjadi rantai lurus (*linear*), rantai cabang, dan *network* atau jaring. Seperti gambar berikut ini [11]:



Gambar 2.4. Bentuk Rantai Lurus



Gambar 2.5. Bentuk Rantai Cabang



Gambar 2.6. Bentuk Network Atau Rantai Jaring

Rantai lurus dan rantai jaring berpengaruh terhadap sifat termal polimer, sifat termoplastik dan termoset. Rantai lurus tanpa cabang merupakan jenis polimer dengan sifat termal termoplastik yang saat dipanaskan pada suhu tertentu polimer akan meleleh dan kembali membeku saat terjadi penurunan suhu. Sedangkan bentuk rantai network atau jaring merupakan jenis polimer dengan sifat termoset yang bila dipanaskan polimer ini tidak akan berubah bentuk atau meleleh meskipun pada suhu yang tinggi. Pada umumnya polimer baik bersifat termoplastik atau termoset tetap akan rusak terdegradasi saat dipanaskan pada suhu yang tinggi sekitar 300°C. Produk polimer termoplastik dapat dikelompokkan seperti polietilen (PE), polipropilen (PP), polistiren (PS), polikarbonat (PC), polivinil klorida (PVC), polivinil asetat (PVAc), dan polimetilmetakrilat (PMMA) [11].

2.5. Polivinil asetat (PVAc)

Salah satu produk dari polimer termoplastik yang disebut polivinil asetat disingkat menjadi (PVA) atau (PVAc). Sering digunakan untuk menggabungkan dua bagian kayu, menggabungkan lembaran-lembaran kayu. PVA juga dimanfaatkan industri tekstil sebagai lapisan untuk memberi hasil yang mengkilap [11].



Gambar 2.7. Reaksi Kimia Polivinil Asetat

2.6. Perhitungan Komposisi Serbuk

Perhitungan komposisi serbuk dan matrik digunakan sebagai pembagian penggunaan matrik dan filler [12].

- Volume Cetakan

$$V_c = P \cdot l \cdot t \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

- V_c : Volume Cetakan (cm^3)
- P : Panjang Komposit (cm)
- l : Lebar Komposit (cm)
- t : Tebal Komposit (cm)

Setelah perhitungan volume cetakan kemudian dilakukan perhitungan fraksi volume dengan menggunakan persamaan berikut:

- Volume komposit (matrik)

$$V_{matriks} = V_c \times P_{matriks} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

- $V_{matriks}$: Volume Matriks (g/mm^3)
- V_c : Volume Cetakan (cm^3)
- $P_{matriks}$: Persentase matrik (g/mm^3)

- Volume komposit (serbuk)

$$V_s = V_c \times P_{serbuk} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

- V_s : Volume Serbuk (g/mm^3)
- V_c : Volume Cetakan (cm^3)
- P_{serbuk} : Persentasi Serbuk (g/mm^3)

Dengan perhitungan di atas dapat di tentukan komposisi dari komposit sebagai berikut:

- Volume Komposit

$$V_{\text{komposit}} = (\% \text{serbuk} \times V_{\text{serbuk}}) + (\% \text{matriks} \times V_{\text{matrik}}) \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan :

V_{komposit} : Volume Komposit (gr)

V_{serbuk} : Volume Serbuk (mm³)

V_{matriks} : Volume Matrik (mm³)

2.7. Pengujian Komposit

2.7.1. Pengujian Bending

Dalam pengujian bending bahan diuji dengan memberikan tekanan pada bagian tengah spesimen uji dan di berikan penahan pada bagian ujungnya. Tegangan maksimum terjadi pada titik tengah di permukaan luar spesimen. Hasil dari tegangan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut [13]:

$$\sigma = \frac{3PL}{2bd^2} \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

σ = tegangan pada serat luar pada titik tengah, MPa [psi],

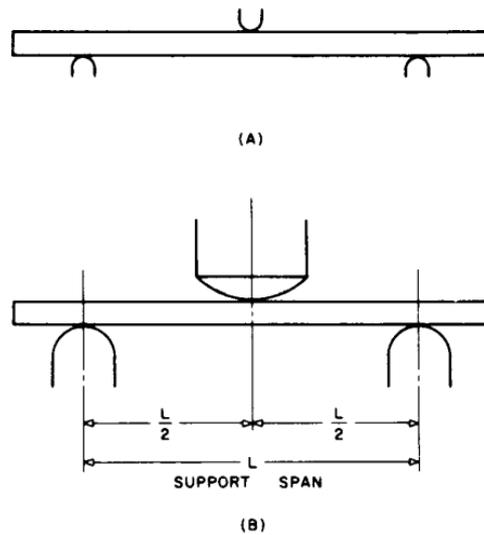
P = beban pada titik tertentu pada kurva lendutan beban, N [lbf],

L = rentang dukungan, mm [in.],

b = lebar balok yang diuji, mm [in.], dan

d = kedalaman balok yang diuji, mm [in.].

Standar pengujian menggunakan ASTM D790 dengan ukuran spesimen panjang 150 mm (0,5), lebar keseluruhan 31 mm (0,5), tebal 15mm (0,5). Standar pengujian dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Pengujian Bending [13]

2.7.1. Pengujian daya serap air

Penyerapan air berfungsi menentukan jumlah air yang serap dalam kondisi tertentu selama 24 jam. Beberapa faktor yang mempengaruhi penyerapan air: jenis dan karakteristik dari bahan baku yang digunakan [14].

Penyerapan air dinyatakan dalam persen kenaikan berat.

Persen Penyerapan Air =

$$[(\text{Berat basah} - \text{Berat kering}) / \text{Berat kering}] \times 100\% \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan =

Persen penyerapan air = Persentase penyerapan air setelah pengujian

Berat basah = Berat setelah direndam air

Berat kering = Berat sebelum direndam air

2.8. Metode Full Factorial Design

Full factorial design merupakan rancangan penelitian dengan menggabungkan faktor yang dikalikan dengan faktor lainnya. Metode ini hanya merangkum beberapa faktor tunggal sehingga dapat mengefisiensi waktu, alat, bahan, biaya, tenaga dan mendeteksi keterikatan antara faktor. Semakin banyak faktor yang dipelajari maka akan semakin meningkat dan spesimen semakin banyak.

Dalam penelitian ini menerapkan faktorial 3^k yang terdiri 2 sebagai faktor k dan 3 sebagai level menjadi bilangan utama. Desain eksperimen dua faktor A dan B masing-masing terdiri dari tiga level ditulis sebagai desain eksperimen 3^2 . Rancangan penelitian yang telah ditentukan tahap berikutnya adalah pembuatan hipotesis atau analisis anova [12].

2.9. Pengujian ANOVA

Keputusan hipotesis nol (H_0) berdasarkan F_{tabel} , selama F_{hitung} lebih dari F_{tabel} atau p-value kurang dari α (0,05), maka keputusan yang di ambil menolak H_0 . Dalam menentukan H_0 yang dapat diterima atau ditolak ketentuan yang harus diikuti sebagai berikut:

- a. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak
- b. Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima
- c. Apabila nilai signifikan atau probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima
- d. Apabila nilai signifikan atau probabilitas $< 0,05$ H_0 ditolak

Definisi secara umum anova dapat dihitung sebagai berikut [12]:

1. Jumlah Kuadrat Total

$$SS_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b y_{ijk}^2 - \frac{y^2}{abn} \dots \dots \dots (2.7)$$

2. Jumlah Kuadrat Mean

$$Adj MS : DF \dots \dots \dots (2.8)$$

3. Jumlah Kuadrat Faktor

$$SS_{tekanan} = \frac{1}{bn} \sum_{i=1}^a y_i^2 - \frac{y^2}{abn} \dots \dots \dots (2.9)$$

$$SS_{Fraksi Volume} = \frac{1}{bn} \sum_{i=1}^b y_i^2 - \frac{y^2}{abn} \dots \dots \dots (2.10)$$

$$SS_{AxB} = \frac{1}{bn} \sum_{a=1}^a \sum_{b=1}^b y_{ij}^2 - \frac{y^2}{abn} - SS_T - SS_{FV} \dots \dots \dots (2.11)$$

4. Jumlah Kuadrat Error

$$jke = jkt - jkm - jkf \dots \dots \dots (2.12)$$

5. F-Value

$$Adj MS : Error (Adj MS) \dots \dots \dots (2.13)$$

6. DF

$$Jumlah level - 1 \dots \dots \dots (2.14)$$

2.10 Penelitian Terdahulu

Dari latar belakang pada bab satu, penelitian ini membahas tentang komposit serbuk kayu dengan matrik polivinil asetat (PVA) dengan menggunakan dua faktor yaitu fraksi volume dan tekanan dan pengeringan menggunakan panas matahari terhadap kekuatan bending dan daya serap air. Maka dari itu penelitian sebelumnya diperlukan sebagai rujukan pada penelitian ini.

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh fraksi volume terhadap kekuatan tarik dan lentur komposit berpenguat serbuk kayu oleh (Femiana et. al). Penelitian yang dilakukan menggunakan jenis matrik Unsaturated Polyester Resin dengan merek dagang YUKALAC 157 BQTN-EX dan kayu mahoni sebagai filler. Menggunakan komposisi serbuk 15%, 30%, 45%. Diperoleh hasil pengujian kekuatan lentur tertinggi pada komposit variasi 30% dengan nilai 45.6780 N/mm² [15].

Telah dilakukan penelitian tentang komposit dengan menggunakan filler ampas tebu dan serbuk kayu untuk mengetahui pengaruh dari campuran ampas tebu dan serbuk kayu dengan matrik polyester terhadap kekuatan bending dan untuk mengetahui kekuatan yang paling besar dari komposisi komposit ampas tebu dan serbuk kayu dengan matrik polyester. Diperoleh hasil pengujian bending bahwa pada variasi 20% ampas tebu dan 20% serbuk kayu memiliki kekuatan bending tertinggi yaitu 46.19 MPa [16].

Telah dilakukan penelitian tentang komposit dari plastik daur ulang dengan serbuk kayu dan jerami sebagai filler. Diperoleh hasil bahwa komposisi filler dan matrik sangat mempengaruhi nilai kekerasan dari komposit dimana nilai kekerasan komposit akan menurun seiring berkurangnya filler dalam komposisi. Dengan kata lain semakin tinggi penggunaan matrik maka nilai kekerasan papan komposit akan menurun [17].

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh komposisi serbuk terhadap sifat fisis dan mekanis komposit papan partikel dengan menggunakan tandan kosong kelapa sawit, serbuk kayu, dan tempurung kelapa sebagai filler. Diperoleh hasil pengujian bahwa pada komposisi 5:25 memiliki nilai daya serap air terendah yaitu pada 15,17%, sedangkan daya serap air tertinggi pada variasi 25:5 sebesar

34,47%. Pada nilai MOE tertinggi 984,93 kg/cm² pada variasi 25:5 dan 396,26 kg/cm² nilai terendah pada komposisi 10:20 [18].

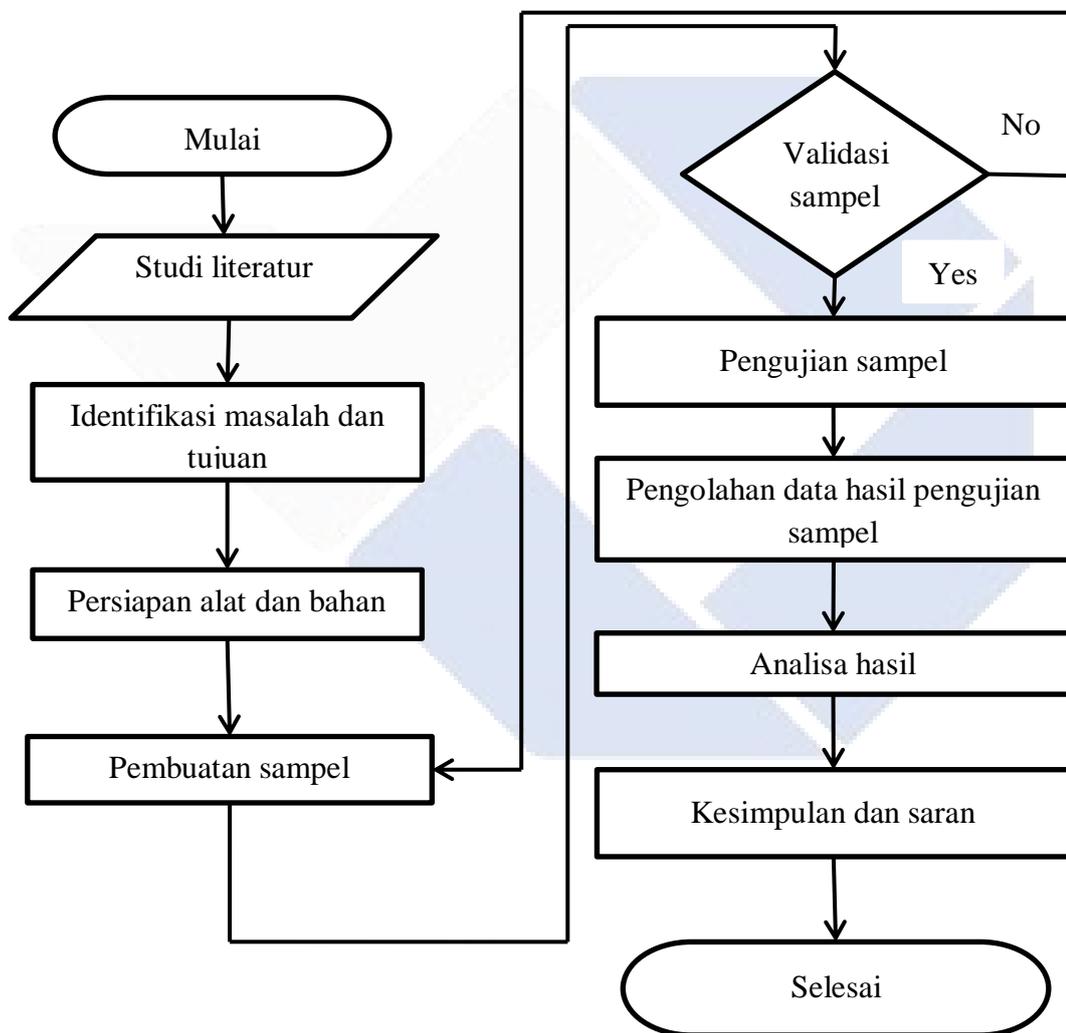
Telah dilakukan penelitian papan komposit dari limbah plastik dengan serbuk kayu jabon sebagai filler. Variasi komposit yang ditentukan yaitu 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70 dengan tekanan 30kgf/cm². Di peroleh hasil pada pengujian daya serap air dengan nilai 20.53-133,56% dan nilai MOE sebesar 5953,93-12645,63 kgf/cm² [19]

Penelitian yang membahas tentang pengaruh volume limbah serbuk kayu jati terhadap daya serap air pada komposit partikel dengan matrik epoksi. Fraksi volume telah ditentukan dengan variasi 30:70%, 40:60%, 50:50%, 60:40%, 70:30%. Diperoleh hasil pda pengujian daya serap air mencapai nilai paling rendah pada 0,48% pada volume 30% yang direndam selama 24 jam, dan nilai tertinggi pada variasi 70% [16] [20].

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen langsung. Sebagai bahan literasi dan sumber informasi maka penelitian ini dimulai dengan studi literatur dari berbagai jurnal, buku, majalah dan sumber lainnya. Proses penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1. Diagram Alir

3.2 Studi literatur

Studi literatur merupakan langkah awal dalam penelitian untuk mencari informasi sebanyak mungkin dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, buku, internet, buku pedoman, sebagai langkah awal untuk mencari informasi dan menambah referensi dalam penelitian yang terkait.

3.3 Identifikasi masalah

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah hasil dari pengolahan industri mebel yang mana limbah tersebut masih belum dimanfaatkan dengan baik dan mengurangi limbah yang semakin hari semakin meningkat, serta dapat menjadi bahan terbarukan.

3.4 Persiapan Alat dan Bahan

3.4.1 Serbuk Gergaji

Serbuk gergaji berasal dari hasil pemotongan kayu dengan alat gergaji hasil pemotongan itu menghasilkan bekas pemotongan dalam bentuk serbuk. Serbuk gergaji digunakan sebagai filler pada papan partikel.



Gambar 3.2. Serbuk Gergaji

3.4.2 Lem PVA

Lem PVA adalah jenis polimer thermoplastik ketika dipanaskan akan meleleh dan ketika di dinginkan akan mengeras. Lem PVA biasanya digunakan di tempat pengolahan kayu sebagai bahan perekat untuk menyambung kayu. Pengaplikasian yang mudah di gunakan dan ketahanan lem PVA terhadap air menjadi bahan yang tepat untuk di uji menjadi papan partikel dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Lem PVA

3.4.3 Penyaring Serbuk

Penyaring serbuk digunakan untuk memisahkan serbuk dengan material lain yang tercampur dan sekaligus untuk menyamakan ukuran mesh dari serbuk tersebut. Mesh yang digunakan pada penelitian ini berukuran 30/inch. Gambar saringan dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Penyaring Serbuk

3.4.4 Cetakan

Cetakan digunakan untuk mencetak komposit serbuk kayu yang kemudian campuran serbuk kayu dan lem PVA di berikan tekanan ketika di didalam cetakan. Cetakan dapat dilihat pada gambar 3.5 dan proses penekanan dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.5. Cetakan



Gambar 3.6. Proses Penekanan

3.4.5 Alat Uji Tekan

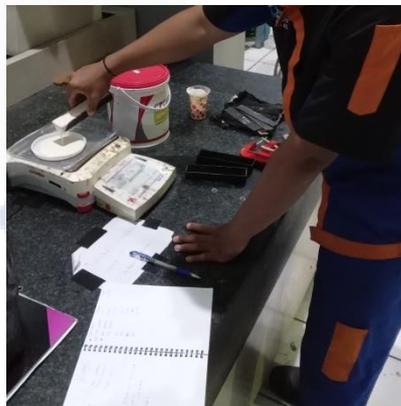
Penekanan digunakan untuk memberikan tekanan sampel menggunakan alat uji *Universal Testing Machining Zwick Roell Z020 Xforce K*. Tekanan pada campuran serbuk kayu dan lem PVA berfungsi untuk memadatkan campuran serbuk dan lem PVA tersebut dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 2. 9 3.7. Alat Uji Untuk Proses Tekanan

3.5 Pembuatan sampel

1. Keringkan serbuk dibawah matahari sampai benar-benar kering untuk mengurangi kadar air pada serbuk.
2. Timbang serbuk dan lem PVA sesuai dengan perhitungan rasio yang telah dihitung.



Gambar 2. 10 3.8. Proses Penimbangan Serbuk

3. Campurkan lem PVA dengan serbuk kayu sesuai dengan komposisi fraksi volume yang ditetapkan. Pencampuran dilakukan dengan mencampurkan langsung serbuk dan lem kemudian diaduk sampai merata.



Gambar 2. 11 3.9. Proses Pencampuran

4. Tuang campuran lem dengan serbuk kayu didalam cetakan kemudian lakukan pengepresan untuk memadatkan campuran dari serbuk dan lem. Proses penekanan pada sampel dilakukan dengan menggunakan alat uji *Universal Testing Machining Zwick Roell Z020 Xforce K* sebagai alat untuk melakukan proses penekanan. Untuk melihat berat penekanan digunakan timbangan digital dengan sistem tarik. Ketika alat uji bergerak turun maka bagian alat yang bergerak turun akan menarik timbangan kemudian dilihat pada timbangan sampai berat yang mencapai 3kg, 5kg, 7kg. Dilakukan tanpa melakukan proses tunggu pada setiap penekanan.



Gambar 2. 12 3.10. Alat uji untuk proses penekanan

5. Setelah di pres, keluarkan spesimen uji dari cetakan kemudian letakan dalam tempat untuk kemudian di jemur.
6. Jemur spesimen yang telah dibuat dibawah panas matahari sampai benar-benar kering. Untuk melihat spesimen benar-benar kering digunakan timbangan untuk menyamakan berat dari setiap variasi sampel.

3.6 Validasi Sampel

Setelah dikeringkan, spesimen kemudian diamati dan diukur untuk melihat apakah ada cacat atau tidak dan ukuran sesuai standar. Jika memiliki cacat atau tidak sesuai standar maka, spesimen tersebut tidak dapat digunakan. Kemudian harus dilakukan pencetakan kembali spesimen yang baru sesuai dengan standar.

3.7 Prosedur pengujian Penelitian

3.7.1 Pengujian Bending

Proses pengujian spesimen komposit menggunakan mesin uji *Universal Testing Machining Zwick Roell Z020 Xforce K*. Berikut proses pengujian bending:

- Mempersiapkan alat dan spesimen yang digunakan untuk proses pengujian.
- Mengklarifikasi alat pengujian bending.
- Menempatkan spesimen pada alat uji bending.
- Mengkalibrasi alat untuk mendapatkan titik nol pada spesimen.
- Memulai dengan menekan tombol start pada panel control di software.
- Ukuran spesimen dibuat sesuai dengan standard pengujian uji bending ASTM D 790

3.7.2 Pengujian Daya Serap Air

Proses pengujian daya serap air menggunakan standar ASTM D 570 dengan ukuran spesimen sama dengan spesimen uji bending. Berikut langkah-langkah pengujian dalam proses pengujian daya serap air:

- Mempersiapkan alat dan spesimen pengujian daya serap air.
- Menimbang berat awal atau berat kering.
- Meletakkan spesimen dalam satu wadah yang kemudian wadah ini di isi dengan air.
- Letakan wadah yang telah di isi spesimen dan air pada ruangan tertutup.
- Diamkan selama 24 jam pada suhu ruangan.
- Setelah 24 jam, angkat spesimen uji kemudian seka spesimen uji dengan tisu atau kain yang tidak berbulu.
- Timbang berat akhir atau berat setelah direndam dalam air.

3.8 Pengolahan Data

Hasil pengujian bending dan daya serap air didapatkan nilai hasil pengujian, data hasil pengujian dapat berupa data tabel dan grafik. Pengujian ini bertujuan untuk melihat hasil dari pengujian komposit serbuk kayu. Tabel data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 :

Tabel 3.1. Nilai Pengujian Bending

No	Tekanan	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik (MPa)			Rata-rata MPa
			Spesimen			
			1	2	3	
1	3	60:40				
2	3	70:30				
3	3	80:20				
4	5	60:40				
5	5	70:30				
6	5	80:20				
7	7	60:40				
8	7	70:30				
9	7	80:20				

Tabel 3.2. Nilai Pengujian Daya Serap Air

No	Tekanan	Fraksi Volume (%)	Daya Serap Air (gram)		Rata-Rata Gram
			Spesimen		
			1	2	
1	3	60:40			
2	3	70:30			
3	3	80:20			
4	5	60:40			
5	5	70:30			
6	7	80:20			
7	7	60:40			
8	7	70:30			
9	5	80:20			

3.9 Analisis Data

Dalam penelitian ini analisis dilakukan dengan metode desain eksperimental faktorial, yang memiliki faktor fraksi volume dan tekanan yang merupakan parameter yang diuji serta memiliki 3 level pada setiap parameter. Parameter dan level yang kemudian dikalikan di dapatkan 9 kombinasi parameter dengan pengulangan untuk pengujian bending sebanyak 3 kali dan pengujian daya serap air 2 kali. Pada pengujian bending di peroleh 27 data di dapatkan melalui 9 di kali 3 sedangkan pengujian daya serap air sebanyak 18 spesimen. Jadi total pengujian adalah 27 pada uji bending dan 18 pada uji daya serap air.

Tabel 3.3. Level dan Parameter Uji

Faktor	Level		
Fraksi Volume Serbuk (%)	20	30	40
Fraksi Volume Matrik (%)	60	70	80
Tekanan	3	5	7

Tabel 3.4. Desain Full Faktorial

Eksperimen	Fraksi Volume Serbuk (%)	Tekanan
1	20	3
2	20	5
3	20	7
4	30	3
5	30	5
6	30	7
7	40	3
8	40	5
9	40	7

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

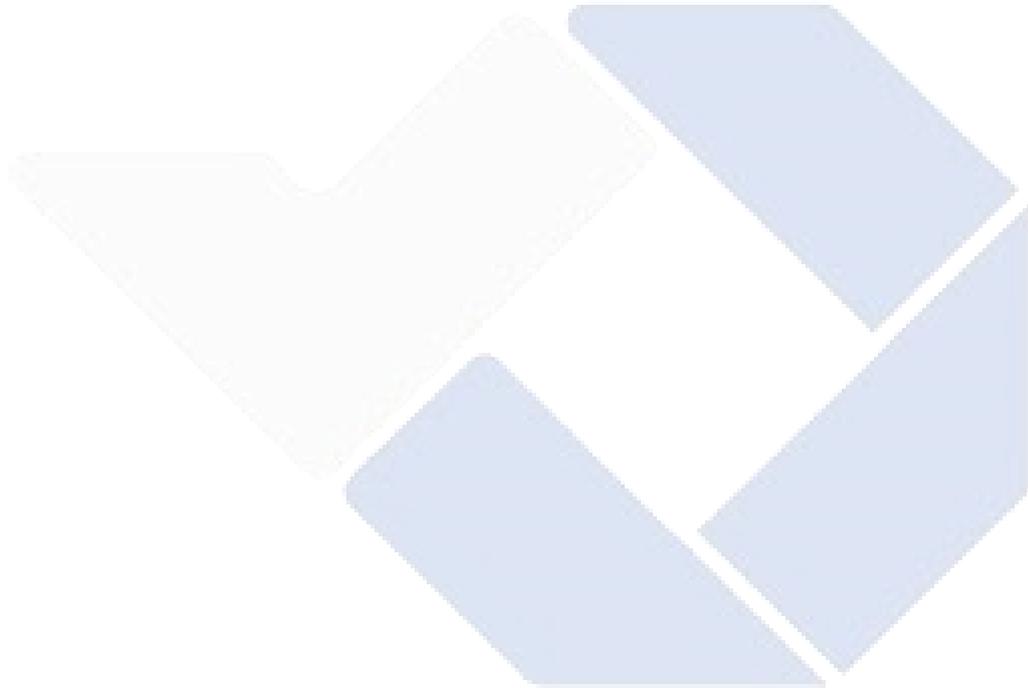
Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dan data-data yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa :

1. Kekuatan bending dan daya serap air papan partikel dipengaruhi oleh variasi fraksi volume. Berdasarkan data pengujian ANOVA dari dua respon di pengaruhi oleh fraksi volume karena $F_{hitung} > F_{tabel}$. Dengan nilai rata-rata pengujian bending tertinggi 4,03 Mpa pada variasi 70:30 dan terendah pada variasi 60:40 dengan nilai rata-rata 0,925 Mpa. Sedangkan pada pengujian daya serap air nilai penyerapan air terendah didapatkan oleh variasi 80:20 dengan nilai rata-rata 14,5g dan nilai penyerapan air tertinggi didapatkan oleh variasi 60:40 dengan nilai rata-rata 69,12g. Pada pengujian bending kekuatan papan partikel belum memenuhi standar SNI-03-2105-2006.
2. Pada penggunaan variasi faktor tekanan 3kg, 5kg,7kg, hanya berpengaruh terhadap respon kekuatan bending dan tidak mempengaruhi daya serap air. Hal ini disebabkan karena kepadatan dari sampel masih kurang sehingga menyebabkan air dapat meresap masuk ke dalam sampel. Nilai tertinggi pada pengujian bending di dapatkan pada variasi tekanan 5kg dengan nilai 2,65Mpa dan nilai terendah didapatkan pada variasi 3kg dengan nilai 1,86Mpa, hal ini terjadi karena pada tekanan 5kg adalah nilai optimal untuk tekanan. jika tekanan terlalu kuat maka akan menyebabkan serbuk mengembang kembali sebelum matrik mengikat dan jika terlalu lemah maka tekanan kurang maksimal.
3. Setelah melakukan pengujian didapatkan metode pembuatan papan partikel untuk membantu industri rumahan memanfaatkan limbah dari hasil pengolahan kayu dengan bahan dan alat-alat sederhana. Dan pada penelitian ini kekuatan bending belum memenuhi standar dari kekuatan papan partikel.

5.2.Saran

Untuk pengembangan penelitian yang berkaitan tentang komposit serbuk kayu maka penulis ingin memberikan saran agar dapat membantu penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Pada proses penekanan dilakukan waktu tunggu 5 sampai 10 menit untuk memadatkan campuran serbuk dan lem.
2. Pada proses pencampuran sebaiknya menggunakan alat pengaduk.



Daftar pustaka

- [1] Prima Yane Putri, “Kayu Sebagai Bahan Bangunan”, UNP Press, Padang, 2018.
- [2] Fajriani, Esi, “Mengenal Kayu Kalo belum Kenal, Yuk Kenalan!”, Cv Budi Utama, Yogyakarta, 2002.
- [3] Sugeng,S, “Karakteristik Komposit Dari Serbuk Gergaji Kayu (Sawdust) Dengan proses Hotpress Sebagai Bahan Baku Papan partikel”, Jurnal Teknik mesin, 2013.
- [4]Ronald F. Gibson, “ Principle of Composite Material Mechanics”, CRC Press, Francis,2016
- [5] Wulandari, Febriana Tri, “Limbah Industri Penggergajian Kajian dan Pemanfaataannya”, Jurnal Silva Samalas , Vol.2, No.2, 2019.
- [6] Rani, Hermita, “Pengolahan Limbah Serbuk Menjadi Bahan Mebel”. Jurnal Proposal, Vol.2, No.1, 2016.
- [7] Ilyas, Muhammad; Taskirawati, Ira; Arif, Astuti, “Pemanfaatan limbah serbuk kayu jati (*Tectona grandis*) sebagai media tumbuh jamur tiram (*Pleurotus ostreotus*)”, Perennial, Vol.14, No.2, 2018.
- [8] Maulana, Lalu Fathur, et al. “Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu Didesa Ranjok Kecamatan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat Menjadi Biomass Pellet Sebagai Sumber Energi Terbarukan”, Jurnal Pepadu, Vol.1, 2020.
- [9] Hermita, Rani, “Pengolahan limbah serbuk kayu menjadi bahan mebel”,Proporsi: Jurnal Desain, Multimedia dan Industri Kreatif, Vol. 2, 2016.
- [10] Nasmi Herlina Sari, Material teknik, Sleman : CV Budi Utama, 2018.
- [11] Rochmadi Ajar Permono, “Mengenal Polimer dan polimerisasi”, Yogyakarta : Gajah Mada University Press, 2018.
- [12] Muriana, Sindy, “Analisis Komposit Berpenguat Serat Tandan Sawit Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Impak”, Edusaintek, Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi, Vol.10, No,1 2023.
- [13] ASTM D790,
- [14] ASTM D570

- [15] Gapsari, Femiana; Setyarini, Putu Hadi, “Pengaruh Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Resin Berpenguat Serbuk Kayu”, Jurnal rekayasa mesin, Vol.1, No.2, 2010.
- [16] Desiasni, Rita; Chandra, Rico; Widyawati, Fauzi, “Pengaruh Volume Limbah Serbuk Kayu Jati (*Tectona Grandis*) Terhadap Daya Serap Air Pada Komposit Partikel Dengan Matriks Epoksi”, Jurnal Tambora, Vol.5, No.2, 2021.
- [17] Mulana, Farid; Hisbullah, Hisbullah; Iskandar, Iskandar. “Pembuatan papan komposit dari plastik daur ulang dan serbuk kayu serta jerami sebagai filler”, Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan, Vol.8, No.1, 2011.
- [18] Hidanto, Wirnu; Mora, Mora, “Analisis Pengaruh Komposisi Serbuk terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Papan Partikel Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit, Serbuk Kayu dan Tempurung Kelapa”, Jurnal Fisika Unand, Vol.8, No.2,
- [19] Jonoko, Roni; Hasanuddin, Hasanuddin; Nurhanisa, Mega,”Sifat Fisis dan Mekanis Papan Komposit dari Limbah Plastik Berpenguat Serbuk Kayu Jabon pada Variasi Fraksi Massa”, Prisma Fisika, Vol 9, No.1, 2021.
- [20] Lusiani, Rina; Sunardi, Sunardi; Ardiansah, Yogie, “Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Papan Komposit Dengan Variasi Panjang Serat”. Flywheel, Jurnal Teknik Mesin Untirta, Vol.2, No.1, 2015.

Lampiran 1
Data Pribadi



Nama : Arul Arliansyah
Tempat, Tanggal Lahir : Sukoharjo, 3 Maret 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : JL. Damai GG depati Rawi,
004/002, Tanjung ketapang, Toboali,
Bangka Selatan.
No telp/HP : 082282143400
Email : arullarlnsyh@gmail.com

1. Riwayat pendidikan

SD N 1 Sukoharjo III (2008-2014)
SMP YPK Toboali (2014-2017)
SMA Muhammadiyah Toboali (2017-2020)
D-IV POLMAN NEGERI BABEL (2020-2024)

Sungailiat, Januari 2024

Arul Arliansyah