

**STUDI SIFAT TERMAL PAPAN PARTIKEL  
MENGUNAKAN BAMBU BETUNG DENGAN VARIASI  
MEDIA PERENDAMAN**



**Tugas Akhir**

**Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan  
dalam Menyelesaikan Program Strata- (S1)  
pada Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

Disusun Oleh:

**MUHAMAD RIJKI ROMADHAN**

**NPM : 3331190011**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
CILEGON - BANTEN**

**2024**



## TUGAS AKHIR

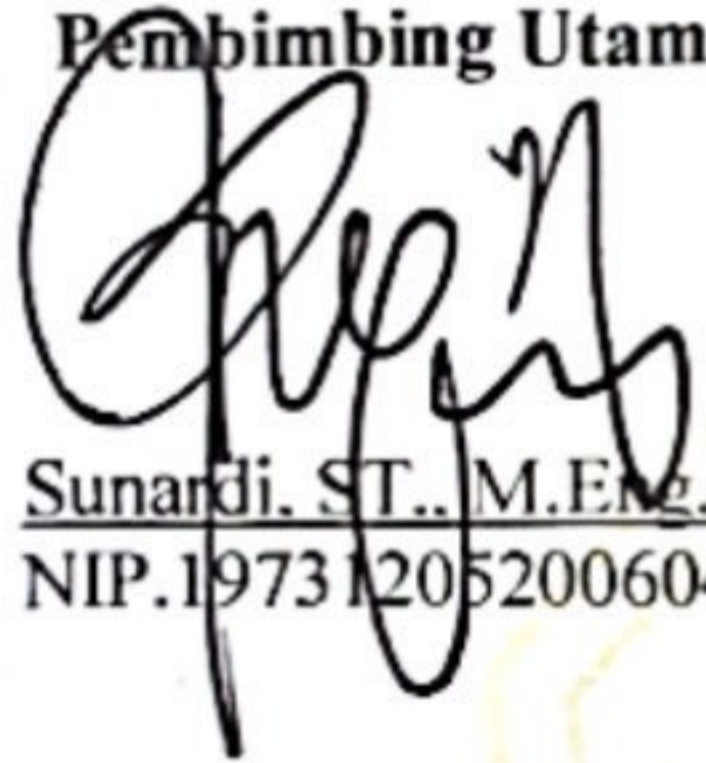
### Studi Sifat Thermal Papan Partikel Menggunakan Bambu dengan Variasi Perendaman

Dipersiapkan dan disusun Oleh :

**Muhamad Rijki Romadhan**  
3331190011


telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal, 25 April 2024

Pembimbing Utama

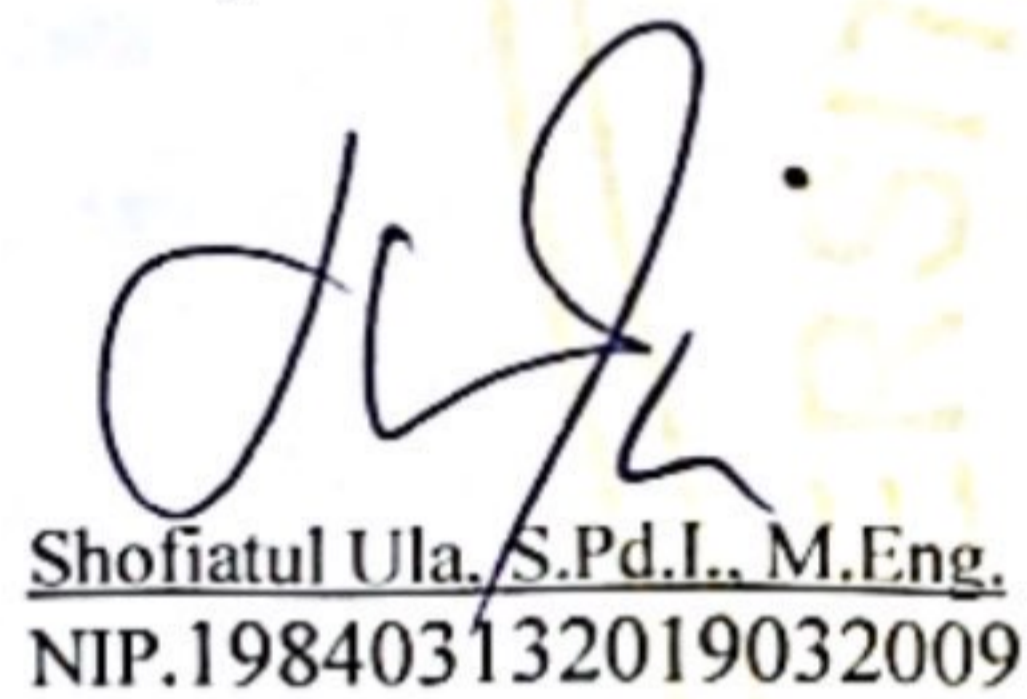


Sunardi, ST., M.Eng.  
NIP.197312052006041002

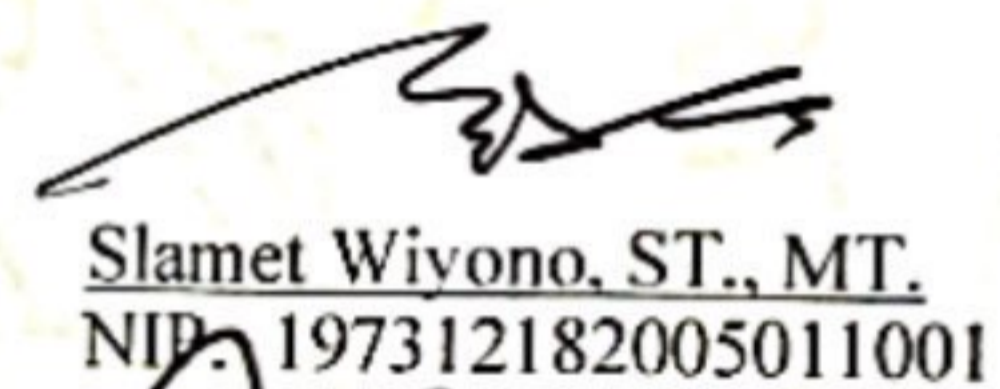
Anggota Dewan Penguji



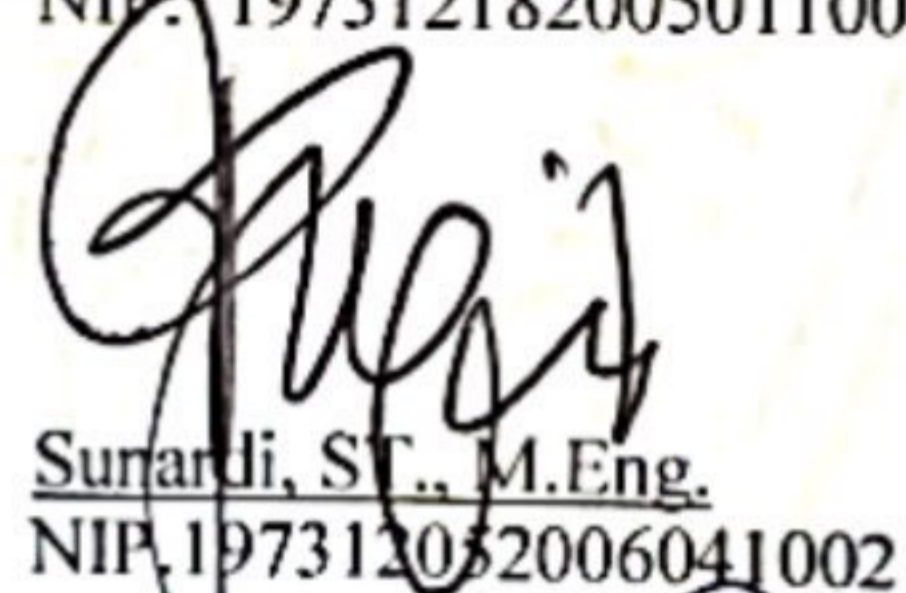
Dr. Erwin, ST., MT.  
NIP.197310062009121001



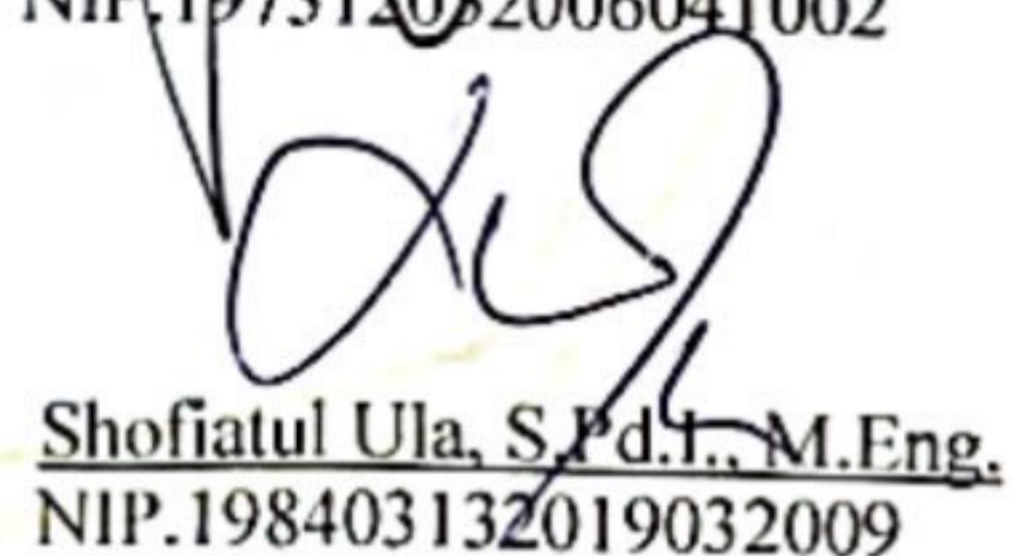
Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng.  
NIP.198403132019032009



Slamet Wiyono, ST., MT.  
NIP.197312182005011001



Sunardi, ST., M.Eng.  
NIP.197312052006041002



Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng.  
NIP.198403132019032009

Tugas Akhir ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



Tanggal, 15 Mei 2024  
Ketua Jurusan Teknik Mesin UNTIRTA

Dhimas Satria, S.T., M.Eng.  
NIP.198305102012121006



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhamad Rijki Romadhan

NPM : 3331190011

Judul : Studi Sifat Thermal Papan Partikel Berbahan Bambu dengan Variasi Perendaman

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,

### MENYATAKAN

Bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Cilegon, Mei 2024

A handwritten signature in black ink is written over a yellow 21,000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '21.000', and 'METERAI TEMPEL'. A serial number '34513679136451' is visible on the stamp. Below the signature, the name 'Muhamad Rijki Romadhan' and the NPM number 'NPM. 3331190011' are printed.

Muhamad Rijki Romadhan  
NPM. 3331190011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang teramat banyak. Salah satu wujud dari nikmatnya itu adalah penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik yang merupakan Output akhir dari mata kuliah kerja praktik teknik mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa sebagai salah satu syarat pengambilan tugas akhir dengan sebaik - baiknya. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kehadirat nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang seperti sekarang.

Dalam penulisan laporan kali ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan laporan kerja praktik kali ini, antara lain.

1. Bapak Dhimas Satria, ST., M.Eng. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. Bapak Imron Rosyadi ST.,MT selaku dosen pembimbing akademik.
3. Bapak Sunardi, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing pertama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga serta saran dalam penyusunan laporan penelitian ini.
4. Ibu Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga serta saran dalam penyusunan laporan penelitian ini.
5. Orang tua penulis yaitu Bapak Usdi Rusdiana dan Ibu Nurnawati serta adik-adik tercinta yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun material.
6. Ibu Miftahul Jannah, S.T., M.T selaku koordinator tugas akhir jurusan Teknik mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah banyak membantu proses administrasi tugas akhir ini.
7. Farhan Al – amien, Fikri Ramdahan, serta teman – teman tim penelitian papan partikel yang telah memberikan dukungan serta saran dalam menyelesaikan proposal tugas akhir.

8. Seluruh teman – teman Teknik Mesin angkatan 2019 Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Peulis sadar terdapat banyak kekurangan dalam laporan penelitian ini, untuk itulah saran dan masukan yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang sudah membantu. Diharapkan proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

## ABSTRAK

Semakin banyaknya permintaan pemasok kayu untuk keperluan sehari-hari atau bahan-bahan mebel, menyebabkan berkurangnya bahan baku kayu di sektor pengolahan kayu. Kayu merupakan bahan yang bisa dijadikan sebagai alat bantu yang mempunyai karakteristik padat dan ringan. Papan partikel hadir dengan harapan menjadi pengganti kayu karena papan partikel merupakan salah satu produk kayu komposit yang bahannya terbuat dari partikel kayu dan bahan berlignoselulosa lain lalu diikat dengan perekat baik sintesis maupun organik (Maloney, 1993).

Pada pengujian kali ini dilakukan beberapa pengujian, yaitu uji sifat fisis dan mekanis yang meliputi uji kekerasan dan uji kerapatan atau densitas). dan juga uji TGA atau *Thermogravimetri Analysis* yang menghasilkan dua grafik yaitu TGA dan DSC. Pada pengujiannya uji kekerasan dilakukan dengan metode Durometer Shore – D, yaitu bagian ujung durometer di tekan ke permukaan papan partikel sehingga terdeteksi tingkat kekerasan dari papan partikel baik sesudah ataupun sebelum diberi paparan panas. Sementara untuk uji densitas digunakan standar SNI 03-2105-2006 dimana sampel yang digunakan berukuran 100 x 100 x 15 mm. untuk uji TGA dilakukan pengujian sesuai standar ASTM E1131 yaitu sample komposit dengan massa 2,0 mg lalu sampel dipanaskan dari suhu sekitar hingga suhu 100° dalam nitrogen atau udara kemudian hitung penurunan berat, dan perubahan ukurannya.

Pengujian termal bermaksud untuk mengetahui perubahan apa saja yang terjadi ketika papan partikel diberikan suhu tinggi, khususnya sifat fisik berupa nilai densitas dan sifat mekanik yaitu nilai kekerasan. Setelah dilakukan pengujian terhadap papan partikel yang diberi paparan panas pada suhu 100 dan 200°C selama 60 menit, hasil yang didapat adalah nilai kekerasan papan partikel yang mengalami kenaikan hanya yang direndam di air destilasi dengan kenaikan di suhu 100°C dan 200°C masing masing 42.33 dan 42.00 Kgf/N dari nilai awal 41.00 Kgf/N, sementara media lain mengalami penurunan dan yang paling tinggi adalah papan partikel yang

direndam air sungai dengan penurunan sebesar 24.83 dan 16.83 Kgf/N dari yang awalnya 39.33 Kgf/N. Sementara uji kerapatan atau densitas didapat nilai densitas yang beragam dimana pada suhu 100°C papan partikel yang direndam menggunakan air laut dan air sungai mengalami kenaikan sementara yang direndam air destilasi mengalami penurunan tingkat kerapatan. Sementara di suhu 200°C yang tingkat kerapatannya naik adalah media perendaman yang menggunakan air laut dan air destilasi, untuk media air sungai mengalami penurunan.

Dari hasil analisa, kita bisa mengambil manfaat bahwa pengujian sifat termal papan partikel berbahan bambu betung dengan variasi media perendaman yaitu mengetahui kekuatan dan kemampuan papan partikel berbahan bambu terhadap suhu tinggi. Kita bisa membandingkan kinerja bahan bambu betung dengan material lain, juga dapat mengevaluasi pengaruh faktor – faktor yang menyebabkan kegagalan dalam proses pengujian.

**Kata kunci** : Air destilasi, Air laut, Air Sungai, Bambu, Papan partikel, Paparan panas, *Thermogravimetri* analysis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	I
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	II
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS</b> .....	III
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	IV
<b>ABSTRAK</b> .....	VI
<b>DAFTAR ISI</b> .....	VIII
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	X
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	XI
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Papan Partikel .....	4
2.2 Komposit .....	5
2.3 Klasifikasi Komposit .....	5
2.4 Bambu .....	6
2.4.1 Manfaat Bambu Secara Ekologi .....	7
2.4.2 Morfologi Bambu .....	8
2.4.3 Bambu Betung .....	9
2.5 Media Perendaman Bambu .....	10
2.5.1 Air Sungai .....	10
2.5.2 Air Laut .....	10
2.5.3 Air Destilasi .....	11
2.6 Uji Termal .....	12
2.6.1 Paparan Panas .....	12
2.6.2 Uji Thermogravimetric Analysis .....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	14
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	15



3.3	Prosedur Penelitian.....	16
3.3.1	Persiapan Bahan.....	16
3.3.2	Proses Pengomposisian.....	17
3.3.4	Proses Pembuatan Sampel .....	18
3.3.5	Proses Pengujian .....	19
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>22</b>
4.1	Karakteristik Media Perendaman.....	22
4.1.1	Kadar pH Air .....	22
4.1.2	Kadar TDS Media Perendaman .....	23
4.2	Sifat Mekanis Papan Partikel Setelah diberi Paparan Panas.....	24
4.2.1	Kekerasan.....	24
4.3	Sifat Fisik Papan Partikel Setelah diberi Paparan Panas.....	27
4.3.1	Densitas.....	27
4.4	Pengujian Stabilitas Dimensi Paparan Panas .....	30
4.5	Pengujian <i>Thermogravimetri Analysis</i> (TGA) .....	34
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>38</b>
5.1	Kesimpulan .....	38
5.2	Saran.....	39

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Papan Partikel .....	4
Gambar 2. 2 Komposit Serat.....	5
Gambar 2. 3 Komposit Partikel.....	6
Gambar 2. 4 Komposit Lapis .....	6
Gambar 2. 5 Bambu Betung ( <i>Dendrocalamu Asper</i> ).....	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Percobaan.....	15
Gambar 4. 1 Grafik Presentase Kehilangan Berat Papan Partikel Di Suhu 100°C.....	31
Gambar 4. 2 Grafik Presentase Kehilangan Berat Papan Partikel Di Suhu 200°C.....	32
Gambar 4. 3 Grafik Presentase Penyusutan Tebal Papan Partikel Di Suhu 100°C.....	32
Gambar 4. 4 Grafik Presentase Penyusutan Tebal Papan Partikel Di Suhu 200°C.....	33
Gambar 4. 5 Grafik Uji Tga Papan Partikel Dengan Variasi Perendaman .....	34
Gambar 4. 6 Grafik Weight Loss Uji TGA.....	35
Gambar 4. 7 Grafik Dsc Papan Partikel Dengan Variasi Media Perendaman .....	37

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Sifat Fisik Bambu Betung.....	10
Tabel 2. 2 Standar Mutu Air Demineral .....	12
Tabel 4. 1 Kadar Ph Sebelum Dan Sesudah Perendaman.....	22
Tabel 4. 2 Nilai Tds Air Sebelum Dan Sesudah Perendaman .....	23
Tabel 4. 3 Uji Paparan Panas di Suhu 100°C .....	30
Tabel 4. 4 Uji Paparan Panas di Suhu 200°C .....	31
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kekerasa Durometer Shore D (Kgf/N).....	25
Tabel 4. 6 Hasil Uji Kekerasan Setelah diberi Suhu 100°C .....	26
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kekerasan Setelah diberi Suhu 200°C .....	26
Tabel 4. 8 Hasil Uji Densitas Sebelum diberi Paparan Panas .....	28
Tabel 4. 9 Nilai Densitas Setelah diberi Suhu 100 Dan 200°C .....	29



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin banyaknya permintaan pemasok kayu untuk keperluan sehari-hari atau bahan-bahan mebel, membuat kekurangannya bahan baku kayu di sektor pengolahan kayu akhir-akhir ini. Kayu merupakan bahan yang bisa dijadikan sebagai alat bantu yang mempunyai karakteristik padat dan ringan. Untuk menanggulangi menipisnya stok kayu kita perlu menemukan bahan alternatif untuk industri pengolahan kayu. Salah satu bahan yang bisa dijadikan alternatif adalah bambu, yang bisa dimanfaatkan menjadi bahan komposit membuat papan partikel.

Papan partikel merupakan salah satu produk kayu komposit yang bahannya terbuat dari partikel kayu dan bahan berlignoselulosa lain lalu diikat dengan perekat baik sintesis maupun organik (Maloney, 1993). Potensi bambu sebagai bahan baku papan komposit telah dikaji penelitian sebelumnya. Mengingat di Indonesia memiliki persediaan bambu yang melimpah, namun masyarakat masih belum optimal memanfaatkanya. Bambu dapat menghasilkan papan komposit berupa papan untai berarah dengan sifat fisis dan mekanis yang memenuhi standar *Canadian Standards Association* 047.1 (mutu O-1) untuk papan untai berarah struktural (Febrianto dkk, 2017). Sulastiningsih dkk. (2006) melakukan penelitian tentang papan partikel dari bambu betung (*Dendrocalamus asper*) dan hasilnya menunjukkan bahwa papan partikel bambu cukup kuat dan stabil serta memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia.

Bambu betung (*Dendrocalamus asper*) yang digunakan pada penelitian kali ini merupakan jenis bambu yang banyak dibudidayakan di daerah Yogyakarta dan sekitarnya baik untuk bahan meubel, konstruksi, maupun kerajinan lainnya (Data Inventarisasi Bambu Kab. Sleman 2015 dalam Parwita 2017). Menurut Sutardi dkk (2015), melaporkan bahwa bambu petung memiliki kadar pati sebesar 15,8%. Bambu perlu direndam agar

menghilangkan kandungan pati, karena kehadirannya mengurangi ketahanan bambu dan dapat menghalangi kemampuan proses perekatan pada bambu. Selain pati, bambu juga mengandung ekstraktif tambahan seperti resin atau getah, lilin, tanin dan garam anorganik, yang jumlahnya bergantung pada jenis bambu, kondisi pertumbuhan, umur dan bagian batang bambu (Liese dkk. 1987).

Pemanfaatan bambu sebagai bahan baku pembuatan papan partikel ini akan diteliti sifat dari bambu yang memiliki nilai konduktivitas termal. Sehingga dapat diketahui pengaruh apa yang terjadi ketika papan partikel diberi paparan panas, akan terlihat perubahan baik dimensi, sifat mekanik dan sifat fisiknya. Sehingga kita dapat mengetahui kemampuan bambu yang akan digunakan di berbagai aplikasinya khusus nya industri mebel. sehingga setelah dilakukan penelitian ini kami berharap bambu betung dengan variasi media perendaman ini dapat dimanfaatkan untuk segala kebutuhan secara maksimal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang topik yang akan dibahas, maka bis akita rumuskan beberapa rumusan masalah antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh media perendaman air laut, air sungai, dan air destilasi pada bambu betung setelah diberi paparan panas?
2. Bagaimana pengaruh sifat termal pada papan partikel yang menggunakan media bambu betung?
3. Perubahan apa yang terjadi setelah dilakukan uji TGA dan paparan panas?
4. Manfaat pengujian termal terhadap papan partikel?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penyusunan proposal tugas akhir ini adaah sebagai berikut :

1. Menganalisa perbedaan pengaruh media perendaman air laut, air sungai, dan air destilasi pada bambu petung setelah dilakukan perendaman.
2. Menganalisa perubahan yang terjadi pada papan partikel setelah dilakukannya uji TGA dan paparan panas.

3. Memperoleh informasi mengenai manfaat pengujian sifat termal pada papan partikel berbahan bambu betung.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian kali ini berjalan dengan efektif, terdapat batasan masalah yang dicantumkan penulis pada proposal ini, yaitu :

1. Jenis bambu yang digunakan adalah bambu betung (*Dendrocalamus asper*) yang berasal dari Cilegon, Banten
2. Media perendaman pertama yang digunakan ialah air laut yang didapat dari pantai anyer, Banten.
3. Media perendaman kedua yang digunakan ialah air sungai yang didapat dari sungai di daerah Bulakan, Kota Cilegon, Banten.
4. Media perendaman ketiga yang digunakan ialah air destilasi yang didapat dari air galon destilasi.
5. Mengabaikan pembahasan mengenai serat tandan kosong, bubuk kayu sengon, dan PVAc.
6. Pengujian sifat termal dibatasi hanya dengan uji TGA dan paparan panas terhadap papan partikel.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Yang diharapkan penulis pada penelitian kali ini adalah memiliki manfaat yaitu antara lain sebagai berikut :

1. Mampu mengurangi penggunaan kayu sebagai bahan baku.
2. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi yang baik untuk peneliti selanjutnya.
3. Memotivasi masyarakat agar dapat menggunakan bahan yang mudah didapat dan ramah lingkungan.
4. Memberikan informasi yang baik kepada khalayak.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anas, V. P., & Mora, M. (2020). Analisis Pengaruh Variasi Massa Papan Partikel Berlapis Dari Batang Pisang Dan Tempurung Kelapa Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Papan Partikel Perkat Resin Epoksi. *Jurnal Fisika Unand*, 9(1), 60–66. <https://doi.org/10.25077/jfu.9.1.60-66.2020>
- Bagaskara, I. F., Bayuseno, A. P., & Ismail, R. (2022). Pengujian Densitas Dan Biodegradable Material Filament 3d Print Bio-Komposit Berbahan Pcl, Pla Dan Hidroksiapatit Cangkang Rajungan. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(1), 13-18.
- Bahtiar, E.T., Nugroho, N., Suryokusumo, S., Lestari, D.P., Karlinasari, L. And Nawawi, D.S., 2016. Pengaruh Komponen Kimia Dan Ikatan Pembuluh Terhadap Kekuatan Tarik Bambu. *Jurnal Teknik Sipil Itb*, 23(1), Pp.31-40.
- Berlin Dan Etsu, 1995. *Jenis Dan Prospek Bisnis Bambu*. Penebar Swadaya Jakarta
- Chaowana, P., 2013. Bamboo: An Alternative Raw Material For Wood And Wood-Based Composites. *Journal Of Materials Science Research*, 2(2), P.90.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Kanisius
- Fauziah., Dwiria, W. Dan Boni, P. L. 2014. Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Berbahan Dasar Sekam Padi. *Positron*, Vol. Iv, No. 2, Hal. 60-63.
- Furqon, G. R., & Firman, M. (2016). Analisa Uji Kekerasan Pada Poros Baja St 60 Dengan Media Pendingin Yang Berbeda. *Al Jazari: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1(1).
- Gabriel, J. F. 2001. *Fisika Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Hipokrates

- Goldstein, J. I., Newbury, D. E., Michael, J. R., Ritchie, N. W., Scott, J. H. J., Joy, D. C., ... & Joy, D. C. (2018). Scanning Electron Microscope (Sem) Instrumentation. Scanning Electron Microscopy And X-Ray Microanalysis, 65-91.
- Grosser, D., & Liese, W. (1971). On The Anatomy Of Asian Bamboos, With Special Reference To Their Vascular Bundles. Wood Science And Technology, 5, 290-312.
- Guide For The Design And Construction Of Externally Bonded Frp Systems For Strengthening Concrete Structures, 2002, Aci 440.2r-02., Reported By Aci Committee 440.
- Hasan, A., Yerizam, M., & Ningtyas Kusuma, M. (2020). Papan Partikel Ampas Tebu(Saccharum Officinarum) Dengan Perekat High Density Polyethylene Bagasse(Saccharum Officinarum) Particle Board With High Density Polyethylene Adhesive. Jurnal Kinetika, 11(03)8–13. <https://Jurnal.Polsri.Ac.Id/Index.PHP/Kimia/Index8jl.Sr ijayanegarabukitbesar palembang30139>.
- Hastuti, S., Pramono, C., Akhmad, Y., 2018, Sifat Mekanis Serat Enceng Gondok Sebagai Material Komposit Serat Alam Yang Biodegradable, Journal Of Mechanical Engineering Vol 2 No 1, Magelang.
- Khotimah, H., Anggraeni, E.W. And Setianingsih, A., 2018. Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. Jurnal Chemurgy, 1(2), Pp.34- 38.
- Kristanto, P., 2002, Ekologi Industri, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Kroschwitz, J. 1990, Polymer Characterization And Analysis, John Wiley And Sons, Ins., Canada.
- Kustiyaningsih, E., & Irawanto, R. (2020). Pengukuran Total Dissolved Solid (Tds) Dalam Fitoremediasi Deterjen Dengan Tumbuhan Sagittaria Lancifolia. Jurnal Tanah Dan Sumber Daya Lahan 7(1),143–148. <https://Doi.Org/10.21776/Ub.Jtsl.2020.007.1.18>

- Lehninger. 1982. Dasar-Dasarbiokimia. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Liese, W. (1985). Bamboos-Biology, Silvics, Properties, Utilization. Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit (Gtz) Gmbh, Eschborn, Germany.
- Lusiani, R., Sunardi, S., & Ardiansah, Y. (2015). Pemanfaatan Limbah Tandan KosongKelapa Sawit Sebagai Papan Komposit Dengan Variasi Panjang Serat. Flywheel: Jurnal Teknik Mesin Untirta, 2(1).
- Malinda, F.A. Dan L Atmaja, F. 2014. Polimerisasi Emulsi Polivinil Alkohol Dan Monomer Vinil Asetat Dalam Campuran Pelarut Etil Asetat-Air Pda Sintesis Polivinil Asetat. Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh November (Its). Jurnal Sains Dan Seni PomitsVol. 2(1): 1-5.
- Maloney, T.M., 1993. Modern Particleboard & Dry-Process Fiberboard Manufacturing. Miller Freeman Inc., San Francisco, 681 Pp.
- Marpaung, C. I., Sucipto, T., & Hakim, L. (N.D.). Sifat Fisis Dan Mekanis Papan Partikel Dari Serbuk Limbah Gergajian Dengan Berbagai Kadar Perekat Isosianat (PHysical And Mechanical Properties Of The Waste Sawdust Particle Board With Various Of Isocyanate Adhesive Levels).
- Martin Alberto Masuelli, 2013. Introduction Of Fibre-Reinforced Polymers–Polymers And Composites: Concepts, Properties And Processes, [Http://Dx.Doi .Org/ 10.5772/54629](http://dx.doi.org/10.5772/54629).
- Mathew, F. L, & R. D. Rawlings. 1994. Composit Matarial: Engineering And Science.London: Chapman And Hall.
- Ming, C.Y.T., Jye, W.K. And Ahmad, H.A.I., 2017. Mechanical Properties Of Bamboo And Bamboo Composites: A Review. J. Adv. Res. Mater. Sci, 35, Pp.7-26.



- Mirza, H., Mahdie, M. F., Rahmat, G. A., Program, T., & Kehutanan, S. (2020). Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Dari Serbuk Gergajian Kayu Sengon L (Paraserianthes Falcataria) Menggunakan Perekat Pvac Physical And Mechanical Properties Of Particle Board Of Sea Sengon (Paraserianthes Falcataria) Wood Sawdust Using Pvac Adhesives. In *Jurnal Sylva Scientiae* (Vol. 03, Issue 5).
- Nayiroh, N., 2013. *Teknologi Material Komposit*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim: Malang.
- Ngadianto, A., Widyorini, R., & Lukmandaru, G. (2012). Karakteristik Papan Partikel Limbah Kayu Sengon Dengan Perlakuan Pengawetan Asap Cair. Dalam Suhasman, A. Arif, M. Muin, I. Sulistyawati, A. D. Yuniarti, & S. I. Maulany (Eds.) *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (Mapeki) Xvi* (Hal.500- 506).
- Nurasia. (2019). Analisis Kualitas PH, Suhu, Warna Dan Tds Air Pdam Kota Palopo. *Jurnal Dinamika*, 10(1).
- Nurhidayat, A. And Rahayu, S.Y.S.R., 2016. Analisa Kekuatan Bending Akibat Pengaruh Media Perendaman Terhadap Komposit Hdpe Limbah-Cantula Sebagai Bahan Panel Ramah Lingkungan. *Jurnal Wacana*,(01), Pp.1-7
- Pambudi, A., Farid, M., & Nurdiansah, H. (2017). Analisa Morfologi Dan Spektroskopi Infra Merah Serat Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper*) Hasil Proses Alkalisasi Sebagai Penguat Komposit Absorpsi Suara. *Jurnal Teknik Its*, 6(2), F435-F440.
- Pandu, F.Y. 2018. Pengaruh Penambahan Perekat Polyvinyl Acetate (Pvac) Terhadap Kualitas Briket Dari Ampas Tebu Sebagai Energi Alternatif. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta

- Panuntun, B. A., Rahmadi, A., Zainal, D., Program, A., & Kehutanan, S. (2021). Sifat Fisis Dan Mekanis Papan Partikel Dari Serbuk Kayu Karet (*Hevea Bransiliensis*) Dengan Berbagai Dosis Perekat Polyvinyl Acetate. In *Jurnal Sylva Scientiae* (Vol. 04, Issue 6).
- Petrucci, Ralph H. 2008. *Kimia Dasar Prinsip Dan Terapan Modern Edisi Keempat Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Pitojo, Setijo, Purwantoyo, Eling. 2003. *Deteksi Pencemar Air Minum*. Semarang: Cv.Aneka Ilmu.
- Pojoh, B. Swa, Ni. Pengaruh Perlakuan Awal Terhadap Kualitas Tulangan Bambu Untuk Substitusi Besi Beton. Manado.
- Pojoh, B., 2017. Pengaruh Perendaman Dalam Air Sungai Dan Air Laut Terhadap Daya Tahan Tulangan Bambu Petung Asal Tomohon. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 9(1), Pp.37-48.
- Prasetyo, H., Nurrochmat, D. R., & Sundawati, L. (2019). Feasibility Studi Of Community-Based Bamboo Preservation. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(1), 200–209. <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.1.200-209>
- Pujirahayu, N. (2012). Kajian Sifat Fisik Beberapa Jenis Bambu Di Kecamatan Tonggauna Kabupaten Konawe. *Jurnal Fakultas Pertanian*.
- Putra, E. 2011. *Kualitas Partikel Batang Bawah, Batang Atas Dan Cabang Kayu Jabon*. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Radam, R., Soendjoto, M. A., & Rezekiah, H. A. A. (2018). Pengaruh Kerapa Terhadap Pengembangan Tebal Dan Penyerapan Air Papan Partikel Dari Sabut Kulit Buah Nipah. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Hasil Hutan 2018* (Pp. 169-177). Forestry Faculty, Lambung Mangkurat University.

- Rahmasita, M.E., Farid, M. And Ardhyanta, H., 2017. Analisa Morfologi Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Penguat Komposit Absorpsi Suara. *Jurnal Teknik Its*, 6(2), Pp.A787-A792.
- Rauf, F. A., Sappu, F. P., & Lakat, A. M. A. (2021). Uji Kekerasan Dengan Menggunakan Alat Microhardness Vickers Pada Berbagai Jenis Material Teknik. *Jurnal Tekno Mesin*, 5(1). Retrieved From <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jtmu/article/view/33031>
- Rien Handayani, B., Catur Edi Margana, C., -, K., Hidayati, A., & Werdiningsih, W. (2015). The Studi Of Marination Time On The Quality Of Traditional Dried Meat Ready To Eat. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 26(1), 17–25. <https://doi.org/10.6066/jtip.2015.26.1.17>
- Rini.D.S, 2018. Sifat Fisika Bambu Petung (*Dendrocalamus Asper* (Schult.F) Backer Ex Heyne) Dari Khdk Senaru Berdasarkan Posisi Aksial. Program Studi Kehutanan Universitas Mataram.
- Rochman, D.F. And Irfai, M.A., 2020. Pengaruh Konsentrasi Larutan Koh Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Komposit Hibrid Serat Rami Dan Serat Bambu. *Jurnal Teknik Mesin*, 8(2), Pp.111-118.
- Rofaida, A., Pratama, R. M., Sugiarta, I. W., & Widianty, D. (2021). Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Akibat Penambahan Filler Serat Bambu. *Spektrum Sipil*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v8i1.187>
- S. P. S. Shinoj, M. Kochubabu, R. Visvanathan, “Oil Palm Fiber (Opf) And Its Composites: A Review.,” *Ind. Crops Prod.*, Vol. 33, Pp. 7–22, 2011
- Setyawati, D., & Yani, A. (2018). Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Dari Limbah Kayu *Acacia Crassicarpa* Pada

Beberapa Ukuran Partikel Dan Konsentrasi Urea Formaldehida (The Physical And Mechanical Properties Of Particle Board Made From Acacia Crassicarpa Wood Waste On Some Particle Size And Concentration Of Urea Formaldehyde) (Vol. 6, Issue 3).

Shabiri, M., 2014, Pengaruh Rasio Epoksi/Ampas Tebu Dan Perlakuan Alkali Pada Ampas Tebu Terhadap Kekuatan Bentur Komposit Partikel Epoksi Berpengisi Serat Ampas Tebu, Jurnal Teknik, Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.

Sriyanti, I Dan Merlina, L. 2014. Pengaruh Polyvinyl Acetate (Pvac) Terhadap Kuat Tekan Material Nanokomposit Dari Tandan Kelapa Sawit. Jurnal Ipj Vol. 1(1):69-73.

Sucipto, D. A., Saroja, G., & Nuriyah, L. (N.D.). Pengukuran Densitas Bahan Organik Berskala Milli-Liter (ml) Dengan Metode Levitasi Magneto-Archimedes Menggunakan Sumber Magnet Tunggal.

Suharto, Ign. (2011). Limbah Kimia Dalam Pencemaran Air Dan Udara. Yogyakarta : Cv. Andi Offset.

Sulastiningsih, I. M., Novitasari, N., & Turoso, A. (2006). Pengaruh Kadar Perkat Terhadap Sifat Papan Partikel Bambu. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 24(1), 1-8

Sulastiningsih, I.M., Jasni, J. And Sutigno, P., 2000. Pengaruh Jenis Kayu Dan Permethrin Terhadap Keteguhan Rekat Dan Keawetan Kayu Lapis\*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 18(2), Pp.55-67.

Sunardi, S., Fawaid, M. And Lusiana, R., 2017. Pengaruh Butiran Filler Kayu Sengon Terhadap Karakteristik Papan Partikel Yang Berpenguat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit. Sintek Jurnal: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 11(1), Pp.28-32.

- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi Tauvana, A.I., Syafrizal, S. And Subekti, M.I., 2020. Pengaruh Matrik Resin-Epo Terhadap Kekuatan Impak Dan Sifat Fisis Komposit Serat Nanas. Jurnal Polimesin, 18(2), Pp.99-104.
- Teknik Oleh, F. (2016). Analisa Foto Makro Dan Sem Pada Komposit Ebonit Dengan Penguat Serat Rami Untuk Pengembangan Komponen Otomotif Universitas Muhammadiyah Surakarta Publikasi Ilmiah Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I Pada Jurusan Teknik Mesin.
- Ulfah, Syakbaniah, dan Darvina. 2015. "Pengaruh Variasi Komposisi Serat TandanKosong Sawit (TKS) dan Serbuk Kayu Terhadap Sifat Fisis dan SifatMekanis Papan Partikel", Jurnal Pillar Of PHysics, Vol. 5. April 2015, Halaman 113-120. FMIPA, Universitas Diponegoro
- Wahyudin, 2008. Tempat Tumbuh Dan Penyebaran Bamboo. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Wardhana, W.A, 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Widiyanto, A. 2011. Kualitas Papan Partikel Kayu Karet Dan Bambu Tali DenganPerekat Likuida Kayu. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Vol.29 No.4. Hal 301-311.
- Widnyana, K., 2012. Bambu Dengan Berbagai Manfaatnya. Bumi Lestari Journal Of Environment, 8(1), Pp.1-10.
- Wulandari, T. F. 2013. Produk Papan Komposit Dengan Pemanfaatan Limbah Non Kayu Mataram. Jurnal Media Bina Ilmiah. Vol.7, No.6.
- Yuliasuti, E. 2011. Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran

Air. Tesis. Program Pascasarjana Universitas  
Diponegoro, Semarang.