

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK PAPAN PARTIKEL  
DARI PELEPAH SAWIT MENGGUNAKAN PEREKAT TANIN  
DARI EKSTRAK KULIT KAYU ACACIA MANGIUM**



**Oleh :**

**NONA AGUSTIN**

**201210235015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**2016**

**Halaman Persetujuan**

**KARAKTERISTIK PAPAN PARTIKEL DARI PELEPAH SAWIT  
MENGGUNAKAN PEREKAT TANIN DARI EKSTRAK KULIT  
KAYU ACACIA MANGIUM**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh:

**Nona Agustin (2012.10.235.015)**

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen pembimbing skripsi Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

untuk diajukan dan dipresentasikan pada sidang skripsi

Disetujui dan disahkan

Bekasi, 12 Agustus 2016

Pembimbing I

**Dr. Ir. Semuel Rusen Kabangnga, MM**

Pembimbing II

**Reni Masrida, ST.,MT**

Pembimbing III

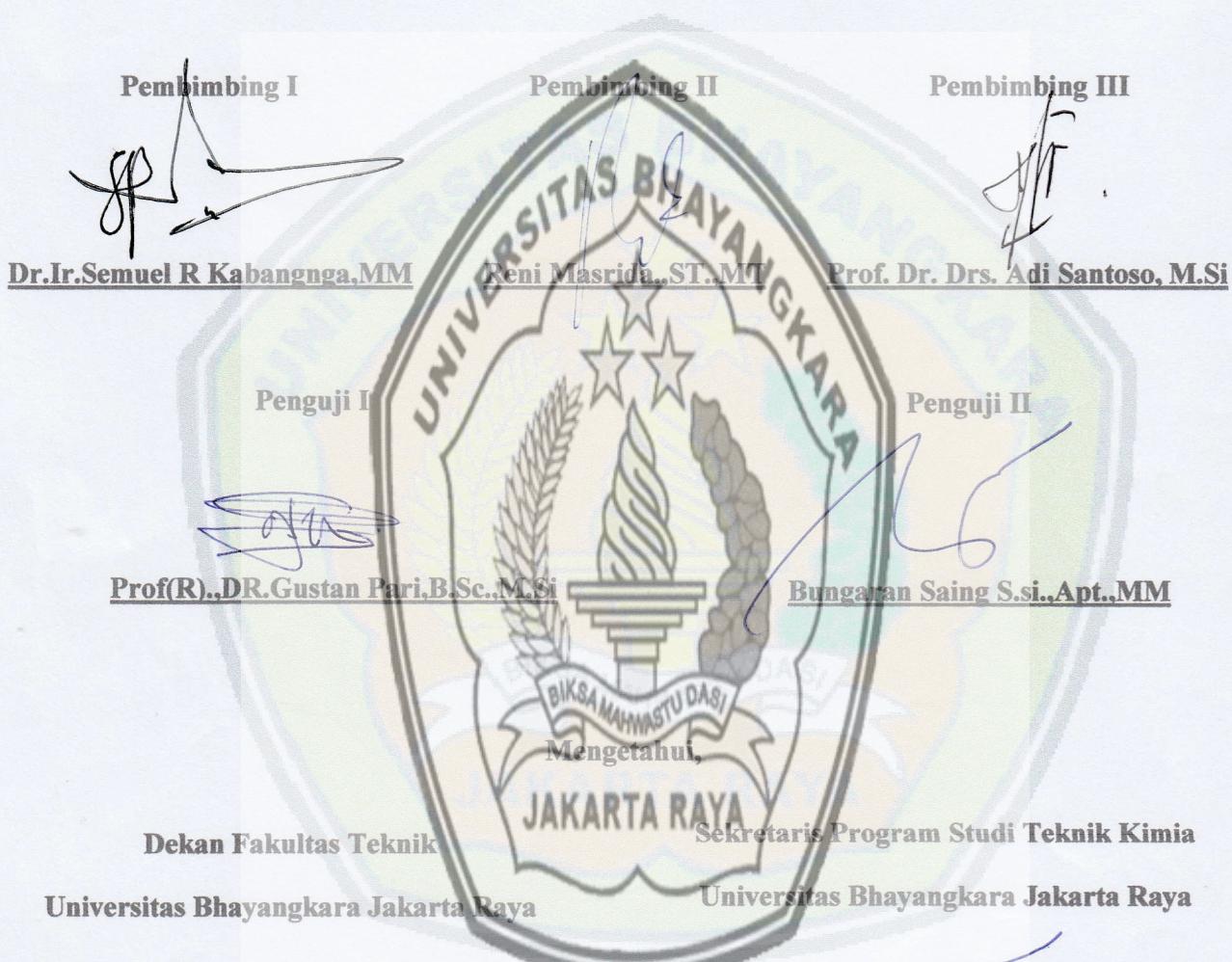
**Prof. Dr. Drs. Adi Santoso, M.Si**

## LEMBAR PENGESAHAN

### “KARAKTERISTIK PAPAN PARTIKEL dari PELEPAH SAWIT MENGGUNAKAN PEREKAT TANIN dari EKSTRAK KULIT KAYU ACACIA MANGIUM”

Telah di uji dan di sahkan pada tanggal: Agustus 2016

Menyetujui,



## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nona Agustin  
NPM : 2012.10.235.015  
Jurusan : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Judu Tugas Akhir : Karakteristik Papan Partikel Dari Pelepas Sawit Menggunakan Perekat Tanin Dari Ekstrak Kulit Kayu *Acacia Mangium*.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya susun ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Kecuali yang secara tertulis beberapa kutipan dan ringkasan dalam skripsi ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, Agustus 2016



(Nona Agustin)

Nona Agustin. 201210235015. **Karakteristik Papan Partikel dari Pelepas Sawit Menggunakan Perekat Tanin dari Ekstrak Kulit Kayu Acacia Mangium.** Dibawah bimbingan Dr. Ir. Semuel Rusen Kabangnga, MM, Reni Masrida, ST.,MT dan Prof (R). Dr. Drs. Adi Santoso, M.Si.

## ABSTRAK

Pelepas sawit merupakan limbah sisa hasil perkebunan sawit yang menjanjikan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif untuk pembuatan papan partikel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik papan partikel dari pelepas sawit dengan menggunakan perekat tanin dari ekstrak kulit kayu *acacia mangium*. Penelitian ini melalui beberapa tahap yaitu persiapan bahan baku, pencampuran partikel dengan kadar perekat 20%, 30%, 40%, yang dilanjutkan dengan pengempaan panas dengan ukuran (30x30x1) cm dengan target kerapatan  $0.5 \text{ g/cm}^3$ . Setelah pengempaan lalu dikondisikan, selanjutnya dilakukan pengujian sifat fisis dan sifat mekanis. Pada pengujian sifat fisis yaitu pengujian kadar air dan kerapatan papan partikel memenuhi standar JIS A 5908-2003 pada kadar perekat, 20%, 30% dan 40%. Pada pengujian sifat mekanis, pengujian keteguhan patah, kuat lentur, internal bond, kuat pegang sekrup papan partikel tidak memenuhi standar JIS A 5908-2003, sedangkan pengujian emisi formaldehida papan partikel memenuhi standar JIS A 5908-2003.

**Kata Kunci : Ekstrak Tanin, Kadar Perekat, Papan Partikel, Pelepas Sawit**

Nona Agustin. 201210235015. ***The Characteristics of The Particle Board Using an Adhesive Palm Frond Tannins From The Bark Extract Acacia Mangium.*** Under Direction Dr. Ir. Semuel Rusen Kabangnga, MM, Reni Masrida, ST.,MT dan Prof (R). Dr. Drs. Adi Santoso, M.Si.

## **ABSTRACT**

*Palm frond is the residual waste oil palm plantation promising results to be used as an alternative raw material for the manufacture of particle board. This study aims to investigate the characteristics of particle board from palm fronds using adhesives tannins from the bark extract acacia mangium. This research through several stages of preparation of raw material, mixing the particles with her levels of adhesive 20%, 30%, and 40%, followed by compression heat with a size of (30x30x1) cm with a target density of 0,5 g/cm<sup>3</sup>. After the last compression conditioned, further testing physical properties and mechanical properties. The testing of physical properties, namely the testing of water content and density particle board meets JIS A 5908-2003 standards on levels of adhesive 20%, 30% and 40%. The mechanical properties testing, MOE, MOR, Internal bond, screw holding powerful particle board doesn't meet the standards JIS A 5908-2003. While the particle board formaldehyde emission testing standards JIS A 5906-2003.*

**Key Words : Adhesive Contents, Palm Frond, Particle Board, Tannins Extract**

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : NONA AGUSTIN  
NPM : 2012.10.235.015  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya Ilmiah saya yang berjudul :

### **KARAKTERISTIK PAPAN PARTIKEL DARI PELEPAH SAWIT MENGGUNAKAN PEREKAT TANIN DARI EKSTRAK KULIT KAYU ACACIA MANGIUM**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi  
Pada tanggal : 24 Agustus 2016

Yang menyatakan,



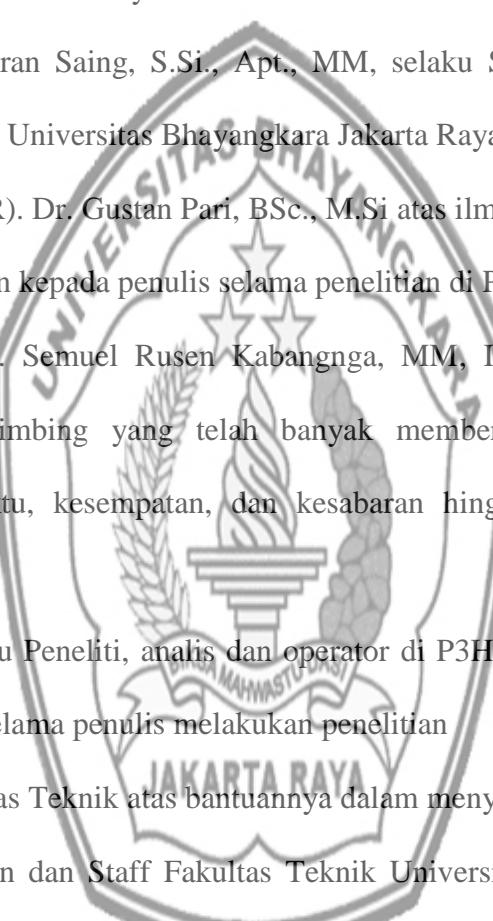
(NONA AGUSTIN)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi berjudul **“Karakteristik Papan Partikel dari Pelepah Sawit menggunakan Perekat Tanin dari Ekstrak Kulit Kayu *Acacia Mangium*”** dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabatnya, dan umatnya yang senantiasa setia sampai akhir jaman.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, doa, dan bimbingan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih sebagai bentuk rasa syukur kepada :

1. Ayahanda (Alm) Damayansyah Mas'tud dan Ibunda tercinta Mardiah yang selalu menjadi motivasi dalam hidup penulis serta seluruh keluarga yang banyak memberikan doa, dukungan dan restu untuk kelancaran dan kesuksesan penulis serta bantuan baik moral maupun material.
2. Bapak Irjen Pol. (Purn) Drs. Bambang Karsono, SH., MM, selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Dr. Ir. Dwi Sudharto, M.Si, selaku Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (P3HH) Bogor yang telah mengijinkan penulis melakukan penelitian di Laboratorium Bioenergi P3HH.

- 
4. Bapak Prof (R). Dr. Drs. Adi Santoso, M.Si selaku Pembimbing Peneliti P3HH yang telah membantu, memberikan pengarahan dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.
  5. Bapak Ahmad Diponegoro, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
  6. Bapak Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
  7. Bapak Prof (R). Dr. Gustan Pari, BSc., M.Si atas ilmu dan kesempatan belajar yang diberikan kepada penulis selama penelitian di P3HH Bogor.
  8. Bapak Dr. Ir. Semuel Rusen Kabangnga, MM, Ibu Reni Masrida selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, bantuan, waktu, kesempatan, dan kesabaran hingga selesai penulisan skripsi ini.
  9. Bapak dan Ibu Peneliti, analis dan operator di P3HH Bogor atas arahan dan bantuannya selama penulis melakukan penelitian
  10. Dekan Fakultas Teknik atas bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
  11. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah meluangkan waktu dan memberikan bantuan akademik dalam penyusunan skripsi kepada penulis.
  12. Semua teman-teman teknik kimia angkatan 2012, yang selalu memberikan semangat, memberikan bantuan dan selalu ada dalam suka maupun duka.
  13. Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas dukungan dalam kegiatan perkuliahan, penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan agar karya tulisan ini dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Dan Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan yang melimpah kepada seluruh pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Amin.

Bekasi, Agustus 2016

(Nona Agustin)



## DAFTAR ISI

### HALAMAN JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN ..... i

LEMBAR PENGESAHAN ..... ii

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI ..... iii

ABSTRAK ..... iv

LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI ..... vi

KATA PENGANTAR ..... vii

DAFTAR ISI ..... x

DAFTAR TABEL ..... xiv

DAFTAR GAMBAR ..... xv

DAFTAR LAMPIRAN ..... xvi

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Rumusan Masalah ..... 3

1.3 Batasan Masalah ..... 3

1.4 Tujuan Penelitian ..... 3

1.5 Manfaat Penelitian ..... 4

1.6 Sistematika Penulisan ..... 4

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Papan Partikel ..... 6

2.1.1 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Papan Partikel ..... 9

2.1.2 Jenis Papan Partikel .....	14
2.1.3 Berdasarkan Morfologi .....	17
2.2 Pelepas Sawit .....	19
2.2.1 Kandungan Kimia Pelepas Sawit .....	22
2.3 Perekat .....	25
2.4 Perekat Tanin Resorsinol Formaldehid .....	27
2.4.1 Tanin .....	27
2.4.2 Resorsinol .....	33
2.4.3 Formaldehid .....	34
2.5 Emisi Formaldehid .....	35
2.5.1 Efek Negatif Formaldehida Terhadap Manusia .....	36

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	41
3.2 Bahan dan Alat .....	41
3.3 Variabel Penelitian .....	42
3.3.1 Variabel Bebas .....	42
3.3.2 Variabel Tetap .....	42
3.3.3 Variabel Terikat .....	42
3.4 Metodologi Penelitian .....	43
3.5 Prosedur Penelitian.....	44
3.5.1 Pembuatan Papan Partikel .....	44
3.5.2 Diagram Proses pembuatan Papan Partikel .....	47
3.5.3 Pengujian Papan Partikel .....	47
3.6 Identifikasi Karakteristik Perekat .....	57

3.6.1 Pengukuran Kadar Resin Padat .....	57
3.6.2 Pengujian Viskositas .....	57
3.6.3 Pengukuran pH .....	58
3.6.4 Pengukuran <i>Gel Time</i> .....	58
3.7 Skema <i>Running</i> .....	59
3.8 <i>Time Table</i> .....	59

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Pendahuluan .....	60
4.1.1 Pembuatan Papan Partikel dengan Bahan Baku Serbuk gergaji .....	60
4.1.2 Uji Coba Pembuatan Papan Partikel .....	61
4.2 Sifat Fisika .....	61
4.2.1 Kadar Air .....	61
4.2.2 Kerapatan .....	63
4.2.3 Pengembangan Tebal .....	65
4.2.4 Daya Serap .....	67
4.3 Sifat Mekanis .....	69
4.3.1 <i>Modulus of Elasticity</i> (MOE) .....	70
4.3.2 Modulus Patah (MOR) .....	71
4.3.3 Keteguhan Rekat Internal .....	73
4.3.4 Kuat Pegang Sekrup .....	75
4.3.5 Emisi Formaldehid .....	77

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan .....	79
5.2	Saran .....	80

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Pengujian Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel .....	8
Tabel 2.2	Kandungan Kimia Pelepasan Sawit .....	22
Tabel 2.3	Pengaruh Gas Formaldehida .....	37
Tabel 2.4	Ambang Batas Emisi Formaldehida dari Berbagai Negara .....	39
Tabel 2.5	Sifat Fisik Asam Sulfat .....	24
Tabel 3.1	Skema <i>Running</i> .....	59
Tabel 3.2	<i>Time Table</i> .....	59
Tabel 4.1	Nilai Uji Kadar Air Papan Partikel Pelepasan Sawit .....	62
Tabel 4.2	Nilai Uji Kerapatan Papan Partikel Pelepasan Sawit .....	64
Tabel 4.3	Nilai Uji Pengembangan Tebal Papan Partikel Pelepasan Sawit .....	66
Tabel 4.4	Nilai Uji Daya Serap Air Papan Partikel Pelepasan Sawit .....	68
Tabel 4.5	Nilai Uji MOE Papan Partikel Pelepasan Sawit .....	70
Tabel 4.6	Nilai Uji MOR Papan Partikel Pelepasan Sawit .....	72
Tabel 4.7	Nilai Uji IB Papan Partikel Pelepasan Sawit .....	74
Tabel 4.8	Nilai Uji Kuat Pegang Sekrup Papan Partikel Pelepasan Sawit .....	76
Tabel 4.9	Nilai Uji Emisi Formaldehida Papan Partikel Pelepasan Sawit .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Tanin .....	30
Gambar 2.2	Struktur Resorsinol .....	34
Gambar 2.3	Struktur Formaldehid .....	34
Gambar 3.1	Metodologi Penelitian .....	43
Gambar 3.2	Diagram Proses Pembuatan papan Partikel .....	47
Gambar 3.3	Pola Potong Contoh Uji .....	48
Gambar 3.4	Pengujian MOE dan MOR .....	52
Gambar 3.5	Pengujian Internal Bond .....	53
Gambar 3.6	Pengujian Kuat Pegang Sekrup .....	54
Gambar 4.1	Grafik Hasil Pengujian Kadar Air Pelepas Sawit .....	63
Gambar 4.2	Grafik Hasil Pengujian Kerapatan Pelepas Sawit .....	65
Gambar 4.3	Grafik Hasil Pengujian Pengembangan Tebal .....	67
Gambar 4.4	Grafik Hasil Pengujian Daya Serap Air .....	69
Gambar 4.5	Grafik Hasil Pengujian MOE Pelepas Sawit .....	71
Gambar 4.6	Grafik Hasil Pengujian MOR Pelepas Sawit .....	73
Gambar 4.7	Grafik Hasil Pengujian IB Pelepas Sawit .....	75
Gambar 4.8	Grafik Hasil Pengujian Kuat Sekrup Pelepas Sawit .....	76
Gambar 4.9	Grafik Hasil Pengujian Emisi Formaldehid Pelepas Sawit .....	78

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Biodata Mahasiswa

Lampiran 2. Kartu Bimbingan Skripsi

