

---

---

## STUDI EKSTRAKSI BERTINGKAT MINYAK JARAK PAGAR (*JATROPHA CURCAS L*) DENGAN MENGGUNAKAN MESIN PRES ULIR

### *Study on Multiple Stage Extraction of Jatropha Curcas Oil (Jatropha curcas L.) by using Screw Press*

Alfakristanto Mulyakandya <sup>\*)</sup>, Bambang Susilo, Nur Komar

Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang  
Jl. Veteran - Malang 65145, Indonesia - Telp. (0341) 551611  
Penulis korespondensi, Email: faakrist@gmail.com

#### ABSTRAK

Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) menjadi sangat populer ketika membahas energi alternatif ramah lingkungan. Biji-bijinya mampu menghasilkan minyak campuran untuk solar. Selain daripada itu, pengembangannya dapat dilakukan di daerah kering dan lahan marginal sehingga tidak terlalu banyak bersaing dengan kebutuhan lahan untuk pertanian tanaman pangan. Teknik pengepresan biji jarak dengan menggunakan ulir (*screw*) merupakan teknologi yang lebih maju dan banyak digunakan di industri pengolahan minyak jarak saat ini. Keuntungan cara ini adalah mengurangi tenaga kerja dan waktu produksi sehingga proses pembuatan minyak nabati dapat berlangsung secara cepat. Dengan melakukan pengepresan bertingkat didapatkan massa bungkil sebesar 3.427 kg, massa minyak sebesar 1.14 kg, kadar minyak bungkil sebesar 15.36 %, rendemen sebesar 23.65 %, dan tingkat ekstraksi sebesar 70.70%. Tingkat Ekstraksi dengan metode bertingkat lebih besar dibandingkan pengepresan biasa.

Kata Kunci: Ekstraksi Bertingkat, Biji Jarak Pagar, Minyak Jarak Pagar, Press Ulir

#### ABSTRACT

*Jatropha (Jatropha Curcas L.) became very popular when discussing environmentally friendly alternative energy. Seeds of Jatropha capable of producing oil blend for diesel. Other than that, it can be developed in dry areas and marginal land that have no competition with food crops. Extraction of Jatropha seeds by screw press is a technology that has more benefits and widely used in the oil processing industry today. The advantages are the reducing of labor requirement and production time. The result of multiple-stage of extraction are cake oil content 15.36 %, yield 23.65 %, and extraction efficiency was 70.70 %. This result is better than conventional extraction.*

Keywords: Compound Extraction, Jatropha Curcas Seeds, Jatropha Curcas Oil, Expeller Pres

#### PENDAHULUAN

Jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) merupakan jenis tanaman semak atau pohon yang tahan terhadap kekeringan dan tumbuh di dataran rendah dengan curah hujan 625 mm/tahun. Awalnya tanaman ini kemungkinan didistribusikan oleh pelaut Portugis dari Karibia melalui pulau Cape Verde dan Guinea Bissau ke negara lain di Afrika dan Asia (Syah, 2006).

Jarak pagar memiliki buah yang terdiri dari daging buah, cangkang biji dan inti biji. Inti merupakan sumber bagian yang menghasilkan minyak sebagai bahan bakar biodiesel dengan proses ekstraksi. (Prihandana, 2007).

Biji jarak pagar berbentuk bulat lonjong dan berwarna coklat kehitaman. Biji matang pada usia 2-4 bulan. Bijinya mengandung minyak dengan rendemen antara 25-40 % (Deng et

al., 2010 ; Heller, 1996), terdiri dari 21 % asam lemak jenuh dan 79 % asam lemak tak jenuh (Gubitz *et al.*, 1999).

Teknik pengepresan biji jarak pagar dengan menggunakan ulir (*screw*) merupakan teknologi yang lebih maju dan banyak digunakan di industri pengolahan minyak jarak pagar saat ini. Keuntungan cara ini adalah mengurangi tenaga kerja dan tidak membutuhkan *press cloth* serta menghasilkan rendemen yang lebih besar dibandingkan dengan cara yang lain, sebab untuk mengeluarkan minyak dan lemak dari sel-selnya menggunakan tekanan bertingkat, makin lama makin tinggi. Susanto (1999).

Selain proses pengepresan, proses pemanasan juga tak kalah penting. Menurut Hamilton (2000), pemanasan dalam pengolahan minyak perlu pengawasan karena menentukan kualitas minyak akhir. Adapun tujuan pemanasan:

1. Memudahkan minyak keluar dari sel
2. Mematikan aktifitas enzim-enzim dan mikroorganisme tertentu
3. Menaikkan keenceran minyak
4. Merupakan suatu cara sterilisasi pendahuluan
5. Menguapkan air sampai kadar air tertentu
6. Menggumpalkan beberapa protein sehingga memudahkan pemisahan lebih

lanjut

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan.

Bahan yang digunakan adalah biji Jarak Pagar IP3A (*Jatropha curcas* L.) yang diperoleh dari petani di Kebun Percobaan Asembagus Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Jawa Timur dengan kadar air 9.5 % serta berkadar minyak 32,13 % dan Protelemum Eter sebagai pelarut dalam metode *Soxhleat*. Pres ulir, *Cold Storage*, Timbangan, *Stopwatch*, Jangka sorong, Desikator, Oven, Botol plastik, Cawan, Bak plastik, Label, *Soxhleat*, Labu ukur.

### Metode.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode empirikal. Penyimpanan yang dilakukan adalah dengan cara *cold storage* yang bertujuan menjaga mutu biji serta menjaga kadar minyak yang terkandung di dalamnya. *Pretreatment* pemanasan yang dilakukan adalah dengan cara memanaskan mesin pres terlebih dahulu. Pengepresan dengan perlakuan pengepresan secara bertingkat sambil mengatur lubang pengeluaran pada mesin press ulir, sehingga didapat data hasil pengepresan yang dapat menjelaskan proses ekstraksi. Alur penelitian pengepresan bertingkat terdapat pada Gambar 1 sedangkan untuk pembandingan terdapat pada Gambar 2.

### Mesin Ulir Press

Mesin pres ulir yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan mesin pres yang berada di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS), Karang plos, Jawa Timur. Spesifikasi rangkaian mesin pres tersebut meliputi: motor listrik buatan China (Yuema China Motor Co.Ltd) dengan daya 10 HP, 970 rpm, *gearbox reducer* 1:25, Ulir dengan jarak antar ulir 35 mm, tebal 10 mm, kedalaman 15 mm dan panjang ulir  $\pm$  65 cm.

Sebelum penggunaan mesin, kondisi mesin, sisa minyak hasil pengepresan dibersihkan terlebih dahulu. Hal ini untuk mencegah masuknya benda asing yang dapat menghambat kinerja dari mesin tersebut atau juga dapat memberikan pengaruh terhadap hasil penelitian.

### Rendemen Minyak Jarak Pagar.

Setelah biji jarak pagar dimasukkan ke dalam mesin pres, kemudian minyak jarak pagar yang keluar dari lubang keluaran minyak di tampung pada botol plastik. Rendemen minyak dapat dihitung melalui persamaan di bawah ini:

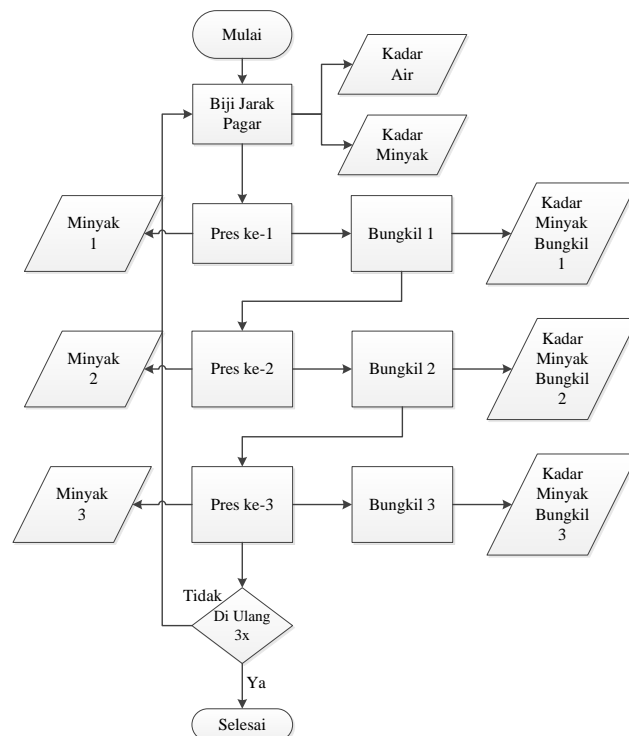
$$OY = \frac{Mo}{Ms} \times 100\%$$

Dimana OY adalah rendemen dalam %, Mo adalah massa minyak dan Ms adalah massa biji Jarak pagar.

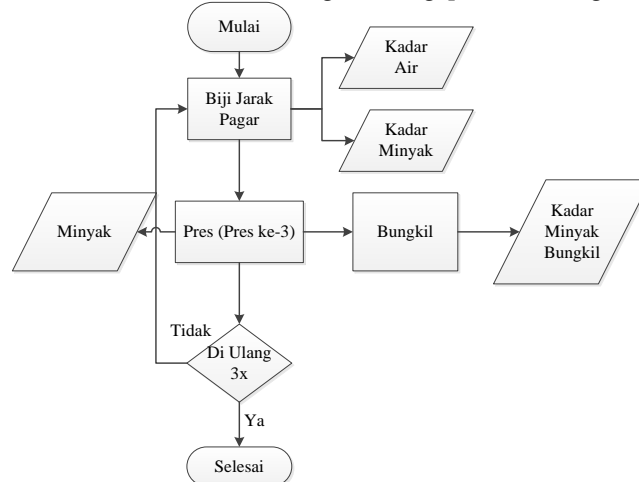
Perhitungan tingkat ekstraksi (*extraction grade*) dapat dilakukan melalui persamaan di bawah ini.

$$EG = \frac{OY}{OS} \times 100\%$$

dimana EG adalah tingkat ekstraksi dalam %, OY dan OS adalah rendemen minyak dan jumlah minyak total yang terkandung pada biji Jarak pagar.



Gambar 1. Diagram Pengepresan Bertingkat

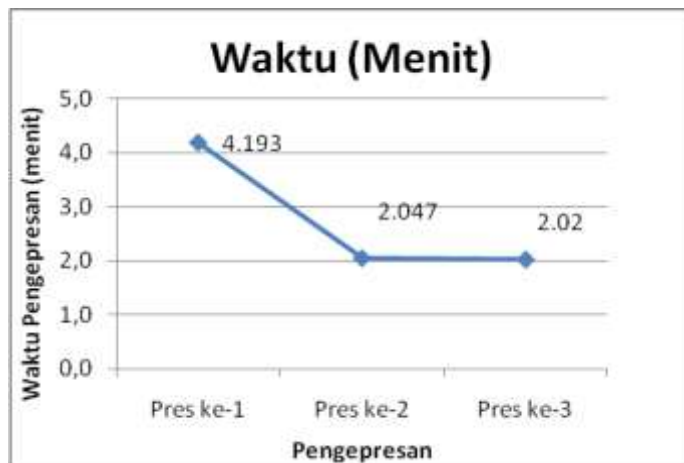


Gambar 2. Diagram Pengepresan Pemanding

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Waktu Pengepresan

Proses pengukuran waktu pada penelitian ini dimulai pada saat bahan dimasukkan dalam *hopper* dan diakhiri pada saat bahan dianggap sudah tidak akan keluar lagi dari tempat pengeluaran. Masing-masing proses dihitung waktunya secara berkelanjutan. Pada saat proses pres ke-1 selesai, maka *stopwatch* dimatikan. Waktu yang tertera menjadi waktu proses pres ke-1. Selanjutnya saat bungkil I dimasukkan kedalam *hopper*, maka *stopwatch* kembali dinyalakan sampai selesai. Waktu yang tertera menjadi waktu pres ke-2, begitu seterusnya sampai pres ke-3. Pada saat pres ke-3 selesai, waktu yang tertera menjadi waktu pres ke-3 sekaligus menjadi waktu total keseluruhan dari proses pengepresan. Waktu pengepresan sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Waktu Spesifik Proses Pengepresan

Pres pembanding mempunyai kelebihan daripada Pres Bertingkat yaitu waktu yang dibutuhkan untuk satu kali proses lebih cepat daripada pres bertingkat seperti ditunjukkan Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Waktu Pengepresan

Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali proses dapat dijadikan salah satu patokan untuk menentukan kapasitas dari mesin pres dan perlakuan yang dilakukan. Untuk mengepres 5 kilogram biji jarak, pres bertingkat memerlukan waktu rata-rata 8.26 menit sedang

pres pembanding membutuhkan waktu 3.37 menit. Jadi kapasitas mesin masing-masing perlakuan 36.32 kg perjam untuk pres bertingkat dan 89.02 kg per jam untuk pres pembanding.

### Kadar Minyak Bungkil

Kadar minyak bungkil menunjukkan berapa kandungan minyak pada bungkil yang telah melalui proses ekstraksi. Besarnya kadar minyak bungkil menandakan proses ekstraksi pada masing-masing pengepresan. Semakin sering bahan dikenai proses pengepresan, semakin rendah pula kadar minyak pada bungkilnya. Perbandingannya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kadar Minyak Bungkil

Pada bungkil hasil pengepresan pres I kadar minyak pada bungkil masih tinggi sedang pada pres ke-3 semakin sedikit. Dikarenakan jarak pres yang semakin kecil dan pengepresan yang dilakukan secara bertingkat secara efektif dapat mengurangi kehilangan minyak yang terdapat pada bungkil. Sedangkan apabila dibandingkan dengan pres pembanding akan didapatkan grafik seperti Gambar 6:

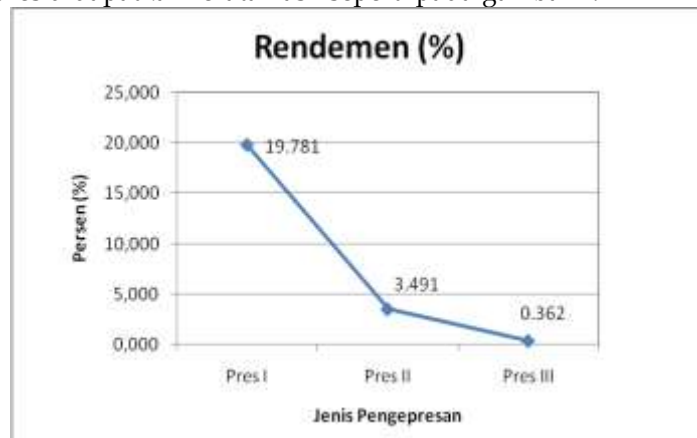


Gambar 6. Kadar Minyak Bungkil

Kadar Minyak bungkil sebesar 15% merupakan batas yang dapat ditoleransi pada pengepresan mekanis. Menurut Susanto (1999), Pengepresan mekanis merupakan cara pemisahan minyak dari bahan yang berupa biji-bijian. Cara ini paling sesuai untuk memisahkan minyak dari bahan yang kadar minyaknya tinggi yaitu 30 - 70 %. Ekstraksi dengan pelarut merupakan cara ekstraksi minyak dan lemak yang paling efisien untuk biji-bijian yang mempunyai kadar minyak 5-20%. Jadi bisa dikatakan bahwa mesin pres ulir ini dapat bekerja secara optimal.

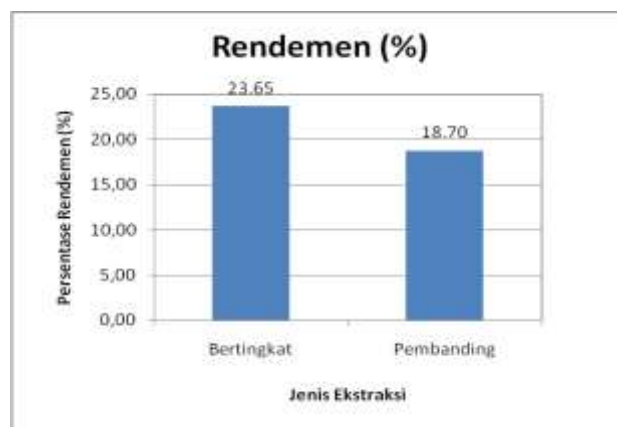
### Rendemen

Rendemen hasil ekstraksi biji jarak pagar didapat dengan cara membagi antara massa minyak yang dihasilkan dengan massa biji jarak pagar yang dimasukkan dan dikalikan 100%. Dari masing-masing pres didapatkan rerata hasil seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Rendemen

Rendemen tertinggi terdapat pada pres ke-1 setelah itu menurun di pres ke-2 dan pres ke-3. Adanya perbedaan penurunan jumlah rendemen yang cukup tajam antara pres ke-1 ke pres ke-2 dan pres ke-2 ke pres ke-3, menandakan adanya perbedaan kandungan minyak dan prosesnya. Minyak pada bungkil tidak sebanyak minyak pada biji jarak pagar sehingga didapatkan perbedaan jumlah minyak yang dihasilkan disamping itu perbedaan bentuk antara biji dan bungkil juga mempengaruhi besarnya pengepresan. Perbandingan dengan cara konvensional (pembanding) terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Perbandingan Rendemen

Dari grafik Gambar 8 dapat dilihat kembali kalau rendemen pada pres bertingkat lebih besar daripada pada pres pembanding sehingga dapat disimpulkan bahwa pres bertingkat dapat mengekstraksi minyak lebih banyak daripada pres pembanding.

### Tingkat Ekstraksi

Proses produksi merupakan faktor penentu keberhasilan suatu industri dalam menghasilkan produk dengan hasil yang maksimal guna memanfaatkan peluang yang ada. Salah satu faktor yang mempengaruhi produktifitas adalah efisiensi ekstraksi yang merupakan proses penentu banyaknya minyak terekstraksi.

Tingkat ekstraksi bisa digunakan untuk mengukur efisiensi mesin. Tingkat ekstraksi minyak jarak pagar dihitung dari banyaknya minyak yang terekstraksi dibandingkan dengan total kandungan jumlah minyak biji jarak pagar setelah itu dikalikan 100%. Alat yang sempurna

adalah alat yang mana alat tersebut dapat mengekstraksi seluruh minyak yang terkandung didalam suatu bahan tersebut. Tingkat ekstraksi pada penelitian ini dapat dilihat Gambar 9.



Gambar 9. Tingkat Ekstraksi

Pengepresan pertama mencapai lebih dari 50% minyak dalam biji dapat terekstraksi, sedang pres ke-2 dan pres ke-3 tidak mencapai 20%. Perbandingan dengan press konvensional terdapat pada Gambar 10.:



Gambar 10. Perbandingan Tingkat Ekstraksi

Tingkat ekstraksi total yang terlihat pada grafik diatas menunjukkan bahwa dengan menggunakan proses pengepresan bertingkat memberikan tingkat ekstraksi yang tinggi sekitar 70% hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan pengepresan bertingkat dapat mengekstraksi minyak yang berada di dalam biji jarak sebesar 70% sedangkan pengepresan pembanding hanya 58.02%. Dapat disimpulkan pula bahwa pengepresan bertingkat lebih efektif daripada pengepresan pembanding yang hanya 1x pengepresan.

#### Keseimbangan Massa

Keseimbangan Massa menunjukkan aliran massa dalam proses pengepresan. Data Penelitian menunjukkan bahwa Pengepresan Bertingkat dari 5 kg biji jarak pagar didapatkan rerata 3.327 kg bungkil, 1.136 kg minyak, 0.3 sampel dan mengalami kehilangan massa sebesar 0.237 kg, sedangkan Pengepresan Pembanding dari 5 kg biji jarak pagar didapatkan rerata 3.911 kg bungkil, 0.935 kg minyak, 0.3 sampel dan kehilangan massa hanya sebesar 0.054 kg

#### KESIMPULAN

Tingkat Ekstraksi pada Pengepresan Bertingkat dalam penelitian ini sebesar 70.70 %. Tingkat Ekstraksi Pres ke-1 dan Pres ke-2 memberikan hasil yang baik sebesar 69.09 % sedangkan Pres ke-3 tidak lagi dapat menghasilkan. Sedangkan pada Pres Pembanding sebesar

58.201 % dan Pres ulir merupakan cara ekstraksi yang efisien bagi pengepresan biji jarak pagar. Hasil perhitungan tingkat ekstraksi pada pengepresan bertingkat sebesar 70.70 % lebih efisien dibandingkan pengepresan pembanding.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Didalam penulisan penelitian ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dengan setulus hati kepada Dr. Ir. Bambang Susilo, M.Sc.agr, Ir. Nur Komar, MS, Ir. Abi Dwi Hastono, Kedua orang tua, keluarga, Efrata serta teman-teman TEP 2006 yang telah memberi semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Deng, X., Z, Fang, and Y. H. Liu. 2010. *Ultrasonic Transesterification of Jatropha curcas L. Oil to Biodiesel by a Two-Step Process*. *Energy Convers. Manage.* 51 : 2802-2807
- Gubitz, G.M., M. Mittelbach dan M. Trabi. 1999. Exploitation of the tropical oil seed plant *Jatropha curcas L.* *Bioresouce Techonology* 67 pp. 73-82
- Hamilton, R.J. dan W. Hamm. 2000. *Edible oil processing*. Sheffield Academic Press. England
- Heller, J. 1996. *Physic Nut, Jatropha curcas L: Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops*. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research. Accessed August 26, 2011.
- Prihandana, R. dkk, 2007. *Meraup Untung dari Jarak Pagar*, Jakarta , P.T Agromedia Pustaka
- Syah, A. 2006. *Biodiesel jarak pagar: bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Susanto, W.H. 1999. *Teknologi lemak dan minyak makan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.