

**PEMANFAATAN *BAGGASE* TEBU (*Sacchacrum officinarum l.*) DENGAN
BUBUK PVC SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN
PAPAN PARTIKEL**

(SKRIPSI)

**Oleh
Yusuf Chandra Prayoga
2114071006**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

**PEMANFAATAN BAGGASE TEBU (*Sacchacrum officinarum l.*) DENGAN
BUBUK PVC SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN PAPAN
PARTIKEL**

OLEH

YUSUF CHANDRA PRAYOGA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

ABSTRAK

PEMANFAATAN *BAGGASE* TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DENGAN BUBUK PVC SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL

Oleh

YUSUF CHANDRA PRAYOGA

Pemanfaatan limbah *baggage* tebu (*Saccharum officinarum* L.) sebagai bahan dasar papan partikel menjadi solusi potensial dalam mengurangi limbah organik dari industri gula. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan *baggage* tebu yang dicampur dengan bubuk PVC sebagai bahan dasar pembuatan papan partikel. Proses pembuatan meliputi pengeringan *baggage*, pengayakan, pencampuran dengan bubuk PVC, pencetakan, dan pengepresan menggunakan alat hotpress tipe TEP-1. Uji sifat fisis yang dilakukan meliputi kerapatan, kadar air, dan pengembangan tebal setelah perendaman dan uji kelayakan mutu papan partikel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa papan partikel yang dihasilkan memiliki nilai kerapatan antara 0,68 – 0,78 g/cm³, kadar air 8% – 12%, dan pengembangan tebal 30% – 65%. Nilai-nilai ini telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Selain itu, mutu visual papan partikel menunjukkan bahwa mayoritas sampel berada pada kategori mutu A. Hasil ini menunjukkan bahwa limbah *baggage* tebu dengan penambahan bubuk PVC berpotensi dijadikan bahan alternatif dalam pembuatan papan partikel yang ramah lingkungan.

Kata kunci: Limbah *baggage* tebu, papan partikel, bubuk PVC

ABSTRACT

UTILIZATION OF SUGARCANE BAGASSE (*Saccharum officinarum* L.) WITH PVC POWDER AS A RAW MATERIAL FOR PARTICLE BOARD MANUFACTURING

BY

YUSUF CHANDRA PRAYOGA

*The utilization of sugarcane bagasse (*Saccharum officinarum* L.) waste as a raw material for particle board presents a potential solution to reduce organic waste from the sugar industry. This study aims to utilize sugarcane bagasse mixed with PVC powder as the base material for particle board production. The manufacturing process includes drying the bagasse, sieving, mixing with PVC powder, molding, and pressing using a TEP-1 type hot press machine. Physical property tests carried out include density, moisture content, thickness swelling after immersion, and quality assessment of the particle board. The results showed that the produced boards had a density ranging from 0.68 to 0.78 g/cm³, moisture content between 8% and 12%, and thickness swelling between 30% and 65%. These values meet the requirements of Indonesian National Standard (SNI) 03-2105-2006. In addition, visual quality assessment indicated that the majority of the particle board samples were classified as grade A. These findings demonstrate that sugarcane bagasse waste with the addition of PVC powder has the potential to be used as an environmentally friendly alternative material in particle board manufacturing.*

Keywords: *Sugarcane bagasse waste, particle board, PVC powder*

Judul Skripsi

: **PEMANFAATAN *BAGGASE* TEBU
(*Saccharum officinarum* L) DENGAN BUBUK
PVC SEBAGAI BAHAN DASAR
PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL**

Nama Mahasiswa

: **Yusuf Chandra Prayoga**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114071006

Jurusan/PS

: Teknik Pertanian

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

NIP 196210101989021002

Sasongko Aji Wibowo S.T.P, M.T.

NIP 199610052024061002

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.

NIP. 197801022003121001

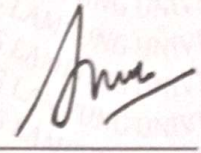
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**

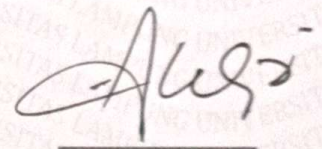


Sekretaris : **Sasongko Aji Wibowo, S.T.P., M.T.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **11 Juni 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Yusuf Chandra Prayoga** NPM. 2114071006.

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** dan 2) **Sasongko Aji Wibowo, S.T.P., M.T.** Berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan, karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandarlampung, 24 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Yusuf Chandra Prayoga

NPM. 2114071006

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di PT. Gula Putih Mataram (GPM), Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung, pada hari Selasa tanggal 18 Maret 2003 anak kedua dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bapak Muhammad arwan dan Almh. Ibu Puji Lestari. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-Kanak (TK) GPM pada tahun 2007-2009, Sekolah Dasar (SD) Swasta 01 GPM pada tahun 2009-2015, Sekolah Menengah Pertama (SMP) GPM pada tahun 2015-2018 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Sugar Group pada tahun 2018-2021. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi Asisten Dosen dalam mata kuliah Listrik dan Elektronika pada tahun 2022, Asisten Dosen dalam mata kuliah Alam Mesin Pertanian pada tahun 2023, 2024, dan 2025, Anggota bidang Pengembangan Sumber Daya Manusia (PSDM) Permatep periode 2023, dan Wakil Ketua Umum PERMATEP Periode 2024.

Pada tanggal 4 Januari 2024, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 Tahun 2024 selama 40 hari di Desa Labuhan Makmur, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji. Sementara itu pada tanggal 1 Juli 2024, penulis telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Pemuka Sakti Manisindah (PSMI) Divisi II Plantation, Kecamatan Pakuan Ratu, Kabupaten Way Kanan dengan judul “Mempelajari Penggunaan *Implement Ridger* Berbasis Traktor *Autopilot* Pada Lahan Perkebunan Tebu Di PT. Pemukasakti Manisindah”.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'aalamiin...

Alhamdulillahirabbil Allamin, Segala piji dan syukur kepada Allah SWT. Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Karya ini aku persembahkan sebagai tanda bukti rasa syukur, cinta kasih, rasa sayang dan cinta yang tiada terhingga, dan sebagai tanda bakti kepada:

Manusia Istimewa (Bapak Muhammad Arwan dan Almh. Ibu Puji Lestari)

Terima kasih atas segala cinta kasih sayang dan perjuangan dalam membesarkan ku. Terima kasih selalu sabar dan selalu mendukung segala bentuk kegiatanku, baik dukungan moril maupun materil yang senantiasa diberikan untuk keberhasilan dan kebahagiaanku. Tanpa doa dan restu kalian, aku belum tentu sampai di titik ini.

Mamas dan Istri (Arfi Fajar Pratama dan Nuri Eka Putri Sunilatari)

Terima kasih atas segala bentuk dukungan baik maretu maupun non materi yang diberikan untuk mendukung adiknya dalam menyelesaikan masa study dan mencapai keberhasilan.

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selawat dan salam selalu tercurah kepada suri tauladan seluruh umat islam Nabi Allah Muhammad SAW, yang senantiasa kita nantikan syafaatnya di yaumul kiyamah, Amin.

Skripsi yang berjudul ***“PEMANFAATAN BAGGASE TEBU (*Sacchacrum officinarum* L.) DENGAN BUBUK PVC SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL”*** merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Dalam pelaksanaan penelitian maupun penulisan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir.Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M. selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku pembimbing pertama dan dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, nasehat, kritik, dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi.

5. Sasongko Aji Wibowo, S.Tp., M.T., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan bimbingan, nasehat, kritik, dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi;
6. Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan nasehat, kritik, dan saran sebagai perbaikan selama proses penyusunan skripsi;
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, pengalaman serta bantuan, baik dalam perkuliahan atau lainnya.
8. Bapakku Muhammad Arwan yang sangat kusayangi dan kucintai yang selalu mendukung, memberi nasihat, dan semangat, serta mendoakan kelancaran dalam menjalani pendidikan sampai selesai. Terimakasih atas setiap lelah dan upaya untuk mencari rezeki agar anak-anaknya bisa mendapatkan pendidikan yang tinggi. Semoga Bapak panjang umur dan sehat selalu agar bisa mendampingi proses anak-anak Bapak. Almh. Ibunda tercinta Puji Lestari, manusia istimewa yang biasa dipanggil ibu. Terimakasih sudah melahirkan, merawat dan membesarkan Chandra sampai sepuluh tahun kita bersama. Terimakasih sudah mengantarkan penulis berada didunia ini, walaupun pada akhirnya kau hanya melihat dari kejauhan prosesku menyelesaikan study.
9. Kepada mamas saya Arfi Fajar Pratama dan istrinya Nuri Eka Putri Sunilatari terimakasih atas banyak dukungannya secara moril maupun materil, terimakasih juga atas segala motivasi dan dukungannya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
10. Adikku Muhammad Arsyad Arrabani yang selalu memberikan dukungan, himbauan, dan semangat dalam menyusun skripsi.
11. Teman-teman seperjuangan Keluarga Robek yang telah menemani proses perkuliahan dari awal hingga menyelesaikan skripsi.
12. Teman-teman seperjuangan keluarga The King yang telah kebersamai dan memberikan dukungan dari TK, SD, SMP, SMA, hingga Perguruan Tinggi.
13. Kepada Fc Rocket yang sudah menjadi tempat Chandra dalam mencetak berkas serta skripsi. Terimakasih sudah mempermudah Chandra dalam penyelesaian

penulisan skripsi ini.

14. Keluarga Teknik Pertanian 2021 yang telah membantu penulis dalam perkuliahan, penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum sempurna. akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandarlampung, 24 Juni 2025

Penulis

Yusuf Chandra Prayoga

21140171006

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis Penelitian	4
1.6 Batasan Masalah	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tebu	5
2.1.1. Klasifikasi dan Kandungan Tanaman Tebu.....	6
2.1.2. Produktifitas Tebu	7
2.1.3. Produktifitas Tebu	8
2.1.4. Klon Klon Tebu	9
2.2 <i>Baggase</i> Tebu (<i>Ampas Tebu</i>)	9
2.2.1. Kandungan Nutrisi.....	10
2.2.2. Pemanfaatan Ampas Tebu	10
2.4.4.1. Ampas Tebu Sebagai Campuran Kertas Serat Campuran.....	10
2.4.4.2. Ampas Tebu Sebagai Pakan Ruminansia.....	11

2.4.4.3. Ampas Tebu Sebagai Pupuk Kompos	12
2.4.4.4. Ampas Tebu Sebagai Biogasoline.....	12
2.2.3. Proses Pengolahan <i>Baggase</i> Tebu	13
2.2.3.1. Pengolahan Ampas Tebu Secara Kering	13
2.2.3.2. Pengolahan Ampas Tebu Secara Basah	13
2.3 Papan Partikel	15
2.4 Papan Komposit.....	16
2.4.1. Klasifikasi Komposit	17
2.4.1.1. Papan Komposit	17
2.4.1.2. Komposit Serat	18
2.4.1.3. Komposit lapis.....	18
2.4.2. Proses Produksi Papan komposit	19
2.4.2.1 Penggunaan Hotpress	19
2.4.2.2 Penggunaan Coldpress	20
2.4.2.3 Penggunaan Cetakan (Extruded)	20
2.4.3. Pemanfaatan Papan Komposit	20
2.4.4. Ketahanan Papan Komposit.....	21
2.4.4.1. Ketahanan Terhadap Air.....	21
2.4.4.2. Ketahanan Terhadap Api.....	21
2.4.5. Karakteristik Permukaan Papan Komposit	22
2.5 Bubuk PVC	23
2.5.1. Pengaplikasian dan Ketahanan PVC.....	24
2.6 Rancangan Acak Lengkap	25
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.2 Alat dan Bahan.....	26
3.3 Metode Penelitian	28
3.4 Prosedur Penelitian	29
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	30
3.5.1. Persiapan alat dan bahan.....	30
3.5.2. Pengeringan Bahan	30

3.5.3. Pengayakan	31
3.5.4. Pencampuran.....	31
3.5.5. Pembentukan Papan Komposit	31
3.5.6. Pengujian dan Analisis Data	31
3.5.7. Pengujian Sifat Fisis	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Proses Pembuatan Papan Partikel	34
4.2 Kerapatan	35
4.3 Kadar Air	39
4.4 Pengembangan Tebal Setelah di Rendam Air	42
4.5 Syarat Khusus Mutu Penampilan Papan Komposit	46
4.5.1. Partikel Kasar Permukaan Papan komposit	46
4.5.2. Noda Perekat.....	48
4.5.3. Noda Minyak	49
4.5.4. Rusak Tepi	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tebu	5
2. Baggase Tebu	15
3. Papan Komposit	23
4. Bubuk PVC	24
5. Gambar Alat Hotprees Tipe TEP-1	27
6. Diagram Prosedur Penelitian	29
7. Grafik Rata-rata Kerapatan tiap Perlakuan	35
8. Grafik Rata-rata Kadar Air Papan Partikel	39
9. Grafik Rata-rata Pengembangan Tebal	43
10. Mutu A Parikel Kasar Permukaan Papan Partikel	47
11. Mutu B Parikel Kasar Permukaan Papan Partikel	47
12. Mutu A Noda Perekat	48
13. Mutu B Noda Perekat	49
14. Rusak Tepi Mutu C	50
15. Rusak Tepi Mutu A	50
16. Wadah	60
17. Sendok Pengaduk	60
18. Timbangan Analitik digital	60
19. Timbangan Bahan Digital SF-400	61
20. Thermogan	61
21. Jangka Sorong	61
22. Mesh Ukuran 20	61
23. Saringan Bahan	62
24. Pengereng Tipe Hybrid	62
25. Alat Hotpress Sistem Hidrolik Tipe TEP-1	62

26. Oven	62
27. Cawan.....	63
28. Baggase Tebu	63
29. Bubuk PVC	63
30. Pengeringan Baggase Tebu	64
31. Pengayakan Bagaase Tebu	64
32. Pengovenan Sampel Kadar Air Bahan	64
33. Pencampuran Bahan	65
34. Pengempaan Bahan	65
35. Monitoring Suhu	65
36. Hasil Papan	66
37. sampel Uji Kerapatan	67
38. Sampel Uji Kadar Air.....	67
39. Uji Sampel Pengembangan Tebal	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rancangan RAL Faktorial.....	28
2. ANOVA Pengaruh Komposisi dan Lama Pengempaan Terhadap Kerapatan ...	38
3. Uji BNT Pengaruh Komposisi terhadap Kerapatan	38
4. ANOVA Pengaruh Komposisi dan Lama Pengempaan Terhadap Kadar Air ...	41
5. Uji BNT Pengaruh Komposisi Terhadap Kadar Air	42
6. ANOVA Pengaruh Komposisi dan Lama Pengempaan Terhadap Pengembangan Tebal.....	45
7. Uji BNT perlakuan A Terhadap Nilai Pengembangan Tebal Papan Partikel	45
8. Kerapatan Papan Partikel	68
9. Uji ANOVA Kerapatan Papan Partikel.....	68
10. Kadar Air Papan Partikel	69
11. Uji ANOVA Kadar Air Papan Partikel	69
12. Pengembangan Tebal Setelah direndam Air	70
13. Uji ANOVA Pengembangan Tebal Papan Partikel	70

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan kepulauan besar dan memiliki keberagaman jenis tanaman. Tanaman-tanaman tersebut bisa berupa perkebunan, sayuran, hutan, persawahan, dan masih banyak lagi. Dari berbagai tanaman yang ada ini, Indonesia memiliki banyak pabrik yang berdiri baik pabrik dalam negeri maupun luar negeri sebagai pengolah bahan mentah menjadi bahan siap jual dengan harga terbaik. Salah satu hasil dari perkebunan yang di olah didalam pabrik adalah tebu.

Tebu merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan penghasil gula yang banyak dibudidayakan di Indonesia, baik oleh perusahaan ataupun masyarakat. Tebu merupakan komoditas tanaman yang mempunyai peranan strategis dalam perekonomian di Indonesia (BPS 2015). Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman perkebunan semusim yang dipanen satu kali dalam satu kali siklus hidupnya. Tanaman ini ditanam besar besaran secara monokultur di Indonesia.

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L) merupakan salah satu jenis keluarga *Graminae* atau rumput-rumputan yang berkembang biak dengan baik di daerah yang beriklim tropis maupun sub tropis. Batangnya terdiri dari banyak ruas yang masing-masing ruasnya terdiri dari buku-buku sebagai media daun untuk tumbuh. Setiap jenis tebu mempunyai warna dan ukuran batang yang berbeda-beda

dengan daunnya berbentuk panjang menyirip. Tebu juga memiliki sistem perakaran yang baik dalam menyerap air dan nutrisi yang terkandung di dalam tanah (Sujindro, 2018).

Tanaman tebu yang dipanen dari perkebunan akan dibawa masuk kedalam pabrik untuk diambil saripati air tebu untuk kemudian dijadikan gula pasir dengan cara digiling dan diperas untuk memisahkan ampas (*Baggase*) dan saripati air tebu. Pada setiap ekstraksi menghasilkan ampas tebu sekitar 35 – 40 % dari total berat tebu yang produksi. *Baggase* tebu hasil *output* dari pabrik tebu jumlahnya sangat banyak dan melimpah. Walaupun sudah di dimanfaatkan sebagai bahan bakar pabrik, jumlahnya masih sangat melimpah sehingga menjadi limbah. (Ariningsih, 2014). Secara umum pemanfaatan *baggase* tebu adalah sebagai bahan bakar boiler, pupuk, pakan ternak dan campuran bahan kertas serta bahan papan komposit.

Komposit merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan setiap produk kayu yang terbuat dari potongan yang lebih kecil dan direkat bersama-sama (Maloney 1993). Menurut Rowell, dkk (1997), komposit didefinisikan sebagai berbagai kombinasi dari dua atau lebih bahan yang disatukan dengan beberapa tipe matrik. Salah satu jenis papan komposit adalah papan partikel. Papan partikel yaitu suatu panel yang dihasilkan dari pengempaan serat kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan ikatan utama berasal dari bahan baku yang bersangkutan (khususnya Lignin) atau bahan lain (khususnya perekat) untuk memperoleh sifat khusus.

Penelitian tentang papan komposit sudah banyak dilakukan, Dalam Arfi Fajar (2020) papan dibuat menggunakan limbah batang singkong dengan berat total campuran serbuk batang singkong dengan perekat sintetis yaitu 60 gram dengan faktor 1 yaitu pemberian perekat sintetis dengan 3 konsentrasi yaitu 15, 25, dan 35 %. Faktor ke 2 yaitu waktu pressing dengan 2 perlakuan yaitu 60, 90 dan 120 menit. Seluruh papan partikel dengan perlakuan perekat sintetis dan waktu termasuk kedalam kategori papan partikel kerapatan sedang (PSKS), dengan klasifikasi $0,4 - 0,8 \text{ g/cm}^3$. Sedangkan Irfan (2023) menghasilkan papan komposit

yang dibuat menggunakan limbah pelepah kelapa sawit dengan sistem pengempaan panas. Selain itu, penelitian yang dilakukan Emilda (2020) tentang pembuatan papan komposit dari limbah plastik (PVC) dan cangkang kupang merah.

Keberadaan limbah *baggage* tebu yang melimpah sekitar 35 – 40 % dari total berat tebu yang produksi dan tersedia setiap saat, telah menjadi masalah di berbagai pabrik gula akibat penyimpanan dan baunya. Pemanfaatan yang belum mendapatkan solusi ini, menjadikan masalah yang perlu untuk di perhatikan. Salah satu solusi pemanfaatan limbah *baggage* tebu yang berpotensi untuk di kembangkan dalam industri kecap adalah pembuatan menjadi papan komposit. Bagaimana papan komposit berbahan baku limbah *baggage* tebu ini bisa diwujudkan merupakan latar belakang dilakukannya penelitian ini. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang Pemanfaatan *Baggage* Tebu (*Saccacrum officinarum l.*) dengan Bubuk PVC Sebagai Bahan dasar Pembuatan Papan Partikel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis paparkan di atas, dapat disusun beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana memanfaatkan limbah *baggage* tebu dengan campuran bubuk PVC untuk dijadikan papan partikel?
2. Berapa perbandingan campuran bahan yang baik dalam pembuatan papan partikel berbahan dasar *baggage* tebu dengan bubuk PVC?
3. Berapa lama pengempaan yang baik dalam pembuatan papan partikel berbahan dasar limbah *Baggage* tebu dengan bubuk PVC menggunakan alat pengepress berpemanas (*hot press*) tipe TEP-1?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun untuk tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terwujudnya papan komposit berbahan baku limbah *baggase* tebu dengan bubuk PVC.
2. Mengetahui komposisi yang baik dan kuat dalam pembuatan papan partikel campuran *baggase* tebu dengan bubuk PVC.
3. Mengetahui lama pengempaan yang baik dalam pembuatan papan partikel berbahan dasar *baggase* tebu dengan bubuk PVC menggunakan alat pengepress berpemanas (*hotpress*) tipe TEP-1.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menjadi referensi baru untuk para pembaca dalam memanfaatkan *baggase* tebu untuk dijadikan papan partikel.
2. Membantu masyarakat dalam penerapan teknologi memanfaatkan *baggase* tebu menjadi papan partikel.
3. Penguatan pembelajaran maupun keilmuan tentang penggunaan perekat PVC.
4. Penguatan pembelajaran maupun keilmuan tentang limbah *baggase* tebu.

1.5 Hipotesis Penelitian

Semakin tinggi jumlah perekat PVC yang digunakan maka semakin baik kualitas papan yang dihasilkan dari *baggase* tebu.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Alat pengempaan yang digunakan adalah alat kempa hidrolik berpemanas (*hotpress*) tipe TEP-1.
2. Penelitian ini hanya menggunakan *baggase* (ampas tebu) kering sebagai bahan organik dan bubuk PVC sebagai bahan polimer. *Baggase* yang digunakan tidak dicampur dengan bahan organik lain seperti serbuk gergaji atau sekam padi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tebu

Tanaman tebu merupakan famili Gramineae (keluarga rumput) dengan nama latin *Saccharum officinarum* yang sudah dibudidayakan sejak lama di daerah asalnya di Asia. Di daerah Jawa Barat disebut Tiwu, di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur disebut Tebu atau Rosan, (Syakir dan Indrawanto, 2010).



Gambar 1.Tebu

Sumber: health.okezone.com

2.1.1. Klasifikasi dan Kandungan Tanaman Tebu

Tebu (*Saccharum spp.*) adalah rumput tahunan yang banyak tumbuh di daerah tropis dan bebas salju. Tanaman ini membutuhkan suhu panas, paparan sinar matahari yang tinggi, cukup banyak air, serta lahan yang subur dengan pengairan yang baik (Kementerian Pertanian, 2014). Tarigan & Sinulingga (2006), tebu atau *sugarcane* dalam bahasa Inggris adalah tanaman yang memiliki klasifikasi sebagai berikut:

- a. Kingdom : *Plantae*
- b. Sub Kingdom : *Tracheobionta*
- c. Super Divisi : *Spermatophyta*
- d. Divisi : *Magnoliophyta*
- e. Kelas : *Liliopsida*
- f. Sub Kelas : *Commelinidae*
- g. Ordo : *Poales*
- h. Famili : *Graminae atau Poaceae*
- i. Genus : *Saccharum*
- j. Spesies : *Saccharum officinarum Linn*

Berikut adalah kandungan yang terdapat pada batang tebu, yaitu:

1. Air (75 – 85 %)

Air merupakan komponen yang paling besar di dalam tebu sehingga untuk mendapatkan gula, komponen air harus dihilangkan sebanyakbanyaknya pada proses penguapan dan kristalisasi.

2. Sukrosa (10 – 12 %)

Sukrosa terdapat pada semua tanaman tebu. Kandungan sukrosa yang paling banyak terdapat pada bagian batang. Sifatnya stabil dalam suasana alkalis

3. Gula Reduksi (0,5 – 2 %)

Gula reduksi yaitu glukosa dan fruktosa dalam perbandingan yang berlebihan satu sama lain. Semakin masak tebu, semakin sedikit gula reduksinya. Proses pemecahan dalam gula reduksi akan menimbulkan 17

kerugian pada industri gula. Suhu tinggi dan pH tinggi akan mempercepat perpecahan gula reduksi, sehingga itu perlu dihindarkan.

4. Senyawa Organik (0,5 – 1 %)

Senyawa organik dalam tanaman tebu sebagian besar dalam bentuk Asam Laktat, Asam Suksinat, serta Asam Glukonat. Jika tebu busuk, asam akan teroksidasi menjadi asam laktat. Asam laktat dalam jumlah yang cukup banyak akan mempercepat proses inverse. Inverse dapat dicegah dengan cara mempertahankan $\text{pH} > 7$ dengan temperatur proses pemurnian tidak terlalu tinggi.

5. Senyawa Anorganik (0,2 – 0,6 %)

Senyawa anorganik yang terdapat di dalam tebu antara lain Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MgO , CaO , K_2O , SO_3 , dan H_2SO_4 . Senyawa-senyawa tersebut berasal dari tanah dan dari pupuk yang dapat dipisahkan pada proses pemurnian.

6. Senyawa Phosphate

Senyawa ini adalah senyawa yang penting dalam proses pemurnian karena senyawa ini dapat menarik dan mengendapkan kotoran.

7. Serabut

Serabut merupakan rangka tanaman tebu yang tersusun dari selulosa atau hemiselulosa. Ciri umumnya adalah keras karena adanya lignin dan pektin. Serabut merupakan semua bagian tebu tanpa nira. Jika dipanaskan atau dikeringkan maka 50 % dari serabut adalah selulosa.

2.1.2. Produktifitas Tebu

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), perkembangan produksi tebu di Indonesia pada tahun 2016-2020 mengalami penurunan (BPS, 2021). Pada 2020, Indonesia hanya menghasilkan produksi gula sebesar 2.12 juta ton yang mengalami penurunan dibandingkan produksi pada 2019 yaitu sebesar 2.23 juta ton, yang disebabkan oleh rendahnya produktivitas tanaman tebu. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas tebu adalah terbatasnya persediaan varietas unggul baru (Fasheh, dkk., 2022). Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menciptakan varietas unggul baru melalui persilangan buatan.

Menurut Mumtaz , dkk. (2022), penciptaan varietas unggul baru dapat dilakukan dengan persilangan, sehingga sifat-sifat tanaman dapat memperbaiki secara kualitatif maupun kuantitatif. Sifat-sifat morfologi klon yang sudah diketahui dapat dilanjutkan ke tahap seleksi klon baru yang diuji, sebelum dilanjutkan ke tahap pelepasan varietas baru. Klon secara umum merupakan tanaman yang diperbanyak secara vegetatif dalam satu spesies dengan sifat berbeda, stabil, dan seragam.

2.1.3. Produktifitas Tebu

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), perkembangan produksi tebu di Indonesia pada tahun 2016-2020 mengalami penurunan (BPS, 2021). Pada 2020, Indonesia hanya menghasilkan produksi gula sebesar 2.12 juta ton yang mengalami penurunan dibandingkan produksi pada 2019 yaitu sebesar 2.23 juta ton, yang disebabkan oleh rendahnya produktivitas tanaman tebu. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas tebu adalah terbatasnya persediaan varietas unggul baru (Fasheh, dkk., 2022). Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menciptakan varietas unggul baru melalui persilangan buatan. Menurut Mumtaz , dkk (2022), penciptaan varietas unggul baru dapat dilakukan dengan persilangan, sehingga sifat-sifat tanaman dapat memperbaiki secara kualitatif maupun kuantitatif. Sifat-sifat morfologi klon yang sudah diketahui dapat dilanjutkan ke tahap seleksi klon baru yang diuji, sebelum dilanjutkan ke tahap pelepasan varietas baru. Klon secara umum merupakan tanaman yang diperbanyak secara vegetatif dalam satu spesies dengan sifat berbeda, stabil, dan seragam.

Produktivitas tanaman yang baik dipengaruhi oleh aspek lingkungan dan genetiknya, termasuk tanaman tebu. Menurut Koryati, dkk. (2021) faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap produktivitas di antaranya sinar matahari yang berperan dalam pembentukan klorofil, membuka dan menutupnya stomata, mengatur permeabilitas dinding sel, serta proses fisiologis lainnya.

2.1.4. Klon Klon Tebu

Beberapa klon tebu yang saat ini tengah dikembangkan adalah klon SB01, SB03, SB04, SB11, SB12, SB19, dan SB20 (Irawan, dkk., 2023). Morfologi dari setiap klon tebu tersebut mempunyai karakter yang berbeda-beda, di antaranya batang, daun, dan mata tunas. Menurut Kholis, dkk (2022) perbedaan karakter tersebut disebabkan perbedaan materi genetik yang diwariskan dari tetua masing-masing klon. Beberapa klon SB dapat tumbuh dengan baik pada jenis tanah alluvial, sehingga berdampak pada meningkatnya produktivitas. Berdasarkan Fasheh , dkk. (2022) klon tebu SB12 memiliki potensi hasil bobot 160.67 ton/ha sedangkan SB 01 menunjukkan potensi rendemen 11.3% dan hablur 17.6 ton/ha. Pemilihan lahan umumnya juga sangat menentukan dalam proses budidaya tanaman tebu. Penentuan wilayah diharuskan mencermati ketersediaan air di lahan, keberadaan jalur penebangan, dan saluran drainase. Hal itu dikarenakan ketiga faktor tersebut dapat memengaruhi aktivitas budidaya tanaman tebu.

2.2 *Baggase* Tebu (Ampas Tebu)

Ampas tebu merupakan salah satu limbah yang umumnya dibuang secara *open dumping* (pembuangan terbuka) dan tidak ada pengolahan selanjutnya, akibatnya timbul dampak negatif terhadap lingkungan dan menghasilkan bau yang busuk. Ampas tebu atau bisa juga disebut *baggase* merupakan limbah yang didapat dari sebuah proses pemerahan atau ekstraksi batang tebu. Pada setiap ekstraksi menghasilkan ampas tebu sekitar 35 – 40 % dari total berat tebu yang produksi (Rahimah, dkk., 2015). Menurut Sutikno (2015) ampas tebu (*baggase*) adalah salah satu biomassa agroindustri yang jumlahnya sangat banyak di Indonesia serta harga yang terjangkau. Ampas tebu (*baggase*) memiliki kandungan selulosa dan hemiselulosa. Pada tahun 2009 luas budidaya tebu di Indonesia yaitu 473.000 ha dan diprediksi setiap hektar tanaman tebu dapat menghasilkan 4,7ton ampas tebu. Maka ampas tebu yang dihasilkan dari total luas tanaman tebu mencapai 2.223.100 ton ampas.

2.2.1. Kandungan Nutrisi

Serat ampas tebu (*bagasse*) merupakan serat alam dengan jumlah cukup banyak dihasilkan di Indonesia. Namun, pengolahan dan pemanfaatan limbah hasil pertanian dan perkebunan belum cukup optimal. Pengolahan hasil pertanian/perkebunan, termasuk pemanfaatan produk samping dan sisa pengolahannya masih kurang optimal. Karena dari tebu yang diolah menjadi gula, ampas tebu yang didapat mencapai 90% (Yudo dan Sutanto, 2008).

Pada industri pengolahan gula, tebu akan menghasilkan *bagasse* atau ampas tebu yang berasal dari nira tebu. Pengolahan nira tebu akan menghasilkan ampas tebu cukup besar, yaitu sekitar 35-40% dari bobot tebu (wt%) dengan moisture content (kandungan air) 48-52%, kandungan gula 2,5-6% dan serat 44-48%. Selulosa, hemiselulosa, lignin dan komponen lainnya merupakan komposisi bahan penyusun serat tebu. Pengolahan nira tebu yang menghasilkan limbah ampas tebu ternyata masih bisa dimanfaatkan, pemanfaatan ampas tebu yaitu sebagai bahan baku industri pulp dan kertas, kemudian digunakan untuk bahan bakar pabrik gula. (Hamdi, 2016). Komposisi serat ampas tebu terdiri atas selulosa 35,01%, hemiselulosa 25,24%, lignin 6,4%, silikat 9,35% (Hidayati, dkk., 2016)

2.2.2. Pemanfaatan Ampas Tebu

Ampas tebu adalah limbah dengan bentuk padat yang asalnya dari produksi industri gula tebu memiliki volume berkisar 30-40% dari tebu giling. Ampas tebu dapat dimanfaatkan untuk sumber energi alternatif misalnya bioetanol atau biogas karena memiliki kandungan lignoselulosa dan termasuk biomassa. Ampas tebu mengandung selulosa 52,7%, hemiselulosa 20,0%, serta lignin 24,2% (Syafriзал, dkk., 2017).

2.4.4.1. Ampas Tebu Sebagai Campuran Kertas Serat Campuran

Ampas tebu dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti bahan pembuatan kertas, pakan ternak ruminansia, pupuk kompos dan bahan bakar. Hal ini terdapat dalam penelitian Yosephin, dkk, (2012) tentang pemanfaatan ampas tebu dan kulit pisang dalam pembuatan kertas serat campur. Dalam penelitian ini,

pulp ampas tebu dan pulp kertas koran bekas digunakan untuk membuat kertas serat campuran dengan tujuan aplikasi kertas kemasan. Sebagai binder, digunakan kulit pisang yang mengandung pati dan serat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari komposisi pulp ampas tebu dan pulp kertas koran, serta untuk mengetahui massa binder yang digunakan agar dihasilkan kertas serat campuran dengan ketahanan sobek dan kekuatan tarik yang paling sesuai untuk aplikasi kertas kemasan. Proses yang digunakan untuk membuat pulp ampas tebu adalah proses acetosolv. Kertas serat campuran dibuat dengan variasi komposisi pulp ampas tebu dan pulp kertas koran dengan perbandingan 0:100, 10:90, 30:70, 50:50, dan 70:30. Selain itu, dilakukan juga variasi konsentrasi binder kulit pisang sebanyak 15, 25, 35, 45, dan 55 g/4 L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kertas serat campuran yang dihasilkan telah memenuhi standar kertas dasar kertas bungkus berlaminasi sesuai SNI 14- 6519-2001. Kertas serat campuran yang dibuat dengan komposisi pulp ampas tebu 30% dan konsentrasi binder 35 g/4 L menghasilkan ketahanan sobek sebesar 4,018 KN/m dan kekuatan tarik sebesar 20,5 N walaupun gramatur kertas lebih besar dari standar yang ditetapkan.

2.4.4.2. Ampas Tebu Sebagai Pakan Ruminansia

Dalam penelitian Harmayani, (2021) ampas tebu digunakan sebagai pakan ruminansia. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahapan yaitu tahap koleksi sampel dan analisa proksimat. Tahap pertama, koleksi sampel ampas tebu dari mesin pemeras tebu komersil yang diperoleh dari pedagang es sari tebu yang berjualan di Desa Batu Kumbung Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat pada tanggal pada bulan Juli 2020 dan tahap kedua, analisa proksimat dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram pada bulan Agustus 2020. Data primer yang diperoleh dianalisa secara deskriptif dengan menghitung rerata (mean) $\pm$ standar deviasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi kimia ampas sari tebu terdiri atas 99,829 persen bahan kering, 3,075 persen abu, 4,43 persen lemak kasar, 21,726 persen serat kasar, 2,419 persen protein kasar, dan 75,871 persen BETN. Bahan kering dan serat kasar ampas tebu asal mesin pemeras tebu komersil melebihi bahan kering dan serat kasar dedak padi, sehingga dapat

digolongkan sebagai bahan pakan sumber energi (karbohidrat), namun kandungan protein kasarnya terendah jika dibandingkan dengan protein kasar bahan pakan sumber energi lainnya. Kandungan lemak kasar dan BETN ampas tebu asal mesin pemeras tebu komersil tertinggi, sehingga dinilai memiliki energi tercerna terbesar jika dibandingkan lemak kasar dan BETN ampas tebu hasil pabrik gula, rumput lapangan dan jerami padi. Perlu penelitian lanjutan mengenai palatabilitas, daya cerna ampas tebu asal mesin pemeras komersil dan pengolahannya sebagai pakan.

2.4.4.3. Ampas Tebu Sebagai Pupuk Kompos

Dalam penelitian Silvi Dwi Mentari, dkk, (2021) Ampas tebu digunakan dalam pembuatan pupuk kompos. Pembuatan kompos dilakukan menggunakan perlakuan mencampur ampas tebu dengan bioaktivator mikro organisme lokal dari rebung bambu yang terlebih dahulu diolah dengan mencampurkan bahan-bahan rebung bambu, gula merah dan air beras untuk selanjutnya difermentasikan sehingga terbentuk MOL yang siap untuk diaplikasikan pada bahan dasar yang akan diolah menjadi kompos. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah didekomposisi selama 27 hari, kompos berbahan dasar ampas tebu mempunyai kandungan unsur hara N 0,3%, P 0,15 %, K 0,53 %, KA 13,21%, nisbah C/N 20,45, BO 34,54% serta pH 6,6 yang menunjukkan kompos telah matang dan siap digunakan.

2.4.4.4. Ampas Tebu Sebagai Biogasoline

Dalam penelitian Herawati dan Melani, (2018) Ampas tebu digunakan dalam pembuatan biogasoline. Energi biomassa adalah jenis bahan bakar yang dibuat dengan mengkonversi bahan biologis seperti tanaman. Umumnya biomassa merujuk pada materi tumbuhan yang dipelihara untuk digunakan sebagai biofuel, tapi dapat juga mencakup materi tumbuhan atau hewan yang digunakan untuk produksi serat, bahan kimia, atau panas. Penggunaan biomassa sebagai bahan bakar yaitu dengan memanfaatkan kandungan lignoselulosa yang berasal dari tanaman dengan komponen utama lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Ampas tebu (bagasse) adalah limbah padat industri gula tebu yang mengandung serat selulosa, Sehingga dilakukan analisa terhadap pemanfaatan Ampas tebu

sebagai bahan baku pembuatan biogasoline. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh temperatur dan waktu reaksi serta konsentrasi pelarut terhadap yield yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan variasi temperatur 100°C, 140°C dan 180°C, variasi waktu reaksi 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit dan 180 menit serta konsentrasi pelarut 10%, 20% dan 30%. Untuk temperatur 180°C dengan waktu reaksi 180 menit pada konsentrasi 20% didapatkan yield sebesar 65,85 %.

2.2.3. Proses Pengolahan *Baggase* Tebu

Proses pengolahan *Baggase* tebu dilakukan dengan dua versi yaitu secara kering dan secara basah. Hal ini dilakukan sesuai dengan kebutuhan hasil yang akan di tuju.

2.2.3.1. Pengolahan Ampas Tebu Secara Kering

Dalam penelitian Ria harmayani, (2021) Ampas tebu yang diproses secara kering digunakan sebagai bahan pakan ruminansia. Ampas tebu yang dihasilkan dari proses pengolahan dan pemerasan batang tebu dalam pembuatan sari tebu memiliki komposisi kimia diantaranya kandungan bahan kering, kadar abu, serat kasar, lemak kasar dan protein kasarnya. Zat makanan itu ada 6 jenis, yaitu air, karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Jika ditinjau dari komponen seratnya, ampas tebu mengandung 82% dinding sel yang terdiri atas selulosa 40-50%, hemiselulosa 25-35%, lignin 13% dan silica 2% (Fauziah, dkk., 2021). Berdasarkan komposisi nutrisi diatas dapat menggambarkan bahwa limbah ampas tebu potensial sebagai sumber pakan alternatif penyusun ransum ternak ruminansia.

2.2.3.2. Pengolahan Ampas Tebu Secara Basah

Dalam penelitian Mentari, dkk (2021) Ampas tebu yang diproses secara basah digunakan dalam pembuatan pupuk kompos. Pembuatan kompos dilakukan menggunakan perlakuan mencampur ampas tebu dengan bioaktivator mikro organisme lokal dari rebung bambu yang terlebih dahulu diolah dengan mencampurkan bahan-bahan rebung bambu, gula merah dan air beras untuk selanjutnya difermentasikan sehingga terbentuk MOL yang siap untuk

diaplikasikan pada bahan dasar yang akan diolah menjadi kompos. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah didekomposisi selama 27 hari, kompos berbahan dasar ampas tebu mempunyai kandungan unsur hara N 0,3%, P 0,15 %, K 0,53 %, KA 13,21%, nisbah C/N 20,45, BO 34,54% serta pH 6,6 yang menunjukkan kompos telah matang dan siap digunakan. Langkah-langkah yang digunakan dalam proses pemanfaatan ampas tebu secara basah adalah sebagai berikut :

1. Bahan baku berupa ampas tebu dicacah dengan parang hingga halus dengan ukuran (± 1 cm).
2. Bahan baku yang sudah dicacah, kemudian dicampur dengan bioaktivator MOL rebung bambu hingga merata dengan kadar air ± 60 % (dicirikan dengan bahan terasa basah bila diremas tetapi air tidak menetes) dan dimasukkan ke dalam kotak pembuatan kompos.
3. Bahan yang tercampur tersebut kemudian ditutup rapat menggunakan terpal.
4. Selama proses dekomposisi bahan berlangsung, temperature suhu dijaga dengan cara membalikan bahan secara teratur.
5. Dilakukan pengamatan warna, bau dan tekstur kompos selama proses pengomposan berlangsung
6. Dilakukan pengamatan terakhir bila kompos telah matang. Hal ini ditandai dengan warna kompos yang hitam, bau seperti bau tanah, teksturremah, temperatur normal (sama dengan suhu ruangan), dan volume menyusut hingga sepertiganya.



Gambar 2. *Baggase* Tebu

Sumber: www.jurnalasia.com.

2.3 Papan Partikel

Papan partikel adalah papan buatan yang terbuat dari limbah penggergajian kayu atau bahan selulosa lainnya yang diikat dengan perekat dengan bahan tambahan lainnya, proses tekanan dan suhu yang cukup tinggi dalam waktu tertentu (Sulastiningsih, 2014). Untuk mendapatkan harga material yang kompetitif, bahan penyusun papan partikel umumnya terbuat dari limbah seperti limbah cangkang kopi, sekam padi, kulit kakao, batang tebu dan lainnya. Menurut SNI 03-2105-2006 papan partikel adalah hasil pengempaan panas campuran partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan perekat organik serta bahan lain.

Dalam proses pembuatan papan partikel hal yang harus diperhatikan yaitu butiran partikel yang digunakan, kadar air partikel dan jenis perekat yang digunakan. Limbah kayu atau bahan selulosa lainnya disarankan berbutir tidak terlalu besar (lolos saringan ukuran 4,75 dan tertahan saringan 1,18) dan seragam. Limbah kayu atau bahan selulosa lain yang akan menghasilkan papan partikel berkualitas baik apabila memiliki kadar air antara 4% - 8% (Iskandar, 2009).

Proses pengempaan dan proses perekatan akan sulit dilakukan pada kadar air yang tinggi karena akan membutuhkan volume perekat yang lebih besar.

Sebaliknya, kadar air yang terlalu rendah juga kurang baik karena menghasilkan papan partikel yang cenderung rapuh dan mudah patah serta mudah mengalami retak (Iskandar, 2009). Kadar air bahan baku penyusun papan partikel perlu dikendalikan, karena sangat dipengaruhi kondisi udara sekelilingnya dan bersifat higroskopis, artinya akan menyerap air dari air atau udara di sekelilingnya (SNI 03-2105-2006). Papan partikel diklasifikasikan dalam beberapa penggolongan berdasarkan beberapa hal seperti yang tersebut di bawah ini.

- a. Klasifikasi papan partikel berdasarkan metode pemberian tekanan dan pembuatannya.
- b. Klasifikasi papan partikel berdasarkan jenis perekat dan penggunaannya.
- c. Klasifikasi papan partikel berdasarkan kerapatannya.
- d. Klasifikasi partikel berdasarkan struktur papan.

Menurut Maloney (1977) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi sifat-sifat papan partikel, faktor tersebut adalah jenis kayu, macam dan ukuran partikel, jenis dan jumlah perekat, kadar air dan distribusinya, kesejajaran partikel dan pelapisan menurut kerapatan papan, profil dan bahan tambahan. Sementara itu menurut Kollman and Wilfred. (1975), sifat fisik dan mekanik papan partikel dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis kayu, tipe dan ukuran partikel, tipe dan jumlah perekat, penyebaran dan perekatan partikel, kadar air serta proses pembuatannya.

2.4 Papan Komposit

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material melalui proses pencampuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda. Campuran tersebut akan menghasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya berbeda. Campuran tersebut akan menghasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Material komposit sebagai kombinasi antara dua material atau lebih yang berbeda bentuknya, komposisi kimianya dan tidak saling melarutkan antara materialnya. Material yang satu berfungsi sebagai penguat dan material yang lainnya berfungsi sebagai pengikat untuk menjaga kesatuan unsur-unsurnya. Dalam pembuatan papan partikel komposit hal utama

yang perlu diperhatikan adalah keseragaman dari ukuran partikel. Semakin seragam ukuran partikel maka papan partikel yang dihasilkan akan semakin stabil karena jumlah perekat yang masuk kedalam pori-pori partikel sama. (Kosjoko, 2011).

Komposit umumnya terdiri dari dua unsur, yaitu serat (fiber) sebagai bahan pengisi dan matrik sebagai bahan pengikat serat. Papan komposit dibuat dengan merekatkan komposit berupa potongan kayu yang kecil atau material lain yang mengandung lignoselulosa, salah satunya dari serat ampas tebu. Material komposit banyak digunakan karena adanya keuntungan dalam penggunaannya seperti konstruksi menjadi ringan, mudah dibentuk, tahan terhadap korosi dan proses pembuatan yang mudah. Komposit serat alam seperti serat ampas tebu memiliki keunggulan lain bila dibandingkan dengan serat sintetis, komposit serat alam lebih ramah lingkungan karena mampu terdegradasi secara alami dan harganya pun lebih murah dibandingkan serat sintetis. Selain itu serat ampas tebu mempunyai sifat mekanik yang cukup baik, tidak korosif dan densitasnya rendah (Esse, 2018).

2.4.1. Klasifikasi Komposit

Komposit merupakan suatu jenis bahan hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih suatu bahan. Bahan – bahan ini memiliki sifat masing masing yang berbeda satu sama lain baik sifat fisik maupun sifat kimianya. Komposit terdiri dari dua bahan utama yaitu matriks dan penguat (reinforcement) yang ditambahkan untuk meningkatkan kekuatan dan kekakuan matriks (Utomo, , dkk 2016). Secara umum komposit diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu papan komposit (particulate composites), komposit serat (fibrous composites), komposit lapis (laminates composites).

2.4.1.1. Papan Komposit

Papan komposit merupakan produk kayu rekayasa berasal dari limbah partikel dan resin sintetis pada suhu dan tekanan tinggi (Yang, dkk., 2014). Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti tentang papan komposit antara lain Baharoglu, dkk (2013) yang mengkaji tentang anatomi dan sifat

kimia dari serbuk kayu. Selanjutnya Baharoglu, dkk (2012) melakukan penelitian tentang kadar air dari komposit serbuk kayu serta penelitian yang telah dilakukan oleh Neitzel , dkk., (2022) tentang material komposit dari berbagai serbuk kayu.

2.4.1.2. Komposit Serat

Papan serat merupakan produk panel kayu yang baru dikembangkan pada tahun 1960-an. Bentuk papan serat mirip dengan papan partikel namun cara pembuatannya berbeda. Papan serat merupakan produk komposit yang dihasilkan dari pengembangan serat kayu atau bahan berlignoselulosa lain dengan ikatan utama berasal dari bahan baku yang bersangkutan (khususnya lignin) atau bahan lain (perekat) untuk memperoleh sifat khusus yang diberi pengempaan pada proses pembuatannya (Muzata, 2015).

Serat dalam material diartikan sebagai penguat dimana serat memiliki ukuran yang kecil namun memiliki fleksibilitas yang baik serta kekuatan dalam pembebanan yang tinggi. Pada serat sendiri biasanya bersifat elastis, mempunyai kekuatan tarik yang baik, namun tidak dapat digunakan pada temperatur yang tinggi sedangkan matriks biasanya bersifat ulet, lunak dan bersifat mengikat jika sudah mencapai titik bekunya. Serat berfungsi sebagai penguat dan menyebabkan meningkatnya kekuatan tarik dan kekakuan. Dalam ketentuan untuk memilih penguat serat yang cocok terdiri dari perpanjangan pada serat, stabilitas termal atau stabil dalam menangani temperatur, adhesi serat dan matriks, perilaku dinamis, pemakaian yang jangka panjang, dan harga serta biaya pemrosesan Serat sendiriterbagi menjadi 2 bagian yaitu serat alami dan serat sintetis. Jika dibandingkan diantara kedua serat, serat sintetis ini memiliki banyak kekurangan terutama dalam masalah lingkungan yang dimana bahan dari serat sintesis menggunakan polyester yang merupakan plastik dan produk sampingan dari minyak bumi. (Siagian, dkk, 2024).

2.4.1.3. Komposit lapis

Komposit lapis merupakan jenis komposit yang terdiri dari dua lapis atau lebih kemudian digabung menjadi satu. Setiap lapisan komposit lapis memiliki

karakteristik sifat berbeda. Komposit ini terdiri dari bermacam-macam lapisan material dalam satu matrik. (Fauzan, 2017). Salah satu penelitian telah dilakukan mengenai komposit lapis ialah penelitian Prayoga, dkk (2018) tentang Pengaruh Ketebalan Skin Terhadap Kekuatan *Bending* dan Tarik Komposit *Sandwich* dengan *Honeycomb Polypropylene* Sebagai *Core*. Komposit sandwich dibuat untuk mendapatkan struktur yang ringan tetapi mempunyai kekuatan dan kekakuan yang tinggi. Faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam menentukan karakteristik komposit sandwich adalah jenis matrik, penguat, skin serta core yang digunakan. Perbandingan ini dapat ditunjukkan dalam bentuk ketebalan skin dengan variasi skin yang digunakan, yaitu ; 2,3 dan 4 lapis. komposit sandwich dibuat dengan metode vacuum assisted resin infusion dengan standar spesimen yang digunakan yaitu ASTM C393 untuk pengujian bending dan ASTM D638 untuk pengujian tarik. Dari hasil pengujian bending dan tarik, komposit dengan skin 4 lapis serat memiliki nilai kekuatan 11,11% dan 36,554% lebih besar dari pada skin 2 lapis serat. Kemudian dilakukan pengamatan secara makro untuk mengamati ikatan antar lapisan maupun kegagalan yang terjadi pada komposit.

2.4.2. Proses Produksi Papan komposit

Proses produksi atau pembuatan papan komposit dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu penggunaan *hotpress*, *coldpress*, dan *extrude*. Hal ini ditunjukkan dalam beberapa penelitian yang sudah dilakukan saat proses pembuatan papan komposit.

2.4.2.1 Penggunaan Hotpress

Penelitian Hanifi, (2019) telah dilakukan pembuatan mesin *hotpress* untuk membuat papan komposit berbahan dasar plastik HDPE dan limbah sekam padi, dengan tujuan untuk memanfaatkan limbah sekam padi dan sampah plastik pada lingkungan masyarakat. Proses pengepresan mesin *hotpress* papan komposit ini menggunakan sistem hidrolik secara manual, mesin ini tidak membutuhkan arus listrik pada sistem hidrolik untuk pengoperasiannya tetapi membutuhkan tenaga manusia. Tenaga manusia yang mengungkit tuas akan menghasilkan tekanan pengepressan dan dengan menggunakan mekanisme pemanas pada cetakan maka

akan menghasilkan papan komposit. Parameter lain yang diamati pada perancangan ini yakni hasil pengepresan papan komposit dengan variasi temperatur pemanasan antara 150°C, 170°C dan 185°C. Dari hasil perancangan mesin hotpress hidrolik yang dibuat memiliki tekanan sampai dengan 20 ton dan temperatur pemanasan 120°C sampai dengan 200 °C.

2.4.2.2 Penggunaan Coldpress

Dalam Arfi, (2020) telah dilakukan pembuatan papan komposit berbahan dasar serbuk batang singkong dan perekat sintetis dengan alat *coldpress*. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor. Berat total campuran serbuk batang singkong dengan perekat sintetis yaitu 60 gram dengan faktor 1 yaitu pemberian perekat sintetis dengan 3 konsentrasi yaitu 15, 25, dan 35 %. Faktor ke 2 yaitu waktu pressing dengan 2 perlakuan yaitu 60, 90 dan 120 menit.

2.4.2.3 Penggunaan Cetakan (Extruded)

Selain menggunakan metode *hotpress* dan *coldpress* penelitian tentang cara pembuatan papan komposit juga dilakukan dengan mencetak (*extruded*). Dalam penelitian Rizky, dkk (2012), membuat plafon yang dibuat dengan pemanfaatan ampas tebu dan perekat polyester dengan variasi komposisi. Sifat-sifat plafon yang dianalisis yaitu sifat fisis meliputi daya serap air, densitas dan sifat mekanisnya meliputi uji impak, uji tarik dan uji kuat lentur.

2.4.3. Pemanfaatan Papan Komposit

Pemanfaatan papan komposit dalam dalam berbagai produk adalah sebagai pengganti berbagai bahan bahan penyokong bangunan, papan dinding, perabotan interior, dan furniture. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Salman, I M.A. Sayoga (2018) menunjukan tentang penggunaan komposit sebagai bahan pengganti kayu *meuble*. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dan pembekalan cara membuat papan komposit dari serbuk kayu kepada mitra di Batu Ringgit, Kelurahan Karang Pule, Mataram, NTB. Kegiatan ini dilakukan dengan membuat cetakan dan papan komposit serta

memberikan penyuluhan ke mitra di Batu Ringgit, Kelurahan Karang Pule, Mataram, NTB. Langkah kegiatan yang dilakukan yaitu:

1. Dilakukan pembuat cetakan papan komposit.
2. Disiapkan bahan-bahan papan komposit yang terdiri dari resin, serbuk kayu, hardener dan fiber *glass*.
3. Bahan-bahan dicampur dan dimasukkan ke dalam cetakan.
4. Hasil cetakan berupa papan komposit yang siap digunakan sebagai papan pengganti papan konvensional dari bahan baku kayu seperti pada umumnya.

2.4.4. Ketahanan Papan Komposit

Ketahanan papan komposit berupa ketahanan terhadap air, terhadap api, dan ketahanan lama pakai. Beberapa penelitian telah dilakukan sebagai bentuk pengujian ketahanan papan komposit.

2.4.4.1. Ketahanan Terhadap Air

Penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati, dkk (2022) tentang Karakterisasi Papan Gypsum Dengan Penambahan Polimer EVA (*Ethylene Vinyl Acetate*). Gypsum adalah salah satu produk material komposit yang digunakan sebagai bahan bangunan dan biasa dipakai sebagai partisi bangunan, plafon, sekat, dan asesoris ruangan. EVA (*Ethylene Vinyl Acetate*) merupakan polimer yang dimodifikasi dengan mortar tahan air yang ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui proses pembuatan papan gypsum dengan penambahan EVA untuk mengetahui pengaruh polimer EVA terhadap papan gypsum yang tahan air.

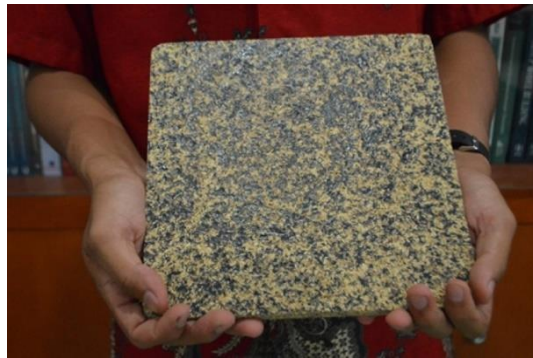
2.4.4.2. Ketahanan Terhadap Api

Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Zarkasji (1999) tentang Penggunaan Boraks Sebagai Bahan Penghambat Pada Pembuatan Papan Partikel Kayu Sengon Dengan Beberapa Macam Kerapatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari penggunaan boraks pada beberapa konsentrasi sebagai bahan penghambat api dan untuk mengetahui ketahanan dari api dan panas pada papan partikel dengan kerapatan yang berbeda Hasil penelitian menunjukkan bahwa

faktor konsentrasi bahan pengawet berpengaruh sangat nyata pada kadar air berat jenis modulus elastisitas retensi bahan pengawet dan intensitas bakar. Faktor kerapatan papan berpengaruh sangat nyata pada kadar air berat jenis modulus patah elastisitas ikatan internal retensi bahan pengawet dan intensitas bakar. Sebagai bahan penghambat api boraks dapat diterapkan pada papan partikel. Konsentrasi bahan pengawet sebesar 09% pada papan partikel dengan kerapatan efektif digunakan untuk menghambat kebakaran karena api.

2.4.5. Karakteristik Permukaan Papan Komposit

Pembuatan papan partikel dengan berbagai konsentrasi perbandingan bahan dan pemilihan jenis bahan akan memengaruhi hasil akhir. Salah satu hasil akhir yang dihasilkan dalam pembuatan papan komposit adalah karakteristik permukaan. Penelitian yang dilakukan oleh Daeng Maulana (2015) tentang Karakteristik Papan Partikel Dari Batang Pandan Mengkuang (*Pandanus atrocarpus Griff*) Berdasarkan Ukuran Partikel Dan Konsentrasi Ureaformaldehida, menunjukkan salah satu tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel yang digunakan dalam pembuatan papan komposit. Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa papan partikel dengan ukuran partikel kasar akan menghasilkan papan dengan permukaan kasar dan memiliki nilai keteguhan patah yang lebih tinggi di bandingkan dengan ukuran partikel yang lebih halus. Hal ini dikarenakan papan partikel menggunakan partikel kasar dimensi partikelnya lebih besar sehingga dapat menyalurkan tekanan dari beban yang diterima lebih baik dibandingkan dengan papan partikel menggunakan partikel halus. Menurut penelitian Gultom, dkk., (2013) tentang sifat fisik mekanik papan partikel jerami Padi menunjukkan bahwa semakin kasar ukuran partikel maka semakin tinggi nilai keteguhan patahnya dibandingkan papan dengan ukuran partikel yang lebih halus.



Gambar 3. Papan Komposit

Sumber: www.republika.co.id

2.5 Bubuk PVC

Polyvinyl Chloride (PVC) adalah bahan termoplastik serbaguna yang digunakan dalam produksi ratusan produk yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari (Cowd, 1991). Rumus molekul PVC adalah $(H_2C-CHCl)_n$, di mana n merupakan derajat polimerisasi. Bentuk ini memiliki titik leleh sekitar $204^{\circ}C$ dan temperatur transisi glass antara $70-100^{\circ}C$ (Umam, 2013). PVC merupakan salah satu material polimer yang banyak digunakan selain polipropilen, polietilen, dan polistiren (Anasagasti, 1999). Penelitian telah menunjukkan bahwa kemungkinan bahan pengganti PVC sangat kecil dan bahkan jika ada, mereka tidak seefisien dan tidak seekonomis PVC. Produk yang terbuat dari PVC biasanya tahan terhadap bahan kimia serta kandungan klorin pada PVC membuat bahan ini sangat tahan api. Etilena (minyak mentah/gas alam) dan klorin (garam batu) merupakan bahan baku utama yang digunakan untuk membuat PVC. Etilen adalah hasil minyak mentah dalam tahap menengah nafta melalui "perengkahan" termal. Klorin diproduksi dari garam batu melalui elektrolisis klor-alkali. Dari etilena dan klorin, vinil klorida diproduksi pada rasio masing-masing 43 hingga 57% (klorin). PVC dibuat dengan mempolimerisasi monomer vinil klorida dengan 57% berat klorin, PVC adalah polimer berbasis minyak bumi paling sedikit dari polimer lainnya (Cowd, 1991).

2.5.1. Pengaplikasian dan Ketahanan PVC

Dalam Thasyah, (2023) Plastik Polivinil Klorida atau biasa disingkat PVC. PVC merupakan termoplastik ekonomis dan serbaguna yang lazim diaplikasikan pada industri konstruksi bangunan. Plastik PVC biasa dipakai untuk memproduksi profil pintu dan jendela, pipa (air minum dan pembuangan), isolasi kawat dan kabel, peralatan medis dan lain sebagainya. Beberapa keunggulan dari material PVC, yaitu resisten terhadap aliran listrik dan zat kimia, tahan terhadap pelapukan, korosi, pembusukan kimiawi dan abrasi, tidak mudah terbakar, dan memiliki sifat fisik dan mekanis yang baik sehingga dapat bertahan lama. Menurut Yosafat Keljeski Sinaga, dkk, (2023), Polivinil klorida (PVC) adalah salah satu bahan termoplastik yang paling luas digunakan di dunia karena memiliki sifat yang berharga, aplikasi yang luas, ketahanan kimia yang tinggi, sifat penghalang, dan biaya yang rendah. Di sisi lain, stabilitas termal dan kemampuan pengolahan PVC lebih rendah dibandingkan dengan polimer umum seperti polietilena (PE), polipropilena (PP), dan poliamida (PA). Sifat-sifat ini dapat ditingkatkan dengan mencampurkan PVC dengan pengisi anorganik atau organik. Pengisi yang paling berguna dalam PVC adalah karbonat kalsium, kaolinit, dan kaolinit terbakar



Gambar 4. Bubuk PVC

Sumber: id.aliexpress.com

2.6 Rancangan Acak Lengkap

Menurut Hinkelmann (2012) dalam penelitian (Silfiani, 2020) Rancangan Acak Lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana di antara rancangan-rancangan percobaan yang baku. Pola ini dikenal sebagai pengacakan lengkap atau pengacakan dengan tiada pembatasan. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dipandang lebih berguna dalam percobaan Laboratorium atau dalam percobaan pada beberapa jenis bahan percobaan tertentu yang mempunyai sifat relatif homogen. Menurut Sarmanu (2017), RAL merupakan rancangan dengan faktor tunggal. Faktor ini terdiri paling sedikitnya terdapat dua taraf yang disebut dengan perlakuan. Rancangan Acak Lengkap (RAL) disebut juga desain acak sempurna karena selain perlakuan semua variabel yang berpengaruh dapat dikendalikan. Di dalam percobaan RAL, setiap perlakuan sedikitnya diulang sebanyak dua kali (Cortina & Nouri, 2012). Menurut Adji S. dalam (Murdiyanto, 1999) unit percobaan yang digunakan dalam percobaan disyaratkan homogen. Penempatan perlakuan ke dalam unit percobaan dilakukan secara acak lengkap artinya setiap unit percobaan memiliki peluang yang sama untuk memperoleh perlakuan.

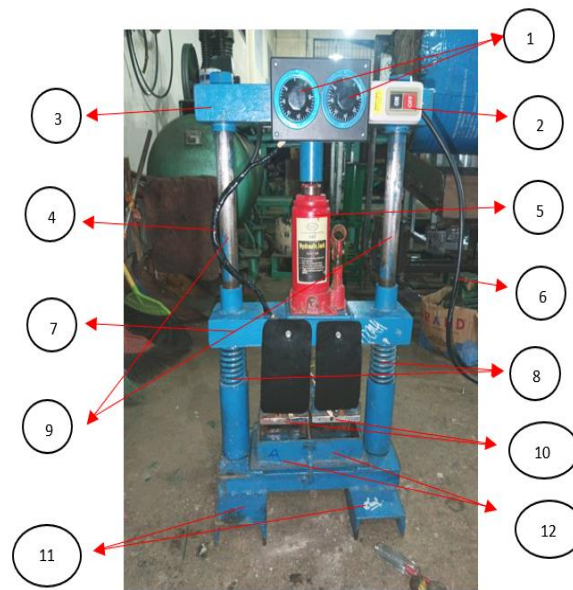
III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Desember 2024 sampai dengan bulan Maret 2025, di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tempat adukan (baskom), pengaduk (sendok), saringan (*screen mess*) berukuran 20 mess, pengering *hybrid* tipe rak, alat pengepress sistem *hotpress* tipe TEP-1 yang di buat oleh Pratama (2020), tang penjepit, oven, stopwatch, *handphone*, alat tulis dan timbangan digital. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Baggase* tebu (Ampas Tebu) yang dapat ditemukan di perusahaan tebu PT. Gula Putih Mataram dan bubuk PVC Resin (KMBRPVC500WH) A11 20/11 dari Toko Kimia Market.



Gambar 5. Gambar Alat Hotpresses Tipe TEP-1

Keterangan:

1. Pengatur Suhu.
2. On Off Alat.
3. Kerangka Atas.
4. Kabel Heater.
5. Dongkrak Hidrolic.
6. Kabel saluran Listrik.
7. Kerangka Tengah.
8. *Per Shock*.
9. Poros Penyangga.
10. *Heater*.
11. Kerangka Bawah.
12. Cetakan.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor. Campuran antara serbuk *Baggase* tebu dengan bubuk PVC memiliki berat total 60 gram. Faktor pertama komposisi campuran *baggase* tebu dan bubuk PVC dengan 3 level komposisi yaitu 8,3% (5 gram) bubuk PVC dan 91,6 % (55 gram) *Baggase* tebu, 11,6 % (7 gram) bubuk PVC dan 88,3 % (53 gram) *Baggase* tebu, dan 15 % (9 gram) bubuk PVC dan 85 % (51 gram) *Baggase* tebu. Faktor ke dua yaitu lama waktu pengempaan yaitu 20 menit, 25 menit, 30 menit dengan keseluruhan menggunakan suhu 90°C. Maka akan di dapatkan 9 kombinasi perlakuan yang akan dilakukan dengan 3 kali ulangan. Sehingga didapatkan 27 satuan percobaan.

Data yang diperoleh dilakukan analisis ragam untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kerapatan dan pengaruh lama waktu pengempaan antar faktor perlakuan. Kesamaan ragam data diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% dan 1%.

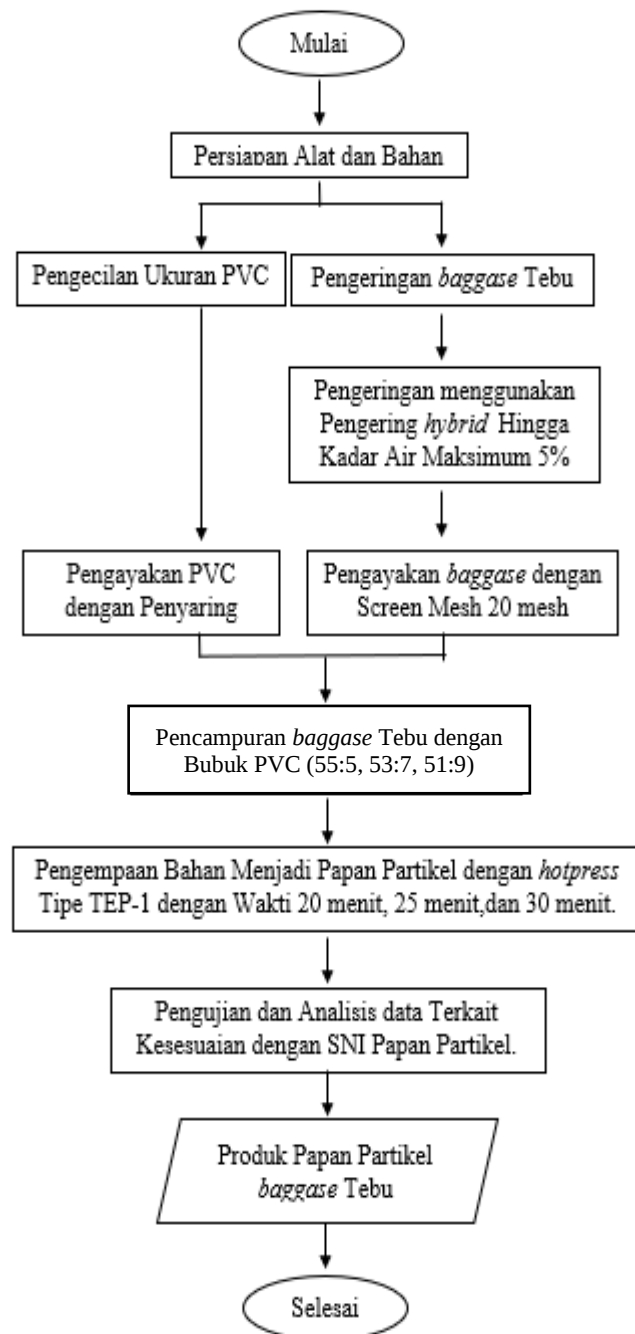
Tabel 1. Rancangan RAL Faktorial

No	Komposisi	Lama Pengempaan	Ulangan		
			1	2	3
1	A1	B1	A1B1U1	A1B1U2	A1B1U3
		B2	A1B2U1	A1B2U2	A1B2U3
		B3	A1B3U1	A1B3U2	A1B3U3
2	A2	B1	A2B1U1	A2B1U2	A2B1U3
		B2	A2B2U1	A2B2U2	A2B2U3
		B3	A2B3U1	A2B3U2	A2B3U3
3	A3	B1	A3B1U1	A3B1U2	A3B1U3
		B2	A3B2U1	A3B2U2	A3B2U3
		B3	A3B3U1	A3B3U2	A3B3U3

Keterangan: A: Komposisi Campuran, B: Lama Pengempaan, U: Ulangan

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam pembuatan papan komposit berbahan dasar bagas tebu dengan bubuk PVC adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Diagram Prosedur Penelitian

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pengering tipe *portable*, tempat adukan (baskom), pengaduk (sendok), saringan (*screen mess*) berukuran 20 mess, pengering *hybrid* tipe rak, alat pengepress sistem *hotpress* tipe TEP-1 yang di buat oleh Pratama (2020), tang penjepit, oven, stopwatch, *handphone*, alat tulis dan timbangan digital. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Baggase* tebu (Ampas Tebu) yang dapat ditemukan di perusahaan tebu PT. Gula Putih Mataram dan bubuk PVC Resin (KMBRPVC500WH) A11 20/11 dari Toko Kimia Market.

3.5.2. Pengeringan Bahan

Pengeringan serbuk *baggase* tebu dilakukan menggunakan pengering tipe *portable* hingga kadar air didapatkan antara 2 %-5 %. Pada proses pengeringan *Baggase* tebu, sampel diambil setiap hari untuk di uji di lab terkait kadar air. Sampel akan ditimbang terlebih dahulu dengan cawan untuk mendapatkan berat awal bahan (BA). Kemudian sampel dimasukan ke dalam oven selama 24 jam dengan suhu 105° C. Lalu setelah itu ditimbang untuk mendapatkan berat bahan kering (BKO). Setelah didapatkan data berat awal dan berat akhir, dilakukan pengujian setiap hari hingga di dapatkan kadar air bahan antara 2% hingga 5 % yaitu sebesar 3,5%. Perhitungan nilai kadar air dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{BA - BKO}{BKO} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

BA = Berat Awal

BKO = Berat Kering Oven

3.5.3. Pengayakan

Pengayakan dilakukan menggunakan *screen mesh* dengan ukuran 20 mesh. Pengayakan ini bertujuan untuk menyamakan semua ukuran serbuk *baggage* tebu dan juga membantu proses pencampuran agar lebih mudah pada proses homogenisasi. Proses pengayakan dilakukan dengan menyiapkan *screen mesh* berukuran 16, kemudian *Baggage* tebu kering dengan kadar air antara 2 % - 5 % yaitu 3,5 % yang diletakan diatas *screen mesh*, lalu digoyangkan hingga didapatkan *baggage* tebu yang terpisah.

3.5.4. Pencampuran

Pencampuran partikel dengan bubuk PVC dilakukan dengan pencampuran manual. Berat serbuk yang digunakan dalam pembuatan papan yaitu 60 gram. Pencampuran dilakukan dengan komposisi campuran *baggage* tebu dan bubuk PVC dengan 3 level komposisi.

3.5.5. Pembentukan Papan Partikel

Pembentukan papan partikel dilakukan di atas cetakan yang berukuran 10 x 10 cm, lalu dikempa panas dengan cara ditekan secara manual hingga batas yang sudah di ukur. Setelah itu dilakukan pengempaan dengan menggunakan pompa hidrolik kapasitas 10 ton. Pengempaan dilakukan menggunakan suhu 90°C-100 °C pada komposisi campuran *baggage* tebu dan bubuk PVC dengan 3 level komposisi.

3.5.6. Pengujian dan Analisis Data

Data dari hasil pengukuran yaitu untuk pengujian sifat fisis meliputi syarat mutu penampilan, kerapatan yang menunjukkan kekuatan, uji perendaman dan kadar air. Dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), apabila berpengaruh dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 1 % dan 5%. Data yang telah diuji disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3.5.7. Pengujian Sifat Fisis

Pengujian sifat fisis ini mengacu pada klasifikasi papan serat pada standar SNI 03-2105-2006.

a. Kerapatan

Contoh uji sampel yang sudah dalam keadaan kering udara ditimbang. Kemudian pengukuran dimensi dilakukan meliputi panjang, lebar, dan tebal untuk mengetahui volume contoh uji. Kerapatan papan partikel berdasarkan SNI menunjukan antara 0,40 g/cm³ – 0,90 g/cm³. Kerapatan papan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{kerapatan } (\rho) = \frac{\text{berat (g)}}{\text{volume (cm}^3\text{)}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

Berat = Masa Papan

Volume = Panjang x Lebar x Tinggi

b. Kadar Air

Contoh uji sampel ditimbang berat kering udara (BKU), kemudian oven pada suhu 105°C selama 6 jam secara berulang hingga kadar air konstan, setelah dioven sampel uji ditimbang untuk menghasilkan berat kering oven (BKO). Berdasarkan SNI kadar air papan partikel tidak diperkenankan lebih dari 14%. Nilai kadar air dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{BA - BKO}{BKO} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

BA = Berat Awal

BKO = Berat Kering Oven

c. Uji Pengembangan Tebal Setelah direndam Air

Contoh uji sampel di ukur ketebalan sebelum proses perendaman. Contoh uji direndam dalam air pada suhu $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ secara mendatar, sekitar 3 cm dari permukaan air selama ± 24 jam. Contoh uji kemudian diangkat, diseka dengan kain dan diukur tebalnya Pernyataan hasil dihitung menggunakan rumus

$$\text{Pengembangan Tebal (\%)} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

T2 adalah tebal setelah direndam air (mm).

T1 adalah tebal sebelum direndam air (mm).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian yang telah dilakukan pada papan partikel yang menggunakan bahan limbah *baggase* tebu dengan perekat bubuk PVC maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. *Baggase* tebu dengan perekat bubuk PVC dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan papan partikel. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan hasil pengukuran kerapatan berkisar antara $0,68 \text{ g/cm}^3$ - $0,78 \text{ g/cm}^3$, nilai kadar air berkisar antara 8%-12%, nilai pengembangan tebal berkisar antara 30%- 60% yang telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Selain itu pengukuran pengembangan tebal yang didapat pada seluruh sampel papan komposit memenuhi SNI 03-2105-2006 tanpa di persyaratkan karena papan partikel ini termasuk kedalam papan tipe 8 dengan perekat tipe U yaitu menggunakan urea formaldehida atau yang setara mutunya.
2. Komposisi yang baik dan kuat dalam pembuatan papan partikel campuran *baggase* tebu dengan bubuk PVC 15 % (9 gram) bubuk PVC dan 85 % (51 gram) *Baggase* tebu.
3. Dalam proses pengempaan, lama pengempaan dalam pembuatan papan partikel berbahan dasar *baggase* tebu dengan bubuk PVC menggunakan alat pengepress berpemanas (*hotpress*) tipe TEP-1 selama 20 menit, 25 menit, dan 30 menit tidak berpengaruh nyata terhadap hasil papan partikel.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam penentuan sifat mekanis papan komposit dari campuran *baggase* tebu dan bubuk PVC.
2. Perlu dilakukan modifikasi alat pencetak dengan dimensi yang besar, presisi, penambahan alat ukur tekanan dan menggunakan heater bagian atas maupun bawah.
3. Serta diharapkan adanya peningkatan fasilitas laboratorium untuk menunjang kegiatan praktikum dan penelitian.
4. Suhu pada proses pengempaan sebaiknya tetap dijaga dalam rentang 90°C - 100°C untuk memastikan perekat PVC dapat berfungsi secara optimal dan menghasilkan papan partikel yang baik sesuai dengan SNI.
5. Perlunya memperhatikan proses homogenisasi antar bahan menggunakan *choper*.
6. Perlunya penyiampan produk lebih dari jumlah sampel sebagai contoh hasil penelitian.
7. Perlu dilakukan analisis ekonomi teknik tentang penggunaan alat *hotpress* tipe TEP-1 dalam pembuatan papan partikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2105. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Ariningsih, E. 2014. *Menuju Industri Tebu Bebas Limbah*. Proiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia ke 34.
- Baharoğlu, M., Nemli, G., Sari, B., Birturk, T., Bardak., S. 2013. "Effects of anatomical and chemical properties of wood on the quality of particleboard", *Composites Part B Engineering*, vol. 52, 282–285. Elsevier.
- Baharoğlu, M., Nemli, G., Sarı, B., Bardak, S., dan Ayrilmis, N. 2012. The influence of moisture content of raw material on the physical and mechanical properties, surface roughness, wettability, and formaldehyde emission of particleboard composite," *Composites Part B Engineering*, vol. 43, no. 5. Elsevier.
- BPS [Badan Pusat Statistik] Provinsi Lampung. 2015. *Perkembangan Luas Areal Perkebunan Tebu Seluruh Provinsi di Indonesia Tahun 2012-2015*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Cortina, J., & Nouri, H. 2012. *Effect Size for ANOVA Designs*. In *Effect Size for ANOVA Designs*. <https://doi.org/10.4135/9781412984010>
- Cowd, M. A. 1991. *Kimia Polimer*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Esse, I. 2018. *Pemanfaatan Lignin Hasil Delignifikasi Ampas Tebu sebagai Perekat Lignin Resorsinol Formaldehida (LRF)*. FST Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar. 3(1).
- Fasheh, M. F., Budi, S., dan Lailiyah, W. N. 2022. Study of growth and production of seven clones of sugarcane (*saccharum officinarum* l.) in alluvial soil in sambiroto village, sooko district-Mojokerto. *Nabatia*, 10(2), 57–65.

- Fauzan, M. 2017. *Analisis dansitas dan kekuatan material komposit berpenguat serat glass dari hasil metode Vacuum Infusion*. Laporan Tugas Akhir, Jurusan Teknik Mesin D3, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Fatmayati., Hariani R., Wahyuni S. 2021. Pembuatan Papan Komposit dari Serat Ampas Tebu. *Jurnal Sains dan Ilmu Terapan*, Vol.4 No.2, 2021, ISSN: 2621-766X.
- Fauziah, Begum, Yuwono M, Isnaeni. 2021. *Bagasse Nanocellulose (Saccharum Offinarum L.): Proses Optimization and Characterization*. Annals of The Romanian Society ForCell Biology. Volume 25 Issue 2, 989-1001.
- Gultom, L. A., Dirhamsyah, M., Setyawati, D. 2013. Sifat Fisik Mekanik Papan Partikel Jerami Padi. *Jurnal Hutan Lestari Vol 1, No 3: 458-465, (2013)*. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Hamdi, 2016. *Energi Terbarukan, Kencana*, Jakarta (Hal. 323).
- Harmayani, R. 2021. *Komposisi Kimia Limbah Ampas Tebu Sebagai Pakan Ruminansia*. Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram. Mataram, Indonesia.
- Hanifi, R. 2019. *Rancang Bangun Mesin Hotpress Untuk Pembuatan Papan Komposit Berbasis Limbah Sekam Padi Dan Plastik HDPE*. Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang.
- Hidayati, A.S., Nur, D. S., Kurniawan, S., Restu, N. W., Ismuyanto. B. 2016. Potensi Ampas Tebu Sebagai Alternatif Bahan Baku Pembuatan Karbon Aktif. *Jurnal Natural B, Vol 3. No 4, Oktober 2016. Universitas Brawijaya*.
- Hinkelmann, K. 2012. *Design and Analysis of Experiments*. In *Design and Analysis of Experiments*. <https://doi.org/10.1002/9781118147634>
- Irawan, K. A., Setyo, B., & Suhaili, S. 2023. Keragaman morfologi pertumbuhan 7 klon dan 2 varietas tanaman tebu (*saccharum officinarum l.*) di PT Perkebunan Nusantara X Ploso Klaten-Kediri. *Gema Agro*, 28(1), 42-51.
- Iskandar, O. 2009. *Uji Potensi Pemanfaatan Kulit Kopi di Kabupaten Aceh Tengah Menjadi Papan Partikel Dengan Menggunakan Perekat Urea Formaldehida dan Termoplastik (Tesis S2)*. Teknik Sipil, UGM, Yogyakarta
- Kementerian Pertanian. 2014. *Outlook Tebu Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan Tahun 2014*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretaria Jendral-Kementrian Pertanian.

- Kholis S, M., Budi, S., & Lailiyah, W. N. 2022. Growth tests and results of sumobito clones (*saccharum officinarum* l.) in budung sidorejo village, sumobito district-jombang. *Indonesia Journal of Tropical Crops*, 5(2), 116-127.
- Koryati, T., Purba, D.W., Surjaningsih, D.R., Herawati, J., Sagala, D., Purba, S.R., K., Sutrisno, E., Panggabean, N.H., Erdiandini, I., & Aldya, R.F. 2021. *Fisiologi tumbuhan*. Medan. Yayasan Kita Menulis.
- Kosjoko, Sonief, A. A., Sutikno, D. 2011. Pengaruh Waktu Perlakuan Kalium Permanganate (KmnO_4) Terhadap Sifat Mekanik Komposit Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*). *Jurnal Rekayasa Mesin Vol.2, No. 3 Tahun 2011*: 193-198
- Lestari, E. 2020. *Pembuatan Papan Komposit dari Limbah Plastik (PVC) dan Cangkang Kupang Merah*. Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Jawa Timur.
- Maloney T.M. 1993. *Modern Particleboard & Dry-Process Fiberboard Manufacturing*. USA: Miller Freeman Inc. San Fransisco.
- Maulana, D., Dirhamsyah, Setyawati, D. 2015. Karakteristik Papan Partikel Dari Batang Pandan Mengkuang (*Pandanus atropurpureus* Griff) Berdasarkan Ukuran Partikel Dan Konsentrasi Ureaformaldehida. *JURNAL HUTAN LESTARI (2015) Vol. 3 (2): 247 – 258. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Jalan Imam Bonjol Pontianak*.
- Murdiyanto, B. 1999. *Rancangan Percobaan*. Metodologi Penelitian Bidang Kedokteran.
- Mumtaz, F. Y., Budi, S., dan Lailiyah, W. N. 2022. Karakterisasi klon unggul hasil persilangan pada pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum Officinarum* L.) di lahan hollywood. *Indonesia Journal of Tropical Crops*, 5(1), 1-11.
- Muzata, Akbar, R. 2015. "Pembuatan particle board dari ampas tebu (*saccharumofficinarum*) Berbasis perekat limbah plastik polipropilena dan polisterina." Laporan akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Netty, H., Melani, A. 2018. *Pembuatan Biogasoline Dari Ampas Tebu*. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang.
- Prayoga, A., Eryawanto, B., dan Hadi, Q. 2018. *Pengaruh Ketebalan Skin Terhadap Kekuatan Bending dan Tarik Komposit Sandwich dengan Honeycomb Polypropylane Sebagai Core*. Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Palembang.

- Pratama, A. F. 2020. *Pemanfaatan Limbah Batang Singkong (Manihot esculenta) Untuk Pembuatan Papan Partikel Dengan Perekat Sintetis*. Universitas Lampung, Lampung.
- Rowell, R. M. 1997. *Paper And Composites from Agrobased Resources*. CRC Press, Inc: Lewis Publisher. New York.
- Rahmawati, A., Erina, R. 2020. Rancangan Acak Lengkap (RAL) Dengan Uji NOVA Dua Jalur. *Jurnal Pendidikan Fisika Vol. 4(1)*. Universitas Flores.
- Rahimah., Mardhiansyah, M., dan Yoza, D. 2015. Pemanfaatan Kompos Berbahan Baku Ampas Tebu (*Saccharum sp.*) Dengan Bioaktivator *Trichoderma spp.* Sebagai Media Tumbuh Semai *Acacia crassicarpa*. *Jurnal Jom Faperta, Vol. 2 No. 1, (Hal. 2)*
- Salman, I. M. A., Sayoga. 2018. *Papan Komposit Pengganti Papan Konvensional Untuk Meubel*. Teknik Mesin, Universitas Mataram, Jl. Mapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat.
- Sarmanu. 2017. *Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Statistika*. In Airlangga University Press.
- Sinaga, Y., dkk. 2023. Pembuatan Komposit Polivinil Klorida (PVC) Menggunakan Precipitated Calcium Carbonate (PCC) Limbah Padat Hasil Ekstraksi Aspal Buton Dengan Konsentrasi HNO₃. *Jurnal Teknik Mesin S-1, Vol. 11, No. 3 Tahun 2023, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang, Jawa Tengah*.
- Siagian, D. E. N., Putra, M. H. S. 2024. *Serat Alam Sebagai Bahan Komposit Ramah Lingkungan*. Program Studi S1 Teknik Material, Jurusan Teknologi Produksi dan Industri Institut Teknologi Sumatera. Lampung
- Sudjindro. 2018. "Budidaya Tebu di Indonesia: Tantangan dan Prospek." *Jurnal Agro Industri Perkebunan, 5(2), 99-106*.
- Sutikno., Marniza., dan Sari, N. 2015. Pengaruh Perlakuan Awal Basa Dan Hidrolisis Asam Terhadap Kadar Gula Reduksi Ampas Tebu. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian, Vol. 20, No. 2, September 2015, Universitas Lampung (Hal. 66)*.
- Sulastiningsih, I. M, Novitasari, Turoso A. 2009. Pengaruh Kadar Perekat Terhadap Sifat Papan Partikel Bambu. Bogor. *Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan*.
- Sulastiningsih, I. M., Novitasari, Turoso, A. 2014. Pengaruh Komposisi Arah Lapisan Terhadap Sifat bambu Komposit, *Jurnal penelitian Hasil Hutan*.

- Syakir., dan Indrawanto. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*, Bogor: ESKA Media.
- Syafrizal H., Rita M., dan Rizky H. 2017. Respon Pemberian Pupuk Bokashi Ampas Tebu Dan Pupuk Bokashi Eceng Gondok Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS*, Volume 13 No 2, 2017, ISSN 0216-7689 (Hal. 60).
- Tarigan, B. Y., JN Dan, Sinulingga. 2006. *Laporan Praktek Kerja Lapangan di Pabrik Gula Sei Semayang PTPN II Sumatera Utara*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Umam, K., 2013. *Pengaruh Penambahan Plasticizer Dioctyl Phtalate (DOP) terhadap mampu Alir dan Sifat Mekanik Resin Polivinil Klorida (PVC)*. Fakultas Teknik. Depok.
- Utomo., Manunggal, T., Rustono., dan Samyono., D. 2016. *Analisa Sifat Mekanis Komposit Metrik Epoksi Diperkuat Serbuk Cangkang Telur Itik Untuk Roda Gigi Traspotir Pada Mesin Bubut*. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Pancasakti Tegal.
- Pitanova, T., Alva, S. 2023. *Karakteristik Mekanikal Material Polimer PVC dengan Variasi Konsentrasi Vco (Virgin Coconut Oil)*. Program Studi Magister Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta. Jakarta.
- Yang, F., Fei, B., Wu, Z., Peng, L., dan Yu, Y. 2014. Selected properties of corrugated particle boards made from bamboo waste laminated with medium density fiberboard panels," *Bioresources*, vol. 9, no.1, pp. 1085.
- Yosephine, A., Gala, V., Ayucitra, A., Retnoningtyas, E. S. 2012. *Pemanfaatan Ampas Tebu Dan Kulit Pisang Dalam Pembuatan Kertas Serat Campuran*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Yudo., Hartanto., dan Jatmiko, S. 2008. Analisa Teknis Ampas Tebu (*Baggase*) Ditinjau Dari Kekuatan Tarik Dan Impak. *Jurnal KAPAL*, Vol. 5 No. 2, Universitas Diponegoro (Hal. 95-96).