

# ALE ARCHIPELAGO ENGINEERING 2019

Fakultas Teknik Universitas Pattimura

ISSN: 2620-3995



# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PATTIMURA  
KAMPUS POKA AMBON  
10 APRIL 2019

*Berbenah dalam Tantangan Revolusi Industri 4.0  
di Bidang Teknologi Kelautan-Kepulauan  
Menuju Tahun Emas 2020*

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PATTIMURA  
AMBON

2019



**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL**

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PATTIMURA  
KAMPUS POKA AMBON  
10 APRIL 2019

*Berbenah dalam Tantangan Revolusi Industri 4.0  
di Bidang Teknologi Kelautan-Kepulauan  
Menuju Tahun Emas 2020*

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PATTIMURA  
AMBON  
2019**

## SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNPATTI

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarakatuh,  
Salam Sejahtera.

Marilah kita panjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga kegiatan Seminar Nasional ke -2 Archipelago Engineering 2019 dengan tema **“BERBENAH DALAM TANTANGAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DI BIDANG TEKNOLOGI KELAUTAN KEPULAUAN MENUJU TAHUN EMAS 2020”** dapat terselenggara dengan baik dan lancar.

Atas nama Keluarga Besar Fakultas Teknik Unpatti, perkenankan saya menyampaikan Selamat Datang di Kampus Fakultas Teknik kepada Bapak Prof. Adi Suryosatyo dari Universitas Indonesia, Bapak Dr. I Made Ariana, ST., MT. dari ITS dan dan Ibu Cathy Garden dari Selandia Baru sebagai *Keynote Speakers*, para pemakalah dan peserta dari luar Universitas Pattimura guna mengikuti seminar ini.

Saya menyambut gembira karena kegiatan Seminar ALE 2019 ini mendapatkan perhatian yang besar dari para dosen di lingkup Fakultas Teknik Unpatti sehingga lebih dari 40 makalah akan dipresentasikan dalam seminar ini. Untuk itu, saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak dan Ibu para pemakalah. Saya yakin bahwa dari seminar ini akan menghasilkan ide-ide, konsep-konsep, teknik-teknik dan terobosan–terobosan baru yang inovatif dan bersinergi dengan pengembangan pola Ilmiah Pokok Unpatti terutama di bidang Kelautan Kepulauan.

Seminar ini terselenggara dengan baik karena dukungan dari berbagai pihak, khususnya para sponsor dan kontribusi dari pemakalah dan peserta. Untuk itu, saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Secara khusus, saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Panitia Penyelenggara atas jerih payah, kerja keras, ketekunan dan kesabarannya dalam mempersiapkan dan menyelenggarakan seminar ini sehingga dapat berjalan baik, lancar dan sukses.

Akhirnya, melalui seminar ini, marilah kita senantiasa perkuat dan perluas jejaring serta kerjasama antar sesama dosen sebagai pendidik, peneliti dan pengabdikan kepada masyarakat dalam mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi guna membangun bangsa dan negara tercinta.

Ambon, 10 April 2019  
Dekan Fakultas Teknik Unpatti,



**Dr. Ir. W. R. Hetharia, M.App.Sc**

## **SUSUNAN PANITIA PELAKSANA 2019**

Dr. Novitha L. Th. Thenu, ST., MT  
Nikolaus Titahelu, ST, MT  
Dr. Debby R. Lekatompessy, ST., MT  
Ir. W. M. E. Wattimena, MSc  
Danny Pailin Bunga, ST, MT  
Ir. Latuhorte Wattimury, MT  
N. Maruanaya, SH  
Ir. H. C. Ririmasse, MT  
Ir. John Latuny, MT, PhD

## **SEKSI SEMINAR ALE 2019**

W. M. Rumaherang, ST., MSc, PhD  
D. S. Pelupessy, ST, MSc, PhD  
Prayitno Ciptoadi, ST, MT  
Benjamin G. Tentua, ST, MT  
Mercy Pattiapon, ST, MT  
Meidy Kempa, ST, MT

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNPATTI .....	iii
SUSUNAN PANITIA PELAKSANA .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
 <i>Teknik Perkapalan, Teknik Transportasi Laut</i>	
E. R. de FRETES : .....	1
<b>Analisa Parametrik Channel Flow pada Lambung Kapal Cepat untuk Memperoleh Wake Maksimum. Studi Kasus: Kapal Cepat Rute Ambon Wayame</b>	
SONJA TREISJE A. LEKATOMPESSY: .....	6
<b>Pengaruh Variasi Parameter Pengelasan Terhadap Kualitas Hasil Pengelasan</b>	
OBED METEKOHY : .....	9
<b>Analisa Pengaruh Karakteristik Teknis Desain Terhadap Proses <i>Setting</i> Kapal Pukat Cincin di Maluku</b>	
HELLY S. LAINSAMPUTTY : .....	15
<b>Analysis Of Principle Dimension And Shape Of Purse Seiners In Ambon Island</b>	
WOLTER R. HETHARIA, A. FENINLAMBIR, J. MATAKUPAN, F. GASPERSZ: .....	20
<b>Pengaruh Dimensi Terhadap Parameter Stabilitas Kapal-Kapal Penumpang Kecil Material FRP</b>	
LEKATOMPESSY DEBBY R, SOUMOKIL RUTH P, RIRIMASSE HEDY C. : .....	26
<b>Analisa Response Dinamik Pada Sambungan Konstruksi Kapal Kayu Berdasarkan Tipe Mesin Yang Digunakan</b>	
EDWIN MATATULA: .....	31
<b>Studi Pemilihan Jenis Alat Angkut Bahan Bakar Minyak Wilayah Kepulauan</b>	
MONALISA MANUPUTTY : .....	39
<b>Pengaruh Getaran Dan Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja Pada Awak Kapal Ikan Tipe <i>Pole And Line</i></b>	
 <i>Teknik Sistem Perkapalan</i>	
ABDUL HADI, B. G. TENTUA : .....	45
<b>Algoritma Simulasi Numerik Getaran <i>Dirrect Inline Harmonical Cam Follower</i> Pada <i>Valve Train Manifold</i> Motor Diesel</b>	
DANNY S. PELUPESSY : .....	52
<b>Studi Karakteristik Momen Torsi Akumulator Pegas Untuk Penggerak Langkah (Step-Drives)</b>	
JACOB D. C. SIHASALE, JERRY R. LEATEMIA : .....	57
<b>Analisis Penempatan Lokasi Station AIS (Automatic Identification Sistem) Di Ambon Guna Mendukung Monitoring ALKI (Alur Laut Kepulauan Indonesia) III Secara Maksimal</b>	
LATUHORTE WATTIMURY : .....	64
<b>Tinjauan Analisa Kerja Signal AF dan RF Terhadap Kinerja Peralatan Pemancar Dan Penerima Stasiun Radio Pantai Distrik Navigasi Ambon</b>	
MESAK FRITS NOYA, ABDUL HADI : .....	72
<b>Studi Eksperimental Pengaruh Posisi Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Baja Karbon Rendah</b>	

NOVITHA L. TH. THENU : .....	78
<b>Pemisahan Sinyal Bunyi Dari <i>Microphone Array</i> Dengan Menggunakan Metode <i>Blind Source Separation - Independent Component Analysis</i> Untuk Memantau Kondisi Poros Retak</b>	
PRAYITNO CIPTOADI : .....	83
<b>Pengaruh Variasi Diameter Pipa Isap Terhadap Karakteristik Pompa Sentrifugal</b>	
<i>Teknik Mesin, Teknik Informatika, Teknik Elektro</i>	
ANTONI SIMANJUNTAK, JOHANIS LEKALETTE : .....	87
<b>PLTS di Pulau Osi dan Permasalahannya</b>	
BENJAMIN GOLFIN TENTUA, ARTHUR YANNY LEIWAKABESSY : .....	95
<b>Studi Eksperimental Sifat Mekanis Tarik dan Bending Komposit Serat Empulur Sagu</b>	
JANDRI LOUHENAPESY, SEFNAT J. ETWAN SARWUNA : .....	102
<b>Analisa Kinerja Rem Cakera Akibat Modifikasi Kaliper Roda Belakang Terhadap Keselamatan Pengendara Sepeda Motor</b>	
NICOLAS TITAEHELU, CENDY S. E. TUPAMAHU: .....	108
<b>Analisis Pengaruh Masukan Panas pada Oven Pengering Bunga Cengkeh Terhadap Karakteristik Perpindahan Panas Konveksi Paksa</b>	
W. M. RUMAHERANG : .....	115
<b>Evaluasi Karakteristik Energy Torque Converter Berdasarkan Pengaruh Rasio Putaran Terhadap Koefisien Torsi dan Efisiensi</b>	
ELVERY B. JOHANNES : .....	121
<b><i>Indexing</i> pada Sistem Penalaran Berbasis Kasus Menggunakan Metode <i>Complete-Linkage Clustering</i></b>	
SAMY J. LITILOLY, NICOLAS TITAEHELU : .....	128
<b>Laser Semikonduktor GaAs Jenis Double Heterojunction Sebagai Sumber Cahaya dalam Komunikasi Optik</b>	
<i>Teknik Industri</i>	
ALFREDO TUTUHATUNEWA : .....	135
<b>Model Agile Supply Chain Industri Perikanan di Kota Ambon</b>	
AMINAH SOLEMAN : .....	141
<b>Analisis Beban Kerja Mental Dan Fisik Karyawan Pada Lantai Produksi Dengan Metode Nasa-Tlx Dan <i>Cardiovascularload</i></b>	
DANIEL B. PAILLIN, JOHAN M TUPAN, RIZKI ANGGRAENI UTAMI PUTRI : .....	147
<b>Penerapan <i>Algoritma Differential Evolution</i> untuk Penyelesaian Permasalahan <i>Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)</i>. (Studi Kasus: PT. Paris Jaya Mandiri)</b>	
MARCY L. PATTIAPON, NIL EDWIN MAITIMU : .....	154
<b>Perencanaan Produksi Kerajinan Kulit Kerang Mutiara dengan Menggunakan Metode Agregat di Kota Ambon</b>	
J. M. TUPAN : .....	158
<b>Desain Pemasaran Online Berbasis Web untuk Pemasaran Produk Kerajinan Kerang Mutiara di Kota Ambon. (Studi Kasus: Pondok Mutiara)</b>	
NIL EDWIN MAITIMU, MARCY L. PATTIAPON : .....	167
<b>Penerapan <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> Guna Menganalisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Daging Buah Pala pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Hunilai di Dusun Toisapu Desa Hutumuri</b>	
RICHARD A. de FRETES : .....	172
<b>Pengembangan Komunitas Pesisir Di Kecamatan Leitimur Selatan dengan Memanfaatkan Kearifan Lokal</b>	

MOHAMMAD THEZAR AFIFUDIN, ARIVIANA LIENTJE KAKERISSA : .....	179
<b>Aplikasi Pendekatan N-Stage untuk Masalah Pengrutean dan Penjadwalan Truk-Tunggal di Daerah Kepulauan. (Studi Kasus pada Koperasi Unit Bersama Negeri Booi, Saparua)</b>	
W. LATUNY : .....	186
<b>Memprediksi Harga Jual Rumput Laut Kering Pada Tingkat Petani Dengan Data Mining</b>	
IMELDA CH. POCERATU : .....	200
<b>Implementasi Ekoteologi dalam Pencegahan Pencemaran Lingkungan Laut di Pasar Arumbai Ambon</b>	
 <i>Teknik Sipil, Perencanaan Wilayah &amp; Kota</i>	
A. KALALIMBONG : .....	209
<b>Tinjauan Hasil Peningkatan Saluran Suplesi Geren Meten Pulau Buru</b>	
S. G. M. AMAHEKA, FUAD H. OHORELLA, JESICA NAHUMURY : .....	215
<b>Analisis Biaya Operasnal Kendaraan di Kota Ambon</b>	
MEIDY KEMPA : .....	222
<b>Kajian Tentang Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Gedung di Kota Ambon : Peringkat Faktor &amp; Solusi Penanggulangannya</b>	
SAMMYLES G. M. AMAHEKA, ARIVIANA L. KAKERISSA: .....	229
<b>Pengaruh Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Biaya Proyek Konstruksi Bangunan Gedung di Kota Ambon</b>	
PIETER TH. BERHITU : .....	236
<b>Model Struktural Aspek Peran Zonasi dan Masyarakat dalam Pengelolaan Pesisir Kota Ambon Berkelanjutan</b>	
 <i>Tambahan</i>	
RIKHARD UFIE, ROY R. LEKATOMPESSY, ZICO MARLISSA: .....	243
<b>Kaji Kapasitas Pendinginan Ikan dengan Menggunakan Es dalam Kemasan Plastik</b>	
FELLA GASPERSZ, ABDUL DJABAR TIANOTAK, RUTH P. SOUMOKIL: .....	248
<b>Kajian Kualitas Kelas Awet Limbah Batang Kulit Pohon Sagu Sebagai Material Alternatif Bangunan Kapal</b>	
ABDUL DJABAR TIANOTAK, H. C. RIRIMASSE, ELVERY B. JOHANNES: .....	252
<b>Uji Kelayakan Ekonomis Pengembangan Fasilitas Bongkar Muat dan Turun Naiknya Penumpang di Pelabuhan Hurnala Maluku Tengah</b>	
H. C. RIRIMASSE, ABD. DJABAR TIANOTAK, ELVERY B. JOHANNES : .....	257
<b>Penentuan Sistim Trasportasi Unggulan Di Kawasan Pengembangan Ekonomi Terpadu (Kapet) Seram Provinsi Maluku</b>	
BILLY J. CAMERLING : .....	261
<b>Pemilihan Alternatif Bahan Bakar Mesin Pembangkit PLTD Menggunakan Metode Value Engineering</b>	

*Kelompok Bidang Kajian:*

**TEKNIK PERKAPALAN**

**TEKNIK TRANSPORTASI LAUT**



## KAJIAN KUALITAS KELAS AWET LIMBAH BATANG KULIT POHON SAGU SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF BANGUNAN KAPAL

**Fella Gaspersz<sup>1)</sup>, Abdul Djabar Tianotak<sup>2)</sup>, Ruth P. Soumokil<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>[fella\\_ambon@yahoo.com](mailto:fella_ambon@yahoo.com), <sup>3)</sup>[soumokil\\_ute@yahoo.com](mailto:soumokil_ute@yahoo.com)

Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pattimura

### ABSTRAK

Pemanfaatan kayu untuk keperluan struktur dalam jumlah besar dengan kualitas tinggi semakin sulit diperoleh. Hal ini menyebabkan harga kayu untuk keperluan material kapal sangat tinggi. Sehingga diperlukan material alternatif dalam membangun kapal kayu. Potensi Pohon Sagu sebagai sumberdaya alam lokal di Maluku oleh masyarakat lokal masih sebatas memanfaatkan pati sagunya sebagai bahan makan pokok dan daunnya sebagai atap rumah. Batang Kulit Pohon Sagu sejak jaman primitif telah digunakan pada kapal yang sederhana atau bagian interior konstruksi kapal namun material ini belum dikaji secara teknik., sedangkan Batang Kulit Pohon Sagu tidak dimanfaatkan dan dibiarkan sebagai limbah hasil pengolahan sago. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas kelas awet limbah Batang Kulit Pohon Sagu sebagai material alternatif bangunan kapal. Hasil analisa sifat kimia dari material Limbah Batang Kulit Pohon Sagu diperoleh nilai rata-rata kadar air berkisar antara 5,13% - 6,89%, Rata-rata Berat Jenis material Limbah Batang Kulit Pohon Sagu berkisar antara 0,75 kg/m<sup>3</sup> - 0,95 kg/m<sup>3</sup>. Penentuan kelas awet yang dilakukan dengan menggunakan prosedur standar SNI 01-7207-2006 tentang uji ketahanan kayu dan produk kayu terhadap organisme perusak kayu dilaut.

**Kata kunci:** Limbah Batang Kulit Pohon Sagu, Material Alternatif

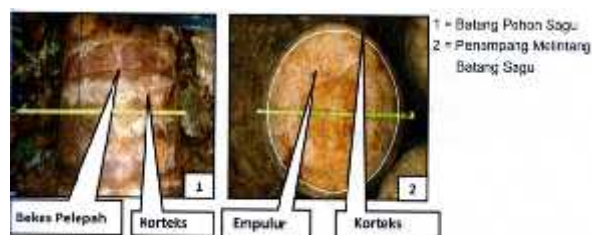
### PENDAHULUAN

Untuk beberapa tipe kapal dan kebutuhan konstruksi kapal maka pemanfaatan material lokal sangatlah membantu untuk menghindari penggunaan material import. Material Batang Kulit Pohon Sagu (Cortex Metroxylon Sago) telah digunakan oleh masyarakat Maluku dan kawasan Pasifik sejak jaman primitif sebagai material utama alat penyeberangan antar sungai. Bentuk kapal yang digunakan masih sangat sederhana yaitu sampan angkutan sungai/danau dalam ukuran kapal yang terbatas. Material ini cukup tahan terhadap kondisi perairan. Batang Kulit Pohon Sagu ini juga telah dipakai untuk berbagai keperluan interior konstruksi lainnya. Akan tetapi pada waktu belakangan ini, material Batang Kulit Pohon Sagu tidak dipakai lagi. Sementara penggunaan material kayu untuk kapal belakangan ini sangat terbatas akibat kelangkaan material kayu dengan kualifikasi penggunaan untuk kapal.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualifikasi kelas awet material limbah batang kulit pohon Sagu yang merupakan sumber daya alam lokal di Maluku sebagai material alternatif pengganti kayu sebagai material bangunan kapal berdasarkan standar Biro Klasifikasi Indonesia tentang Konstruksi Kapal Kayu. Sepisimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelima jenis pohon Sagu yang terdapat di Provinsi Maluku, dengan memperhatikan letak posisi sampel pada batang pohon.

### KAJIAN TEORI DAN METODE

Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap material Batang Kulit Pohon Sagu untuk menentukan kelas awet berdasarkan standarisasi dari Biro Klasifikasi Indonesia tentang Kapal Kayu Tahun 1996. Diawali dengan penentuan kadar air dan berat jenis material Limbah Batang Kulit Pohon Sagu. Selanjutnya dilakukan penentuan kelas awet yang dilakukan dengan menggunakan prosedur standar SNI 01-7207-2006 tentang uji ketahanan kayu dan produk kayu terhadap organisme perusak kayu dilaut.



Gambar 1. Batang Kulit Pohon Sagu

Untuk menentukan kadar air Limbah Batang Kulit Pohon Sagu dilakukan sesuai dengan standar ISO 22157-1-2004 dengan benda uji berukuran 460 x 25 x 25 mm. Kadar air material Batang Kulit Pohon Sagu dihitung dengan rumus :

$$M = \frac{m - m_0}{m_0} \times 100\%$$

di mana :

$M_c$  : Kadar air (%)

$m$  : massa benda uji sebelum kering (gram)

$m_o$  : massa benda uji setelah kering (gram)

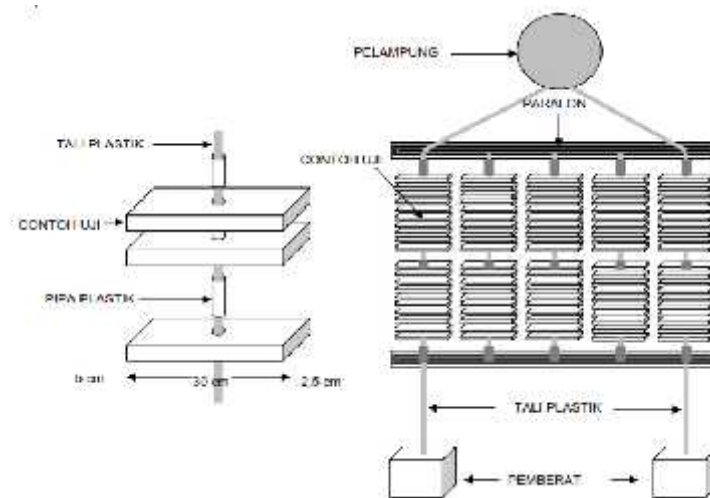
Untuk pengujian berat jenis material Limbah Batang Kulit Pohon Sagu dilakukan dengan menggunakan pengujian Uji Kering Udara. Di mana material Batang Kulit Pohon Sagu dibentuk menjadi spesimen dengan ukuran 5 mm x 5 mm. Spesimen tersebut ditimbang kemudian dikeringkan dengan suhu oven 180°C.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisa Kelas Awet

Lokasi penelitian ketahanan limbah Batang Kulit Pohon Sagu terhadap penggerek di laut, dilakukan di perairan Teluk Ambon Bagian Dalam (Perairan Tanjung MarthaFons). Perairan tersebut mempunyai salinitas sekitar 28 – 31 psu dan suhu sekitar 28-29°C, dengan PH berkisar antara 7 – 8,7.

Material Batang Kulit Pohon Sagu dari kelima jenis Pohon Sagu dibuat contoh uji berukuran 2,5 cm x 5,0 cm x 30 cm. Pada bagian tengah permukaan terlebar dibuat lubang dengan diameter 1,5 cm. Waktu penelitian 8 bulan/ Contoh bahan uji diikat satu sama lain (direnteng) melalui lubang dengan tali plastik, di antara contoh uji dengan yang lain diberi sekat dengan selang plastik dan dibuat rakit seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Ukuran Contoh Bahan Uji dan Susunan Rakit yang Dipasang di Laut

Rakit dipasang di laut secara vertikal dan setelah 8 bulan diambil untuk diamati intensitas serangan penggerek. Untuk menilai intensitas serangan pada contoh uji, dilakukan dengan membelah bagian tengah permukaan terkecil menjadi dua bagian yang sama.

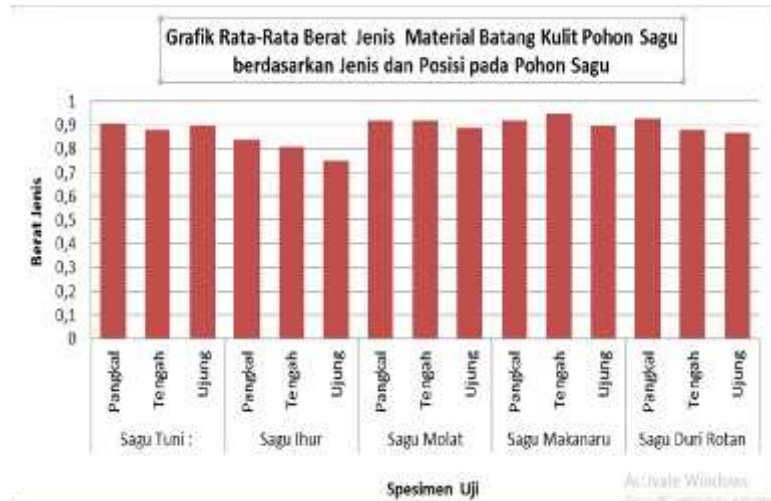
Hasil Pengujian dengan perendaman dilaut selama delapan bulan adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengukuran Kadar Air



Gambar 3. Kandungan Kadar Air Batang Kulit Pohon Sagu

2. Pengujian Berat Jenis



Gambar 4. Berat Jenis Batang Kulit Pohon Sagu

3. Pengujian Ketahanan terhadap hewan penggerak di laut.

Tabel 1: Hasil Pengujian untuk ketahanan terhadap hewan penggerak di Laut selama 8 bulan

No.	Jenis Pohon Sagu	Berat Jenis (Kg/cm <sup>3</sup> )	Intensitas Serangan (%)	Kelas Ketahanan	Kelas Awet
1	Molat	0,9	30	II	II
2	Duri Rotan	0,9	35	II	II
3	Tuni	0,9	35	II	II
4	Makanaru	0,9	40	II	II
5	Ihur	0,8	30	II	II

B. Perbandingan Hasil Pengujian Dengan Standard Kapal Kayu dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI)

Menurut BKI dalam Buku Peraturan onstruksi Dan Kapal Laut (Kapal Kayu) dijelaskan bahwa untuk konstruksi yang penting dalam kapal kayu harus menggunakan kayu dengan mutu minimum Kelas Kuat II dengan perincian seperti tabel berikut : Hasil pengamatan :



Gambar 5. Spesimen Benda Uji saat perendaman di laut.



Gambar 6. Kondisi Batang Kulit Pohon Sagu setelah dibersihkan dari hewan penggerak yang menempel.

Tipe serangan yang terjadi pada Batang Kulit Pohon Sagu :

- Tipe serangan Pholadidae : berupa lobang gerak tegak lurus pada permukaan kayu dengan luas serangan sesuai ukuran cangkang.
- Tipe serangan Teredinidae : awalpengerakan mula-mula tegak lurus terhadap serat kayu, kemudian membelok sejajar serat kayu.

Yang terjadi pada Limbah material penelitian adalah tipe pholadidae, dimana keusakan yang terjadi adalah berupa lobang gerak tegak lurus pada permukaan kayu

Tabel 2. Klasifikasi Kelas Kuat Kayu berdasarkan Biro Klasifikasi Indonesia (Kapal Kayu) 1996.

Kelas Kuat	Berat Jenis Kering (Kg/m <sup>3</sup> )	Keteguhan Lentur Mutlak (Kg/cm <sup>2</sup> )	Keteguhan Tekan Mutlak (Kg/cm <sup>2</sup> )
I	0,9	1100	650
II	0,90 - 0,60	1100 - 725	650 - 425
III	0,60 - 0,40	725 - 500	425 - 300
IV	0,40 - 0,30	500 - 260	300 - 215
V	0,30	360	215

Sumber : Biro Klasifikasi Indonesia 1996

Berdasarkan hasil pengujian maka yang dilakukan maka material Batang Kulit Pohon Sagu termasuk dalam kelas awet II menurut Standard BKI

Tabel 3. Klasifikasi Kelas Awet berdasarkan Biro Klasifikasi Indonesia (Kapal Kayu) 1996

Kelas Awet	Intensitas Serangan (%)	Ketahanan
I	< 7	Sangat Tahan
II	7 - 27	Tahan
III	27,1 - 55	Agak Tahan
IV	55,1 - 80	Tidak Tahan
V	>80	Sangat Tidak Tahan

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata kadar air berkisar dari kelima jenis material Limbah Batang Kulit Pohon Sagu antara 5,13% - 6,89%.
2. Rata-rata Berat Jenis material kelima Limbah Batang Kulit Pohon Sagu berkisar antara 0,75 kg/m<sup>3</sup> - 0,95 kg/m<sup>3</sup> memenuhi peraturan Biro Klasifikasi Indonesia tentang Kapal Kayu Tahun 1996, material Batang Kulit Pohon Sagu termasuk dalam Kelas Kuat II
3. Berdasarkan intensitas terhadap ketahanan seranngan hewan pengerak di laut, memenuhi Klasifikasi Kelas Awet II berdasarkan Peraturan BKI Kapal Kayu 1996, dengan kisaran intensitas serangan antara (7 - 27)%

## DAFTAR PUSTAKA

- Biro Klasifikasi Indonesia, Buku Peraturan Klasifikasi Dan Konstruksi Kapal Laut, Peraturan Kapal Kayu, 1996
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 1999. *Standard Nasional Indonesia (SNI) SNI-7207:2014. Uji Ketahanan Kayu Terhadap Organisme Perusak Kayu*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Fella Gaspersz, Andjela Sahupala, H. C. Ririmasse, 2018. *Analisa Sifat Fisik dan Sifat Kimia Material Batang Kulit Pohon Sagu (Cortex Metroxylon Sago) Sebagai Material Alternatif Bangunan Kapal*, Prosiding Seminar Nasional Archipelago Engineering (ALE), Ambon
- Kembara Rizal Ramadhan, Heri Supomo. 2013. *Study Penggunaan Bambu Sebagai Material Alternatif Pembuatan Kapal Kayu dengan Motode Wooden Ship Planking System*, Jurnal Teknik POMITS Vol 2, No 1 (2013), ITS, Surabaya
- Louhenapessy, J. E, dkk, 2010. *Sagu Harapan Dan Tantangan*, PT. Bumi Aksara, Jakarta
- Martawijaya A, Kartasujana I, Kosasi K, Soewanda AP., 1981. *Atlas Kayu Indonesia*. Jilid I. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan
- Monalisa Manuputy, Piter Berhitu. 2009. *Pemanfaatan Material Bambu Sebagai Alternatif Bahan Komposit Pembuatan Kulit Kapal Pengganti Material Kayu Untuk Armada Kapal Rakyat Yang Beroperasi di Daerah Maluku*, Jurnal Teknologi Vol. 2 No 1, Juli 2009, Fakultas Teknik Unpatti, Ambon
- Pasaribu, B.P. 1987, *Material Kayu Utuh dan Kayu Sambungan untuk Konstruksi Kapal Penangkap Ikan*. Buletin PSP Volume I No.2. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Tarkono, 2006. *Kajian Teknologi Produksi Material Laminasi Bambu-Kayu Berbentuk Balok Sebagai Bahan Alternatif Bangunan Kapal*, Jurnal Desain & Konstruksi, Vol 5 No 1, Juni 2006
- Wardhani, IY, *Kualitas Perekatan Kayu Lamina dari Empat Jenis Kayu Kurang Baik*. Tersedia: <http://www.unmul.ac.id/dat/pub/frontir/isna.pdf>
- Widodo A. B, Widjaja S, dan Rosyid D. M, 2004, *Pengembangan Komposit Kayu dan Bambu Sebagai Material Alternatif Untuk Pembangunan Kapal Kayu*, Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan, Serpong