

SKRIPSI

SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA BALOK GLULAM KOMBINASI DARI KAYU AKASIA (*Acacia mangium* Willd) DAN KAYU BANGKIRAI (*Shorea laevis* Ridl) MENGGUNAKAN PEREKAT PVAc

DIANI FEBRIATI SIMANUNGKALIT

223010404015



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

2026

**SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA BALOK GLULAM KOMBINASI
DARI KAYU AKASIA (*Acacia mangium* Willd) DAN KAYU
BANGKIRAI (*Shorea laevis* Ridl) MENGGUNAKAN
PEREKAT PVAc**

DIANI FEBRIATI SIMANUNGKALIT

223010404015

*Skripsi ini merupakan salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan
pada Jurusan Kehutanan*

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

2026

RINGKASAN

DIANI FEBRIATI SIMANUNGKALIT, 223010404015. **Sifat Fisika dan Mekanika Balok Glulam Kombinasi Dari Kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd) dan Kayu Bangkirai (*Shorea laevis* Ridl) Menggunakan Perekat PVAc**, Di bawah bimbingan Ibu lies Indrayanti dan Ibu Eva Oktoberyani Christy.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi sifat fisika dan mekanika balok glulam yang dibuat dari kombinasi kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan Bangkirai (*Shorea laevis* Ridl.) menggunakan perekat polivinil asetat (PVAc). Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya kebutuhan bahan konstruksi kayu serta keterbatasan ketersediaan kayu berdiameter besar dan berkualitas tinggi. Teknologi glulam merupakan salah satu alternatif yang dapat meningkatkan pemanfaatan kayu melalui penyusunan beberapa lapisan kayu menjadi satu kesatuan yang memiliki dimensi dan karakteristik yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisika dan mekanika balok glulam yang terbuat dari kombinasi kayu Akasia dan Bangkirai dengan menggunakan perekat *polivinil asetat* (PVAc). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Manajemen Hasil Hutan dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Universitas Palangka Raya serta Balai Standardisasi Pelayanan Jasa Industri Banjarbaru. Bahan yang digunakan adalah kayu Akasia dan Bangkirai yang direkatkan menggunakan PVAc dengan berat labur 200 g/m². Perlakuan terdiri atas dua kontrol, yaitu kayu utuh Akasia dan kayu utuh Bangkirai, serta lima kombinasi glulam lima lapis, yaitu Akasia–Akasia–Akasia–Akasia–Akasia; Bangkirai–Bangkirai–Bangkirai–Bangkirai–Bangkirai; Akasia–Bangkirai–Akasia–Bangkirai–Akasia; Bangkirai–Akasia–Bangkirai–Akasia–Bangkirai; dan Bangkirai–Akasia–Akasia–Akasia–Bangkirai. Parameter yang diamati meliputi kadar air, berat jenis, MOE, dan MOR. Data dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan tiga ulangan pada setiap perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi susunan lamina tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, berat jenis, MOE, maupun MOR. Nilai kadar air berkisar antara 14–27%, berat jenis 0,68–0,93, MOE 115.234,56–171.723,98 kgf/cm², dan MOR 747,12–1.023,07 kgf/cm². Nilai MOE tertinggi diperoleh pada kontrol B (kayu utuh Bangkirai) sebesar 171.723,98 kgf/cm², sedangkan nilai MOR tertinggi diperoleh pada kontrol A (kayu utuh Akasia) sebesar 1.023,07 kgf/cm². Pada perlakuan glulam, nilai MOE tertinggi diperoleh pada P4 (B-A-B-A-B) sebesar 147.922,86 kgf/cm², sedangkan nilai MOR tertinggi diperoleh pada P3 (A-B-A-B-A) sebesar 932,69 kgf/cm². Berdasarkan klasifikasi kelas kuat kayu, nilai berat jenis sebagian besar berada pada kelas kuat II, sedangkan untuk P3 (A-B-A-B-A) dan P5 (B-A-A-A-B) termasuk kelas kuat I. Seluruh nilai MOR berada pada kelas kuat II, sementara itu sebagian besar nilai MOE termasuk kelas kuat I, kecuali P1 (A-A-A-A-A) yang termasuk kelas kuat II. Hasil ini menunjukkan bahwa balok glulam kombinasi kayu Akasia dan Bangkirai memiliki tingkat kekakuan yang tinggi serta kemampuan yang baik dalam menahan beban lentur.

ABSTRACT

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF GLULAM BEAMS MADE FROM ACACIA (*ACACIA MANGIUM* Willd) AND BANGKIRAI (*SHOREA LAEVIS* Ridl) WOOD USING PVAc ADHESIVE

DIANI FEBRIATI SIMANUNGKALIT

This study aimed to analyze the physical and mechanical properties of glulam beams made from a combination of Acacia (*Acacia mangium*) and Bangkirai (*Shorea laevis*) wood using polyvinyl acetate (PVAc) adhesive. The study was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of seven treatments, namely two solid wood controls and five glulam lamination arrangement combinations, each with three replications. The physical properties tested included water content and specific gravity, while the mechanical properties included Modulus of Elasticity (MOE) and Modulus of Fracture (MOR). The results showed that the water content ranged from 14%–27%, while the specific gravity value ranged from 0.68–0.93. Based on the classification of wood strength classes according to Oey (1990) based on specific gravity values, treatments P3 (0.93) and P5 (0.91) were included in strength class I, meanwhile, Control A (0.68), Control B (0.72), P1 (0.87), P2 (0.87), and P4 (0.87) treatments are included in strength class II. The highest MOE value was obtained in the Bangkirai solid wood control at 171,723.98 kgf/cm², while the highest MOR value was obtained in the Acacia solid wood control at 1,023.07 kgf/cm². In general, the resulting glulam beams showed good mechanical properties, especially in stiffness and flexural strength. Based on the wood strength class classification according to PKKI NI-5 1961, most of the MOE values were included in strength class I, while treatment P1 was included in strength class II, which indicates that the glulam beams have a relatively high level of stiffness. Meanwhile, based on the wood strength class classification by Oey (1990), all MOR values were in the strength class II range, which indicates the good ability of glulam beams to withstand bending loads to the point of fracture. The results of statistical analysis show that differences in lamination arrangement do not have a significant effect ($p > 0.05$) on water content, specific gravity, MOE, or MOR.

Keywords: glulam, Acacia, Bangkirai, PVAc, physical and mechanical properties

ABSTRAK

SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA BALOK GLULAM KOMBINASI DARI KAYU AKASIA (*Acacia mangium* Willd) DAN KAYU BANGKIRAI (*Shorea laevis* Ridl) MENGGUNAKAN PEREKAT PVAc

DIANI FEBRIATI SIMANUNGKALIT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisika dan mekanika balok glulam yang terbuat dari kombinasi kayu Akasia dan Bangkirai dengan menggunakan perekat *polivinil asetat* (PVAc). Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tujuh perlakuan, yaitu dua kontrol kayu utuh dan lima kombinasi susunan lamina glulam, masing-masing dengan tiga ulangan. Sifat fisika yang diuji meliputi kadar air dan berat jenis, sedangkan sifat mekanika meliputi Modulus Elastisitas (MOE) dan Modulus Patah (MOR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air berkisar antara 14%–27%, sedangkan nilai berat jenis berkisar antara 0,68–0,93. Berdasarkan klasifikasi kelas kuat kayu menurut Oey (1990) berdasarkan nilai berat jenis, perlakuan P3 (0,93) dan P5 (0,91) termasuk dalam kelas kuat I, sementara itu, perlakuan Kontrol A (0,68), Kontrol B (0,72), P1 (0,87), P2 (0,87), dan P4 (0,87) termasuk dalam kelas kuat II. Nilai MOE tertinggi diperoleh pada kontrol kayu utuh Bangkirai sebesar 171.723,98 kgf/cm², sedangkan nilai MOR tertinggi diperoleh pada kontrol kayu utuh Akasia sebesar 1.023,07 kgf/cm². Secara umum, balok glulam yang dihasilkan menunjukkan sifat mekanika yang baik, terutama pada kekakuan dan kekuatan lentur. Berdasarkan klasifikasi kelas kuat kayu menurut PKKI NI-5 1961, sebagian besar nilai MOE termasuk dalam kelas kuat I, sedangkan perlakuan P1 termasuk dalam kelas kuat II, yang menunjukkan bahwa balok glulam memiliki tingkat kekakuan yang relatif tinggi. Sementara itu, berdasarkan klasifikasi kelas kuat kayu Oey (1990), seluruh nilai MOR berada dalam kelas kuat II, yang menunjukkan kemampuan balok glulam yang baik dalam menahan beban lentur hingga mencapai titik patah. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan kombinasi susunan lamina tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar air, berat jenis, MOE, maupun MOR.

Kata kunci: glulam, Akasia, Bangkirai, PVAc, Sifat Fisika, Mekanika

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 dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Palangka Raya, 10 Agustus 2026



Diani Febriati Simanungkalit

223010404015

LEMBAR PENGESAHAN
SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA BALOK GLULAM KOMBINASI
DARI KAYU AKASIA (*Acacia mangium* Willd) DAN KAYU
BANGKIRAI (*Shorea laevis* Ridl) MENGGUNAKAN
PEREKAT PVAc

DIANI FEBRIATI SIMANUNGKALIT
223010404015

Program Studi Kehutanan
Jurusan Kehutanan

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Lies Indrayanti, S.Hut., M.T

Tanggal : 03 - 08 - 2026

Pembimbing II



Dr. Eva Oktobervani Christy, S.Hut., M.P

Tanggal : 03 - 08 - 2026

Mengetahui :

Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan

Dekan



Dr. F. Wilson, M.Si

NIP. 196311081993021001

Jurusan Kehutanan

Ketua



Dr. Hendra Toni, S. Hut., M.P

NIP. 197906142005011003

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA BALOK GLULAM KOMBINASI DARI KAYU AKASIA (*Acacia mangium* Willd) DAN KAYU BANGKIRAI (*Shorea laevis* Ridl) MENGGUNAKAN PEREKAT PVAc

Oleh:

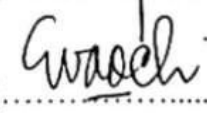
DIANI FEBRIATI SIMANUNGKALIT
NIM. 223010404015

Telah dipertahankan dihadapan Tim penguji skripsi
Jurusan/Program Studi Kehutanan
Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan
Universitas Palangka Raya

Hari/Tanggal : Senin, 20 Juli 2026
Waktu : 09. 00 WIB
Tempat : Ruangan Jurusan Kehutanan

TIM PENGUJI

Dr. Lies Indrayanti, S.Hut., M.T. (Ketua) (..........)

Dr. Eva Oktoberyani Christy, S.Hut., M.P. (Sekretaris) (..........)

Ir. Nisfiatul Hidayat, M.Si (Anggota) (..........)

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Diani Febriati Simanungkalit lahir di Desa Sitolubahal, Kecamatan Purbatua, Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatra Utara pada tanggal 24 Februari 2004. Penulis merupakan anak ke-6 dari 6 bersaudara dari pasangan Bapak Hitler Simanungkalit dan Ibu Risma Sitompul. Pada tahun 2016 Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 173245 Siunggas Julu Desa Sitolubahal, Kecamatan Purbatua, Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatra Utara, tahun 2019 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Purbatua Desa Janjinauli, Kecamatan Purbatua, tahun 2022 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Purbatua Desa Janjinauli, Kecamatan Purbatua dan pada tahun 2022 penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Palangka Raya (UPR), Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan, Jurusan Kehutanan melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Palangkaraya, penulis telah mengikuti program Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN-T) Periode 1 pada bulan Juni-Agustus 2025 bertempat di Desa Bahu Palawa, Kec. Kahayan Tengah, Kab. Pulang Pisau, Kalimantan Tengah. Selanjutnya penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (Magang) pada bulan Oktober-Desember 2025 di UPT. KPHP Kapuas Hulu Unit X dan XII di Kalimantan Tengah.

Sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Kehutanan, penulis melaksanakan penelitian skripsi dengan judul “Sifat Fisika dan Mekanika Balok Glulam Kombinasi Dari Kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd) dan Bangkirai (*Shorea laevis* Ridl) Menggunakan Perakat PVAc”. Di bawah bimbingan Ibu Dr. Lies Indrayanti, S.Hut., M.T. dan Dr. Eva Oktoberyani Christy, S. Hut., M.P.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Sifat Fisika dan Mekanika Balok Glulam Kombinasi dari Kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan Bangkirai (*Shorea laevis* Ridl.) Menggunakan Perekat PVAc” dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya.

Disadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ilmiah ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Palangka Raya, ,Agustus 2026

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "Sifat Fisika dan Mekanika Balok Glulam Kombinasi Dari Kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd) dan Kayu Bangkirai (*Shorea laevis* Ridl) Menggunakan Perekat PVAc" disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kehutanan (S-1) Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan Universitas Palangka Raya Selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu diucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Lies Indrayanti, S.Hut., M.T. selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan arahan yang baik selama penulisan skripsi
2. Dr. Eva Oktoberyani Christy, S.Hut., M.P. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan yang baik, selama penulisan skripsi
3. Ir. Nisfiatul Hidayat, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik dan pembahas yang telah memberikan masukan, kritik, saran serta meluangkan waktu untuk menguji dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini.
4. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Endra Cipta, S.Hut., selaku operator laboratorium, atas segala bantuan, arahan, serta kesediaan dalam mendampingi proses penelitian dan pengujian.
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Kehutanan Universitas Palangka Raya yang selama ini telah membantu penulis dalam proses menempuh Pendidikan di Jurusan Kehutanan.
6. Dr. Ir. Wilson, M.Si Dekan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya
7. Dr. Hendra Toni, S. Hut., M.P. Ketua Jurusan

8. Kepada Ibuku tersayang Risma Sitompul Penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya yang telah membesarkan, merawat dan berjuang tanpa lelah sejak penulis masih kecil hingga dapat menempuh pendidikan sampai jenjang perguruan tinggi. Dibalik langkah penulis hingga hari ini, ada keringat, air mata dan perjuangan Ibu yang sering kali tidak terlihat namun selalu penulis rasakan. Segala pengorbanan, kasih sayang, doa, serta dukungan yang tulus dari Ibu menjadi kekuatan utama bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dan kepada Almarhum Bapak Hitler Simanungkalit, penulis menyampaikan penghormatan dan doa yang tulus. Bapak tercinta telah berpulang sejak penulis berusia 12 tahun. Meskipun tidak lagi mendampingi secara langsung, kasih sayang, nasihat, serta kenangan yang ditinggalkan tetap menjadi sumber semangat dan motivasi bagi penulis dalam menjalani kehidupan dan menyelesaikan pendidikan ini.
9. Penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada saudara-saudari penulis, yaitu kakak Sardebora Simanungkalit, abang Adi Jetrolia Simanungkalit, abang Mustopo Simanungkalit, S.Pd., Gr., kakak Epina Norce Simanungkalit. dan kakak Nurtini Melati Simanungkalit, S.M, S.Pd, Gr., dan juga kepada kakak ipar penulis Dame Sitompul dan Paramita Sihombing, S.Pd, Gr. Terimakasih telah memberikan dukungan, doa, semangat, serta bantuan moril dan materiil kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini. Segala perhatian dan kebersamaan yang diberikan menjadi motivasi bagi penulis untuk terus berusaha dan menyelesaikan studi dengan baik. Secara khusus, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kakak Nurtini Melati Simanungkalit, S.M., S.Pd., Gr., yang dengan penuh kasih dan ketulusan selalu menjadi penopang utama dalam pemenuhan kebutuhan finansial penulis selama masa perkuliahan. Setiap bantuan yang diberikan, terutama dalam kondisi penulis membutuhkan, menjadi penopang penting dalam keberlangsungan studi ini. Dukungan tersebut tidak hanya meringankan secara materiil, tetapi juga memberikan

semangat dan rasa tenang bagi penulis untuk terus melangkah hingga mencapai tahap ini.

10. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keponakan tercinta, Alvin Denis Simanungkalit, Addriella Simanungkalit, dan Zion Simanungkalit, yang telah memberikan keceriaan, semangat, dan hiburan bagi penulis di tengah proses penyusunan skripsi ini. Kehadiran dan kebersamaan kalian menjadi sumber motivasi yang membantu penulis tetap bersemangat dalam menyelesaikan studi ini.
11. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada teman-teman penulis, yaitu Cristiana Sipayung, Elsyna Silaban, dan Lastri Suryani Sinurat, yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kebersamaan sejak awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas doa, semangat, serta kebersamaan yang menjadi penguat bagi penulis dalam setiap proses. Semoga pertemanan ini selalu terjaga dan Tuhan senantiasa memberkati setiap langkah kita. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Narita br. Simare-mare, Miranda Nainggolan dan Deti Oktavia yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
12. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada idola penulis, yaitu Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, dan Jeon Jungkook (BTS), yang telah memberikan inspirasi dan motivasi melalui karya-karyanya sehingga membantu penulis tetap bersemangat selama proses penyusunan skripsi ini.
13. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada diri sendiri, Diani Febriati Simanungkalit, atas ketekunan, kesabaran, dan semangat dalam menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Perjalanan ini tidak selalu mudah, namun setiap tantangan dan hambatan menjadi bagian dari proses pembelajaran yang membentuk kedewasaan dan ketangguhan penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah mampu bertahan, berproses, dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal untuk terus berkembang dan memberikan manfaat di masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN.....	vii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
UCAPAN TERIMA KASIH	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi Umum Kayu Bengkirai (<i>Shorea laevis</i> Ridl)	5
2.2. Klasifikasi Umum Kayu Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd)	6
2.3. Glulam (<i>Glued-Laminated Timber</i>).....	9
2.4. Sifat Fisika dan Mekanika Balok Glulam.....	11
2.5. Perekat Polivinil Asetat (PVAc)	12
2.6. Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.2.1. Bahan.....	16
3.2.2. Alat	16
3.3. Diagram Alur Penelitian	16

3.4. Prosedur Penelitian.....	18
3.5. Pengujian Sifat Fisika.....	23
3.6. .Pengujian Mekanika.....	25
3.7. .Analisis Data.....	26
BAB IV. PEMBAHASAN	
4.1. Sifat Fisika Balok Glulam	30
4.1.1. Kadar Air	30
4.1.2. Berat Jenis	33
4.2. Sifat Mekanika Balok Glulam.....	37
4.2.1. Modulus Elastisitas (MOE).....	37
4.2.2 Modulus Patah (MOR)	40
4.3. Perbandingan Hasil Penelitian.....	43
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Peneltian Terdahulu.....	14
2.	Analisis Ragam RAL	27
3.	Output Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Menggunakan SPSS	28
4.	Analisis Sidik Ragam kadar air	32
5.	Analisis Sidik Ragam Berat Jenis	36
6.	Analisis Sidik Ragam Modulus Elastisitas (MOE)	39
7.	Analisis Sidik Ragam Modulus Patah (MOR)	43
8.	Perbandingan hasil penelitian.....	44

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Pohon Bangkirai	5
2.	Pohon Akasia	7
3.	Diagram Alur Penelitian.	17
4.	Proses Pembuatan Glulam.	18
5.	Balok Kayu Utuh Akasia/Kontrol A.....	21
6.	Balok Kayu Utuh Bangkirai/Kontrol B.....	21
7.	Balok Glulam P1	21
8.	Balok Glulam P2	21
9.	Balok Glulam P3	22
10.	Balok Glulam P4	22
11.	Balok Glulam P5	22
12.	Pola Pemotongan Sampel.....	23
13.	Pola Pemotongan Sampel Uji MOE dan MOR	23
14.	Pola Pemotongan Sampel Uji Sifat Fisika	23
15.	Histogram Rata-Rata Kadar Air	30
16.	Histogram Rata-Rata Berat Jenis	34
17.	Histogram Rata-Rata Modulus Elastisitas (MOE)	37
18.	Histogram Rata-Rata Modulus Patah (MOR)	40

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Hasil Penelitian Sifat Fisika dan Mekanika.....	54
2.	Pengambilan Pohon Terantang.....	58
3.	Pembelian Kayu Bangkirai.....	58
4.	Pemotongan Kayu Akasia dan Bangkirai	58
5.	Pengeringan Balok Kayu Akasia dan Bangkirai	59
6.	Penyerutan Kayu dan Pembuatan Lamina	59
7.	Pengaplikasian Perekat.....	59
8.	Proses Pemasangan Alat Klem Pada Balok.....	60
9.	Pengkondisian Selama 24 jam.....	60
10.	Pemotongan Sampel Fisika dan Mekanika.....	60
11.	Pengovenan Sampel KA dan BJ, Pendesikatoran selama 15 menit	61
12.	Pengujian MOR dan MOE	61

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., Mendila, H., Febriansyah, M. C., & Ibrahim, A. (2020). Penerapan kayu laminasi “Glulam” sebagai Material Utama pada Struktur Bangunan Chidren Centre. *TIMPALAJA : Architecture Student Journal*, 2(1), 58-6
- Adik B., Teguh D. & Wahyu D. (2020) Hubungan sifat berat jenis dengan sifat higroskopisitas melalui pendekatan nilai rerata kehilangan air *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan* Vol.12, No.1
- ASTM D143-94. 2000. Standard Test Methods for Small Clear Specimens of Timber. American Society for Testing and Materials - ASTM. Annual Book of ASTM, 94 (Reapproved), 31
- Berglund, L., & Rowell, R.M. 2005. Wood Composites. di dalam: Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites. CRC Press LLC. Hal 279-301.
- Bodiq, J., & Jayne, B.A., 2003. Mechanics of Wood and Wood Composites, New York: *Van Nostrand Reinhold Company*, Hal: 335..
- Darwis, A, Massijaya, M. Y., Nugroho, N., & Alamsyah, E. M. (2014). Karakteristik papan laminasi dari batang kelapa sawit. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*, 12(2), 157-168.
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non Statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486-489. <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>
- Hadi, Y. S. 1997. Pengenalan Beberapa Perekat Kayu. Diktat Kuliah Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Akar*, 2(1), 46-55
- Hadjib, A. N., 2008. Sifat Fisika dan Mekanika Papan Lamina Campuran Kayu Mangium dan Sengon. Litbang Hasil Hutan. *Jurnal Hasil Penelitian Hutan* Vol .27: 192-198.
- Hanafiah, K.A., 1993. Rancangan Percobaan Terori dan Aplikasi. Edisi Revisi. Rajawali Press. Jakarta.
- Harsono D., Ihsan H., Miyono, Setiawati E. 2021. Sifat fisik dan mekanik balok lamina dari batang kelapa sawit berdasarkan jumlah lapisan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 13(1), 51 – 64.
- Harsono, D., 2012. Pemanfaatan Batang Kelapa dan Kayu Karet Sebagai Bahan Baku Glulam. Peneliti Baristand Industri Banjarbaru. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan* vol.4 No.2 hal: 23-29
- Haygreen, John G, & Bowyer, J. L., 1993. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

- Herawati E, Massijaya, M.Y., Nugroho N. 2008. Karakteristik Balok Laminasi dari kayu Mangium (*Acacia mangium* Willd.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan* vol 1, Hal 1-8.
- Herbudiman, B., Rialita, S. N., & Pranata, Y. A. 2020. Studi Kajian Perilaku Bangunan Gedung Kayu Bertingkat Rendah Dengan Analisis Time History. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(2), 172–182.
- Hidayati, N., Faridah, E., & Sumardi, S. 2015. Peran Mikoriza Pada Semai Beberapa Sumber Benih Mangium (*Acacia mangium* Willd.) Yang Tumbuh Pada Tanah Kering. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 9(1), 13– 29.
- Kollmann, F. P. P, E. W., & Kuenzi, A. J. Stamm. 1975. Principles of Wood Science and Technology. Vol. II. Wood based Materials. SpringerVerlag. New York. *Jurnal Akar* vol.2(1), 46-55
- Krisnawati, H., Kallio, M., & Kanninen, M. 2011. *Acacia mangium* Willd.: *Ekologi, silvikultur dan produktivitas*. Bogor: Center for International Forestry Research (CIFOR)..
- Lestari Tya, L. O. N., Darmawati, E., Samsudin, & Purwanto, E. H. (2018). Combination Of Drying And Mechanical Drying Methods To Improve The Quality Of Dried Cocoa BeanS. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, Vol. 9, No. 3 Hal: 264-275
- Malik, J & Santoso, A. 2005. Keteguhan Lentur Statis Lamina dari Tiga Jenis Kayu Limbah Pembalakan Hutan Tanaman. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 23. Hal 385-397.
- Martawijaya, A; I. Kartasujana; Y.I. Mandang; S.A. Prawira; K. Kadir. 1989. Atlas Kayu Indonesia Jilid II. Badan Litbang Kehutanan,DepartemenKehutanan.
- Moody RC and Hernandez R (1997) Glued-laminated timber. In: Smulski S (ed). Engineered Wood Products, A Guide for Specifiers, Designers and Users. PFS Research Foundation. Madison. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan* vol.1 Hal.1-8
- Moody, R.C., Hernandez, R., & Liu, J.Y., 1999. Glued Structural Members. Di dalam: Wood Handbook-Wood as an Engineering Material. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113, Madison, WI: US. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Product Laboratory. Hal 11-1 s/d 11-24.
- Oey, D. S. 1990. Berat Jenis dari Jenis-jenis Kayu Pengertian Beratnya Indonesia Kayu dan untuk Keperluan Praktek. Pengumuman No.13. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor

- Pada, M., Dengan, P., Balanced, K., Tegangan, T., & Pd, S.2020. Pengaruh variasi ketebalan lapis kayu balok laminasi meranti-sengon- meranti pada penyusunan dengan komposisi. 8(2), 1–7
- Perangin-angin, F.S. 2014. Variasi berat labur perekat phenol formaldehida terhadap kualitas papan lamina dari batang kelapa sawit. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan
- Perrineau, M. M., Galiana, A., Defaria, S. M., Bena, G., Duponnois, R., Reddell, P., & Prin, Y. 2012. Monoxenic Nodulation Process of *Acacia mangium* (*Mimosoideae*, *Phyllodineae*) by *Bradyrhizobium* sp. *Symbiosis*, 56, 87–95.
- Pizzi, A. 1983. Wood Adhesive, Chemistry and Technology. Marcell Dekker, Inc. New York. *Jurnal Akar*.vol.2 (1) ,46-55
- Prawira B., Among,S., & Tantra, I.G.M., 1973. Pengenalan Jenis-jenis Pohon Penting (89 jenis pohon Kompilasi Laporan *Lembaga Penelitian Hasil Hutan* No, 103-108 116-16) Bogor.
- Purwaningrum, T., Hamidah, S., Kehutanan, J., Kehutanan, F., & Lambung, U. 2019. Pengaruh Jumlah Lapisan Terhadap Sifat Fisika Mekanika Balok Laminasi Kayu Galam (*Melaleuca cajuputi*) The Influence of Quantity of Layers to Physical and Mechanical of Glued- Laminated Beams of Galam Wood (*Melaleuca cajuputi*). *Sylva Scienteae*, 02(1), 155–163.
- Ritter, M.A. & T.G. Williamson. 1995. Glulam Timber Bridge Design in the United States. Proceedings of 27th Meeting of International Council for Building Research Studies and Documentation. Germany: Universitat Karlsruhe, CIB-W18/27-1.
- Robika, R., & Sari, E. 2019. Pertumbuhan dan Kadar Klorofil Daun *Acacia mangium* Pada Lahan Bekas Tambang Timah Di Pulau Bangka. *Ekotonia: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 4(1), 7– 11.
- Ruhendi S., Koroh D., Syamani F., Nurhaida H., Saad S., & Sucipto T. 2007. Analisis Perekatan Kayu. Institut Pertanian Bogor. *Junal Akar*. Vol.2(1).Hal 46-55
- Sari Y. 2011. Karakteristik Glulam dari Dua Jenis Kayu Rakyat : Pinus (*Pinus merkusii* Jungh. Et de Vriese) dan Jabon (*Anthocephalus cadamba* Lamk.) Skripsi Fakultas Kehutanan IPB. Tidak dipublikasikan.
- Serrano E 2003 Mechanical Performance and Modelling of Glulam Di dalam Thelandersson S. Larsen HJ, editor Timber Engineering West Sussex Jhon Wiley & Sons, Ltd. hlm 67-79.

- Serrano, E., S., Larsen, H.J. John Wiley & Sons 2002. Mechanical Performance and Modelling of Glulam, di dalam: Timber Engineering., *Journal of Structural Engineering*. 125 (7) : 740-745.
- Setiawan, D. B., Sukardi, Supriyo, Suwanto, & Wibowo, H. (2018). Laminasi Balok Kayu Bangkirai Sebagai Pengganti Balok Kayu Berukuran Besar Dengan Perkuatan Penulangan Kawat Ram Untuk Bahan Struktural Bangunan. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*,
- Simbolon, K. Y. W., & Dayadi, I. 2021. Pengaruh Jumlah Lapisan Terhadap Sifat Fisika Dan Mekanika Kayu Lamina Dari Jenis Kayu Resak (*Vatica Rassak Blume*) Dengan Perkat Epoxy. *Seminar Ilmiah Kehutanan Universitas Mulawarman*,
- Sirait, H. I. 2025. Sifat Fisik dan Mekanika Glulam dari Kayu Terantang (*Camptosperma auriculatum* (Bl) Hook.F.). Berdasarkan Jumlah Lapisan Dengan Perkat Polivinil Acetate (PVAc) *Skripsi. Universitas Palangka Raya*
- Sirait, H. I., Christy, E. O., Indrayanti, L., Pidjath, C., Penyang., & Koroh, D. N. 2025. Sifat Balok Glulam Kayu Terentang (*Camptosperma auriculatum* (Blume) Hook.F.) Berdasarkan Jumlah Lamina. *Jurnal Hutan Tropika*, 20(2): 581–591.
- Soenardi. 1976. Sifat-sifat Mekanika Kayu. Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Somadona, S.,Sribudian,E., Valencia, D., E., Karakteristik Balok Laminasi Kayu Akasia (*Acacia mangium*) dan Meranti Merah (*Shorea leprosula*) Berdasarkan Susunan Lamina dan Berat Labur Perkat Styrofoam.Universitas riau.Vol.15 No 2
- Sulistyawati, I., Nugroho,N., Suryokusumo,N. S.,& Hadi,Y.S.,2008. Kekakuan dan Kekuatan Lentur Maksimum Balok Glulam dan Utuh Kayu Akasia. *Jurnal Teknik Sipil*,Vol.15 No.3
- Supriadi, A., Sulastiningsih, I.M dan Subyakto. (2017). Karakteristik Laminasi bambu pada Papan Jabon. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(4), 263-272. DOI: 10.20886/jphh.2017.35.4.263-272
- Sutarman, I. W. (2016). Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu di Kota Denpasar (Studi Kasus Pada CV Aditya). *Jurnal PASTI: Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 10 (1). 15-22
- Syahdi, N., Soendjoto, M. A., & Zaini, M. 2019, December. Morfologi daun spesies tumbuhan yang hidup di Halaman FKIP, Universitas Lambung

Mangkurat, Banjarmasin. *In Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 4, No. 3, pp. 643-649).

Tsoumis G (1991) Science and Technology of Wood. Structure, Properties, Utilization. Van Nostrand Reinhold. New York. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan* vol 1, Hal 1-8.

Wahono, dkk. 2005. Perawatan Koleksi Kayu Museum Ronggowarsito. Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Museum Jawa Tengah Ronggowarsito. Semarang.

Walker, J. C. F. 1993. Primary wood processing principle and practice champman and hall. London

Wulandari, F. T., Amin, R., Wangiyana, I. G. A. S. 2022. Pengaruh Berat Labur Dan Jenis Kayu Terhadap Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Laminasi. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 40(2), 93-104.

Yitnosumarto, Y., 1993 . Percobaan Perancangan, Analisis dan Interpretasinya. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yoresta, F. S. 2014. Studi eksperimental perilaku lentur balok glulam kayu pinus (Pinus merkusii). *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*, 12(1), 33-38.

Zaini, L. H., Hadi, Y. S., Mubarak, M., & Sunaryo, A. (2017). Pengaruh jenis dan konsentrasi zat aditif perekat dari kulit sapi pada kayu laminasi jabon. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*, 15(1), 89–96.