

**KARAKTERISTIK *PARALLEL STRAND LUMBER* DARI
LONG STRAND LIMBAH BATANG KELAPA SAWIT (*Elaeis
guineensis* Jacq.) DENGAN PERLAKUAN PENDAHULUAN
PERENDAMAN PEREKAT UREA FORMALDEHIDA**

RENI SARASMITA



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2018**

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN
SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA***

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Karakteristik *Parallel Strand Lumber* dari *Long Strand* Limbah Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Perlakuan Pendahuluan Perendaman Perekat Urea Formaldehida adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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 skripsi ini.

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

Bogor, Oktober 2018

Reni Sarasmita
NIM E24140045

ABSTRAK

RENI SARASMITA. Karakteristik *Parallel Strand Lumber* (PSL) dari *Long Strand* Limbah Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Perlakuan Pendahuluan Perendaman Perekat Urea Formaldehida. Dibimbing oleh Prof Dr Ir MUH. YUSRAM MASSIJAYA, MS.

Pembuatan *Parallel Strand Lumber* (PSL) adalah salah satu upaya dalam pemanfaatan limbah batang kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan PSL berkualitas tinggi dari limbah batang kelapa sawit menggunakan teknik perendaman dengan perekat Urea Formaldehida (UF). Perlakuan pendahuluan perendaman meliputi 0 menit, 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Pengujian sifat fisis dan sifat mekanis berdasarkan pada standar *Japanese Agricultural Standard* (JAS) 1152:2007. Sifat fisis yang diteliti meliputi pengujian kadar air, kerapatan, dan susut volume. Selain itu, sifat mekanis yang diteliti yaitu uji *Modulus of Rupture* (MOR) sejajar serat, *Modulus of Elasticity* (MOE) sejajar serat, dan uji tekan sejajar serat. Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar air PSL berkisar 9.4-10.3%. Nilai kerapatan berkisar 0.74-0.91 g/cm³. Nilai susut volume berkisar 5.3-5.8%. Nilai MOE sejajar serat berkisar 63.90x10³-70.69x10³ kg/cm². Nilai MOR sejajar serat berkisar 474-705 kg/cm². Nilai uji tekan sejajar serat berkisar 483.0-642.2 kg/cm². Perlakuan pendahuluan perendaman terbaik adalah durasi 120 menit. Perlakuan pendahuluan perendaman perekat UF dapat meningkatkan kualitas PSL. Hasil penelitian menunjukkan sifat fisis dan mekanis PSL memenuhi standar JAS 1152:2007, kecuali nilai pengujian MOE sejajar serat.

Kata kunci: batang kelapa sawit, *Parallel Strand Lumber* (PSL), perendaman, urea formaldehida

ABSTRACT

RENI SARASMITA. Characteristics of Parallel Strand Lumber (PSL) from Long Strand Oil Palm Trunk Waste (*Elaeis guineensis* Jacq.) with Urea Formaldehyde Soaking Preliminary Treatment. Supervised by Prof Dr Ir MUH. YUSRAM MASSIJAYA, MS.

Parallel Strand Lumber (PSL) manufacturing is one of the efforts in utilization of oil palm trunk (OPT) waste. This study aims to produce high quality PSL from OPT waste using soaking technique with Urea Formaldehyde (UF) adhesive. Preliminary treatment of soaking includes 0 minutes, 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, and 120 minutes. Tests on physical and mechanical properties were based on Japanese Agricultural Standard (JAS) 1152:2007. Physical properties studied include moisture content, density, and volume shrinkage. Mechanical properties studied include Modulus of Rupture (MOR) parallel to the grain, Modulus of Elasticity (MOE) parallel to the grain, and compressive strength parallel to the grain. The research result showed that the moisture content values were in the range of 9.4-10.3%. Density values were in the range of 0.74-0.91 g/cm³. The volume shrinkage values were in the range of 5.3-5.8%. MOE parallel to the grain values were in the range of 63.90x10³-70.69x10³ kg/cm². MOR parallel to the grain values were in the range of 474-705 kg/cm². Compressive strength parallel to the grain values were in the range of 483.0-642.2 kg/cm². The best preliminary treatment was 120 minutes. Preliminary treatment of soaking with UF adhesive can improve the quality of PSL. The result showed the physical and mechanical properties of PSL fulfill JAS 1152:2007 standard, except the MOE parallel to the grain.

Keywords: oil palm trunk, Parallel Strand Lumber (PSL), soaking, urea formaldehyde.

**KARAKTERISTIK *PARALLEL STRAND LUMBER* DARI
LONG STRAND LIMBAH BATANG KELAPA SAWIT (*Elaeis
guineensis* Jacq.) DENGAN PERLAKUAN PENDAHULUAN
PEREKAT UREA FORMALDEHIDA**

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kehutanan
pada
Departemen Hasil Hutan

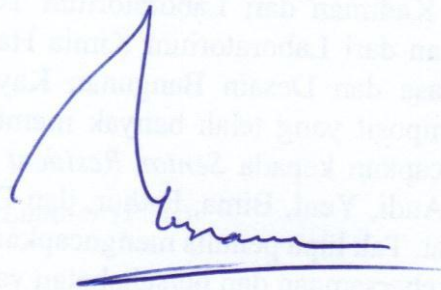
**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2018**

Judul Skripsi: Karakteristik *Parallel Strand Lumber* dari *Long Strand* Limbah Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Perlakuan Pendahuluan Perendaman Perekat Urea Formaldehida

Nama : Reni Sarasmita

NIM : E24140045

Disetujui oleh



Prof Dr Ir Muh. Yusram Massijaya MS
Pembimbing

Diketahui oleh



Dr Ir Desed Sarip Nawawi MSc
Ketua Departemen

Tanggal Lulus: 10 OCT 2018

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2017 hingga April 2018 ini ialah pengolahan batang kelapa sawit, dengan judul Karakteristik *Parallel Strand Lumber* (PSL) dari *Long Strand* Limbah Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Perlakuan Pendahuluan Perendaman Perekat Urea Formaldehida.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof Dr Ir Muh. Yusram Massijaya selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, semangat dan saran. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Syuhada dan Bapak Kadiman dari Laboratorium Teknologi Peningkatan Mutu Kayu, Bapak Gunawan dari Laboratorium Kimia Hasil Hutan, Bapak Irfan dari Laboratorium Rekayasa dan Desain Bangunan Kayu, serta Bapak Yusuf dari Laboratorium Biokomposit yang telah banyak membantu penelitian ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada *Senior Resident* Asrama PPKU IPB, Bapak Zaenal Abidin, Kak Andi, Yeni, Bima, Fathur, dan Dana yang telah memberikan inspirasi dan semangat. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman THH 51 atas kebersamaan dan persahabatan yang hangat. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua penulis yang telah memberi do'a, kasih sayang, serta dukungan moral maupun material yang tidak dapat terbalaskan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang biokomposit.

Bogor, Oktober 2018

Reni Sarasmita

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	1
Tujuan Penelitian	2
Manfaat Penelitian	2
METODE	2
Waktu dan Tempat	2
Bahan	2
Alat	2
Pembuatan <i>Parallel Strand Lumber</i> (PSL)	3
Pengujian Sifat Fisis PSL	3
Pengujian Sifat Mekanis PSL	4
Analisis Data	5
HASIL DAN PEMBAHASAN	6
Sifat Fisis	6
Sifat Mekanis	8
SIMPULAN DAN SARAN	11
Simpulan	11
Saran	11
DAFTAR PUSTAKA	12
LAMPIRAN	14
RIWAYAT HIDUP	17

DAFTAR GAMBAR

1	Kadar air <i>Parallel Strand Lumber</i> perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF	6
2	Kerapatan <i>Parallel Strand Lumber</i> perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF	7
3	Susut volume <i>Parallel Strand Lumber</i> perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF	8
4	MOE sejajar serat <i>Parallel Strand Lumber</i> perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF	9
5	MOR sejajar serat <i>Parallel Strand Lumber</i> perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF	10
6	Uji tekan sejajar serat <i>Parallel Strand Lumber</i> perlakuan durasi perendaman perekat UF	10

DAFTAR LAMPIRAN

1	Analisis keragaman durasi perendaman terhadap kadar air	14
2	Analisis keragaman durasi perendaman terhadap kerapatan	14
3	Analisis keragaman durasi perendaman terhadap susut volume	15
4	Analisis keragaman durasi perendaman terhadap MOE sejajar serat	15
5	Anlisis keragaman durasi perendaman terhadap MOR sejajar serat	16
6	Analisis kergaman durasi perendaman terhadap uji tekan sejajar serat	16

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Limbah batang kelapa sawit akan terus meningkat seiring meningkatnya luas areal perkebunan maupun produksinya. Berdasarkan data Statistik Perkebunan Indonesia, mulai tahun 1970 sampai 2016 luas areal perkebunan kelapa sawit meningkat dari 133 298 ha sampai 11 914 499 ha (SPI 2016). Limbah batang kelapa sawit dihasilkan karena batang kelapa sawit sudah tidak produktif. Menurut Darwis (2015), batas umur produktif kelapa sawit berkisar 25 tahun sampai 30 tahun. Batang kelapa sawit berupa limbah yang jika tidak dimanfaatkan akan menjadi sarang hama kelapa sawit (Hasibuan 2014). Menurut Tarigan *et al.* (2015), salah satu alternatif pengganti kayu adalah limbah batang kelapa sawit, walaupun pemanfaatannya masih banyak permasalahan dan belum optimal. Bagian limbah batang kelapa sawit yang digunakan adalah 1/3 bagian terluar dan 3/4 bagian terbawah dari tinggi batang kelapa sawit (Bakar *et al.* 1999). Stabilitas dimensi, keawetan, kekuatan, dan sifat pemesian merupakan permasalahan pada limbah batang kelapa sawit (Iswanto 2010). Menurut Darwis (2015), dimensi sortimen yang terbatas dari limbah batang kelapa sawit juga menjadi faktor penghambat pemanfaatannya sebagai bahan kontruksi bangunan. Salah satu alternatif pemanfaatan limbah batang kelapa sawit adalah dengan membuat produk komposit berupa *Parallel Strand Lumber* (PSL).

Penelitian mengenai pembuatan PSL dari limbah batang kelapa sawit telah dilakukan oleh Handayani. Berdasarkan penelitian Handayani (2017), perlakuan pendahuluan yang dapat meningkatkan kualitas PSL adalah perlakuan pemadatan *long strand*. Menurut Hartono (2011), perlakuan pendahuluan terhadap batang kelapa sawit dilakukan untuk meningkatkan kualitas sifat fisis maupun mekanisnya. Sehingga perlakuan pendahuluan perendaman menggunakan perekat Urea Formaldehida (UF) dapat dilakukan. Selain upaya peningkatan kualitas sifat fisis dan mekanis kayu komposit dalam hal ini PSL dengan teknik pendahuluan perendaman menggunakan perekat, jenis perekat juga sangat memengaruhi kualitas sifat fisis dan mekanis papan komposit. Menurut Roihan *et al.* (2015), perekat merupakan komponen yang dapat menentukan kualitas produk komposit yang dihasilkan. Penggunaan akhir produk kayu komposit, teknologi, dimensi dan perlakuan juga sangat menentukan dalam pemilihan jenis perekat. Jenis perekat yang digunakan pada penelitian ini adalah perekat UF karena digunakan untuk interior. Menurut Kurt dan Cavus (2011), penggunaan perekat UF dapat dilakukan pada produk papan penggunaan interior. Perekat UF, merupakan perekat yang larut air, harganya terjangkau, dan tahan lama (Polem *et al.* 2015).

Perumusan Masalah

Parallel Strand Lumber (PSL) menjadi salah satu alternatif dalam pemanfaatan limbah batang kelapa sawit. Perlakuan pendahuluan terhadap limbah batang kelapa sawit dapat meningkatkan sifat fisis dan mekanis limbah batang kelapa sawit. Perlakuan pendahuluan ini dapat dilakukan dengan cara perendaman menggunakan perekat Urea Formaldehida (UF). Penelitian mengenai perlakuan

pendahuluan dengan pemadatan telah dilakukan, sehingga perlakuan pendahuluan dengan teknik lain yaitu perendaman juga penting diteliti. Berdasarkan hal tersebut, peneliti menganalisis pengaruh perlakuan pendahuluan perendaman dengan UF *long strand* limbah batang kelapa sawit terhadap sifat fisis dan mekanis PSL untuk penggunaan interior.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *Parallel Strand Lumber* (PSL) berkualitas tinggi dari limbah batang kelapa sawit menggunakan teknik perendaman dengan perekat urea formaldehida.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemanfaatan limbah batang kelapa sawit. Memberikan informasi mengenai karakteristik *Parallel Strand Lumber* (PSL) dari *long strand* limbah batang kelapa sawit dengan perlakuan pendahuluan perendaman menggunakan perekat urea formaldehida sehingga mampu memperbaiki sifat fisis dan mekanis limbah batang kelapa sawit berupa PSL sebagai penggunaan interior.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Peningkatan Mutu Kayu, Laboratorium Rancangan Desain Bangunan Kayu, Laboratorium Biokomposit, Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor mulai bulan September 2017 hingga April 2018.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan umur 25 sampai 30 tahun diambil dari perkebunan kelapa sawit yang berasal dari daerah Jasinga, Kabupaten Bogor. Perekat yang digunakan adalah Urea Formaldehida (UF). Selain itu air juga menjadi bahan pelarut perekat dalam perendaman *long strand* limbah batang kelapa sawit.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *circular saw*, *chain saw*, meteran pita, timbangan analitik, kipas angin, oven, *moisture* meter, kempa panas (*hot press*), *Universal Testing Machine* (UTM) merek *chun yen*, UTM merek *baldwin*, pengaduk, wadah plastik, kamera, spidol, plastik, dan kaliper.

Prosedur Penelitian

Pembuatan *Parallel Strand Lumber (PSL)*

1. Persiapan bahan baku
Bahan baku kelapa sawit berumur 25 sampai 30 tahun ditebang menggunakan *chain saw* dan didapatkan sortimen 1/3 bagian terluar.
2. Pemotongan
Pemotongan batang 1/3 bagian terluar menjadi sortimen dengan panjang 120 cm menggunakan *chain saw*.
3. Pembuatan lamina
Sortimen dibelah menggunakan *circular saw* dengan ukuran 120 cm x 6 cm x 1 cm, dan dinamakan lamina.
4. Pengeringan
Lamina dengan ukuran 120 cm x 6 cm x 1 cm dikeringkan menggunakan kipas angin.
5. Perendaman
Lamina yang telah dikeringkan kemudian direndam menggunakan perekat urea formaldehida konsentrasi 15% dengan durasi perendaman 0 menit, 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit.
6. Pematatan
Lamina yang telah direndam kemudian dikeringkan kembali menggunakan kipas angin, lalu dipadatkan menggunakan kempa panas selama 60 menit, suhu 150° C dan tekanan 32 kg/cm². Lamina yang telah dikempa menghasilkan ukuran 120 cm x 6 cm x 0.6 cm dinamakan *long strand*.
7. Penyusunan lembaran
Long strand yang telah dilaburi perekat dengan berat labur 300 g/cm², kemudian disusun menjadi lembaran secara manual dengan ukuran 120 cm x 6 cm x 4 cm.
8. Pengempaan
Lembaran yang telah disusun kemudian dikempa dingin selama 10 menit, lalu dikempa panas dengan suhu 150° C selama 60 menit dengan tekanan 32 kg/cm².
9. *Conditioning*
Setelah pengempaan lembaran *long strand* yang disusun menjadi PSL, PSL dikondisikan selama 1 sampai 2 minggu untuk menghilangkan tegangan sisa yang terjadi selama pengempaan.
10. *Trimming*
Setelah *conditioning*, PSL diratakan bagian tepi, ujung, dan pangkal, setelah itu PSL dipotong untuk membuat contoh uji sesuai standar internasional JAS 1152:2007.

Pengujian Sifat Fisis PSL

Sifat fisis yang diuji meliputi kerapatan, kadar air, dan susut volume. Pengujian PSL menggunakan standar JAS 1152:2007.

1. Kerapatan
Contoh uji kerapatan berukuran 5 cm x 5 cm x 4 cm. Kerapatan dihitung berdasarkan perbandingan antara berat kayu dengan volumenya dalam kondisi kering udara. Volume contoh uji didapatkan dengan

mengukur secara langsung menggunakan kaliper. Kerapatan PSL dapat dihitung berdasarkan rumus:

$$\rho = \frac{b}{v}$$

Keterangan:

- ρ = Kerapatan (g/cm³)
 b = Berat contoh uji (g)
 v = Volume contoh uji (cm³)

2. Kadar Air

Contoh uji kadar air berukuran 5 cm x 5 cm x 4 cm. Kadar air dihitung berdasarkan berat kering tanur dan berat awal selama 24 jam pada suhu 130±2° C. Kadar air PSL dapat dihitung berdasarkan rumus:

$$KA = \frac{BA - BKT}{BKT} \times 100\%$$

Keterangan:

- KA = Kadar air (%)
 BA = Berat awal (g)
 BKT = Berat kering tanur (g)

3. Susut Volume

Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm x 4 cm pada kondisi kering udara dan dihitung dimensinya (v1). Kemudian dioven selama 24 jam dengan suhu 103±2° C sampai beratnya konstan. Lalu diukur kembali dimensinya (v2). Penyusutan volume dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Susut Volume} = \frac{(v1 - v2)}{v1} \times 100\%$$

Keterangan:

- v1 = Volume awal (cm³)
 v2 = Volume akhir (cm³)

Pengujian Sifat Mekanis PSL

Sifat mekanis yang diuji meliputi *Modulus of Rupture* (MOR) sejajar serat, *Modulus of Elasticity* (MOE) sejajar serat, dan uji tekan sejajar serat. Pengujian PSL menggunakan standar internasional JAS 1152:2007.

1. *Modulus of Rupture* (MOR)

Contoh uji yang digunakan berukuran 61 cm x 5 cm x 4 cm dengan jarak sangga 56 cm. Pengujian MOR menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM) dan dilakukan pengujian sejajar serat. Nilai MOR dihitung menggunakan rumus:

$$MOR = \frac{3P_{maks}L}{2bh^2}$$

Keterangan:

- MOR = *Modulus of Rupture* (kg/cm²)
 P = Beban maksimum (kg)
 L = Jarak sangga (cm)
 b = Lebar contoh uji (cm)
 h = Tebal contoh uji (cm)

2. Modulus of Elasticity (MOE)

Contoh uji yang digunakan berukuran 61 cm x 5 cm x 4 cm dengan jarak sangga 56 cm. Pengujian MOE menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM) dan dilakukan pengujian sejajar serat. Nilai MOE dihitung menggunakan rumus:

$$MOE = \frac{\Delta PL^3}{4\Delta Ybh^3}$$

Keterangan:

MOE = *Modulus of Elasticity* (kg/cm²)

ΔP = Beban maksimum (kg)

L = Jarak sangga (cm)

b = Lebar contoh uji (cm)

h = Tebal contoh uji (cm)

ΔY = Selisih pada beban P (cm)

3. Uji Tekan Sejajar Serat

Contoh uji berukuran 4 cm x 5 cm x 20 cm diberikan beban arah sejajar serat pada kedudukan contoh uji vertikal, pemberian beban secara perlahan-lahan sampai contoh uji mengalami kerusakan. Beban tersebut merupakan beban maksimum yang dapat diterima oleh contoh uji (P_{maks}). Nilai uji tekan sejajar serat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Uji Tekan} = \frac{P_{maks}}{A}$$

Keterangan:

P_{maks} = Beban maksimum (kg)

A = Luas permukaan (cm²)

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan program *Microsoft Excel* 2013 dan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 16.0. Model rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan satu faktor. Faktor A yaitu durasi perendaman (0 menit, 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit). Apabila hasil analisis keragaman pada selang kepercayaan 95% menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut Duncan. Model persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Pengamatan perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

μ = Rataan umum

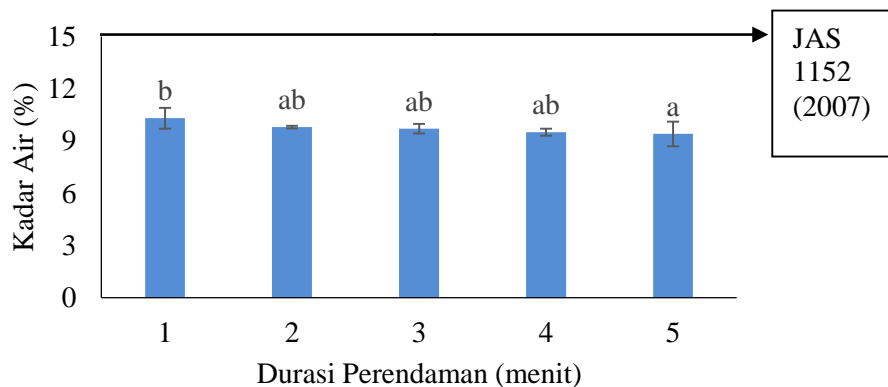
A_i = Pengaruh lama perendaman ke-i

e_{ij} = *Error* jenis produk ke-i pada ulangan ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air papan komposit menunjukkan tingkat adaptasi papan tersebut terhadap kondisi kelembaban di sekitarnya (Wardani 2015). Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui banyaknya air yang terkandung dalam contoh uji PSL. Hasil pengujian (Gambar 1) menunjukkan nilai kadar air paling tinggi terdapat pada perendaman 0 menit sebesar 10.3% dan paling rendah 9.4% yaitu perendaman 120 menit. Menurut Mawardi (2009), peningkatan jumlah perekat berpengaruh terhadap nilai kadar air. Selain itu, faktor yang mempengaruhi kadar air adalah berat labur atau banyaknya perekat di dalam papan (Arsad 2011). Artinya semakin tinggi durasi perendaman dapat membantu perekat masuk ke rongga-rongga *long strand* lebih banyak. Menurut Fridiyanti (2017), perekat mampu mengisi rongga-rongga pada *long strand* sehingga air sulit untuk keluar masuk PSL. Berdasarkan analisis keragaman dengan selang kepercayaan 95% perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kadar air PSL dengan durasi perendaman 120 menit berbeda nyata dengan durasi perendaman 0 menit. Menurut Iswanto *et al.* (2010), nilai rata-rata kadar air batang kelapa sawit sebesar 311.0% artinya nilai ini jauh di atas nilai rata-rata kadar air PSL yang dihasilkan. Nilai rata-rata kadar air pengujian sebesar 9.7% juga lebih rendah dibandingkan penelitian sebelumnya yaitu 11.2% (Handayani 2017). Hal ini menunjukkan perlakuan pendahuluan perendaman dengan perekat UF dapat menurunkan nilai kadar air PSL. Nilai kadar air PSL yang dihasilkan telah memenuhi standar JAS 1152:2007 yang mensyaratkan di bawah 15%.

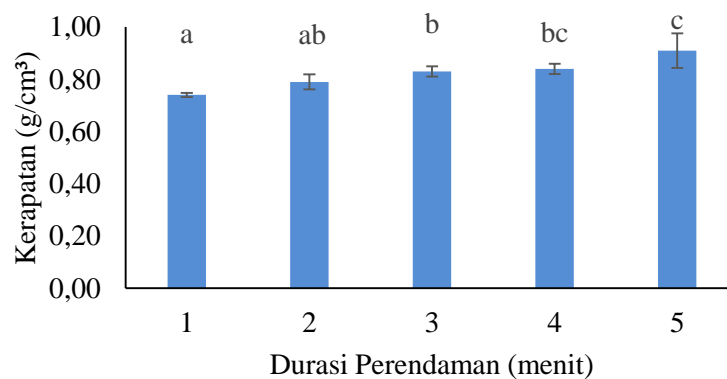


Gambar 1 Kadar Air *Parallel Strand Lumber* (PSL) perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF

Kerapatan

Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi sifat-sifat papan komposit dan menjadi penentuan kegunaan produk papan tersebut adalah kerapatan (Bowyer *et al.* 2003). Menurut Massijaya *et al.* (1999), kerapatan juga dapat mempengaruhi sifat fisis dan mekanis papan komposit. Nilai kerapatan PSL yang dihasilkan meningkat seiring bertambahnya durasi perendaman dengan UF (Gambar 2.)

menurut Firhat (2004), adanya kandungan air dan senyawa-senyawa lain yang hilang pada proses pengempaan panas menjadi penyebab variasi nilai kerapatan. Selain itu, tingginya nilai kerapatan juga disebabkan bertambahnya perekat pada pembuatan papan komposit (Abdurachman dan Hadjib 2011). Hasil pengujian (Gambar 2) menunjukkan bahwa nilai kerapatan paling tinggi terdapat pada perendaman 120 menit sebesar 0.91 g/cm^2 dan paling rendah 0.74 g/cm^2 yaitu perendaman 0 menit. Hasil analisis keragaman 95% menunjukkan perlakuan durasi perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap kerapatan PSL. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahawa kerapatan PSL dengan durasi perendaman 120 menit tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Darwis *et al.* (2014), kerapatan batang kelapa sawit utuh berkisar $0.23\text{-}0.32 \text{ g/cm}^2$ artinya nilai ini jauh di bawah nilai rata-rata kerapatan PSL yang dihasilkan sebesar 0.84 g/cm^2 . Nilai rata-rata kerapatan PSL yang dihasilkan juga lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya yaitu 0.79 g/cm^2 (Handayani 2017). Hal ini menunjukkan nilai kerapatan PSL perlakuan pendahuluan perendaman dengan perekat UF jauh lebih baik dibandingkan batang sawit utuh dan pemadatan *long strand*.

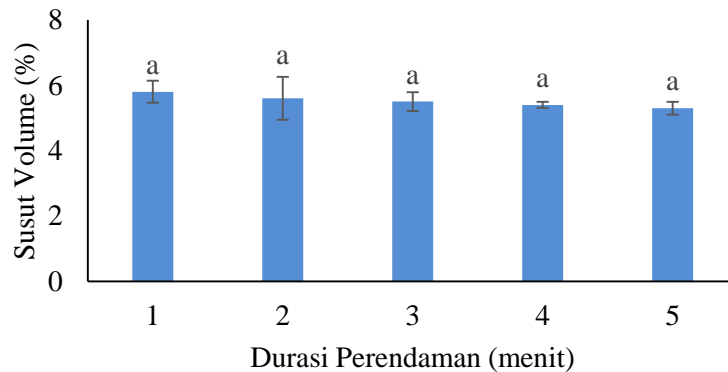


Gambar 2 Kerapatan *Parallel Strand Lumber* (PSL) perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF

Susut Volume

Susut volume merupakan ukuran kestabilan dimensi susut kayu (Nugroho 2016). Hasil pengujian (Gambar 3) menunjukkan bahwa nilai susut volume PSL menurun seiring bertambahnya durasi perendaman dengan UF. Hal ini diduga semakin lama durasi perendaman maka perekat yang masuk ke dalam *long strand* lebih banyak. Menurut Rustamadji (1986), perekat dapat menutupi permukaan lamina dalam hal ini *long strand* sehingga menghalangi keluar masuknya air terutama pada bagian permukaan atas dan bawah. Hasil penelitian juga menunjukkan semakin tinggi nilai kadar air maka semakin tinggi pula susut volume PSL, dan sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hasibuan (2017), bahwa susut volume berkaitan dengan kadar air. Hasil analisis keragaman dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan durasi perendaman tidak berpengaruh terhadap susut volume PSL. Menurut Iswanto *et al.* (2010), nilai susut volume batang kelapa sawit utuh berkisar $17.5\text{-}39.1\%$ artinya nilai ini jauh di atas nilai

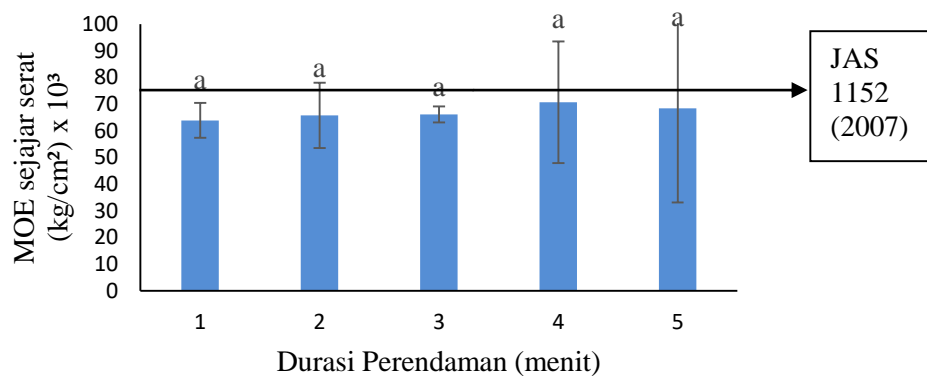
kisaran susut volume PSL yang dihasilkan sebesar 5.3-9.1%. Nilai susut volume terendah dihasilkan sebesar 5.3% juga lebih rendah dibandingkan penelitian sebelumnya yaitu 5.9% (Handayani 2017). Menurut Nugroho (2016), nilai susut volume yang kecil menunjukkan stabilitas dimensi yang baik. Hal ini menunjukkan nilai susut volume PSL perlakuan pendahuluan perendaman dengan perekat UF jauh lebih baik dibandingkan batang kelapa sawit utuh dan perlakuan pemadatan *long strand*.



Gambar 3 Susut volume *Parallel Strand Lumber* (PSL) perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF

MOE Sejajar serat

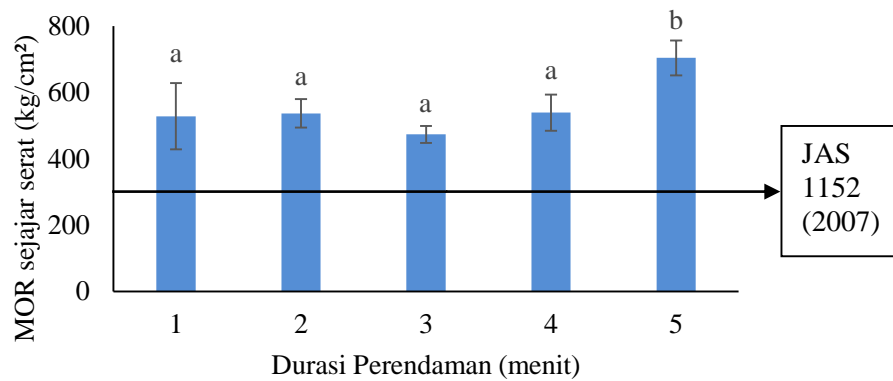
Suatu nilai yang menyatakan tingkat keteguhan papan komposit dalam menerima beban dan menunjukkan sifat elastis papan disebut MOE (Massijaya dan Hadi 2008). Hasil pengujian (Gambar 4) menunjukkan bahwa nilai MOE PSL cenderung meningkat seiring bertambahnya durasi perendaman. Menurut Zaini (2009), semakin tinggi nilai kerapatan papan komposit maka nilai MOE juga akan semakin tinggi. Semakin tinggi nilai MOE papan komposit maka papan komposit tersebut semakin kaku (Prasetya 2012). Nilai MOE durasi perendaman 90 menit lebih tinggi dibandingkan perendaman 120 menit. Hal ini diduga pada contoh uji durasi perendaman 90 menit bagian sejajar serat memiliki kerapatan lebih tinggi dibandingkan durasi perendaman lainnya, terutama durasi perendaman 120 menit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fridiyanti (2017) bahwa variasi nilai MOE PSL disebabkan adanya pendistribusian kerapatan yang tidak merata pada arah sejajar serat. Hasil analisis keragaman dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan durasi perendaman tidak berpengaruh terhadap nilai MOE PSL. Berdasarkan standar JAS 1152 (2007), perlakuan semua durasi perendaman belum memenuhi standar yang mensyaratkan MOE minimum sebesar $75 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$. Menurut Darwis *et al.* (2014), nilai rata-rata batang kelapa sawit utuh $15.7 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ artinya nilai ini jauh di bawah rata-rata nilai MOE PSL yang dihasilkan sebesar $66.9 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$. Nilai rata-rata MOE PSL yang dihasilkan juga lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya yaitu $57.1 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ (Handayani 2017). Hal ini menunjukkan nilai MOE PSL perlakuan pendahuluan perendaman dengan perekat UF jauh lebih baik dibandingkan batang kelapa sawit utuh dan perlakuan pemadatan *long strand* limbah batang kelapa sawit.



Gambar 4 MOE sejajar serat *Parallel Strand Lumber* (PSL) perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF

MOR Sejajar serat

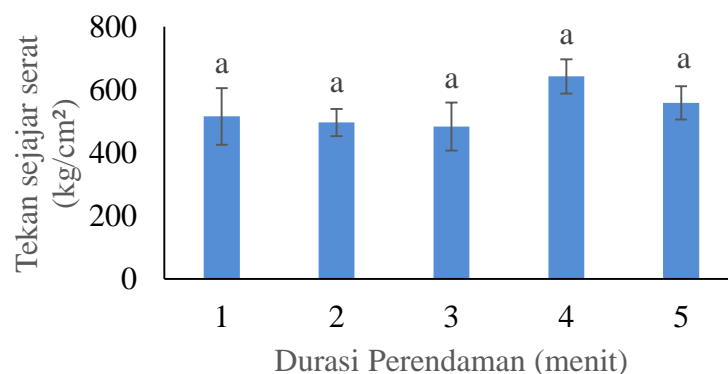
MOR merupakan besarnya beban maksimum yang dapat ditahan oleh suatu bahan per satuan luas sampai bahan tersebut mengalami kerusakan atau patah (Nugroho 2016). Hasil pengujian (Gambar 5) menunjukkan bahwa nilai MOR PSL cenderung meningkat seiring bertambahnya durasi perendaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Nordin *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa jumlah perekat efektif untuk meningkatkan nilai MOR dari limbah batang kelapa sawit yang terpadatkan. Nilai MOR yang menurun pada durasi 60 menit diduga adanya distribusi perekat yang tidak merata. Menurut Wardani (2015), distribusi perekat yang tidak merata akan membentuk adanya celah atau kekosongan antar lapisan papan komposit. Sehingga membentuk titik lemah karena ikatan antar perekat dengan bagian papan komposit tidak terbentuk. Rendahnya MOR juga dapat disebabkan lepasnya ikatan garis rekat antar *long strand* saat pengujian (Nugroho 2016). Hasil analisis keragaman dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan durasi perendaman berpengaruh nyata terhadap nilai MOR PSL. Berdasarkan uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pendahuluan perendaman perekat UF durasi 120 menit berbeda nyata dengan durasi perendaman lainnya. Berdasarkan standar JAS 1152 (2007), perlakuan semua durasi perendaman telah memenuhi standar MOR minimum 300 kg/cm². Menurut Darwis *et al.* (2014), nilai rata-rata batang kelapa sawit utuh yaitu 97-151 kg/cm² artinya nilai ini jauh di bawah nilai rata-rata MOR PSL yang dihasilkan sebesar 589 kg/cm². Nilai rata-rata MOR PSL yang dihasilkan juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu 405 kg/cm² (Handayani 2017). Hal ini menunjukkan nilai MOR perlakuan pendahuluan perendaman dengan perekat UF jauh lebih baik dibandingkan batang kelapa sawit utuh dan perlakuan pemadatan *long strand*.



Gambar 5 MOR sejajar serat *Parallel Strand Lumber* (PSL) perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF

Uji Tekan Sejajar Serat

Uji tekan mencerminkan tegangan maksimum (Rilatupa 2004). Menurut Tsoumis (1991), uji tekan sejajar serat merupakan kemampuan kayu untuk menahan beban atau tekanan yang berusaha memperkecil ukurannya. Hasil pengujian (Gambar 6) menunjukkan nilai tekan sejajar serat berkisar 483.0-642.2 kg/cm². Menurut Iswanto *et al.* (2010), nilai uji tekan sejajar serat batang kelapa sawit utuh berkisar 38.8-141.8 kg/cm². Artinya nilai tekan sejajar serat PSL yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan nilai tekan sejajar serat batang kelapa sawit utuh. Nilai rata-rata tekan sejajar serat PSL yang dihasilkan juga lebih tinggi jika dibandingkan penelitian sebelumnya yaitu 200 kg/cm² (Handayani 2017). Hal ini menunjukkan nilai tekan sejajar serat PSL perlakuan pendahuluan perendaman dengan UF jauh lebih baik dibandingkan batang kelapa sawit utuh dan perlakuan pemadatan *long strand*. Hasil analisis keragaman selang kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan durasi perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap nilai tekan sejajar serat.



Gambar 6 Uji tekan sejajar serat *Parallel Strand Lumber* (PSL) perlakuan durasi perendaman dengan perekat UF

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Parallel Strand Lumber (PSL) yang dihasilkan berkualitas tinggi atau sesuai dengan standar JAS 1152:2007, kecuali sifat mekanis MOE sejajar serat. Jenis perekat berpengaruh nyata terhadap sifat fisis (kerapatan dan kadar air) dan sifat mekanis (MOR sejajar serat). Perlakuan perendaman dengan Urea Formaldehida yang menghasilkan PSL terbaik adalah dengan perendaman 120 menit. Kualitas PSL yang dihasilkan lebih baik dibandingkan kelapa sawit utuh dan PSL dari *hot pressed long strand* limbah batang kelapa sawit.

Saran

Parallel Strand Lumber (PSL) yang dihasilkan dapat digunakan menjadi *pilot project* pemanfaatan limbah batang kelapa sawit. Keawetan dan analisis emisi formaldehida juga sangat penting diteliti untuk meningkatkan kualitas PSL dari *long strand* limbah batang kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, Hadjib N. 2011. Sifat papan partikel dari kayu kulit manis (*Cinnamomun burmanii* BL). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 29(2): 128-141.
- Arsad E. 2011. Sifat fisik kayu lapis berbahan baku kayu akasia (*Acacia mangium* Wild.) dan kelampayan (*Anthocephalus spp.*). *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. 3(2): 1-6.
- Bakar ES, Rachman O, Hermawan D, Karlinasari L, Rosdiana N. 1998. Pemanfaatan batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) sebagai bahan bangunan dan furniture: sifat fisis, kimia, dan keawetan alami kayu kelapa sawit. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*. 11(1): 1-12.
- Bowyer JL, Shmulsky R, Haygreen JG. 2003. *Forest Product and Wood Science*: Iowa State (US): Iowa State Press.
- Darwis A. 2015. Analisis transformasi penampang kayu laminasi kelapa sawit menggunakan model distribusi ikatan pembuluh [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Darwis A, MY Massijaya, N Nugroho, EM Alamsyah. 2014. Karakteristik papan lamina dari batang kelapa sawit. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*. 12(2): 157-168.
- Frinhat CR. 2004. *Adhesive interaction with wood*. Medison (US): Forest Service Forest Products Laboratory.
- Fridiyanti I. 2017. Sifat fisis dan mekanis *parallel strand lumber* dari *hot pre-pressed long strand* limbah batang kelapa sawit [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Handayani P. 2017. Pengaruh jenis perekat dan berat labur terhadap sifat fisis dan mekanis *parallel strand lumber* dari limbah batang kelapa sawit [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hartono R, Wahyudi I, Febrianto F, Dwiyanto W. 2011. Pengukuran tingkat pepadatan maksimum batang kelapa sawit. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 9(1): 78-83.
- Hasibuan K. 2017. Sifat-sifat dasar *parallam* dari limbah batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) menggunakan perekat phenol formaldehida [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Iswanto AH, Sucipto T, Azhar I, Coto Z, Febrianto F. 2010. Sifat fisis dan mekanis batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) asal kebun pancu Sumatera Utara. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*. 3(1): 1-7.
- [JPIC] Japan Plywood Inspection Corporation. 2007. *Japanese Agricultural Standard for Glued Laminated Timber Notification 1152*. Tokyo (JP): Japan Plywood Inspection Corporation.
- Kurt, Cavus. 2011. Manufacturing of parallel standard lumber (PSL) from rotary pelled hybrid poplar 1-214 veneers with phenol formaldehyde adhesives. *Wood Res*. 56(1): 137-144.
- Massijaya MY, Hadi YS, Tambunan B, Bakar ES, Sunarni I. 1999. Studi pembuatan papan partikel dari limbah kayu dan plastik *polistyrene*. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*. 12(2).
- Massijaya MY, Hadi YS. 2008. Sifat fisis dan mekanis *oriented strands board* (OSB) dari akasia, ekaliptus dan gmelina berdiameter kecil: pengaruh jenis kayu

- dan macam aplikasi perekat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan*. 1(2): 60-66.
- Mawardi. 2009. Mutu papan partikel dari kayu sawit (KKS) berbasis perekat polystirene. *Jurnal Teknik Mesin* 11(2): 91-96.
- Nordin NA, Sulaiman O, Hashim R, Salim N, Sato M, S Hiziroglu. 2013. Properties of laminated panels made from compressed oil palm trunk. *Journal Composites. Part B*(52): 100-105.
- Nugroho SS. 2016. Sifat-sifat dasar *parallel strand lumber* dari limbah batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) menggunakan perekat isosianat [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Purwanto D. 2011. Pembuatan balok dan papan dari limbah industri kayu. *Jurnal Riset Industri*. 5(1): 13-20.
- Polem ZAS, Sucipto T, Hartono R. 2012. Variasi komposisi perekat urea formaldehida dan bahan pengisi styrofoam terhadap kualitas papan partikel dari limbah batang kelapa sawit. *Peronema Forestry Science Journal*. 4(2): 71-77.
- Prosetyo KW. 2012. Substitusi polipropilena dengan kitosan komposit termoplastik substitusi polipropilena-mikrofibril tandan kosong kelapa sawit [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rilatupa J, Surjokusumo S, Nandika D. 2004. Keandalan papan lapis dari kayu damar (*Aghatis loranthifolia* Salibs.) terpadatkan sebagai pelat buhul pada arsitektur konstruksi atap kayu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 1(2): 1-8.
- Roihan A, Hartono R, Sucipto T. 2015. Kualitas papan partikel dari komposisi partikel batang kelapa sawit dan mahoni dengan variasi kadar perekat phenol formaldehida. *Peronema Forestry Science Journal*. 4(2): 10-18.
- Rustamadji. 1986. Studi perbandingan laminasi kayu kelapa (*Cocus nucifera* L.) varietas dalam (*Typica variety*) dan varietas genjah (*Nana variety*) ditinjau dari sifat fisik dan mekanik [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [SPI] Statistik Perkebunan Indonesia. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kelapa Sawit 2015-2017. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Taringan R, Sucipto T, Hartono R. 2015. Variasi pelapis luar dan berat labur perekat phenol formaldehida terhadap kualitas papan lamina dengan inti dari batang kelapa sawit. *Peronema Forestry Science Journal*. 4(1): 102-110.
- Tsouis G. 1991. Ilmu dan Teknologi Kayu (struktur, sifat, dan kegunaan). Bogor (ID): IPB. Terjemahan dari: Science and Technology of Wood.
- Wardani L. 2015. Pemanfaatan pelepah sawit sebagai bahan baku papan *zephyr* [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Zaini LH. 2009. Analisis kualitas beberapa papan komposit [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis keragaman durasi perendaman terhadap kadar air

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.453 ^a	4	.363	1.933	.181
Intercept	1421.067	1	1421.067	7.559E3	.000
Perlakuan DurasiPerendaman	1.453	4	.363	1.933	.181
Error	1.880	10	.188		
Total	1424.400	15			
Corrected Total	3.333	14			

a. R Squared = ,436 (adjusted R Squared = ,210)

Duncan

Durasi Perendaman	N	Subset	
		1	2
0 menit	3		10.300
30 menit	3	9.767	9.767
60 menit	3	9.700	9.700
90 menit	3	9.467	9.467
120 menit	3	9.433	
Sig.		.400	.053

Lampiran 2. Analisis keragaman durasi perendaman terhadap kadar kerapatan

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.047 ^a	4	.012	8.977	.002
Intercept	10.152	1	10.152	7.730E3	.000
Perlakuan DurasiPerendaman	.047	4	.012	8.977	.002
Error	.013	10	.001		
Total	10.212	15			
Corrected Total	.060	14			

a. R Squared = ,782 (adjusted R Squared = ,695)

Duncan

Durasi Perendaman	N	Subset		
		1	2	3
0 menit	3	.7400		
30 menit	3	.7967	.7967	
60 menit	3		.8200	
90 menit	3		.8467	.8467
120 menit	3			.9100
Sig.		.084	.137	.058

Lampiran 3. Analisis keragaman durasi perendaman terhadap susut volume

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.380 ^a	4	.095	.669	.628
Intercept	453.750	1	453.750	3.195E3	.000
Perlakuan DurasiPerendaman	.380	4	.095	.669	.628
Error	1.420	10	.142		
Total	455.550	15			
Corrected Total	1.800	14			

a. R Squared = ,211 (adjusted R Squared = -,104)

Duncan

Durasi Perendaman	N	Subset 1
0 menit	3	5.767
30 menit	3	5.567
60 menit	3	5.467
90 menit	3	5.400
120 menit	3	5.300
Sig.		.193

Lampiran 4. Analisis keragaman durasi perendaman terhadap MOE sejajar serat

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.189E7 ^a	4	2.047E7	.052	.994
Intercept	6.731E10	1	6.731E10	171.777	.000
Perlakuan DurasiPerendaman	8.189E7	4	2.047E7	.052	.994
Error	3.919E9	10	3.919E8		
Total	7.131E10	15			
Corrected Total	4.000E9	14			

a. R Squared = ,020 (adjusted R Squared = -,371)

Duncan

Durasi Perendaman	N	Subset 1
0 menit	3	63.91E4
30 menit	3	65.881E4
60 menit	3	66.14E4
90 menit	3	70.69E4
120 menit	3	68.39E4
Sig.		.705

Lampiran 5. Analisis kergaman durasi perendaman terhadap MOR sejajar serat

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	90609.743 ^a	4	22652.436	6.214	.009
Intercept	4650504.961	1	4650504.961	1.276E3	.000
Perlakuan DurasiPerendaman	90609.743	4	22652.436	6.214	.009
Error	36452.367	10	3645.237		
Total	4777567.070	15			
Corrected Total	127062.109	14			

a. R Squared = ,713 (adjusted R Squared = ,598)

Duncan

Durasi Perendaman	N	Subset	
		1	2
0 menit	3	528.567	
30 menit	3	537.367	
60 menit	3	473.867	
90 menit	3	539.600	
120 menit	3		704.633
Sig.		.242	1.000

Lampiran 6. Analisis keragaman durasi perendaman terhadap uji tekan sejajar serat

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	49859.436 ^a	4	12464.859	1.383	.308
Intercept	4353073.091	1	4353073.091	482.887	.000
Perlakuan DurasiPerendaman	49859.436	4	12464.859	1.383	.308
Error	90146.813	10	9014.681		
Total	4493079.340	15			
Corrected Total	140006.249	14			

a. R Squared = ,356 (adjusted R Squared = -,099)

Duncan

Durasi Perendaman	N	Subset
		1
0 menit	3	515.133
30 menit	3	495.767
60 menit	3	482.667
90 menit	3	642.233
120 menit	3	557.733
Sig.		.088

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Suban Jeriji tanggal 24 Mei 1997 yang merupakan anak kedua dari dua bersaudara pasangan Bapak Saryanto dan Ibu Warniti. Tahun 2013 penulis lulus dari SMA Negeri 2 Muara Enim dan pada tahun yang sama diterima sebagai mahasiswa Institut Pertanian Bogor melalui jalur seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis memilih Mayor Teknologi Hasil Hutan, Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan. Penulis memilih bagan Lab Biokomposit.

Selama menempuh pendidikan di Fakultas Kehutanan, penulis telah mengikuti beberapa kegiatan praktek lapang antara lain Praktik Umum Kehutanan pada tahun 2016 di Gunung Syawal, Pangandaran, dan Hutan Pendidikan Gunung Walat. Penulis juga telah melaksanakan Praktik kerja Lapang pada tahun 2018 di PT Corinthian Industries Indonesia, Kabutpaten Bogor, Jawa Barat.

Penulis pernah aktif di beberapa organisasi kemahasiswaan pada tahun 2015 yakni sebagai ketua divisi syiar dan multimedia Dewan Musholla Asrama TPB IPB, anggota divisi pengolahan sampah terpadu UKM Agreemove IPB, dan anggota divisi akademik dan keilmiahan Paguyuban Bidik Misi IPB. Pada tahun 2016-2017 penulis aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Kehutanan sebagai sekretaris divisi Advokasi dan Kesejahteraan Mahasiswa, Himpunan Mahasiswa Hasil Hutan (HIMASILTAN) kelompok minat Kimia Hasil Hutan, dan Presiden Pondok Inspirasi. Pada tahun 2017-2018 penulis juga aktif di asrama mahasiswa PPKU IPB sebagai *Senior Resident*. Selain itu penulis aktif di berbagai kepanitiaan seperti MPKMB pada tahun 2016 sebagai pendamping kelompok dan KOMPAK pada tahun 2017 sebagai divisi acara.

Penulis juga pernah mengikuti kegiatan karya ilmiah dan mendapatkan hibah PKM didanai pada tahun 2015, selain itu pada tahun 2017 penulis mendapatkan hibah penelitian dari *Tanoto Student Research Award* IPB 2017 dan mendapatkan juara 3. Selain itu, penulis juga aktif di asisten mata kuliah Pendidikan Agama Islam di PPKU IPB pada tahun 2015 sampai 2017.

Untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan dari Institut pertanian Bogor, penulis melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik *Parallel Strand Lumber* (PSL) dari *Long Strand* Limbah Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Perlakuan Pendahuluan Perendaman Perekat Urea Formaldehida” di bawah bimbingan Prof Dr Ir Muh. Yusram Massijaya, MS.