

**STUDI VARIASI MEDIA PERENDAMAN BAMBU PETUNG
TERHADAP KARAKTERISTIK PAPAN PARTIKEL**

TUGAS AKHIR

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada
Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**



Disusun Oleh:

MUHAMMAD FARHAN AL-AMIEN

NPM : 3331190082

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

2024

TUGAS AKHIR

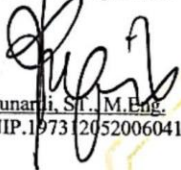
Studi Variasi Media PerendamanBambu Petung Terhadap karakteristik Papan Partikel

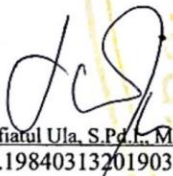
Dipersiapkan dan disusun Oleh :

Muhammad Farhan Al-Amien
3331190082

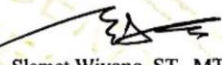
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 25 April 2024


Pembimbing Utama



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



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

Anggota Dewan Penguji


Slamet Wiyono, ST., MT.
NIP.197312182005011001


Yusvardi Yusuf, S.T., M.T.
NIP. 197910302003121001


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


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

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

Tanggal, 16 Mei 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin UNTIRTA



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

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Farhan Al-Amien

NPM : 3331190082

Judul : Studi Variasi Media Perendaman Bambu Petung Terhadap
Karakteristik Papan Partikel

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



Muhammad Farhan Al-Amien

NPM. 3331190082

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 tugas akhir yang merupakan output akhir dari mata kuliah tugas akhir teknik mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa sebagai salah satu syarat kelulusan dengan sebaik - baiknya. Sholawat serta salam tetap tucurahkan 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. Ibu Shofiatul Ula, S.Pdi., M.Eng selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing kedua tugas akhir.
3. Bapak Sunardi, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing pertama tugas akhir yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga serta saran dalam penyusunan laporan penelitian ini.
4. Orang tua penulis yaitu Bapak Achmarul Hadi dan Ibu Faikoh serta kakak tercinta yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun material.
5. 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.
6. Fikri, Rijki, Aep serta teman – teman tim penelitian papan partikel yang telah memberikan dukungan serta saran dalam menyelesaikan proposal tugas akhir.

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

Terdapat 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 laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

ABSTRAK

Kurangnya bahan baku kayu merupakan masalah utama yang dihadapi pada sektor pengolahan kayu di Indonesia saat ini. Hal ini terjadi sebagai akibat dari ketidakseimbangan antara laju pemanfaatan kayu dan laju pertumbuhan kayu baru. Sementara itu, seiring bertambahnya populasi, permintaan kayu untuk furnitur, bahan bangunan, dan penggunaan lainnya, serta untuk menggantikan kayu yang telah rusak, aus, atau dihancurkan oleh rayap juga meningkat. Sehingga diperlukan keterbaruan dalam pengolahan kayu, salah satunya dengan mengembangkan papan partikel dari material bambu sebagai pengganti kayu untuk berbagai jenis olahan. Tujuan Penelitian ini yaitu untuk menganalisa perbedaan sifat mekanis papan partikel dengan media perendaman air laut, air sungai, dan air destilasi pada bambu petung sebagai filler. Hasil penelitian kali ini yaitu Perbedaan sifat mekanis dari papan partikel dengan variasi air perendaman yang terdiri dari air laut, air sungai dan air destilasi memberikan hasil berupa papan partikel yang memiliki hasil terbaik berasal dari perendaman menggunakan air laut dimana memiliki densitas yang tinggi dibandingkan variasi lain yaitu mencapai 0.756 g/cm^3 , kemudian memiliki nilai pengembangan total paling rendah yaitu hanya 5,97%, memiliki daya serap yang rendah yaitu 31,76%, namun memiliki kekerasan yang tinggi yaitu 46,38 *shore D* serta memiliki modulus of rupture yang tinggi yaitu 116.21 kgf/cm dibandingkan 2 variasi lain. sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variasi perendaman papan partikel dengan air laut merupakan yang terbaik diantara ketiganya.

Kata Kunci: *Air Destilasi, Air Laut, Air Sungai, Media Perendaman, Papan Partikel*

ABSTRACT

The lack of wood raw materials is the main problem faced by the wood processing sector in Indonesia today. This occurs as a result of an imbalance between the rate of wood utilization and the rate of new wood growth. Meanwhile, as the population increases, the demand for wood for furniture, building materials, and other uses, as well as to replace wood that has been damaged, worn out, or destroyed by termites, also increases. So innovation is needed in wood processing, one of which is by developing particle board from the material. bamboo as a substitute for wood for various types of processing. The aim of this research is to analyze the differences in the mechanical properties of particle board with soaking media in sea water, river water and distilled water in petung bamboo as filler. The results of this research are differences in the mechanical properties of particle board with variations in immersion water consisting of sea water, river water and distilled water, giving results in the form of particle board which has the best results from immersion using sea water which has a higher density compared to other variations, namely reaches 0.756 g/cm^3 , then has the lowest total swelling value, namely only 5.97%, has a low absorption capacity, namely 31.76%, but has a high hardness, namely 46.38 shore D and has a high modulus of rupture. higher, namely 116.21 kgf/cm compared to the other 2 variations. So it can be concluded that the variation of immersing particle board in sea water is the best of the three..

Keywords: *Distilled Water, Sea Water, River Water, Soaking Media, Particle Board*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Bambu	8
2.2.1 Pengertian Bambu.....	8
2.2.2 Manfaat Bambu Secara Ekologi	9
2.2.3 Morfologi Bambu.....	9
2.3 Bambu Petung	11
2.4 Kayu Sengon	13
2.5 Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	15
2.6 Perekat <i>Polyvinyl Acetate</i> (PVAc)	16
2.7 Resin <i>Epoxy</i>	16
2.8 Komposit	17

2.8.1 Penyusun Komposit	18
2.8.2 Kelebihan dan Kekurangan Komposit	19
2.9 Papan Partikel.....	20
2.10 Air Sungai	20
2.11 Air Laut	22
2.12 Air Destilasi	23
2.13 Uji Pengembangan Tebal	24
2.14 Uji <i>Bending</i>	25
2.15 Pengamatan Struktur Makro	25
2.16 Uji Kekerasan.....	26
2.17 Uji Densitas	27
2.18 Uji Daya Serap Air.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	28
3.2 Variabel Penelitian	29
3.3 Alat dan Bahan	30
3.3.1 Alat.....	30
3.3.2 Bahan	30
3.4 Prosedur Penelitian.....	30
3.4.1 Persiapan Bahan.....	30
3.4.2 Proses Pengomposisian	32
3.4.1 Proses Pembuatan Sampel	32
3.4.2 Proses Pengujian	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Media Perendaman	36
4.1.1 Kadar pH Air.....	36
4.1.1 Kadar TDS Air Rendaman.....	37
4.2 Sifat Fisik Papan Partikel	38
4.2.1 Densitas	39
4.2.2 Pengembangan Tebal	41

4.2.3 Daya Serap Air.....	43
4.3 Sifat Mekanik Papan Partikel.....	45
4.3.1 Kekerasan.....	45
4.3.2 Bending.....	47
4.3 Hasil Pengamatan Morfologi Permukaan	49
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurangnya bahan baku kayu merupakan masalah utama yang dihadapi pada sektor pengolahan kayu di Indonesia saat ini. Hal ini terjadi sebagai akibat dari ketidakseimbangan antara laju pemanfaatan kayu dan laju pertumbuhan kayu baru. Sementara itu, seiring bertambahnya populasi, permintaan kayu untuk furnitur, bahan bangunan, dan penggunaan lainnya, serta untuk menggantikan kayu yang telah rusak, aus, atau dihancurkan oleh rayap juga meningkat. Menemukan sumber baku pengganti untuk industri pengolahan kayu menjadi penting. Salah satu bahan yang bisa dimanfaatkan untuk ini adalah bambu. Permintaan kayu di sektor papan partikel dapat dikurangi dengan menggunakan bambu sebagai pengganti kayu.

Bambu merupakan salah satu hasil hutan bukan kayu yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, oleh karena itu bambu merupakan tanaman yang serba guna. Tumbuhan bambu telah dimanfaatkan masyarakat sejak zaman dahulu antara lain untuk bahan bangunan, perabot rumah tangga, perkakas rumah tangga dan barang kerajinan. Bambu adalah tanaman yang tumbuh di daerah pedesaan dan hutan di Indonesia. Kecuali daerah pantai, bambu dapat tumbuh di semua jenis tanah. Meskipun bambu tumbuh di daerah pantai tapi ia akan tumbuh lambat dan berbatang pendek. Dari dataran rendah hingga dataran tinggi, dari pegunungan terjal dengan lereng terjal hingga dataran landai, tanaman bambu dapat ditemukan di mana-mana (Sastrapraja *et al*, 1977).

Dalam upaya mempertahankan fungsi dan keunggulan hutan, bambu memiliki potensi yang besar untuk digunakan sebagai pengganti kebutuhan konstruksi kayu, meubel dan kerajinan. Bambu memiliki keunggulan dibanding kayu, antara lain laju pertumbuhan yang cepat dan siklus panen yang singkat 3 – 4 tahun (Terefe *et al*. 2016). Dalam hal kekuatan tarik dan

kekerasan, bambu lebih kuat dari kayu dan juga memiliki keragaman dan persebaran spesies tertinggi di dunia (Liese, 1987).

Bambu yang dipakai untuk penelitian kali ini ialah jenis bambu petung (*Dendrocalamus asper*). Bambu petung banyak dibudidayakan di daerah sleman dan yogyakarta untuk kebutuhan meuble, kontruksi, dan kerajinan. Ketika bambu berumur 3-4 tahun, bambu memiliki banyak pati (Razak *et al*, 2007). Kandungan dari pati ini bervariasi berdasarkan jenis bambu, musim, dan orientasi radial batang (Liese & Tang 2015). Menurut Sutardi *et al* (2015), 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 getah, lilin ,tanin dan garam anorganik, yang jumlahnya bergantung pada jenis bambu, kondisi pertumbuhan, umur dan bagian batang bambu (Liese *et al*, 1987).

Bambu adalah jenis komposit serat alami yang termasuk dalam kelompok serat tanaman. Bambu adalah jenis serat tangkai yang dapat ditemukan berlimpah di negara-negara tropis dan subtropis. Bambu digunakan untuk banyak aplikasi kehidupan sehari-hari seperti dalam membangun jembatan dan sebagai perancah. Keuntungan komposit serat alami seperti yang dilaporkan dalam literatur terbuka adalah biaya murah, ramah lingkungan (polusi rendah) dan kepadatan rendah yang menghasilkan kekuatan spesifik yang baik (Ming *et al*, 2017).

Industri pengolahan bambu di Indonesia, yang telah berkembang dan telah diekspor produknya adalah supit, mebel dan barang kerajinan. Dari proses pengolahan bambu tersebut maka diperoleh limbah berupa potongan bambu khususnya bagian pangkal dengan panjang ruas yang tidak beraturan yang jumlahnya cukup banyak. Untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan bambu maka limbah berupa potongan bambu tersebut masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku papan partikel. Sebagaimana diketahui bahwa salah satu keuntungan pembuatan papan partikel adalah dapat memanfaatkan berbagai macam bahan berlignoselulosa dengan

ukuran yang kecil sedangkan produk yang dihasilkan dapat diperoleh dalam ukuran yang besar. (Sulastiningsih, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Broerie Pojoh, 2017) bahwa bambu yang tidak direndam mengalami pertumbuhan jamur yang banyak, lalu paling banyak ditumbuhi jamur kedua yaitu perendaman pada air laut, dan yang paling sedikit ditumbuhi jamur perendaman pada air sungai. Hasil penelitian ini juga didukung oleh data yang menyatakan bahwa perendaman bambu meningkatkan ketahanan bambu terhadap serangan hama dan penyakit. Kondisi ini terjadi karena melalui perendaman di dalam air maka pati yang terkandung di dalam bambu akan tercuci atau keluar dari dalam bambu yang menyebabkan berkurang dan atau hilangnya sumber bahan makanan bagi mikroorganisme.

Praktek-praktek pengawetan bambu yang telah dilakukan oleh masyarakat, khususnya di pulau jawa adalah pengawetan bambu dengan cara dikeringanginkan dan perendaman di dalam air atau lumpur. Pada penelitian kali ini kita menggunakan perendaman bambu di dalam air laut, air sungai, dan air destilasi yang diduga akan meningkatkan daya awet pada bambu dan juga dapat meningkatkan sifat fisis dan mekanisnya. Penelitian inipun bertujuan untuk menguji perbedaan sifat fisis dan mekanis pada papan partikel yang menggunakan bambu petung yang telah direndam sebagai filler.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada topik yang akan dibahas, maka dapat dirumuskan rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana perbedaan sifat fisis dan mekanis papan partikel dengan media perendaman air laut, air sungai, dan air destilasi pada bambu petung sebagai filler?

1.2 Tujuan

Tujuan dari penyusunan laporan tugas akhir ini yaitu untuk menganalisa perbedaan sifat fisis dan mekanis papan partikel dengan media

perendaman air laut, air sungai, dan air destilasi pada bambu petung sebagai filler.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini berjalan efektif maka pada penulisan laporan tugas akhir kali ini terdapat batasan masalah yaitu :

1. Jenis bambu yang digunakan adalah bambu petung (*Dendrocalamus asper*) yang berasal dari Pandeglang, Banten.
2. Jenis serbuk kayu yang digunakan adalah serbuk kayu sengon yang berasal dari Ciamis, Jawa Barat.
3. Serat tandan kosong kelapa sawit yang digunakan berasal dari Pandeglang, Banten.
4. Media perendaman pertama yang digunakan ialah air laut yang didapat dari pantai anyer, Banten.
5. Media perendaman kedua yang digunakan ialah air sungai yang didapat dari sungai di daerah Cilegon, Banten.
6. Media perendaman ketiga yang digunakan ialah air destilasi
7. Ukuran serbuk pada bambu dan kayu sengon yaitu 35 *mesh*.
8. Waktu lama perendaman bambu petung selama 30 hari.
9. Pengujian spesimen dibatasi pada uji densitas, uji daya serap air, uji bending, uji pengembangan tebal, uji kekerasan, dan uji mikroskop.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat pada penelitian kali ini yaitu :

1. Mampu mengurangi penggunaan pada kayu.
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 Perekat Resin Epoksi. *Jurnal Fisika Unand*, 9(1), 60–66.
- 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).
- Fawaid, M., Sunardi, S. and Susanto, H., 2013, October. Pengaruh proses perendaman bambu pada media lumpur sebagai bahan komposit dengan matriks resin epoksi sebagai bahan baku alternatif kampas rem. In *Prosiding Seminar Nasional Industrial Services (SNIS) III* (pp. 455-460). Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Gabriel, J. F. 2001. Fisika Lingkungan. Jakarta: Penerbit Hiprokrates

- Gideon, S. and Tarigan, E.R., 2020. Penentuan Massa Jenis Oli secara Sederhana dengan Hukum Archimedes. *Physics Education Research Journal*, 2(1), pp.43-50.
- 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.
- 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.
- Haza, Z.F., 2015. STUDI DRAG FORCE GELOMBANG AIR LAUT TERHADAP FONDASI TIANG MINI (MINIPILE) DI KAWASAN PANTAI PARANGTRITIS. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 1(1), pp.28-35.
- Huboyo, H.S. and Zaman, B., 2007. Analisis Sebaran Temperatur dan Salinitas Air Limbah PLTU-PLTGU Berdasarkan Sistem Pemetaan Spasial (Studi Kasus: PLTU-PLTGU Tambak Lorok Semarang). *Jurnal Presipitasi*, 3(2), pp.40-45.
- 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 Sumberdaya Lahan*, 7(1), 143–148.
- 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 Kosong Kelapa Sawit Sebagai Papan Komposit Dengan Variasi Panjang Serat. *Flywheel: Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 2(1).
- Maharani, W.R., Setiyono, H. and Setyawan, W.B., 2014. Studi Distribusi Suhu, Salinitas dan Densitas Secara Vertikal dan Horizontal di Perairan Pesisir, Probolinggo, Jawa Timur. *Journal of Oceanography*, 3(2), pp.151-160.
- 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 Pomits* Vol. 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 Perkat 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 Material: 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 Laut (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).
- Nixolas, L., Susanti, N., Samsidar, S. and Handayani, L., UJI DENSITAS DAN POROSITAS SERTA KARAKTERISASI MENGGUNAKAN XRD DAERAH MATA AIR PANAS SEMURUP SUNGAI MEDANG KABUPATEN KERINCI PROVINSI JAMBI. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 15(1), pp.84-87.
- 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 Study Of Community-Based Bamboo Preservation. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(1), 200–209. H
- Pratamaa, G.I.P., Hendrawana, I.G., Karanga, I.W.G.A. and Chappuisb, A., 2020. Karakteristik vertikal salinitas dan tds di perairan amed dan tulamben, karangasem, bali. *J. Mar. Res. Technol*, 3(1), pp.47-58.
- 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 Kerapatan 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).
- Rien Handayani, B., Catur Edi Margana, C., -, K., Hidayati, A., & Werdiningsih, W. (2015). The Study 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).
- 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 Crasscarpa Pada Beberapa Ukuran Partikel Dan Konsentrasi Urea Formaldehida (The Physical And Mechanical Properties Of Particle Board Made From Acacia Crasscarpa 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. (2011). 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 Perekat 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.

- Vasdazara, O. L., Ardhyanta, H. & Wicaksono, S. T., 2018. Pengaruh Penambahan Serat Cangkang Kelapa Sawit (Palm Kernel Fiber) Terhadap Sifat Mekanik dan Stabilitas Termal Komposit Epoksi/Serat Cangkang Kelapa Sawit. *JURNAL TEKNIK ITS*, 7(1), pp. 2337-3520.
- 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 Dengan Perkat 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.