

SKRIPSI

SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN PARTIKEL DARI SERBUK KAYU GERUNGGANG (*Cratoxylum arborescens* (Vahl) Blume) BERDASARKAN KONSENTRASI PEREKAT POLIURETAN (PU)

JOWITO SARAGIH

223020404057



**UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS PERTANIAN, KEHUTANAN DAN PERIKANAN
2026**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil tulisan saya sendiri. Adapun bagian -bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang telah berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Palangka Raya, Agustus 2026



Jowito Saragih

223020404057

LEMBAR PENGESAHAN

**SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN PARTIKEL DARI SERBUK
KAYU GERUNGANG (*Cratoxylum arborescens* (Vahl) Blume)
BERDASARKAN KONSENTRASI PEREKAT POLIURETAN (PU)**

JOWITO SARAGIH

223020404057

Program Studi Kehutanan

Jurusan Kehutanan

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Desy Natalia Koroh, S.Hut., M.Si.

NIP. 19721216 199802 2 001

Tanggal:



Dr. Mahdi Santoso, S.Hut., M.Sc.,

NIP. 19770502 200501 1 006

Tanggal:

Mengetahui:



Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan

Dekan,

Dr. I. Wilson, M. Si.

NIP. 19651108 199302 001

Ketua Jurusan

Ketua,



Dr. Hendra Yoni, S. Hut.,MP

NIP. 19750614 200501 1 003

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Dari Serbuk Kayu
Gerunggang (*Cratogeomys arborescens* (Vahl) Blume) Berdasarkan
Konsentrasi Perekat Poliuretan (PU)
Nama : Jowito Saragiha
NIM : 223020404057
Jurusan : Kehutanan

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Hari : Rabu
Tanggal : 29 Juli 2026
Pukul : 10.00 Wib - Selesai
Tempat : Ruang Sidang Jurusan Kehutanan

DEWAN PENGUJI

1. Dr. DESY NATALIA KOROH, S.Hut., M.Si. (Ketua)
2. Dr. MAHDI SANTOSO, S.Hut., M.Sc. (Sekretaris)
3. AJUN JUNAEDI, S.Hut., M.Si. (Anggota)


.....

.....

.....

ABSTRAK

Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Dari Serbuk Kayu Gerunggang (*Cratoxylum arborescens* (Vahl) Blume) Berdasarkan Konsentrasi Perekat Poliuretan (PU)

JOWITO SARAGIH

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh konsentrasi perekat poliuretan terhadap sifat fisika dan mekanika papan partikel yang dibuat dari serbuk kayu gerunggang (*Cratoxylum arborescens* (Vahl.) Blume), serta menentukan konsentrasi perekat terbaik berdasarkan standar JIS A 5908:2003. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan tiga taraf konsentrasi perekat, yaitu 10%, 15%, dan 20%. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi perekat poliuretan berpengaruh nyata terhadap sifat fisika (daya serap air) dan sifat mekanika (MoE, MoR, dan Keteguhan cabut sekrup) papan partikel dari serbuk kayu gerunggang. Konsentrasi perekat tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kerapatan, pengembangan tebal, dan keteguhan rekat. Konsentrasi perekat poliuretan 20% merupakan perlakuan terbaik dalam penelitian karena menghasilkan sifat fisika dan mekanika papan partikel serbuk kayu gerunggang yang paling optimum dibandingkan konsentrasi 10% dan 15 %. Seluruh sifat fisika telah memenuhi standar, pada sifat mekanika nilai Keteguhan rekat internal dan keteguhan cabut sekrup memenuhi standar. Nilai MoE dan MoR masih belum memenuhi standar JIS A 5908-2003.

Kata kunci: Papan Partikel, Poliuretan, Serbuk Gerunggang, Sifat Fisika, Sifat Mekanika

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat karunia dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Dari Serbuk Kayu Gerunggang (*Cratoxylum arborescens* (vahl) Blume) Berdasarkan Konsentrasi Perekat Poliuretan (PU)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Kehutanan di jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Universitas Palangka Raya. Selesaiannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Desy Natalia Koroh, S.Hut., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi pertama berkat arahan, saran, serta bimbingannya dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi selesai.
2. Bapak Dr. Mahdi Santoso, S.Hut., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi kedua berkat arahan, saran dan bimbingannya dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi.
3. Bapak Ajun Junaedi, S.Hut., M.Si. selaku Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing Akademik atas saran dan masukannya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Wilson Daud, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Dr. Hendra Toni, S. Hut., M.P. selaku Ketua Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan Universitas Palangka Raya.
6. Ibu Dr. Wahyu Supriyati, S.Hut., M.P. selaku Kepala Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan Universitas Palangka Raya dan Bapak Antonius Triyadi, S.Hut., M.P. selaku Kepala Laboratorium Manajemen Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan Universitas Palangka Raya.
7. Bapak Endra Cipta, S.Hut, yang telah memberikan masukan dan arahan dalam melaksanakan kegiatan penelitian di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan dan Laboratorium Manajemen Hutan Jurusan Kehutanan Universitas Palangka Raya.
8. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Kehutanan yang selama ini telah membantu

dalam proses menempuh pendidikan di Jurusan Kehutanan.

9. Rasa terima kasih yang tidak terbatas kepada kedua orang tua yaitu Bapak Edisman Saragih dan Ibu Tamarisa Siboro yang selalu memberikan dukungan, doa, bantuan, motivasi dan kasih sayang yang luar biasa sehingga penulis bisa menyelesaikan perkuliahan ini hingga selesai.

10. Kepada saudara-saudara yang tersayang yaitu Alponsius Saragih, Romelson Saragih, Eryanto Saragih, Rodearma Saragih dan Chrisfina Olivia Saragih yang senantiasa mendengar keluh-kesah penulis serta memberikan materi, semangat, dan saran-saran yang membangun penulis.

11. Teman-teman (Kornelio Samosir, Fransiskus Lumban Gaol, Diva Saragih, Ricky Purba) yang telah membantu dalam penelitian ini dan memberikan semangat dan motivasi. Serta semua pihak yang telah membantu dan teman-teman angkatan 2022.

Palangka Raya, Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kayu Gerunggang (<i>Cratoxylum arborescens</i> (Vahl) Blume).....	4
2.2 Sifat Kimia Kayu Gerunggang (<i>Cratoxylum arborescens</i> (Vahl) Blume)	6
2.3 Papan Partikel.....	6
2.4 Sifat Fisika Papan Partikel	7
2.4.1 Kadar Air.....	7
2.4.2 Kerapatan	8
2.4.3 Daya Serap Air.....	9
2.4.4 Pengembangan Tebal	9
2.5 Sifat Mekanika Papan Partikel.....	10
2.5.1 Keteguhan Lentur (MoR) dan Keteguhan Patah (MoE).....	10
2.5.2 Keteguhan Tarik Tegak Lurus permukaan (<i>Internal Bond</i>)	11
2.5.3 Keteguhan Cabut Sekrup	11
2.6 Standar Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel	12
2.7 Perakat Poliuretan.....	12
2.8 Limbah Serbuk Kayu Gergajian.....	13

2.9 Pengaruh Konsentrasi Perekat	14
III. METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	17
3.2.1 Bahan	17
3.2.2 Alat	17
3.3 Pengumpulan Data	19
3.4 Alur Penelitian	20
3.5 Prosedur Penelitian	21
3.5.1 Persiapan Partikel	21
3.5.2 Pembuatan Papan Partikel	22
3.6 Pengujian Sifat Fisika dan Mekanika	28
3.7 Rancangan Penelitian	34
3.8 Analisis Data	35
3.8.1 Uji Normalitas dan Homogenitas Data	35
3.8.2 Analisis Keragaman (Anova)	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Kayu Gerunggang	37
4.1.2 Sifat Fisika Papan Partikel Serbuk Kayu Gerunggang	37
4.1.3 Sifat Mekanika Papan Partikel Kayu Gerunggang	45
4.1.4 Rekapitulasi Kualitas Papan Partikel Serbuk Kayu Gerunggang	54
V. KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar Papan Partikel	12
Tabel 2. Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3. Tabulasi Perlakuan dan Ulangan Model Rancangan Acak Lengkap..	34
Tabel 4. Analisis Sidik Ragam dari Rancangan Acak Lengkap	35
Tabel 5. Analisis Sidik Ragam Kadar Air Papan Partikel	38
Tabel 6. Analisis Sidik Ragam Kerapatan Papan Partikel.....	40
Tabel 7. Analisis Sidik Ragam Daya Serap Air Papan Partikel	42
Tabel 8. Uji Nyata Terdekat Duncan (JNTD) Daya Serap Air.....	42
Tabel 9. Analisis Sidik Ragam Pengembangan Tebal Papan Partikel.....	44
Tabel 10. Analisis Sidik Ragam MoE Papan Partikel	46
Tabel 11. Uji Nyata Terdekat Duncan (JNDT) MoE.....	46
Tabel 12. Analisis Sidik Ragam MoR Papan Partikel.....	48
Tabel 13. Analisis Uji Beda Nyata (BNJ) MoR	49
Tabel 14. Analisis Sidik Ragam IB Papan Partikel	50
Tabel 15. Analisis Sidik Ragam Cabut Sekrup Papan Partikel	52
Tabel 16. Analisis Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Cabut Sekrup	53
Tabel 17. Rekapitulasi Kualitas Papan Partikel Kayu Gerunggang	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kayu Gerunggang	4
Gambar 2. Perekat Poliuretan	13
Gambar 3. Alur Penelitian.....	20
Gambar 4. Pengambilan Bahan Baku	21
Gambar 5. Pengeringan Partikel	22
Gambar 6. Pengayakan Serbuk	22
Gambar 7. Penimbangan Partikel.....	23
Gambar 8. Pencampuran partikel dengan Perekat	25
Gambar 9. Pembuatan Mat.....	25
Gambar 10. Pengempaan Panas	26
Gambar 11. Pengkondisian Papan.....	26
Gambar 12. Pemotongan Contoh Uji.....	27
Gambar 13. Skema Pemotongan Contoh Uji	27
Gambar 14. Pengujian kerapatan	28
Gambar 15. Pengujian kadar Air.....	29
Gambar 16. Pengujian Pengembangan Tebal dan Daya Serap Air	30
Gambar 17. Pengujian MoE.....	31
Gambar 18. Pengujian MoR.....	32
Gambar 19. Pengujian IB.....	33
Gambar 20. Pengujian Cabut Sekrup.....	34
Gambar 21. Grafik Rata-rata kerapatan	37
Gambar 22. Grafik Rata-rata Kadar Air.....	39
Gambar 23. Grafik Rata-rata Daya Serap Air	41
Gambar 24. Grafik Rata-rata pengembangan tebal.....	43
Gambar 25. Grafik Rata-rata MoE	45
Gambar 26. Grafik Rata-rata MoR.....	47

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Nurul S, K. Bintani dan A. Haris. (2008). Papan Partikel dari Pelepah Kelapa Sawit. Universitas Wijaya Mukti. Bandung.
- Alimah, Dewi. (2016). “Kandungan Bahan Aktif Gerunggang (*Cratoxylon Arborescens* (Vahl.) Blume) Dan Potensi Pemanfaatannya.” *Galam* 2(1):33–39.
- Aminah, Setyawati, D. & Yani, A. (2018). Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel dari Limbah Kayu *Acacia crassicaarpa* pada Beberapa Ukuran Partikel dan Konsentrasi Urea Formaldehida. *Jurnal Hutan Lestari* Vol. 6 (3): 557 – 568.
- Badan Standar Nasional (2006). Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2105-2006. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bahtiar, A. (2008). Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel dari Bahan Baku Limbah Penyulingan Biji Pala dengan Kayu Karet. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Bowyer JL, Shmulsky R, Haygreen JG. (2007). *Forest Products and Wood Science*, 5th ed. United States of America (US): Blackwell Publishing.
- Chairul, Evelyn, Deviona, Mutamima, A., Aprianis, Y., Drastinawati, Arfi, M. D., Satria, S. E., & Ridho, M. H. (2023). Production of dissolving pulp from geronggang (*Cratoxylum arborescens*) wood through prehydrolysis and kraft-SAQ cooking process. *Materials Today: Proceedings*, 87, 401–407
- Dumanauw, J. F. (2001). *Mengenal Kayu*. Yogyakarta: Kanisius
- Ebnesajjad, E. (2008). *Adhesive Technology Handbook*. 2nd ed. NY, USA: William Andrew. Norwich.
- Fauziah, D., Wahyuni, B., P Laponporo. (2014). Analisis Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Berbahan Dasar Sekam Padi. *Jurnal Positron*. 4(2): 60-63
- Fransiskus, H., Hartono, R. & Sucipto, T. (2015). Kualitas Papan Partikel dari Campuran Sabut Kelapa dan Partikel Mahoni dengan Berbagai Variasi Kadar Perekat Phenol Formaldehida. Kampus USU Medan.
- Hakim L, Herawati, E, Wistara, INJ. (2011). Papan Serat Berkerapatan Sedang Berbahan Baku Sludge Terasetilasi Dari Industri Kertas. *Jurnal Makara Teknologi*. (15: 2) (123 - 130).
- Haloho, Krismes S. (2018). Pengaruh Kadar Perekat Urea Formaldehida Terhadap Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Limbah Gergaji Kayu Alau (*Dacrydium spp.*). Skripsi. Fakultas Pertanian Jurusan Kehutanan Universitas Palangka Raya. Palangka Raya

- Hanafiah, K. A. (2010). Rancangan Percobaan: Teori Aplikasi. Edisi 3. Rajawali Pers. Jakarta.
- Hasan, A., Yerizam, M. & Kusuma, M. N. (2020). Papan Partikel Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan Perekat High Density Polyethylene Jurnal Kinetika Vol. 11, No.
- Haygreen, J. G & Bowyer, J. L. (1989). Hasil Hutan dan Ilmu Kayu: Suatu Pengantar. Sujipto, A. H. Penerjemah; Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Forest Product and Wood Science: An Introduction*.
- Indrayanti, L., Siska, G., & Sijabat, F. (2023). Uji Pendahuluan Sifat Fisika Mekanika Papan Partikel Kayu Kawui (*Vernonia Arborea*) dengan Tiga Persentase Perekat PVAc (Polyvinyl Acetate). Agrienvi: Jurnal Ilmu Pertanian, 17(01), 27-36.
- Jamaluddin, Indrayani, Y. & Munawar, S.S. (2018). Kualitas Papan Partikel dari Campuran Batang Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Kayu Akasia (*Acacia Mangium* W.) berdasarkan Konsentrasi Perekat Urea Formaldehida. *Jurnal Hutan Lestari* Vol. 6 No.3.
- Japanese Standard Association (2003) Japanese Industrial Standard Particle Board JIS A 5908, Tokyo
- Kusumaningrum, N., Ernawati, T., Fariz, N., Junianto, A. B., , & Anshory, B. J. (2022). Pemanfaatan Limbah Kayu dalam Perancangan Kursi Makan pada Perumahan Kota Podomoro Tenjo. *Ars: Jurnal Seni Rupa dan Desain*. *Ars: Jurnal Seni Rupa dan Desain*, 25(1), 59–70.. doi:<https://doi.org/10.24821/ars.v25i1.6730>
- Maloney, T.M. (1993). *Modern Particleboard and Dray-Process Fiberboard Manufacturing*. Miller Freeman, Inc. USA.
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Kadir, K., & Prawira, A. S. (2005). Atlas Kayu Indonesia Jilid 1. Departemen Kehutanan RI.
- Massijaya, M. H., Hadi, Y. S., & Marsiah, H. (2005). Pemanfaatan limbah kayu dan karton sebagai bahan baku papan komposit. Laporan penelitian. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat.
- Mirza, H., Mahdie, M. F., & Thamrin, G. A. R. (2020). Sifat fisik dan mekanik papan partikel dari serbuk gergajian kayu Sengon laut (*Paraserianthes falcataria*) menggunakan perekat PVAC. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(5), 855-867
- Muhammad S, Marwanto, Muhammad M dan Maulana S. (2019). Sifat fisis dan mekanis papan partikel hibrida dari kayu cepat tumbuh dan bambu dengan perlakuan perendaman panas. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*. Vol. 17 No. 1: 47-57.

- Muhdi, Risnasari, I., Putri, L.A.P., (2013). Studi pembuatan papan partikel dari limbah pemanenan kayu akasia (*Acacia Mangium* L.). *Bionatura-Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Dan Fis.* 15, 14–19.
- Muruganandam, L., Ranjitha, J., dan Harshavardhan, A. (2016). A Review Report on Physical and Mechanical Properties of Particle Boards from organic Waste. *International Journal of ChemTech Research* ISSN 0974-4290 9(1):64-72.
- Octaviana L. (2017). Kerekatan papan partikel batang jagung dengan perekat asam sitrat. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Praguna, (2008). Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Dari Limbah Plastik Jenis HDPE (High Density Polyethylene). Skripsi. Fakultas Kehutanan Unlam. Banjarbaru. Tidak Dipublikasikan.
- Priyatno, D. (2008). Mandiri Belajar SPSS untuk Analisis Data dan Uji Statistik. Yogyakarta: MediaKom.
- Putri, D.R. (2009). Kualitas Papan Komposit Berlapis Finir dari Sabut Kelapa dan Plastik Polietilena Daur Ulang: Variasi Ukuran Partikel Sabut Kelapa. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rochmayanto, Y & Novriyanti, E. (2019). Bunga Rampai Geronggang, Jenis Lokal Potensial Bumi Lancang Kuning. Diandra Kreatif: Pekanbaru
- Rowell, R.M. (2005). Wood chemistry and wood composites. New York: CRC Press.
- Ruhendi S., D. N. Koroh, F. A. Syamani, H. Yanti, Nurhaida, S. Saad, & T. Sucipto. (2007). Analisis Perekatan Kayu. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Santoso, A., Sulastiningsih, I. M., & Pari, G. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Kayu Merbau untuk Perekat Produk Laminasi Bambu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 34(2), 89-100.
- Setiawan (2008). Kualitas Papan Partikel Sekam Padi. Bogor Departemen Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Setyawati D, Hadi YS, Massijaya MY, Nugroho N. (2008). Karakteristik papan komposit dari serat sabut kelapa dan plastik polipropilena daur ulang berlapis anyaman bambu. *J. Penelitian Universitas Tanjungpura* X(2): 88 101.
- Setyawati, (2003). Komposit Serbuk Kayu Plastik Daur Ulang: Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu Dan Plastik, Program Pasca Sarjana/S3 IPB Bogor.
- Shapiro, S. S. & Wilk, M.B. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591—611.

- Sitanggang J.P, Sucipto T, Azhar I. (2015). Pengaruh Kadar Perekat Urea Formaldehida Terhadap Kualitas Papan Partikel dari Kayu Gamal (*Gliricidia sepium*). *Journal Peronema Forestry Science* 4 (2).
- Sitepu, A. P. (2017). Kualitas Papan Partikel Dengan Variasi Perbandingan Komposisi Daun Kelapa dan Serbuk Gergajian Sengon. Skripsi. Fakultas Kehutanan Program Studi Kehutanan Universitas Sumatera Utara. Medan
- Sitepu, A. P. (2017). Kualitas Papan Partikel dengan Variasi Perbandingan Komposisi Daun Kelapa dan Serbuk Gergajian Sengon. Skripsi Fakultas Kehutanan Program Studi Kehutanan Universitas Sumatera Utara. Medan.
- SNI 03-2105-2006. Papan Partikel. Badan Standarisasi Nasional (BSN), Jakarta. ICS 79.060.060.20
- Subiyanto B., R. Saragih, & E. Husin. (2003). Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa sebagai Bahan Penyerap Air dan Oli Berupa Panel Papan Partikel. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* Vol. 1.
- Sudiryanto, G. (2015). Pengaruh Suhu dan Waktu Pengempaan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Kayu Sengon (*Paraserienthes falcataria* (L) Nielson). *Jurnal Disprotek*, 6(1). 67-74.
- Supriadi, A., & Iskandar, M. I. (2014). Studi Tentang Sifat Fisis Kayu Lapis Bermuka Poliuretan. *Jurnal Sains Natural*, 4(1), 34-40.
- Supriyanto, E., Yunita, N., & Firmansyah, R. (2019). Potensi Limbah Kayu Sebagai Bahan Baku Panel Partikel Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Kayu*, 6(2), 61 68.
- Supriyati, W., & Alpian, A. (2023). Sifat Fisika dan Laju Pengeringan Alami Pada Arah Aksial dan Radial Kayu
- Sutarman, I. W. (2016). Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu Di Kota Denpasar (Studi Kasus Pada Cv Aditya). *Jurnal PASTI*, 10(1).
- Szycher M. (2012). *Handbook of Poliuretans*. Second Edition. Boca Raton (US): CRC Press.
- Tsoumis, G. T. (1991). *Science and Technology of Wood, Stucture, Properties, Utilization*. Van Nostrand Reinhold, USA.
- Widyorini, (2022). Peluang Dan Tantangan Biokomposit Sebagai Produk Unggulan Bidang kehutanan . Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Dalam Bidang Teknologi Hasil Hutan Pada Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada . Yogyakarta
- Wulandari T., A. Asria, & I. D. Faryunia. (2020). Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel Limbah Kulit Buah Kakao Berpenguat Batang Kayu Jabon. *Jurnal Prisma Fisika* Vol. 8, No. 1.

