

LAPORAN SKRIPSI

EKSTRAKSI TANIN (*AEGLE MARMELOS*) DAN APLIKASINYA SEBAGAI *BIO-ADHESIVE* YANG RAMAH LINGKUNGAN



Diajukan oleh:

Andi Sebastian 5203013013

Jason Leonard 5203013018

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2016

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : **Andi Sebastian**

NRP : **5203013013**

Telah diselenggarakan pada tanggal 3 November 2016, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**

Surabaya, 15 November 2016

Pembimbing I

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

Pembimbing II

Dra. Adriana A.A., MSi

NIK. 521.86.0124

Dewan Penguji

Ketua

Dr. Suratno Lourentius, MS

NIK. 521.87.0127

Sekretaris

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT

NIK. 521.89.0151

Anggota

Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT.

NIK. 521.98.0348

Anggota

Felycia Edy Soetaredjo, Ph.D

NIK. 521.99.0391

Mengetahui



Surjadi Lemmangi, Ph.D

NIK. 521.93.0198



Wenny Hawaty, Ph.D

NIK. 521.97.0284

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

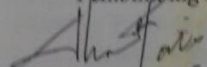
Nama : **Jason Leonard**

NRP : **5203013018**

Telah diselenggarakan pada tanggal 3 November 2016, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 15 November 2016

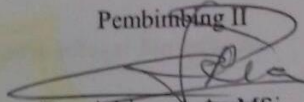
Pembimbing I



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

Pembimbing II

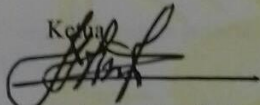


Dra. Adriana A.A., MSi.

NIK. 521.86.0124

Dewan Penguji

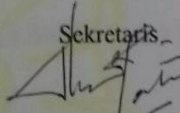
Ketua



Dr. Suratno Lourentius, MS

NIK. 521.87.0127

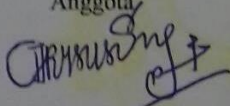
Sekretaris



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

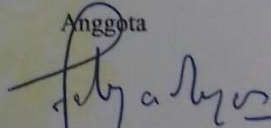
Anggota



Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT.

NIK. 521.98.0348

Anggota



Felycia Edy Soetaredjo, Ph.D

NIK. 521.99.0391

Mengetahui



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya :

Nama : Andi Sebastian
NRP : 5203013013

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya :

Judul :
Ekstraksi Tanin (*Aegle Marmelos*) dan Aplikasinya sebagai *Bio-adhesive* yang Ramah Lingkungan

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 November 2016

Yang menyatakan,



(Andi Sebastian)
5203013013

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya :

Nama : Jason Leonard
NRP : 5203013018

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya :

Judul :
Ekstraksi Tanin (*Aegle Marmelos*) dan Aplikasinya sebagai *Bio-adhesive* yang Ramah Lingkungan

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 November 2016

Yang menyatakan,



(Jason Leonard)
5203013018

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 15 November 2016

Mahasiswa,



Andi Sebastian

5203013013

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 15 November 2016

Mahasiswa,



Jason Leonard

5203013018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Ekstraksi Tanin (*Aegle Marmelos*) dan Aplikasinya sebagai *Bio-adhesive* yang Ramah Lingkungan” tepat pada waktunya. Skripsi ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas selesainya pembuatan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang baik dalam penelitian ini.
2. Dra. Adriana.A.A., MSi. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang baik dalam penelitian ini.
3. Dr. Suratno Lourentius, MS selaku ketua Dewan Penguji, Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT. dan Felycia Edy Soetaredjo, Ph.D selaku Dewan Penguji yang telah memberikan masukan dalam penelitian ini.
4. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D., selaku Ketua Laboratorium Proses Jurusan Teknik Kimia; Ir. Yohanes Sudaryanto, MT., selaku Ketua Laboratorium Kimia Organik Jurusan Teknik Kimia yang telah memberi kemudahan dalam penggunaan dan peminjaman alat-alat laboratorium.
5. Bpk. Novi selaku laboran Laboratorium Kimia Organik Jurusan Teknik Kimia dan Bpk. Pudjo selaku laboran Laboratorium Operasi Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

6. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. Wenny Irawaty, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala.
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan baik secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan bagi para pembaca yang budiman.

Surabaya, 15 November 2016

Penulis

INTISARI

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki banyak sumber daya alam, salah satunya flora yang melimpah. Tanaman maja atau disebut juga dengan mojo, adalah tumbuhan subtropis yang mudah tumbuh dan berkembang di hampir seluruh wilayah di Indonesia. Buah maja kurang diminati oleh masyarakat apabila dibandingkan dengan jenis buah yang lainnya, karena buah maja tidak dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Buah maja memiliki rasa yang sepat pada saat belum matang, hal ini disebabkan karena buah maja mengandung tanin sebanyak 20% pada bagian kulit buah dan 9% pada bagian daging buah. Tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks yang kuat dengan protein. Dengan kemampuan ini, tanin berpotensi sebagai *bio-adhesive* yang ramah lingkungan.

Penelitian ini menggunakan metode “ *solvent extraction* “ dengan memvariasikan waktu dan suhu ekstraksi. Pada proses ekstraksi digunakan buah maja yang telah dikeringkan, lalu dilakukan proses pengecilan ukuran yang selanjutnya diekstrak menggunakan variasi waktu (60, 90, 120, 150, 180, 210) menit dan variasi suhu (50°C, 60°, 70°). Crude tanin yang diperoleh lalu dianalisa secara kualitatif dengan pereaksi Gibbs dan secara kuantitatif dengan metode permanganometri. Tanin dengan rendemen tertinggi digunakan sebagai *bio-adhesive* untuk diaplikasikan pada *ply wood* dengan variasi massa tanin : lem Rajawali (1:0; 1:1 ; 1:2 ; 1:3; 0:1). Parameter kualitas *bio-adhesive* yang diukur meliputi kekuatan *ply wood* dalam menahan beban.

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil yield tanin murni dengan tren yang semakin meningkat seiring dengan bertambahnya suhu dan waktu ekstraksi. Yield tanin murni tertinggi sebesar 0,86% merupakan hasil ekstraksi dengan variasi suhu dan waktu ekstraksi (70°C; 180 menit). Telah dilakukan uji *adhesive power* dengan perbandingan yield tanin murni : lem Rajawali (1:0). Beban yang dapat ditahan oleh *ply wood* yang telah direkatkan ialah 3,1 kg, sehingga *bio-adhesive* dengan perbandingan yield tanin murni : lem Rajawali (1:0) memiliki *adhesive power* yang paling kuat.

ABSTRACT

Indonesia is a country that has natural resources such as abundant flora. One of the plants that are widely available in Indonesia is maja plant. Maja fruit has some potential, which is still not widely known by the public. Maja fruit is less attractive to the public when compared with other types of fruit, such as Malang apples, because maja fruit can't be used as food. During this time maja fruit is only used as a traditional medicine, including sedation, diarrhea, dysentery, and so on. Maja fruit contains tannin by 9% on the flesh of the fruit and 20% on the skin of the fruit. Tannin is a polyphenolic compounds that has the ability to form strong complexes with proteins. With this capability, tannin have the potential as bio-adhesive.

This study used solvent extraction method and 96% ethanol as the solvent. This experiment used a variation of time (60 minutes, 90 minutes, 120 minutes, 150 minutes, 180 minutes, and 210 minutes) and temperature (50°C, 60°C, and 70°C). In the extraction process, first the size of the maja fruits are reduced becoming a powder like. After obtaining the smaller size of the fruits, tare for 25 grams then proceed to the extraction process. Add 200 mL ethanol content of 96% in the three-neck flask and put in the 25 grams maja powder. Then, Assemble the extraction tools and extraction process was executed. The extract was filtered by vacuum filtration and the filtrate was taken. The filtrate is filtered and then evaporated with a rotary evaporator to evaporate the solvent, becoming crude tannin.

Crude tannin obtained was analyzed qualitatively with Gibbs reagent and quantitatively with permanganometry method. The highest yield of the tannin was 0,86% extracted at 70°C and 180 minutes. It was used as a bio-adhesive on plywoods. The strongest adhesive power was the mixture with 0:1 ratio of tannin and "lem Rajawali", managed to withstand 3,1 kg weights.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
Intisari	x
Abstract.....	xi
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah.....	2
I.3. Tujuan Penelitian.....	2
I.4. Pembatasan Masalah	2
I.5. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
II.1. Buah Maja (<i>Aegle Marmelos</i>)	3
II.2. Tanin	4
II.3. Ekstraksi.....	7
II.4. <i>Bio-adhesive</i>	9
BAB III. METODE PENELITIAN	11
III.1. Rancangan Penelitian.....	11
III.2. Alat dan Bahan	11
III.2.1. Alat	11
III.2.2. Bahan.....	12
III.3. Rangkaian Alat	13
III.4. Variabel Penelitian.....	13
III.4.1. Variabel Tetap	13
III.4.2. Variabel Berubah.....	14
III.5. Prosedur Penelitian	15
III.5.1. Persiapan Bahan Baku dan Proses Ekstraksi	15
III.5.2. Penerapan Tanin sebagai <i>Bio-adhesive</i>	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
IV.1. Uji Kualitatif Tanin	17
IV.2. Uji Kuantitatif Tanin	17
IV.2.1. Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Yield Tanin Murni	18

IV.2.2. Pengaruh Suhu Ekstraksi terhadap Yield Tanin Murni	19
IV.3. Pengaruh Perbandingan Massa Tanin dan Lem Rajawali terhadap <i>Adhesive Power</i>	19
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	24
A.1. Penentuan Kadar Air.....	24
A.2. Penentuan Kadar Abu	24
B.1. Uji Kualitatif Tanin	26
B.2. Uji Kuantitatif Tanin.....	27
C.1. Pembuatan Larutan	32
C.1.1. Pembuat Larutan FeCl_3 1% Sebanyak 10 mL	32
C.1.2. Pembuatan Larutan $\text{KMnO}_4 \pm 0,1$ N Sebanyak 500 mL	32
C.1.3. Pembuatan Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \pm 0,1$ N Sebanyak 100 mL.....	32
C.1.4. Pembuatan Larutan $\text{H}_2\text{SO}_4 \pm 2$ N Sebanyak 80 mL	33
C.1.5. Pembuatan Larutan Indigo Carmine 0,6% Sebanyak 1,5 L	34
C.2. Pembakuan Larutan $\text{KMnO}_4 \pm 0,1$ N dengan Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N.....	34
D. Penentuan <i>Adhesive Power</i>	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Maja.....	4
Gambar 2. Struktur Tanin	5
Gambar 3. Rangkaian Alat Ekstraksi	13
Gambar 4. Pengaruh Waktu dan Suhu Ekstraksi terhadap Yield Tanin Murni	17
Gambar 5. Pengaruh Perbandingan Massa Tanin dan Lem Rajawali terhadap <i>Adhesive Power</i>	19
Gambar 6. Uji Tanin Sebelum (a) dan sesudah (b) Penambahan Pereaksi Gibbs.....	27
Gambar 7. Pembentukan Senyawa Kompleks pada Tanin dengan FeCl_3	27
Gambar 8. Perubahan Warna pada Titrasi Tanin dengan KmnO_4 0,1N	29
Gambar 9. Tahapan Analisa <i>adhesive power</i>	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kadar Tanin dari Buah Maja dengan Variasi (Suhu x Waktu) Ekstraksi	29
Tabel 2. Yield Tanin murni dari Buah Maja dengan Variasi (Suhu x Waktu) Ekstraksi	30
Tabel 3. Pembakuan Larutan $\text{KMnO}_4 \pm 0,1 \text{ N}$ dengan Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1N	35
Tabel 4. Pengaruh Perbandingan Tanin dan Lem Rajawali	37