

PENGARUH LAMA PEREBUSAN BIJI
TERHADAP RENDEMEN MINYAK JARAK PAGAR
(*Jatropha curcas* L.) DENGAN METODE
PRES HIDROLIK

FITRIANA HASYIM

M 121 02 013



PERPUSTAKAAN	HASANUDDIN
Tgl. Terima	
Asal Dari	
Bayarnya	
Harga	
No. Inventaris	
No. Klas	

SKR - KH 09
HAS
P

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Lama Perebusan Biji terhadap Rendemen Minyak Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Metode Pres Hidrolik

Nama : Fitriana Hasyim

Stambuk : M 121 02 013

Program studi : Teknologi Hasil Hutan

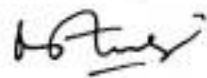
Skripsi ini Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

**Menyetujui,
Komisi Pembimbing**

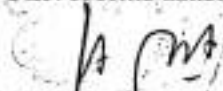
Pembimbing I


Ir. Baharuddin, MP

Pembimbing II


Astuti Arif, S.Hut., M.Si

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin**


Ir. Beta Putranto, M.Sc
NIP. 130 792 980

Tanggal lulus : 14 Mei 2008

ABSTRAK

Fitriana Hasyim (M 121 02 013). Pengaruh Lama Perebusan Biji terhadap Rendemen Minyak Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Metode Pres Hidrolik di bawah Bimbingan Baharuddin dan Astuti Arif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perebusan biji terhadap rendemen minyak jarak pagar dengan metode pres hidrolik. Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi mengenai pengolahan minyak jarak pagar untuk mendapatkan hasil yang maksimal sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi terbarukan.

Penelitian ini berlangsung dari bulan September 2007 sampai bulan Februari 2008. Pengambilan sampel di Desa Bonto mate'ne, Kecamatan Mandai, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Perlakuan bahan baku dilaksanakan di Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin dan Pengepresan Minyak dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.

Bahan baku yang akan dibuat minyak dibersihkan dan dilakukan perlakuan bahan baku yaitu perebusan pada berbagai tingkat lama perebusan A (tanpa perebusan), B (15 menit), C (30 menit) dan D (45 menit). Selanjutnya dilakukan pengepresan dengan menggunakan pres hidrolik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata rendemen minyak yang dihasilkan berturut-turut yaitu A (tanpa perebusan) 6,57 %, B (15 menit) 9,53 %, C (30 Menit) 10,94 dan D (45 Menit) 15,28 %. Analisis yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dan Uji Beda Nyata Jujur untuk mengetahui pengaruh serta perbedaan masing-masing perlakuan terhadap rendemen, dan dilakukan regresi ortogonal polynomial. Hasil analisis menunjukkan bahwa lama perebusan memberikan pengaruh dan perbedaan sangat nyata terhadap rendemen minyak jarak pagar yang dihasilkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin lama perebusan bahan baku dilakukan, maka rendemen minyak semakin meningkat dengan laju kenaikan rendemen sebesar 0,1835 % per menit.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala Puja dan Puji hanya bagi **Allah Subhanahu Wa ta'ala**, Tuhan semesta alam atas segala limpahan karunia, rahmat, ridho dan taufiq-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan penyusunan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Lama Perebusan Biji terhadap Rendemen Minyak Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Metode Press Hidrolik”** disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak menemui hambatan serta rintangan, tetapi berkat keyakinan, kesabaran dan bantuan berbagai pihak, penulis akhirnya mampu eksis hingga terselesainya skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. **Ir. Baharuddin MP**, selaku pembimbing I dan **Astuti Arif, S.Hut., M.Si**, selaku pembimbing II dan Penasehat Akademik yang selalu bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing Penulis, memberikan ide, arahan, dan bijaksana menyikapi keterbatasan pengetahuan penulis, serta ilmu dan

pengetahuan yang berharga baik dalam penelitian ini maupun selama menempuh kuliah.

2. Bapak **Ir. Beta Putranto, M.Sc.**, bapak **Ir. Bakri, M.Sc.**, ibu **Andi Detty Yuniarti, S.Hut., MP.** dan bapak **Suhasman S.Hut., M.Si.**, selaku dosen penguji, terima kasih atas saran, koreksi dan kesediaan waktunya.
3. **Dr. Ir. Muh. Restu, MP.** (Dekan Fahutan), **Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc. (PD I)**, dan **Dr. Ir. Yusran Jusuf, M.Si. (PD II)**.
4. Bapak **Ir. Beta Putranto, M.Sc.**, selaku Ketua Program Studi Hasil Hutan dan **Seluruh Dosen Pengajar** beserta **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan atas arahan dan bantuannya, semoga Allah *Azza Wa Jalla* memberikan balasan yang lebih baik disisi-Nya.
5. Terkhusus ucapan terima kasih dari lubuk hati paling dalam untuk Keluarga tercinta yang sejatinya menjadi sumber ketabahan dan inspirasi penulis dalam menjalani studi. Gelar ini penulis persembahkan kepada: ibunda **Rahmawati** dan ayahanda **Hasyim**, adik adikku **Alwan, Alvin, Filsya**. Terima kasih atas setiap doa, pengorbanan, kasih sayang dan kebaikan tanpa batas yang selama ini dicurahkan untuk penulis.
6. Keluarga besar **Asrul Madong, tante Enna, nenek Dhira, Kimi, Nuni, Tiwi** dan **Adan**. Terima kasih sebesar-besarnya atas segala bantuan yang diberikan baik berupa moril maupun materil, semoga senantiasa berada dalam lindungan Allah SWT.
7. Rekan-rekan mahasiswa Kehutanan Unhas angkatan '03' dan angkatan '02' khususnya **Maryam, Angga, Selin, Edo, Jeppo, Adi, Yeri, Hadi, Yopa,**

Nopi, Bolu, Ata, Harman, Tian, Agus, Diana, Rizal, Afif, Hesra, Wira, Dewi, Misra, Mirta, Daud, Iren, Tia, Devi dkk. Terima kasih untuk kerjasama dan kekompakkan selama studi dan 'masa-masa sibuk' menyusun skripsi. Keep on moving guys...

8. Teman seperjuangan di bangku kuliah, **Jejen, Meli, Tata, Yuki, dan Isna**, terima kasih atas dorongan dan bantuannya bahkan disaat-saat paling sulit di bangku kuliah.
9. Sahabat-sahabat yang telah memberi support **Iip, Uci, Mirna, Cici, Neneng, Linda, Ani, Fenyee, Sandri, Yeni**. Tak lupa terima kasihku untuk **Yuyun**, atas doa, spirit, menjadi pendengar yang baik dan 'tempat sampah' yang ajaib. Smoga yang terbaik untuk kita.
10. Kakak yang akhirnya kumiliki, **K' Tiya, K' Cheema, K' Emi dan K' Mila**. Terima kasih sebesar-besarnya atas segala perhatian dan dukungan yang diberikan pada penulis, You are the best siz...
11. **K' Tati** sekeluarga dan Saudara-saudara ketemu besarku di Wisma Gita, **Eva, Bagonk, Ratna, Noer, Diba, Idha, Unet, Ina, Eka, Ilfa, Novi, Yusti, Mia, O-q, Ayu³, Lina, K' Ika, Fidha, Umi**. Terima kasih atas tahun-tahun kebersamaan yang tidak pernah membosankan.
12. Semua pihak yang pernah banyak membantu, sedikit membantu, memberi semangat, inspirasi, tawa, nasihat, ataupun sekedar mendoakan dari jauh, **Heru Arisandi** selaku Laboran Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. **David, Cimin, Arta, Alit, Fadil, Iman, Farah, Boyno, Pedy, Yadi, Ryan, Mr.P,**

Mumun, Tamash, Yasir, Oni, Seha, Dedet, Uya, Dedi, K' Anca, Riri, Boyno dan Dhika, thanks for all .

13. Last but not least, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada seseorang yang pernah singgah dan mungkin selalu di hati, teman...?, sahabat..?, Saudaraku..?, **Nisvan Sawanawadu de Silva**. Terima kasih setulus-tulusnya atas semua kebaikan hati, doa dan cinta yang mungkin pernah ada. Smoga Allah menjagamu, selalu...

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu tidak tertutup kemungkinan dalam penyusunan skripsi ini terdapat kekurangan maupun kekeliruan. Karena itu dengan segala keikhlasan, kerendahan hati serta tangan terbuka, sumbangan saran, koreksi maupun kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua, amin...

Wallahu mustaam billahi taufik walhidayah

Wassalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, Mei 2008.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Jarak Pagar, Sistematika dan Morfologi	4
B. Kegunaan.....	7
C. Minyak Jarak Mentah	9
D. Metode Ekstraksi	12
1. Ekstraksi dengan Pemanasan	12
2. Pengepresan Mekanis	12
a. Pengepresan Hidrolik.....	13
b. Pengepresan Ulir	14
3. Ekstraksi Pelarut	16
E. Perlakuan Bahan Baku	17
F. Rendemen	17



III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat	18
B. Alat dan Bahan	18
1. Alat.....	18
2. Bahan	19
C. Prosedur Penelitian	19
D. Variabel Pengamatan	22
1. Rendemen.....	22
2. Pengolahan Data	22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rendemen.....	24
------------------	----

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	27
B. Saran	27

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan Senyawa dalam Daging Biji Jarak Pagar	9
2.	Komposisi Kimia Bagian-bagian Jarak Pagar.....	9
3.	Kandungan Asam Lemak Minyak Jarak.....	10
4.	Sifat Fisik Minyak Jarak Pagar	11
5.	Deskripsi Perbedaan Tekanan dan Rendemen Hydraulic Press dan Screw Press.....	13
6.	Hasil Uji BNJ Pengaruh Lama Perebusan Bahan Baku terhadap Rendemen Minyak Jarak Pagar	25

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Daun, Bunga, Buah dan Biji Jarak Pagar.....	6
2.	Bagan Alir Proses Pembuatan Minyak Mentah Jarak Pagar..	21
3.	Histogram Rata-Rata Rendemen Minyak Jarak Pagar.....	14
4.	Hubungan antara Rendemen Minyak Jarak Pagar dengan Lama Perebusan Bahan Baku.....	26
5.	Alat Pres Hidrolik.....	32
6.	Minyak Jarak Pagar	32



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Hasil Perhitungan Berat Minyak dan Rendemen Minyak Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Lama Perebusan	20
2.	Hasil Analisis Ragam Rendemen Minyak Jarak Pagar Pada Beberapa Perlakuan Lama Perebusan	20
3.	Hasil Analisis Regresi Ortogonal Polinomial dari Pengaruh Lama Perebusan terhadap Rendemen Minyak Jarak Pagar	21

I. PENDAHULUAN

A.Latar Belakang

Kebutuhan energi merupakan salah satu masalah krusial yang dihadapi oleh bangsa Indonesia saat ini. Kebutuhan energi masyarakat dan industri setiap tahun mengalami peningkatan, sementara pasokan energi dalam negeri mengalami kendala akibat kecenderungan produksi energi yang lebih rendah dibanding tingkat konsumsinya. Menurut data Pertamina, kebutuhan konsumsi BBM dalam negeri kini mencapai 1,15 juta barel per hari. Sementara itu, kemampuan produksi Indonesia hanya 950.000 barel per hari. Dengan kondisi ini, tak heran jika ketergantungan terhadap impor BBM terus meningkat. Masalah tersebut tidak akan pernah dapat diselesaikan apabila ketergantungan kepada sumber energi fosil yang sifatnya tidak terbarukan (kalaupun ada memerlukan jutaan tahun untuk produksinya) makin tinggi. Pemerintah dengan dikeluarkannya Peraturan Presiden No. 5/2006 tentang kebijakan energi nasional dan Instruksi Presiden No. 1/2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel) sebagai bahan bakar lain berusaha untuk mengatasi hal tersebut di atas (Hambali, dkk., 2006). Jarak pagar merupakan satu di antara berbagai macam sumber energi alternatif terbarukan yang prospektif untuk dikembangkan. Jarak pagar yang dikenal sebagai “penghasil minyak lampu” ini merupakan salah satu sumber minyak nabati yang sangat potensial untuk diolah menjadi bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi (solar dan minyak tanah). Pemanfaatan minyak jarak pagar sebagai sumber energi terbarukan merupakan solusi tepat dalam

menghadapi kelangkaan energi fosil pada masa sekarang dan masa yang akan datang.

Biji jarak pagar mengandung minyak lebih dari 40% (Wirawan, 2005). Pengolahan biji ini menjadi minyak jarak mentah (*Crude Jatropha curcas Oil* atau CjcO) dapat dilakukan dengan cara sederhana sehingga dapat menjadi sumber pendapatan baru bagi petani dan dapat digunakan langsung tanpa proses lanjutan misalnya untuk mengoperasikan mesin genset dan mesin pembangkit listrik. Selain itu juga dapat digunakan sebagai minyak bakar, seperti untuk kompor dan lampu penerangan. Manfaat lain dari minyaknya selain bahan bakar juga sebagai bahan untuk pembuatan sabun dan bahan industri kosmetika (Manurung, 2005).

Mengingat jarak pagar adalah tanaman yang cukup potensial untuk dimanfaatkan, maka pengetahuan akan pengelolaan jarak pagar khususnya biji jarak pagar perlu untuk diketahui, agar pengolahan dan pemanfaatannya lebih maksimal lagi. Salah satunya dengan mengoptimalkan rendemen minyak jarak pagar. Rendemen minyak bervariasi tergantung pada jenis tumbuhan, kondisi tanaman, perlakuan bahan baku dan alat pengepres yang digunakan. Dalam penelitian ini, alat pengepres yang digunakan adalah pres hidrolik, di mana alat ini cocok digunakan pada industri berskala rumah tangga karena biaya produksi yang murah dan terjangkau. Perlakuan bahan baku yang digunakan adalah perebusan. Hal ini dilakukan karena proses tersebut mudah untuk dikerjakan, selain itu hasil ekstraksi dapat lebih optimal. Namun perlu diketahui waktu perebusan yang efisien terhadap hasil ekstraksi biji jarak pagar. Hal inilah yang mendorong

dilakukannya penelitian mengenai pengaruh lama pemasakan biji terhadap rendemen minyak jarak pagar dengan metode pres hidrolik.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perebusan biji terhadap rendemen minyak jarak pagar dengan metode pres hidrolik. Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai pengolahan minyak jarak pagar untuk mendapatkan hasil yang maksimal sehingga dapat digunakan sebagai diversifikasi sumber energi terbarukan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jarak Pagar, Sistematika, Morfologi dan Penyebaran

Nurcholis dan Sumarsih (2007) mengemukakan sistematika (taksonomi) jarak pagar sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisio	: Spermatophyta
Divisio	: Magnoliophyta
Klas	: Magnoliopsida
Subklas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Jatropha</i>
Spesies	: <i>Jatropha curcas</i> , L

Di Indonesia, jarak pagar juga dikenal dengan nama jarak kosta, jarak paer, atau jarak wolanda. Nama tanaman jarak pagar sangat beragam sesuai dengan daerahnya sebagaimana dikutip dalam Heyne (1987), yaitu: *nawaib nawas* (Aceh); *balacae* (Manado); *damar ende* (Timor); *Jirak* (Minangkabau); *jarak kosta* (Sunda); *jarak budge*, *jarak gundul*, *jarak ire*, *jarak pager*, *jarak cina* (Jawa); *kaleke*, *kaleke paghar* (Madura); *jarak pageh* (Bali); *kuman nema* (Alor); *beaw* (Sulawesi Utara); *bintalo*, *biau* (Gorontalo); *tondo ntomene* (Baree); *tangang-tangang kali kanjoli* (Makassar); *peleng kaliki* (Bugis); *lulu nau*, *lulu ai fula* (Rote); *paku kase*, *paku luba*, *pakun lunat* (Timor); *muun mav* (Kai); *malate*

(Seram Timur); *makamale, ai hua kamala* (Seram Barat); *ai hua kamalo, ai kamane, yaihua kamalo* (Seram Selatan); *balacai* (Halmahera Selatan); *kadoto* (Halmahera Utara); dan *balacai bisa* (Ternate dan Tidore).

Van Steenis, dkk. (1988) menyatakan bahwa jarak pagar berupa pohon kecil atau perdu. Tanaman ini dapat mencapai umur 50 tahun. Tinggi tanaman pada kondisi normal adalah 1,5-5 m. Percabangannya tidak teratur, dengan ranting bulat dan tebal. Kulit batang berwarna keabu-abuan atau kemerah-merahan. Apabila ditoreh, batang mengeluarkan getah seperti lateks, berwarna putih atau kekuning-kuningan.

Hambali, dkk (2006) memaparkan bagian-bagian tanaman jarak pagar sebagai berikut:

1. Daun

Daunnya berupa daun tunggal, berlekuk, bersudut 3 atau 5, tulang daun menjari dengan 5 – 7 tulang utama, warna daun hijau (permukaan bagian bawah lebih pucat dibanding bagian atas). Panjang tangkai daun antara 4 – 15 cm.

2. Bunga

Bunga berwarna kuning kehijauan, berupa bunga majemuk berbentuk malai, berumah satu. Bunga jantan dan bunga betina tersusun dalam rangkaian berbentuk cawan, muncul diujung batang atau ketiak daun.

3. Buah

Buah berbentuk bulat telur, diameter 2 – 4 cm, berwarna hijau ketika masih muda dan kuning jika masak. Buah jarak terbagi 3 ruang yang masing –

masing ruang diisi 3 biji. Biji berbentuk bulat lonjong, warna coklat kehitaman. Biji inilah yang banyak mengandung minyak dengan rendemen sekitar 30 – 40 %.



Gambar 1. Daun, Bunga, Buah dan Biji Jarak Pagar

Prihandana dan Hendroko (2006) mengemukakan bahwa jarak pagar akan tumbuh dan berproduksi optimal jika ditanam di lahan kering dataran rendah yang beriklim kering dengan ketinggian 0-500 meter dpl, curah hujan 300-1000 mm per tahun, dan suhu lebih dari 20° C. Jarak pagar dapat tumbuh di lahan marginal yang miskin hara, tetapi berdrainase dan aerasi baik. Produksi optimal akan diperoleh dari tanaman yang ditanam di lahan subur. Jenis tanah yang baik bagi tanaman jarak pagar adalah yang mengandung pasir 60-90 % dan pH tanah 5,5-6,5. Produksi optimal juga bisa tercapai jika tanaman dipupuk dengan dosis yang sesuai dan tersedia air pada musim kemarau.

B. Kegunaan

Tanaman jarak pagar sejak lama dikenal sebagai tanaman konservasi karena sifatnya yang sangat toleran terhadap jenis tanah dan iklim. Tanaman ini sangat cepat tumbuh dan struktur akarnya mampu menahan erosi, terutama apabila ditanam dengan jarak yang sangat rapat (0,25 – 0,30 m). Apabila ditanam dengan jarak tanam lebih lebar yaitu 2 x 3 m dapat digunakan untuk produksi biji. Pada jarak yang lebih lebar lagi (4 x 5 m) akan dihasilkan pohon dengan kayu yang baik untuk pembuatan pulp dan papan serat. Tanaman ini terutama memberikan nilai ekonomis karena bijinya menghasilkan minyak sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Pada dasarnya hampir seluruh bagian tanaman dari tanaman jarak pagar dapat dimanfaatkan: kayu dan dahan untuk bahan bakar, tempurung biji untuk arang aktif, getah dan daun untuk biopestisida, kayu tua untuk pulp kertas, papan serat dan serat kulit buah untuk kompos. Selain itu, dari limbah proses pembuatan biodiesel akan dihasilkan bungkil untuk makanan ternak, biopestisida serta gliserin untuk bahan kimia dan kosmetika. Pada areal tanaman yang luas, produksi nektarnya dapat dieksplorasi untuk produksi lebah madu. Dampaknya pada industri hilir yaitu memicu tumbuhnya industri rakyat seperti sabun cuci, pupuk, biopestisida, gliserin, pulp kertas, papan serat dan lain-lain (Sudradjat, dkk., 2005).

Tanaman ini umumnya ditanam sebagai pagar hidup di kebun dan lahan-lahan pertanian karena tidak diganggu oleh hewan. Tanaman ini merupakan tanaman tahunan yang mudah diperbanyak, tahan kering dan memiliki akar lateral menyebar di permukaan tanah. Jarak pagar seringkali digunakan bersama

akar wangi (*vetiver*) untuk pencegah erosi, mengurangi kecepatan angin, melindungi tanggul-tanggul kecil dari kerusakan erosi akibat aliran air permukaan. Tanaman ini juga dapat digunakan sebagai tiang panjat tanaman vanili atau lada. Upaya-upaya penghijauan dengan menggunakan jarak pagar sangat bermanfaat bagi penyerapan polusi udara (*carbon credits*) karena kemampuannya yang tinggi dalam menyerap karbon dari atmosfer. Pemanfaatan lainnya dari jarak pagar yang tak kalah pentingnya dari yang telah disebutkan di atas adalah sebagai bahan obat dan bahan bakar minyak (Dinas Perkebunan, 2006).

Brodjonegoro (2005) menyatakan bahwa secara ekonomi, tanaman jarak pagar bisa dimanfaatkan seluruh bagiannya, mulai dari daun, buah, kulit batang, getah, dan batangnya. Daun bisa diekstraksi menjadi bahan pakan ulat sutera dan obat-obatan herbal. Kulit batang bisa juga diekstraksi menjadi tannin atau sekedar dijadikan bahan bakar lokal untuk kemudian menghasilkan pupuk. Bagian getah bisa diekstraksi menjadi bahan bakar. Demikian juga bagian batang, bisa digunakan untuk kayu bakar. Potensi terbesar jarak pagar ada pada buah yang terdiri dari biji dan cangkang (kulit). Pada biji terdapat inti biji dan kulit biji. Inti biji inilah yang menjadi bahan dasar pembuatan biodiesel, sumber energi pengganti solar. Setelah melalui proses pemerahan, dari inti biji akan dihasilkan bungkil perahan, yang kemudian diekstraksi. Hasilnya berupa minyak jarak pagar dan bungkil ekstraksi. Minyak jarak pagar digunakan untuk penyabunan dengan hasil akhir berupa sabun dan metanolisis/etanolisis yang hasil akhirnya berupa biodiesel dan gliserin.

C. Minyak Jarak Mentah

Prinsip pembuatan minyak jarak mentah adalah memisahkan minyak dengan kandungan senyawa lain dalam daging biji atau inti biji dengan cara pengepresan. Selain mempunyai kandungan minyak, biji jarak pagar juga mengandung protein dan senyawa lain seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Senyawa dalam Daging Biji Jarak Pagar

Senyawa	Kandungan (%)
Minyak/Lemak	38
Protein	18
Serat	15,5
Air	6,2
Abu	5,3
Karbohidrat	17

Sumber: Nurcholis dan Sumarsih, 2007

Hambali, dkk. (2007) memaparkan komposisi kimia pada berbagai bagian jarak pagar yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Bagian-bagian Jarak Pagar

Komposisi (%)	Daging Biji	Kulit Biji	Bungkil
Bahan kering	94,2 – 96,9	89,8 – 90,4	100
Protein kasar	22,2 – 27,2	4,3 – 4,5	56,4 – 63,8
Lemak	56,8 – 58,4	0,5 – 1,4	1,0 – 1,5
Abu	3,6 – 4,3	2,8 – 6,1	9,6 – 10,4
Serat detergen netral (NDF)	3,5 – 3,8	83,9 – 89,4	8,1 – 9,1
Serat detergen asam (ADF)	2,4 – 3,0	74,6 – 78,3	5,7 – 7,0
Lignin detergen asam	0,0 – 0,2	45,1 – 47,5	0,1 – 0,4
Energi gross (MJ/kg)	30,5 – 31,1	19,3 – 19,5	18,0 – 18,3

Sumber: Hambali, dkk., 2007

Minyak jarak pagar merupakan jenis minyak yang memiliki komposisi trigliserida yang mirip dengan minyak kacang tanah. Kandungan asam lemak esensial dalam minyak jarak pagar cukup tinggi sehingga sebenarnya dapat dikonsumsi asalkan toksin yang berupa *phorbol ester* dan *curcin* dapat dihilangkan. Minyak jarak tidak lebih kental dibanding minyak nabati lainnya. Komponen terbesar minyak jarak adalah trigliserida yang mengandung asam lemak oleat dan linoleat. Kandungan asam lemak dan sifat fisik minyak jarak pagar seperti yang dikutip dalam Hambali, dkk. (2006) dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Kandungan Asam Lemak Minyak Jarak

Asam lemak	Komposisi (% berat)
Asam miristat	0 – 0,1
Asam palmiat	14,1 – 15,3
Asam stearat	3,7 – 9,8
Asam arachidat	0 – 0,3
Asam bahemat	0 – 0,2
Asam palmitoleat	0 – 1,3
Asam oleat	34,3 – 45,8
Asam linoleat	29,0 – 44,2
Asam linolenat	0 – 0,3

Sumber: Hambali, dkk., 2006

Tabel 4. Sifat Fisik Minyak Jarak Pagar

Sifat fisik	Satuan	Nilai
Titik nyala	°C	236
Densitas pada 15°C	g/cm ³	0,9177
Viskositas pada 30°C	nm ² /s	49,15
Residu karbon	%(m/m)	0,34
Debu sulfat	%(m/m)	0,007
Titik tuang	°C	-2,5
Kandungan air	ppm	935
Kandungan sulfur	ppm	<1
Bilangan asam	mg KOH/g	4,75
Bilangan iod	-	96,5

Sumber: Hambali, dkk., 2006

Priyanto (2007) mengatakan bahwa tanaman jarak pagar harus diolah terlebih dahulu menjadi minyak jarak pagar asli (*straight jathropa oil*; SJO) sebelum akhirnya digunakan sebagai alternatif pengganti bahan bakar solar. Dalam aplikasinya, SJO bisa langsung digunakan sebagai bahan bakar utama atau tanpa harus melalui proses kimia apa pun. Sayangnya, penggunaan SJO seperti ini memerlukan tangki bahan bakar ekstra, perlu pemanasan menggunakan panas dari air radiator, dan membutuhkan filter tambahan untuk menurunkan kekentalan SJO hingga bisa setara dengan solar.



D. Metode Ekstraksi

Devi, dkk. (2006) mengemukakan bahwa ada tiga metode ekstraksi, antara lain: dengan cara pemanasan, kedua dengan cara penekanan atau pengempaan, metode ini paling banyak digunakan karena pelaksanaannya paling mudah, sederhana, dan investasi alatnya relatif murah. Ketiga dengan metode pelarutan, yaitu melarutkan minyak dengan pelarut organik, seperti heksana atau IPA (*isopropyl alcohol*). Kemudian pelarut diuapkan sehingga tersisa minyak jarak. Cara ini tak banyak dilakukan karena investasi alatnya mahal dan pengoperasiannya cukup rumit. Namun, pada skala besar, cara ini cukup ekonomis.

1. Ekstraksi dengan Pemanasan

Devi, dkk. (2006) mengatakan bahwa metode ekstraksi dengan pemanasan dilakukan dengan cara biji jarak digiling lalu dipanaskan sehingga minyaknya menguap. Uap minyak diembunkan kembali sehingga menghasilkan minyak jarak mentah. Cara ini memerlukan banyak energi.

2. Pengepresan Mekanis

Pada dasarnya, inti biji yang telah dilumatkan dapat dipres menggunakan alat pres. Ada berbagai macam alat pres, namun prinsip utamanya adalah menekan dengan tekanan tertentu agar minyak keluar dari inti biji (Nurcholis dan Sumarsih 2007). Hambali, dkk. (2006) mengatakan bahwa pengepresan mekanis merupakan suatu metode ekstraksi yang dipandang ekonomis untuk biji jarak. Terdapat dua cara pada pengepresan mekanis yang umum dilakukan yaitu pengepresan hidrolik

(*hydraulic pressing*) dan pengepresan berulir (*screw press*). Adapun deskripsi umum kedua jenis pres tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Deskripsi Perbedaan Tekanan dan Rendemen *Hydraulic Press* dan *Screw Press*

Keterangan	<i>Hydraulic Press</i>	<i>Screw Press</i>
Tekanan yang digunakan	Sekitar 140,6 kg/cm ² (136 atm)	Tidak menggunakan tekanan
Redemen minyak (dari biji berkulit)	20 %	27 %

a. Pengepresan Hidrolik

Nurcholis dan Sumarsih (2007) mengatakan bahwa pres hidrolik terdiri atas ruang pengepresan yang mempunyai perforasi, pelat penekan, *handle* dan di bagian bawah terdapat wadah penampung cairan. Pelat penekan dihubungkan dengan *handle* yang dapat diputar sehingga dapat bergerak turun. Semakin turun pelatnya, tekanan semakin besar sehingga minyak akan keluar melalui lubang perforasi. Pres hidrolik dapat menggunakan tenaga tangan maupun motor.

Pengepresan hidrolik dilakukan menggunakan alat kempa hidrolik bertekanan 140,6 kg/cm². Besar tekanan akan mempengaruhi minyak jarak yang dihasilkan. Pada proses pengepresan secara hidrolik, biji jarak pagar harus dimasak terlebih dahulu. Pemasakan bisa dilakukan menggunakan oven atau dikukus menggunakan uap air (*steam*). Pemasakan ini bertujuan mengumpulkan protein. Dengan cara ini, minyak yang diperoleh hampir 80 % dari kadar minyak yang terkandung dalam biji. Sementara itu, kandungan asam bebasnya bervariasi, yakni 4-8 % dari berat, tergantung pada cara pengepresan dan pemanasan yang dilakukan (Priyanto, 2007).

Metode pengepresan dengan menggunakan *hydraulic pressing* memiliki kelemahan dibandingkan dengan *screw press* yaitu proses tidak dapat dilakukan secara kontinyu, pengeluaran *cake* dari alat sulit, rendemen minyak yang dihasilkan lebih rendah, memerlukan energi lebih besar untuk menghasilkan tekanan yang besar, dan biaya operasional lebih besar dibandingkan *screw press* karena diperlukan tambahan beberapa peralatan untuk perlakuan pendahuluan biji jarak sebelum dipres. (Hambali, dkk., 2006).

b. Pengepresan Ulir

Nurcholis dan Sumarsih (2007) menyatakan bahwa pres ulir terdiri atas corong pemasukan, ruang pengepresan dengan lubang perforasi, tempat keluarnya cairan, tempat pengeluaran ampas dan motor penggerak. Ruang pengepresan dibuat semakin kecil sehingga pengepresan terjadi karena adanya tekanan antar bahan di ruang tersebut. Semakin sempit ruangan, tekanan semakin besar sehingga minyak dapat keluar melalui lubang perforasi. Pres ulir ini dapat sekaligus difungsikan sebagai pelumat inti biji, jadi inti biji dapat langsung dimasukkan tanpa dilumatkan terlebih dahulu.

Alat pres tipe berulir dikeluarkan pertama kali oleh Tim Biodiesel Institut Pertanian Bogor (IPB) dan kini telah banyak diperjualbelikan. Alat ini berupa mesin empat tak yang disertai perlengkapan *liquid collection pan* dan *cake collection pan*. Mesin pres ini memiliki kapasitas 50-100 kg per jam dengan kecepatan *screw* 30 rpm. Memiliki saringan jenis *flange* beralur. Penggeraknya berupa mesin diesel dengan electric starter yang dihubungkan dengan aki, sehingga ketika akan menyalakannya cukup memutar kunci kontaknya. Daya

mesin ini sekitar 12 HP (*horse power*). Bahan bakarnya berupa solar atau biodiesel. Cara kerja alat ini menerapkan prinsip ulir, yakni bahan yang akan dipres ditekan dengan daya dorong dari ulir yang diputar. Bahan baku yang masuk ke dalam mesin ini akan terdorong dengan sendirinya ke arah depan, lalu bahan akan mendapat tekanan setelah berada di ujung alat. Semakin menuju ke bagian ujung alat, tekanan terhadap bahan akan semakin besar. Tekanan ini yang membuat minyak bisa keluar dari bahan. Minyak yang keluar dari alat ini disaring menggunakan kain kasa. Pada pengepresan berulir, biji jarak pagar yang akan dipres bisa dikukus atau dioven dulu, bisa juga langsung dimasukkan ke dalam alat pengepres. Ini terjadi karena alatnya bisa digunakan secara kontinyu (tanpa henti) dan minyak yang keluar langsung terpisah dari ampasnya (keluar melalui ujung ulir). Jika biji jarak dikukus atau dioven lebih dahulu, tentu biji-biji tersebut akan lebih cepat terekstraksi minyaknya. Apalagi alat ini bisa menampung biji dalam jumlah besar sekaligus memerasnya (Priyanto, 2007). Selanjutnya dikemukakan bahwa alat pres berulir terdiri dari dua tipe, yakni pengepres berulir tunggal (*single screw press*) dan pengepres berulir ganda (*twin screw press*). Rendemen minyak yang dihasilkan tipe ganda lebih tinggi (24-27 %) daripada rendemen tipe tunggal (21-24 %).

Menurut Fierna (2006), kelebihan dari teknik pengempaan menggunakan alat pengepres tipe berulir (*screw*) adalah kapasitas produksi menjadi lebih besar karena proses pengepresan dapat dilakukan secara kontinyu, menghemat waktu proses produksi dan rendemen yang dihasilkan lebih tinggi. Teknik pengepresan biji jarak dengan menggunakan ulir merupakan teknologi yang lebih maju dan

banyak digunakan di industri pengolahan minyak jarak saat ini. Dengan cara ini, biji jarak dipres dengan pengepresan berulir yang berjalan secara kontinyu. Biji jarak kering yang akan diekstraksi dapat langsung dimasukkan ke dalam *screw press*. Mesin ini mempunyai kapasitas 100 liter/jam, dengan tingkat rendemen 25 %.

3. Ekstraksi Pelarut

Ada dua metode dasar untuk memperoleh minyak jarak pagar dari biji, yaitu pengepresan dan ekstraksi pelarut. Proses pengepresan biasanya dilakukan dengan pengepres hidrolis atau ulir yang digerakkan secara manual atau dengan mesin. Proses pengepresan biasanya meninggalkan ampas yang masih mengandung 7-10 % minyak. Sedangkan pada proses ekstraksi pelarut, mampu mengambil minyak optimal, sehingga ampasnya hanya kurang dari 0,1 % dari berat keringnya. Dengan demikian, ekstraksi dengan pelarut lebih efektif untuk mengambil minyak dari biji jarak pagar. Cairan pelarut yang paling populer digunakan dalam praktik komersial pembuatan minyak jarak pagar adalah heksana atau eter minyak bumi dengan rentang didih 60-70 °C (Nur, 2006).

Prinsip dari proses ini adalah ekstraksi dengan melarutkan minyak dalam pelarut minyak dan lemak. Pada cara ini dihasilkan bungkil dengan kadar air minyak yang rendah yaitu sekitar 1% atau lebih rendah, dan mutu minyak kasar yang dihasilkan cenderung menyerupai hasil dengan cara *expeller pressing* karena sebagian fraksi bukan minyak akan ikut terekstraksi (Ketaren, 1986).

E. Perlakuan Bahan Baku

Biji yang mengandung minyak dimasak terlebih dahulu sebelum akhirnya dipres. Pemasakan bertujuan untuk menggumpalkan protein, mematikan enzim-enzim terutama enzim lipase, dan untuk membuka sel-sel pembungkus minyak didalam daging biji. Biji kemudian dipres hingga dihasilkan minyak (Hambali, dkk., 2007).

Selama proses perebusan kadar air dalam biji akan berkurang karena proses penguapan. Dengan berkurangnya air, susunan daging buah (*pericarp*) berubah. Perubahan tersebut memberikan efek positif yaitu mempermudah pengambilan minyak selama proses pengempaan dan memperoleh pemisahan minyak dari zat non lemak (*non oil solid*), pada saat yang sama sel-sel minyak akan pecah dan berada dalam keadaan bebas pada saat pengeluaran uap rebusan (Pahang, 2006).

F. Rendemen

Rendemen adalah perbandingan volume barang yang dihasilkan (*output*) terhadap volume bahan bakunya (*input*) yang dinyatakan dalam persen. Tinggi rendahnya rendemen dalam suatu proses produksi dapat dijadikan suatu kriteria (ukuran) keberhasilan proses produksi tersebut. Rendemen sangat penting pula sebagai dasar dalam perhitungan biaya produksi. Rendemen biasanya dinyatakan dalam persen, misalnya rendemen minyak serih 0,8 %, minyak kenanga 1,3 %. Rendemen ini sangat berbeda-beda. Jenis tumbuhan, varietas, tempat pembudidayaan dan perlakuan bahan baku sangat mempengaruhi kadar minyak yang dihasilkan (Harris, 1993).



III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai Bulan September 2007 sampai Februari 2008, yang terdiri dari pengambilan sampel biji jarak pagar di Desa Bonto Mate'ne, Kebun Percontohan Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan, perlakuan pendahuluan dilakukan di Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, dan proses ekstraksi minyak dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin dan proses pengamatan dilakukan di Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan adalah penangas, timbangan analitik, botol bertutup, kertas label, kain saring, *crusher*, alat pemukul (palu), corong, stop watch, blender, kalkulator, alat tulis menulis dan alat pengepres. Adapun alat pengepres yang digunakan adalah pres hidrolik yang terdiri atas :

- a. Ruang pengepresan dengan perforasi
- b. Pelat penekan
- c. Handle
- d. Tempat penampung minyak

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji jarak pagar sebanyak \pm 12 kg dan air secukupnya.

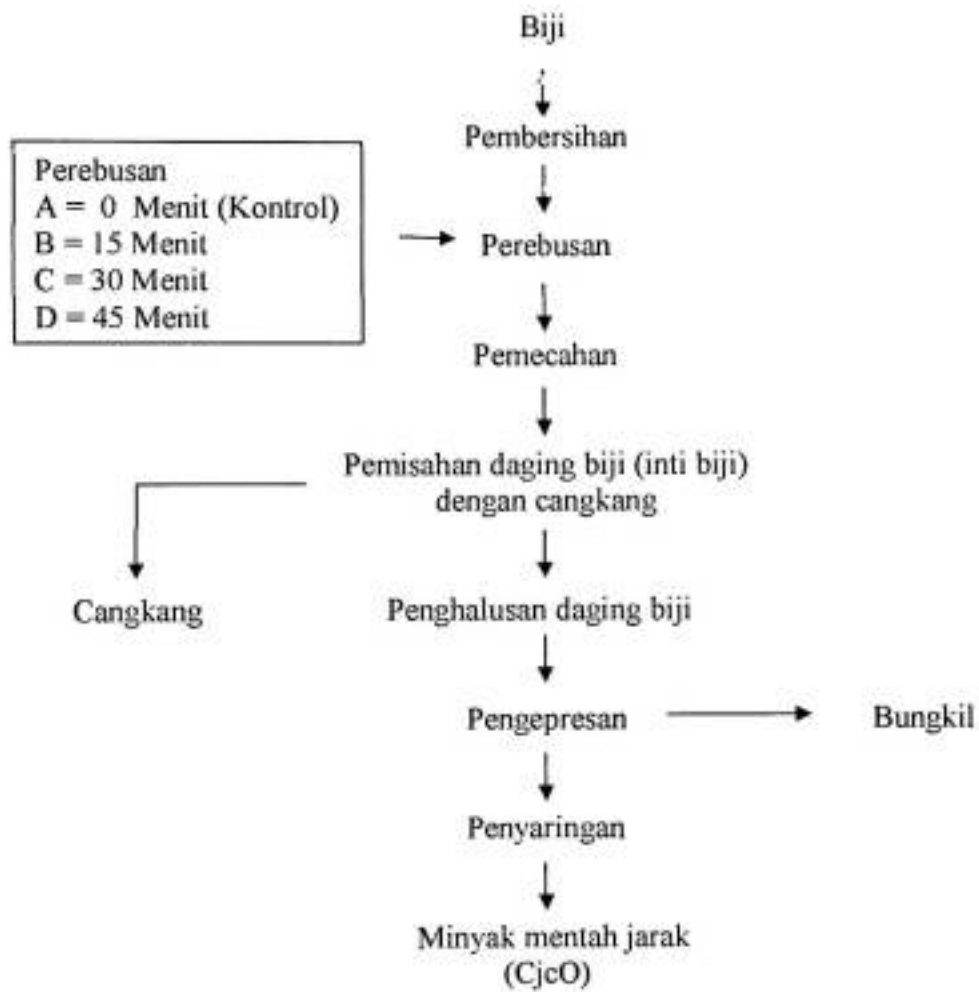
C. Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan minyak jarak pagar (Susilo, 2006 ; Nurcholis dan Sumarsih, 2007) adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku yang akan digunakan berasal dari biji jarak pagar yang telah dibersihkan dari dahan-dahan yang tidak diinginkan, seperti sisa-sisa kulit luar, ranting-ranting, kerikil, tanah, bahan logam dan sebagainya.
2. Biji jarak dimasak selama 15 menit (perlakuan B) pada suhu 80 °C.
3. Biji dipecahkan secara manual atau mekanis menggunakan tenaga mesin atau *crusher*. Mesin pemecah biji dapat dimodifikasi dari mesin pengupas biji-bijian.
4. Cangkang yang masih melekat pada inti biji dipisahkan.
5. Biji jarak yang telah bersih dari cangkang kemudian ditimbang sebanyak 500 gram.
6. Daging biji dihancurkan dengan blender hingga lumat.
7. Daging biji kemudian diekstrak dengan menggunakan pres hidrolik.
8. Minyak jarak kasar yang dihasilkan disaring dengan kain, lalu dimasukkan ke dalam botol berlabel dan ditimbang untuk mengetahui berat minyak.
9. Prosedur pembuatan minyak jarak untuk perlakuan B diulang sebanyak 3 kali.

10. Selanjutnya, prosedur 2 sampai dengan 8 dilakukan kembali sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan yaitu perebusan selama 30 menit (perlakuan C), dan perebusan selama 45 menit (perlakuan D).
11. Sebagai pembandingan, dilakukan juga ekstraksi minyak tanpa perlakuan perebusan (perlakuan A).

Bagan alir proses pembuatan minyak mentah jarak pagar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Proses Pembuatan Minyak Mentah Jarak Pagar

D. Variabel Pengamatan

1. Rendemen

Rendemen minyak yang dihasilkan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100 \%$$

Di mana:

Output : Berat minyak (gram)

Input : Berat bahan baku (gram)

2. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis ragam. Penelitian ini dipolakan dalam perlakuan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan perebusan biji jarak pagar sebagai perlakuan pendahuluanterdiri atas perlakuan A (tanpa perebusan), B (perebusan selama 15 menit), C (perebusan selama 30 menit) dan D (perebusan selama 45 menit)

Model rancangan acak lengkap menurut Gaspersz (1994), adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Di mana:

Y_{ij} : Nilai pengamatan yang memperoleh perlakuan ke-i

μ : Rata-rata umum hasil pengamatan

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} : Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke-j

Untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing perlakuan maka dilakukan uji lanjut yaitu uji Beda Nyata Jujur (BNJ), rumus uji BNJ adalah sebagai berikut:

$$W = q_{\alpha} (p, f_e) \cdot S_y$$

Di mana:

q_{α} : Nilai tabel Tukey

p : Jumlah perlakuan

f_e : Derajat bebas galat

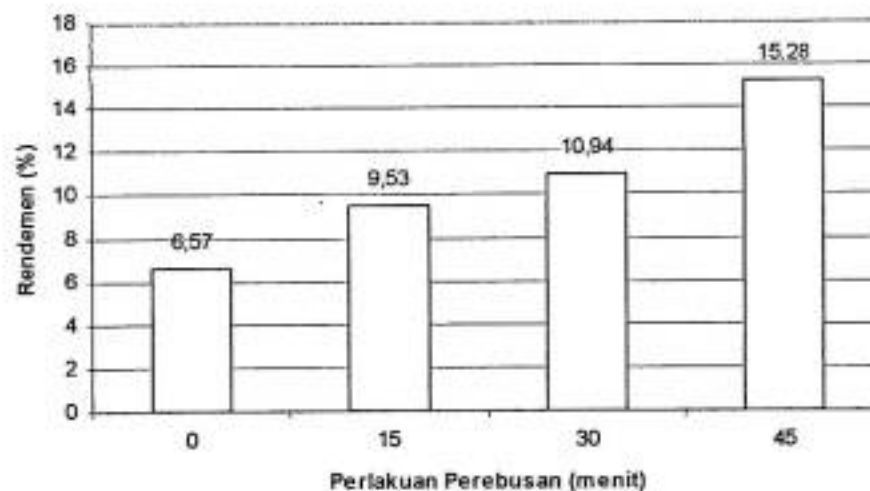
S_y : $(KTG/r)^{1/2}$

Di mana: KTG = Kuadrat Tengah Galat

r = Jumlah ulangan

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen minyak jarak pagar yang dihasilkan dari setiap perlakuan, dengan berat bahan baku olahan masing-masing 500 gram untuk setiap ulangan dapat dilihat pada Lampiran 1. Nilai rendemen diperoleh dari perbandingan antara berat minyak dengan berat bahan baku yang dinyatakan dalam persen. Nilai rendemen yang dihasilkan berkisar 6,57 - 15,28 %, dengan rendemen rata rata minyak jarak pagar yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Rata-Rata Rendemen Minyak Jarak Pagar

Nilai rendemen rata-rata minyak jarak pagar seperti terlihat pada Gambar 3 memperlihatkan kecenderungan yang meningkat dengan bertambahnya lama perebusan biji jarak pagar. Nilai rendemen rata-rata tertinggi dihasilkan pada perlakuan perebusan 45 menit dengan rendemen 15,28 %, kemudian berturut-turut perebusan selama 30 menit yaitu 10,94 %, selama 15 menit yaitu 9,53 % dan tanpa perebusan (kontrol) dengan rendemen 6,57 %.



Hasil analisis ragam rendemen minyak jarak pagar pada berbagai jenis perlakuan lama perebusan dapat dilihat pada Lampiran 2, yang menunjukkan perlakuan tersebut berpengaruh sangat nyata terhadap nilai rendemen. Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa rendemen minyak jarak pagar yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh lama perebusan bahan baku sebelum proses pengepresan dilakukan. Untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan lama perebusan bahan baku terhadap rendemen minyak jarak pagar, dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

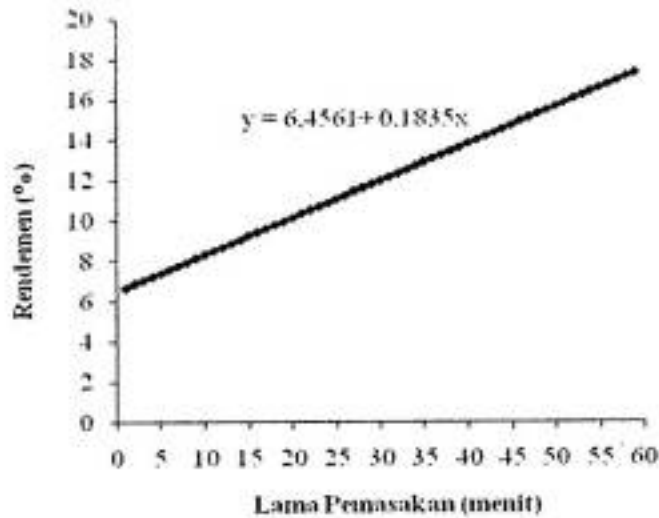
Tabel 6. Hasil Uji BNJ Pengaruh Lama Perebusan Bahan Baku terhadap Rendemen Minyak Jarak Pagar

No.	Lama Perebusan (Menit)	Rendemen Rata-rata (%)	Uji BNJ 0,01 1,637
1.	0	6,57	a
2.	15	9,53	b
3.	30	10,94	b
4.	45	15,28	c

Mengacu pada hasil uji BNJ pada Tabel 6, terlihat bahwa perlakuan bahan baku tanpa proses perebusan berbeda sangat nyata terhadap perebusan selama 15 menit, 30 menit dan 45 menit. Dengan bertambahnya lama perebusan akan meningkatkan rendemen minyak jarak pagar. Hal ini disebabkan karena pada proses perebusan terjadi penggumpalan protein yang ada dalam biji sehingga proses ekstraksi berjalan lebih efisien.

Hasil analisis regresi ortogonal polinomial pada Lampiran 3 menunjukkan bahwa lama perebusan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen minyak jarak pagar. Hubungan antara rendemen yang dihasilkan dengan lama perebusan bahan baku dapat dinyatakan dalam bentuk regresi linear sederhana, $Y = 6,4561 +$

$0,1835x$ di mana Y = rendemen dan x = lama perebusan bahan baku. Hal ini menunjukkan bahwa setiap penambahan 1 menit perebusan bahan baku akan menghasilkan penambahan rendemen sebesar 0,1835 %. Grafik hubungan antara rendemen dengan lama perebusan bahan baku dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Antara Rendemen Minyak Jarak Pagar dengan Lama Perebusan Bahan Baku

Pada penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan adalah pengepresan mekanis dengan pres hidrolik, oleh karena itu perlakuan bahan baku berupa proses perebusan perlu dilakukan melihat kapasitas alat yang kurang menunjang untuk menghasilkan rendemen minyak yang optimal. Selama proses perebusan biji berlangsung, panas yang dihasilkan bertujuan untuk menyatukan dan mengumpulkan butir-butir minyak sehingga memungkinkan minyak dapat mengalir keluar dari biji dengan mudah. Selain itu, pemanasan juga dapat mengurangi afinitas minyak pada permukaan biji sehingga pengepresan menjadi lebih efisien (Paimin, 1994).

V.KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa lama perebusan dapat meningkatkan rendemen minyak jarak pagar, dengan laju kenaikan rendemen sebesar 0,1835 %, per menit.

B. Saran

Sebaiknya dilakukan penambahan waktu perebusan sampai didapatkan batas rendemen yang optimal. Selain itu sebaiknya dilakukan diversifikasi produk dari minyak yang dihasilkan seperti pembuatan biodiesel atau produk lain berupa sabun.

DAFTAR PUSTAKA

- Brodjonegoro, T.P. 2005. Jarak Pagar: Sang Primadona. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2005/1005/13/cakrawala/utama0.2htm>, [6 Juni 2007].
- Devi, A.R., K. Setiawan, I. Hendarto, dan E. Ratnasari. 2006. BBM Alternatif: Biofuel Makin Dilirik. *Warta Ekonomi.com* [6 Juni 2007].
- Dinas Perkebunan Sulawesi Selatan. 2006. Petunjuk Teknis Budidaya Jarak Pagar. Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan, Makassar.
- Fierna. 2006. Proses Pengolahan Biji Jarak (*Jatropha curcas* L.). <http://www.fierna.com/index.html>, [6 Juni 2007].
- Gasperz, V., 1994. Metode Perancangan Percobaan. Armico, Bandung.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid II. Terjemahan Badan Litbang Kehutanan Jakarta. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Harris, R., 1993. Tanaman Minyak Atsiri. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hambali, E., S. Mujdalipah, G. Sulistiyanto, dan T. Lesmana. 2006. Diversifikasi Produk Olahan Jarak Pagar dan Kaitannya dengan Corporate Social Responsibility (CSR) Perusahaan Swasta di Indonesia. Eka Tjipta Fondation, Bogor.
- _____, Mujdalipah, A.H. Tambunan, A.W. Pattiwiri, dan R. Hendroko. 2007. Teknologi Bioenergi. PT Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Ketaren, S., 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Manurung, R. 2005. Minyak Jarak Alami (*Pure Jatropha Oil*) Bahan Bakar Pengganti BBM. Semiloka Nasional Pengembangan Energi Alternatif Berbasis Masyarakat. 19-30 November, Jakarta.
- Nurcholis, M. dan S. Sumarsih. 2007. Jarak Pagar dan Pembuatan Biodiesel. Seri Budi Daya. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Nur, A. 2006. Biodiesel Jarak Pagar Bahan Bakar Alternatif yang Ramah Lingkungan. PT Agromedia pustaka, Jakarta.
- Paimin, F.R. 1994. Kemiri, Budi daya dan Prospek Bisnis. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Pahang, I., 2006. Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Prihandana, R. dan R. Hendroko. 2006. Petunjuk Budi Daya Jarak Pagar. PT Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Priyanto, U. 2007. Menghasilkan Biodiesel Jarak Pagar Berkualitas. PT Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Sudrajat, R., A. Hendra, W. Iskandar, dan D. Setiawan. 2005. Teknologi Pembuatan Biodiesel dari Minyak Biji Tanaman Jarak Pagar. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 23 (1) : 53-68.
- Susilo, B. 2006. Biodiesel, Pemanfaatan Biji Jarak Pagar sebagai Alternatif Bahan Bakar. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Van Steenis, C.G.G.J., D. Hoed, S. Bloembergen, dan P.J. Eyma. 1988. Flora untuk Sekolah di Indonesia. Alih Bahasa: M. Suryowinoto. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wirawan, S.S. 2005. Teknologi Biodiesel dari CPO dan Aplikasinya pada Mobil Diesel. Semiloka Nasional Pengembangan Energi Alternatif Berbasis Masyarakat, 19-30 November. Jakarta.

Lampiran 1. Data Hasil Perhitungan Berat Minyak dan Rendemen Minyak Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Lama Perebusan

Perlakuan Lama Perebusan	Ulangan	Berat Minyak (gram)	Rendemen (%)
0 Menit (Kontrol)	1	28,92	5,78
	2	30,84	6,16
	3	38,99	7,79
Total		98,75	19,73
Rata-rata		32,91	6,57
15 Menit	1	47,70	9,54
	2	47,59	9,51
	3	47,80	9,56
Total		143,09	28,61
Rata-rata		47,69	9,53
30 Menit	1	53,64	10,72
	2	54,15	10,83
	3	56,40	11,28
Total		164,19	32,83
Rata-rata		54,73	10,94
45 Menit	1	79,19	15,83
	2	73,37	14,67
	3	76,77	15,35
Total		229,33	45,83
Rata-rata		76,44	15,28

Lampiran 2. Hasil Analisis Ragam Rendemen Minyak Jarak Pagar pada Beberapa Perlakuan Lama Perebusan

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	118,111	39,337	100,658**	4,07	7,59
Galat	8	3,126	0,391			
Total	11	121,138				

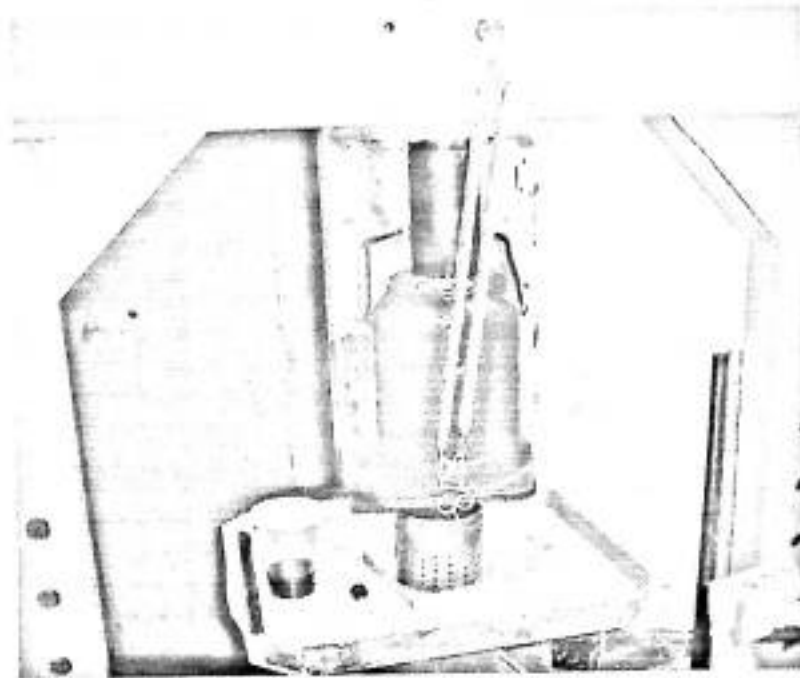
Keterangan: ** artinya berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 %

Lampiran 3. Hasil Analisis Regresi Ortogonal Polinomial dari Pengaruh Lama Perebusan terhadap Rendemen Minyak Jarak Pagar

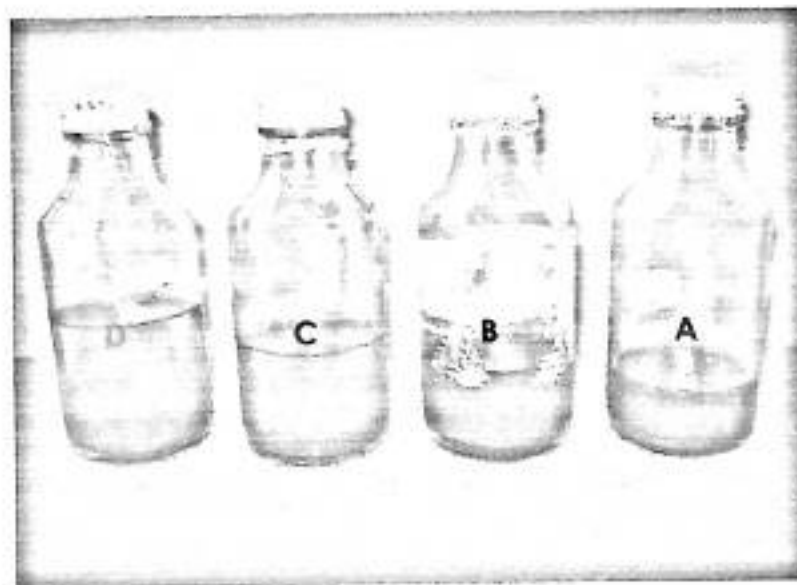
Respon	Kontras				Q	$r\sum C_i^2$	JK	F	F _{Tabel}	
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄					5%	1%
Linier	-3	-1	+1	+3	82,58	60	113,6576	289,83**		
Kuadratik	+1	-1	-1	+1	4,14	12	1,4283	3,64	5,32	11,26
Kubik	-1	+3	-3	+1	13,46	60	3,01952	7,70		

Keterangan : ** Berpengaruh Sangat Nyata

Lampiran 4. Gambar Alat Pres Hidrolik dan Minyak Jarak Pagar

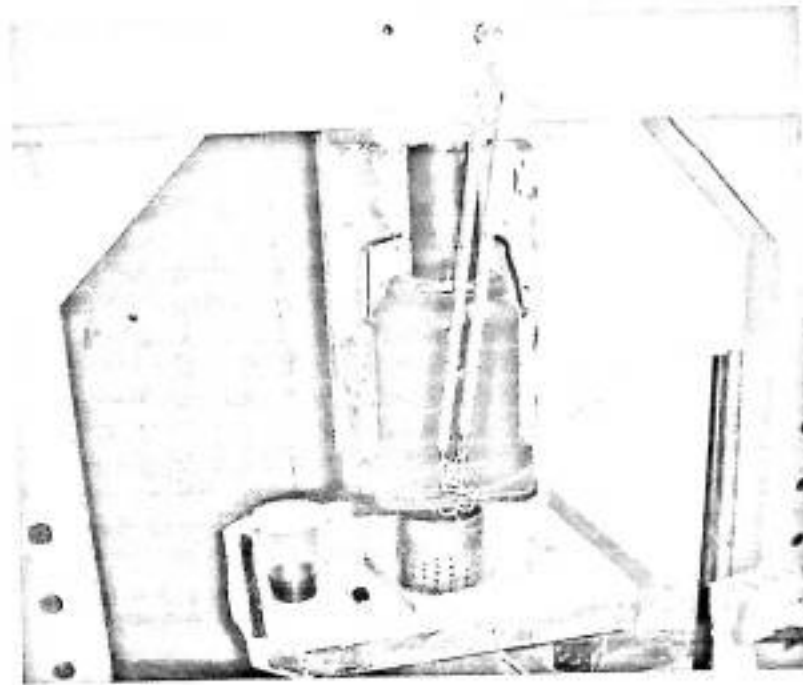


Gambar 5. Alat Pres Hidrolik

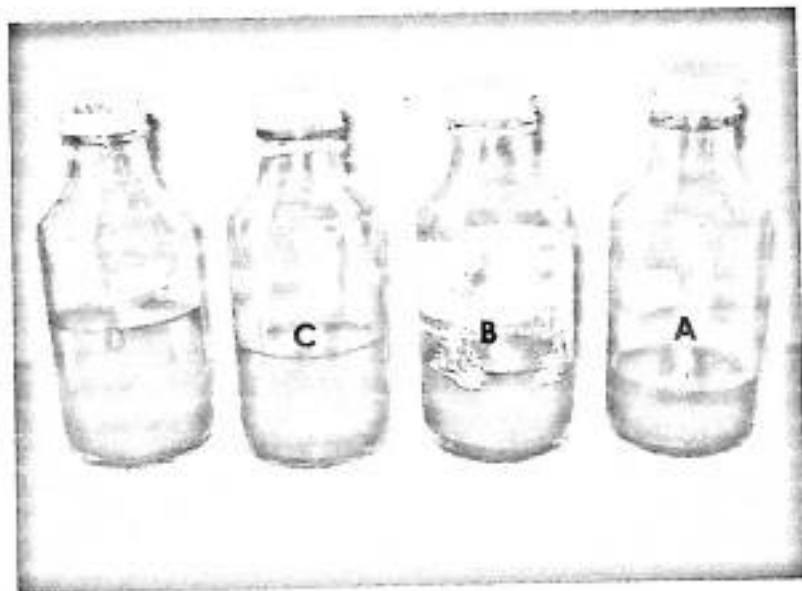


Gambar 6. Minyak Jarak Pagar

Lampiran 4. Gambar Alat Pres Hidrolik dan Minyak Jarak Pagar



Gambar 5. Alat Pres Hidrolik



Gambar 6. Minyak Jarak Pagar