IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PAPAN UNTAI BERARAH BERBASIS BAMBU ANDONG TERESTERIFIKASI SILITOL DAN ASAM MALAT BERPEREKAT POLIURETAN

SULHIDAYATUN

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "Papan Untai Berarah Berbasis Bambu Andong Teresterifikasi Silitol dan Asam Malat Berperekat Poliuretan" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Sulhidayatun
E2501241001

@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

SULHIDAYATUN. Papan Untai Berarah Berbasis Bambu Andong Teresterifikasi Silitol dan Asam Malat Berperekat Poliuretan. Dibimbing oleh MAHDI MUBAROK, DEDE HERMAWAN dan MUHAMMAD IQBAL MAULANA.

Papan untai berarah (PUB) merupakan produk komposit yang berpotensi dikembangkan sebagai alternatif bahan konstruksi berbasis lignoselulosa. Bambu andong memiliki pertumbuhan cepat, ketersediaan melimpah, dan sifat mekanis yang baik, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan baku PUB. Namun, bambu memiliki sifat yang tidak homogen dan daya serap air yang tinggi sehingga dapat memengaruhi kualitas papan yang dihasilkan. Selain itu, penggunaan perekat sintesis berbasis formaldehida masih menimbulkan permasalahan lingkungan dan kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas bahan baku sekaligus mengembangkan sistem perekat yang lebih ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh modifikasi untaian bambu andong melalui esterifikasi menggunakan campuran silitol dan asam malat (XyMA) terhadap sifat fisis dan mekanis PUB, serta mengevaluasi kinerja perekat poliuretan berbasis biopoliol yang disintesis dari gliserol, anhidrida asam maleat, dan tanin. Untaian bambu diimpregnasi menggunakan larutan XyMA berkadar padatan 15% dan dipolimerisasi pada beberapa suhu pemanasan. Karakterisasi untaian meliputi persentase kenaikan berat, ketercucian, pH, kadar air, kerapatan, keteguhan rekat geser, analisis gugus fungsi, dan analisis kristalinitas. Perlakuan terbaik selanjutnya digunakan untuk pembuatan PUB dengan kerapatan sasaran 0,7 g cm^{-3} menggunakan perekat poliuretan 6% dan pengempaan panas pada suhu 150 °C selama 10 menit. Karakterisasi PUB yang dihasilkan meliputi sifat fisis, mekanis, dan kimia.

Hasil menunjukkan bahwa impregnasi XyMA menghasilkan ketercucian yang lebih rendah dibandingkan perlakuan gliserol-asam sitrat (GlyCA). Analisis gugus fungsi mengonfirmasi terbentuknya ikatan ester antara bahan impregnasi dan komponen lignoselulosa bambu, sedangkan analisis kristalinitas menunjukkan bahwa struktur kristalin selulosa tetap terjaga setelah perlakuan. Impregnasi XyMA pada suhu 103 °C menghasilkan kombinasi karakteristik terbaik berdasarkan hasil skoring beberapa parameter pengujian. Perlakuan tersebut meningkatkan kerapatan dan menurunkan kadar air untaian bambu, sekaligus menghasilkan keteguhan rekat geser yang lebih tinggi.

Sintesis biopoliol menyebabkan perubahan sifat kimia dan fisik poliol yang ditandai dengan penurunan pH dan peningkatan viskositas. Perekat poliuretan berbasis biopoliol menunjukkan kadar padatan yang lebih tinggi, stabilitas yang lebih tinggi, serta waktu gelatinasi yang lebih cepat dibandingkan formulasi berbasis gliserol. Pada produk PUB, impregnasi XyMA secara konsisten menurunkan kadar air, pengembangan tebal, dan daya serap air sehingga meningkatkan stabilitas dimensi papan. Peningkatan sifat mekanis juga teramati pada papan yang direkat menggunakan poliuretan komersial dan poliuretan berbasis gliserol, terutama pada nilai modulus elastisitas dan modulus patah. Seluruh papan yang dihasilkan memenuhi persyaratan keteguhan rekat minimum yang ditetapkan dalam standar yang digunakan.

Kata kunci: asam malat, bambu andong, papan untai berarah, silitol

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

SUMMARY

SULHIDAYATUN. Oriented Strand Board from Xylitol-Malic Acid Esterified Andong Bamboo Bonded with Polyurethane Adhesive. Supervised by MAHDI MUBAROK, DEDE HERMAWAN, and MUHAMMAD IQBAL MAULANA.

Oriented strand board (OSB) is a composite product that has potential to be developed as an alternative lignocellulosic-based construction material. Andong bamboo has fast growth, abundant availability, and good mechanical properties, making it a potential raw material for OSB. However, bamboo has non-uniform properties and high water absorption, which can affect the quality of the boards produced. In addition, the use of formaldehyde-based synthetic adhesives still raises environmental and health concerns. Therefore, efforts are needed to improve the quality of the raw material while also developing a more environmentally friendly adhesive system.

This study aims to analyze the effect of modifying Andong bamboo strands through esterification using a mixture of xylitol and malic acid (XyMA) on the physical and mechanical properties of OSB, as well as to evaluate the performance of a polyurethane adhesive based on biopolyol synthesized from glycerol, maleic acid anhydride, and tannin. The bamboo strands were impregnated with a 15% solid-content XyMA solution and polymerized at several heating temperatures. The characterization of the strands included weight gain percentage, leaching rate, pH, moisture content, density, lap shear strength, functional group analysis, and crystallinity analysis. The best treatment was then used to prepared OSB with a target density of 0,7 g cm^{-3} using 6% polyurethane adhesive and hot pressing at 150 °C for 10 minutes. The characteristics of produced particleboard was tested including physical, mechanical, and chemical properties.

The Results show that XyMA impregnation provides lower leaching rates compared to glycerol-citric acid (GlyCA) treatments. Functional groups analysis confirmed the formation of ester bonds between the impregnation materials and the bamboo lignocellulose components, while crystallinity analysis showed that the crystalline structure of cellulose remained intact after the treatment. XyMA impregnation at 103 °C produced the best combination of characteristics based on scoring from several test parameters. This treatment increased the density and reduced the moisture content of bamboo strands, while also resulting in higher lap shear strength.

The synthesis of biopolyol causes changes in the chemical and physical properties of the polyol, marked by a decrease in pH and an increase in viscosity. Biopolyol-based polyurethane adhesives show higher solid content, higher stability, and faster gelation time compared to glycerol-based formulations. In OSB products, XyMA-impregnation consistently reduces moisture content, thickness swelling, and water absorption, thereby improving the dimensional stability of the boards. Improved mechanical properties are also observed in boards bonded with commercial polyurethane and glycerol-based polyurethane, especially in modulus of elasticity and modulus of rupture values. All the boards produced meet the minimum bonding strength requirements set in the applicable standards.

Keywords: *Andong bamboo, malic acid, oriented strand board, polyurethane, xylitol*

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PAPAN UNTAI BERARAH BERBASIS BAMBU ANDONG TERESTERIFIKASI SILITOL DAN ASAM MALAT BERPEREKAT POLIURETAN

SULHIDAYATUN

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S.

Judul Tesis : Papan Untai Berarah Berbasis Bambu Andong Teresterifikasi Silitol dan Asam Malat Berperekat Poliuretan
Nama : Sulhidayatun
NIM : E2501241001

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Mahdi Mubarok, S.Si, M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Dede Hermawan, M.Sc.F.Trop.

Pembimbing 3:
Dr. Muhammad Iqbal Maulana S.Hut., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan:
Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, M.Sc.F.Trop.
NIP 196602121991031002

Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan:
Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat, M.Sc.F.Trop
NIP 197003291996081001

Tanggal Ujian:
22 Juli 2026

Tanggal Lulus:
06 AUG 2026

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan sejak bulan Januari 2025 sampai bulan Juni 2025, dengan judul "Papan Untai Berarah Berbasis Bambu Andong Teresterifikasi Silitol dan Asam Malat Berperekat Poliuretan".

Selama penulis menempuh pendidikan dan melakukan penelitian untuk menyelesaikan studi magister, penulis menerima banyak dukungan, bantuan, dan doa yang diberikan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada para dosen pembimbing akademik Dr. Mahdi Mubarok, S.Si., M.Si., Prof. Dr. Ir. Dede Hermawan, M.Sc.F.Trop, dan Dr. Muhammad Iqbal Maulana, S.Hut., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi ilmu, pembelajaran, memberikan kemudahan dan kelancaran serta saran dan masukan mulai dari penelitian, penyusunan proposal, pengambilan data dan penyusunan tesis.

Ungkapan terima kasih terbesar penulis sampaikan kepada orang tua terkasih, Ayahanda Alm Hafifudin dan Ibunda Salmiah serta 2 saudara penulis yang telah memberikan kasih sayang, dukungan moral, material dan doa tanpa henti. Ucapan terima kasih juga kepada sahabat-sahabat penulis, Haikal, Kharen, Pirda, Siti Masriva, Sartika, Hapidh, serta seluruh keluarga besar ITHH dan teman-teman LPDP saya, Runi, Zaitunnisa, Sani yang telah memberikan dukungan, saran dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan. Kritik dan saran yang membangun dari pembaca senantiasa penulis harapkan demi kebaikan di masa mendatang. Penulis berharap hasil tesis ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan dan menjadi ilmu pengetahuan bagi yang membacanya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Sulhidayatun

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL		xiii
DAFTAR GAMBAR		xiii
DAFTAR LAMPIRAN		xiiv
I	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan	4
1.4	Manfaat	4
II	TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1	Papan Untai Berarah	5
2.2	*Bioadhesive* Berbasis Poliuretan	5
2.3	Pemanfaatan Tanin dalam *Bioadhesive*	6
III	METODE	7
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2	Alat dan Bahan	7
3.3	Prosedur Kerja	7
3.4	Analisis Data	16
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1	Untaian Bambu	17
4.2	Karakterisasi Biopoliol	27
4.3	Karakteristik Poliuretan	30
4.4	Karakterisasi PUB	35
V	SIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	Simpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		54
RIWAYAT HIDUP		58

IPB University
Bogor Indonesia
Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR TABEL

1	Parameter uji skoring untaian bambu	11
2	Hasil analisis XRD untaian bambu andong setelah perendaman	23
3	Hasil uji skoring untaian bambu impregnasi	27
4	Hasil uji karakteristik biopoliol	27

DAFTAR GAMBAR

1	Bagan alir penelitian	8
2	Contoh pemotongan sampel uji	15
3	Kinerja bahan impregnasi pada untaian bambu a)persentase kenaikan berat b) persentase ketercucian	18
4	Perubahan nilai pH untaian bambu setelah diimpregnasi	19
5	FTIR bambu impregnasi A) GlyCA B) XyMA dengan a; pengovenan suhu 120 °C, b: suhu 103 °C, c: suhu 60 °C dan d: bambu kontrol	20
6	XRD untaian bambu A) GlyCA B) XyMA dengan a; pengovenan suhu 120 °C, b: suhu 103 °C, c: suhu 60 °C dan d: bambu kontrol	22
7	Sifat fisik untaian bambu andong a) kerapatan b)kadar air	24
8	Hasil uji keteguhan rekat untaian bambu impregnasi dengan variasi suhu pemanasan	26
9	Hasil Analisis kimia poliol	29
10	Sifat fisis dan stabilitas perekat poliuretan a) kadar padatan b) hidrolisis	31
11	Tingkat pH perekat poliuretan	32
12	Karakteristik kimia perekat poliuretan	33
13	Uji gelatinasi poliuretan a) suhu 120 °C b) suhu 150 °C	34
14	Sifat fisis papan untai berarah a) kerapatan b) kadar air	36
15	Hasil uji FTIR PUB a) papan kontrol b) papan impregnasi	38
16	Nilai stabilitas dimensi a) pengembangan tebal b) daya serap air papan untai berarah	39
17	Hasil uji mekanis PUB a) MOE b) MOR arah sejajar serat	41
18	Hasil uji mekanis PUB a) MOE b) MOR arah tegak lurus serat	42
19	Hasil uji keteguhan rekat PUB	43

DAFTAR LAMPIRAN

1	Pengujian ANOVA pada untaian bambu	55
2	Pengujian ANOVA pada PUB	56
3	Visual kerusakan papan setelah uji MOE, MOR	57
4	Visual kerusakan setelah uji keteguhan rekat	57

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University