

## UJI JARAK PUNCAK ULIR PADA ALAT PENGEMPA MINYAK KEMIRI TIPE ULIR

(Thread Pitch Test of Candlenut Oil Press Screw Type)

Josafat Simanjuntak<sup>1,2</sup>, Saipul Bahri Daulay<sup>1</sup>, Ainun Rohanah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

<sup>2</sup>Email: josafatsimanjuntak41@yahoo.com

Diterima: 18 Agustus 2015 / Disetujui: 08 September 2015

### ABSTRACT

Basically, the oil press is designed for pressing the candlenut. This research was on testing of thread pitch variation of oil press which was aimed to measure the best thread pitch of candlenut oil press. This research was conducted at agriculture engineering laboratory USU on August 2014 – January 2015 using non factorial randomized block design with three grades, i. e 1 cm, 2,5 cm, and 4 cm. Parameters observed were effective capacity, losses, and yield. The best grade for effective capacity and yield was P<sub>3</sub> (pitch 4 cm) which produced 0,381 l/kg and 322 l/kg; and the best grade for losses was P<sub>2</sub> (2,5 cm) which produced 29,733 %

**Keyword:** pressing, candlenut, candlenut oil, thread

### PENDAHULUAN

Penggunaan alat dan mesin pertanian sudah sejak lama digunakan dan perkembangannya mengikuti dengan perkembangan kebudayaan manusia. Pada awalnya alat dan mesin pertanian masih sederhana dan terbuat dari kayu kemudian berkembang menjadi logam.

Tanaman kemiri memiliki banyak manfaat bagi manusia, karena hampir semua bagian tanamannya dapat dimanfaatkan. Kayu kemiri yang ringan berserat halus dan berwarna putih digunakan untuk kayu bakar dan berpotensi sebagai bahan industri. Biji kemiri paling banyak digunakan sebagai bumbu penyedap masakan. Daging biji kemiri memiliki kadar gizi dan energi yang sangat tinggi, melebihi kadar minyaknya. Biji kemiri juga bermanfaat sebagai obat tradisional. Biji kemiri sering dipakai sebagai obat gigi, demam, bisul dan bengkak sendi. Di daerah Soppeng (Sulawesi Selatan), biji kemiri juga digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan gula aren. Biji kemiri (kernel) mengandung lemak sangat tinggi diperkirakan antara 45%- 65%. Karena itu, saat biji dipress minyak akan keluar. Namun karena didalam biji kemiri terdapat asam hidrosianik, minyaknya pun jarang digunakan untuk menggoreng. Namun, minyak kemiri lebih cocok digunakan sebagai bahan baku sabun atau bahan bakar setara dengan solar. Dulu, ketika listrik masih belum berkembang masyarakat menggunakan minyak kemiri sebagai pengganti minyak tanah untuk menghidupkan lampu minyak atau lampu teplek..

Kemiri mengandung zat gizi dan non gizi, zat non gizi dalam kemiri misalnya saponin, flavonoida,

dan polifenol. Banyak peneliti telah membuktikan bahwa ketiga komponen ini memiliki arti besar bagi kesehatan.

Minyak nabati merupakan minyak yang dihasilkan dari lemak tumbuh-tumbuhan. Minyak nabati dapat digunakan sebagai medium penggoreng bahan pangan. Dalam penggorengan minyak berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Terdapat beberapa tanaman yang berpotensi untuk menghasilkan lemak, misalnya kacang tanah, kedelai, kemiri, jagung dan sebagainya (Ketaren, 1986).

Ada tiga metode perlakuan untuk memperoleh minyak dari suatu bahan, yaitu metode rendering, pengepresan mekanis (*ekspeller*) dan metode ekstraksi (*solvent*). Pengepresan mekanis terbagi atas dua cara yaitu pengepresan hidraulik dan pengepresan berulir. Dalam penelitian ini digunakan metode pengepresan berulir yang menggunakan alat *screw press* yang telah ada.

Pengambilan minyak dengan metode pengepresan yang menggunakan *screw press* ini tidak perlu dilakukan perlakuan sebelumnya, karena pada alat ini sudah dilengkapi dengan alat pemanas dan tekanan mekanik sehingga alat ini dapat langsung memisahkan minyak dengan ampasnya. Hanya saja minyak masih mengandung kotoran atau *sludge* dan air sehingga perlu dilakukan penyaringan untuk menghilangkan kotoran menggunakan kertas saring atau disentrifugasi sekaligus untuk memisahkan minyak dengan air dan kadar kotorannya atau dapat juga dengan cara

destilasi, perlakuan tersebut dilakukan sesuai dengan kebutuhan.

*Screw press* cocok digunakan pada biji-bijian yang berkadar minyak lebih dari 20 % seperti tanaman kemiri yang memiliki kadar minyak 44-56% (Adisarwanto, 2005). Menurut Ketaren (1986) bungkil yang dihasilkan dari pengepresan berulir masih mengandung minyak sekitar 4 – 5 % dan minyak masih mengandung air sekitar 2,5 – 3,5 %. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian kapasitas efektif alat pengepres yaitu dengan cara menghitung banyaknya bahan yang dapat dipres dalam setiap jam kerja alat dan menghitung kandungan minyak pada bungkil atau ampas hasil pengepresan dan pengujian kadar air yang masih terkandung dalam minyak dengan cara disentrifugasi atau didestilasi.

Ulir adalah alur-alur yang melilit pada sebuah poros dengan ukuran tertentu. Sistem ulir sudah dikenal dan sudah digunakan oleh manusia sejak beberapa abad lalu. Tujuan diciptakannya sistem ulir ini pada dasarnya adalah mendapatkan cara yang mudah untuk menggabungkan dua buah komponen sehingga kesatuan ini menjadi satu kesatuan unit yang bermanfaat sesuai dengan fungsinya. Dalam teknik mesin ulir dapat dibedakan menjadi dua kelompok berdasarkan fungsinya, yaitu ulir pengikat (*threaded fastener*) dan ulir daya (*power screw*).

Ulir daya (*power screw*) adalah peralatan yang berfungsi untuk mengubah gerakan angular menjadi gerakan linear dan biasanya juga mentransmisikan daya. Secara khusus ulir daya digunakan untuk mengangkat/menurunkan beban seperti dongkrak mobil, memberikan gaya tekan/tarik yang besar seperti misalnya pada kompaktor atau mesin press, *positioning* yang akurat pada mikrometer atau pada *leadscrew* mesin bubut.

Secara umum jenis ulir dapat dilihat dari gerakan ulir, jumlah ulir dalam tiap gang (*pitch*) dan bentuk permukaan ulir. Bisa juga jenis ulir ini dilihat dari standar yang digunakan, misalnya ulir *Whitworth*, ulir metrik dan sebagainya. Menurut gerakan ulir dapat dibedakan dua macam ulir yaitu ulir kiri dan ulir kanan. Untuk mengetahui apakah suatu ulir termasuk ulir kiri atau kanan arah kemiringan sudut sisi ulir atau dapat dicek dengan memutar pasangan dari komponen-komponen berulir seperti mur dan baut. Apabila sebuah mur dipasang pada baut dan kemudian diputar kekanan (searah jarum jam) ternyata mur nya bergerak maju maka ulir tersebut termasuk ulir kanan demikian juga sebaliknya. Dilihat dari banyaknya ulir tiap gang maka ulir dapat dibedakan menjadi ulir tunggal atau ganda. Ulir ganda artinya dalam satu putaran (dari puncak ulir yang satu ke puncak ulir yang lainnya) terdapat lebih dari satu ulir. Melihat bentuk dari sisi ulir maka ulir dapat dibedakan menjadi ulir segitiga, segi empat, parabola (*knuckle*) dan trapesium (Munadi, 1980).

Adanya sistem ulir memungkinkan untuk menggabungkan atau menyambung komponen menjadi satu unit produk jadi. Berdasarkan hal ini maka fungsi ulir secara umum adalah sebagai alat pemersatu, artinya menyatukan beberapa komponen menjadi satu unit barang jadi. Biasanya yang digunakan adalah ulir segitiga baik ulir yang menggunakan standar *ISO*, *British standard* dan *American standard*. Sistem ulir juga berfungsi sebagai penenus daya, artinya sistem ulir digunakan untuk memindahkan suatu daya menjadi daya lain misalnya sistem ulir pada poros berulir (transportasi) pada mesin – mesin produksi, dan sebagainya. Sistem ulir ini dapat menyebabkan beban yang relatif berat dapat ditahan atau diangkat dengan daya yang relatif ringan. Sistem ulir juga digunakan sebagai salah satu alat untuk mencegah terjadinya kebocoran, terutama pada sistem ulir yang digunakan pada pipa (Munadi, 1980).

Parameter-parameter utama ulir antara lain adalah *pitch*, diameter, *lead* dan *thread per inch*. *Pitch* (*p*) adalah jarak antara ulir yang diukur paralel terhadap sumbu ulir. *Pitch* sangat lah berpengaruh terhadap kegunaan ulir, apabila jarak puncak ulir (*pitch*) yang satu dengan jarak puncak ulir (*pitch*) yang lain berbeda maka ulir ini tidak akan bisa dipasangkan dengan ulir yang memiliki *pitch* yang sama, oleh karena itu didalam pengerjaan jarak antar *pitch* harus benar benar diperhatikan. Diameter (*d*) adakah major diameter, minor diameter dan *pitch* diameter. *Lead* (*L*) adalah jarak yang ditempuh baut dalam arah paralel sumbu jika baut diputar satu putaran. *Thread per inch* (*n*) : menyatakan jumlah ulir per inch (Munadi, 1980).

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur jarak *pitch* ulir terbaik pada alat pengempa kemiri (*oil press*) tipe ulir.

## BAHAN DAN METODE

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan tentang alat pengempa minyak (*oil press*) tipe ulir yang telah ada yang dirancang sebelumnya, lalu studi literature/ kepustakaan, kemudian dilakukan pengujian alat dan pengamatan parameter. Penelitian ini menggunakan metode perancangan percobaan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial, dengan perlakuan tunggal berupa jarak *pitch* ulir (*P*) yang terdiri dari tiga taraf sebagai berikut:

$P_1 = 1,0 \text{ cm}$

$P_2 = 2,5 \text{ cm}$

$P_3 = 4,0 \text{ cm}$

### Persiapan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemiri yang akan dikempa untuk diambil minyaknya. Alat-alat yang digunakan adalah mesin

pengempa berulir untuk mengempa bahan, ulir dengan jarak tertentu yang sudah dibuat, wadah untuk menampung fluida hasil pengempaan, wadah untuk menampung ampas hasil pengempaan, saringan untuk menyaring fluida yang akan masuk ke wadah penampungan hasil pengempaan dan ampas yang akan masuk ke wadah penampung ampas, timbangan untuk menimbang bahan, gelas ukur untuk mengukur volume fluida yang tertampung, kamera untuk dokumentasi, *stopwatch* untuk menghitung waktu, kalkulator untuk perhitungan data, alat tulis untuk pencatatan dan pengolahan data dan laptop untuk mengolah data.

#### Analisis Parameter

Setelah pengempaan dilakukan, maka dilakukan perhitungan kapasitas efektif alat terhadap masing-masing jenis ulir yang digunakan. Dilakukan pemisahan masing-masing ampas dari berat bahan awal 1 kg yang dihasilkan pengempaan masing-masing ulir untuk menghitung lossesnya. Minyak yang dihasilkan masing-masing ulir dimasukan kedalam gelas ukur agar dapat dihitung rendemen minyaknya.

#### Kapasitas efektif alat (L/jam)

Kapasitas efektif alat menunjukkan kemampuan alat dalam menghasilkan minyak per satuan waktunya. Pengukuran kapasitas efektif alat dilakukan dengan membagi banyaknya fluida dari hasil pengempaan yang tertampung terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengempaan.

$$\text{Kapasitas efektif alat} = \frac{\text{Volume fluida tertampung (L)}}{\text{lama pengempaan (jam)}}$$

Tabel 1. Pengaruh *pitch* ulir terhadap parameter yang diamati

Ukuran	Kapasitas Efektif Alat (l/jam)	Losses bahan (%)	Rendemen (L/kg)
P <sub>1</sub>	0,045	29,733	0,205
P <sub>2</sub>	0,356	38,3	0,225
P <sub>3</sub>	0,380	36,993	0,321

#### Kapasitas Efektif Alat

Kapasitas efektif alat didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk per satuan waktu. Dalam hal ini kapasitas efektif alat dihitung dari perbandingan antara banyaknya hasil dari proses pengempaan dengan waktu yang dibutuhkan selama proses pengempaan. Melalui data hasil analisa sidik dapat diketahui bahwa penggunaan ulir dengan jarak *pitch* yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kapasitas efektif alat. Hasil pengujian DMRT terhadap kapasitas efektif alat dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada taraf 5% dan taraf 1% perlakuan P<sub>3</sub> berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P<sub>2</sub> dan perlakuan P<sub>1</sub> sedangkan

#### Losses (%)

Losses bahan menunjukkan banyak atau sedikitnya bahan yang tidak terolah atau terproses dalam proses pengempaan. Losses dapat diketahui dengan membagi berat bahan yang tidak terolah dengan rumus :

$$\text{Losses} = \frac{\text{Berat bahan yang tidak terolah}}{\text{Berat bahan awal}} \times 100 \%$$

#### Rendemen (L/kg)

Rendemen dapat diketahui dengan cara membagikan volume minyak yang dihasilkan dengan proses pengepresan dengan massa awal bahan, atau dapat ditulis dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{volume minyak (L)}}{\text{massa bahan (kg)}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan secara umum perbedaan *pitch* ulir yang digunakan memberikan pengaruh terhadap kapasitas efektif alat, losses dan rendemen minyak yang dihasilkan seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan kapasitas efektif alat tertinggi diperoleh pada penggunaan ulir P<sub>3</sub> (Ulir *pitch* 4 cm) yaitu sebesar 0,380 l/jam dan yang terendah diperoleh pada penggunaan P<sub>1</sub> (Ulir *pitch* 1 cm) yaitu 0,045 l/jam. Losses tertinggi diperoleh pada penggunaan ulir P<sub>2</sub> (Ulir *pitch* 2,5 cm) yaitu sebesar 38,3 % dan yang terendah diperoleh pada penggunaan ulir P<sub>1</sub> yaitu 29,733 %. Sementara untuk Rendemen minyak yang dihasilkan yang tertinggi diperoleh pada penggunaan ulir P<sub>3</sub> yaitu sebesar 0,321 l/kg dan yang terendah diperoleh pada penggunaan ulir P<sub>1</sub> yaitu sebesar 0,205 l/kg.

perlakuan P<sub>2</sub> berbeda tidak nyata terhadap perlakuan P<sub>1</sub>. Hubungan penggunaan berbagai jenis ulir terhadap kapasitas efektif alat dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kapasitas efektif alat pada penggunaan ulir P<sub>1</sub> adalah sebesar 0,045 l/jam yang merupakan perlakuan dengan kapasitas efektif alat terendah, kapasitas efektif alat pada penggunaan ulir P<sub>2</sub> adalah sebesar 0,356 l/jam dan kapasitas efektif alat pada penggunaan ulir P<sub>3</sub> adalah 0,380 l/jam yang merupakan perlakuan dengan perolehan nilai kapasitas efektif alat tertinggi. Perbedaan yang cukup signifikan yang dapat diketahui dari atau yang ditunjukkan oleh penggunaan P<sub>1</sub> dibanding dua ulir lainnya disebabkan oleh *pitch* pada ulir ini yang terlalu rapat (1 cm) sehingga

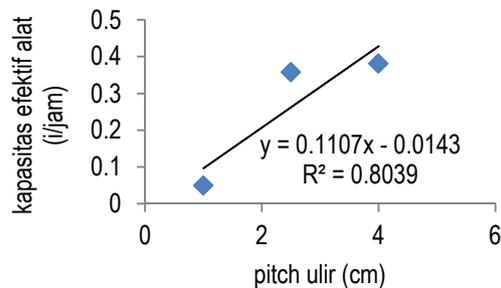
membuat banyak bahan yang menyangkut pada kisi – kisi *pitch*. Bahan yang terlalu banyak dimasukan dalam sekali pemasukan dapat mengakibatkan terjadinya penumpukan bahan pada ulir dan penyumbatan pada rongga – ronggatutup silinder yang membuat bahan sulit keluar kesaluran lengeluaran ampas sehingga akan memperlama proses pengempaan, oleh karena itu bahan

dimasukan secara berkala dengan interval 200 gram yang berarti bahan dimasukan sebanyak 5 kali untuk masing- masing perlakuan dan pengulangan dengan tujuan bahan yang terlebih dahulu dimasukan mendapat dorongan atau tekanan dari bahan yang selanjutnya dimasukan sehingga bahan akan lebih mudah terdorong dan terpress.

Tabel 2. Uji DMRT pengaruh *pitch* ulir terhadap kapasitas efektif alat

Jarak	DMRT		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P <sub>3</sub>	0,381	a	A
2	0,110	0,166	P <sub>2</sub>	0,357	b	B
3	0,114	0,172	P <sub>1</sub>	0,045	b	B

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbnyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.



Gambar 1. Hubungan beda *pitch* ulir terhadap kapasitas efektif alat

Pada P<sub>1</sub> banyak bahan yang menumpuk di kisi-kisi atau celah *pitch* sehingga bahan tidak terpress oleh tutup silinder yang membuat bahan sulit keluar kesaluran lengeluaran ampas sehingga akan memperlama proses pengempaan, oleh karena itu dari berat bahan awal seberat 1 kg bahan ulir dan menyebabkan beberapa bahan yang merekat pada kisi – kisi *pitch* tersebut mengeras sehingga sulit untuk lepas dari ulir. Baut pemecah bahan yang berada pada sisi atas dan bawah silinder yang berperan untuk membantu melepaskan bahan – bahan yang mengeras tersebut agar dapat dipress dan ampas keluar kesaluran pengeluaran ampas..Keadaan tersebut juga mengakibatkan pemasukan bahan selanjutnya tidak dapat dilakukan. Bahan yang selanjutnya akan dimasukan baru dapat dimasukan setelah bahan yang berada didalam silinder sudah menuju saluran pengeluaran atau keadaan ini dapat diketahui udah tidak ada bahan yang terlihat pada pangkal ulir yang dimana pangkal ulir dapat dilihat dari *hopper* atau corong pemasukan.

Hasil kapasitas efektif alat yang diperoleh P<sub>2</sub> jauh lebih besar dibanding P<sub>1</sub> hal itu disebabkan *pitch* yang tidak terlalu rapat seperti P<sub>1</sub> membuat bahan dapat dibawa dengan cepat dan dipress oleh

ulir. P<sub>2</sub> memiliki catatan waktu tersingkat dalam mengolah bahan dibanding dua ulir lainnya, namun ulir yang terlalu cepat membawa bahan keujung silinder mengakibatkan terjadi penumpukan bahan disaluran pengeluaran ampas sehingga berpengaruh terhadap kapasitas efektif alat. Sementara untuk P<sub>3</sub> dengan *pitch* ulir yang lebih lebar dari P<sub>2</sub> membuat ulir membutuhkan waktu sedikit lebih lama dibanding P<sub>2</sub> untuk membawa bahan, sehingga tidak mengakibatkan penumpukan bahan ditutup silinder yang menutup rongga-rongga tutup silinder.

### Losses

*Losses* menunjukan banyak atau sedikitnya bahan yang tidak terolah oleh alat selama proses pengolahan/pengempaan berlangsung. *Losses* juga dapat diartikan sebagai banyaknya bahan yang hilang yang dapat disebabkan beberapa hal seperti bahan yang tertinggal didalam alat oleh proses pengolahan, bahan yang terlempar oleh saluran pengeluaran ampas selama proses pengolahan dan juga bahan yang hilang selama proses pengecilan/penghalusan ukuran bahan yang akan dikempa. Bahan yang sudah dimasukkan dan dibawa oleh ulir keujung silinder membutuhkan tekanan atau dorongan dari bahan yang selanjutnya akan dimasukkan agar bahan lebih mudah dan cepat terpress (tertekan oleh ulir). Bahan yang terlalu sedikit didalam silinder dan tidak ditekan oleh bahan yang lainnya, akan tidak terpress atau terolah dengan baik sehingga mengakibatkan besarnya bahan yang tertinggal di dalam silinder dan juga pada saluran tutup silinder.

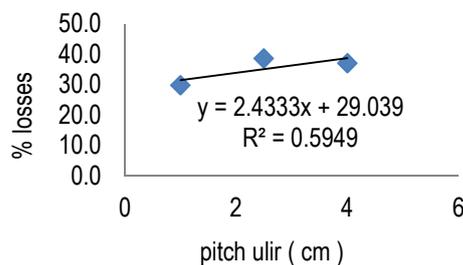
Hasil analisis ragam menunjukan bahwa penggunaan ulir dengan *pitch* yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap besarnya persentase *losses* yang dihasilkan proses pengolahan. Hasil uji DMRT terhadap persentase *losses* dapat dilihat pada Tabel 3 .

Tabel 3. Uji DMRT pengaruh *pitch* ulir terhadap *losses*

Jarak	DMRT		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P <sub>2</sub>	38,600	a	A
2	0,110	0,166	P <sub>3</sub>	37,033	b	B
3	0,114	0,172	P <sub>1</sub>	29,733	b	B

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbnyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada taraf 5% dan taraf 1% perlakuan P<sub>2</sub> berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P<sub>3</sub> dan perlakuan P<sub>1</sub> sedangkan perlakuan P<sub>3</sub> berbeda tidak nyata terhadap perlakuan P<sub>1</sub>. Hubungan penggunaan berbagai jenis ulir yang terhadap *losses* dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Hubungan beda *pitch* ulir terhadap *losses*

Gambar 2 menunjukkan bahwa persentase *losses* yang diperoleh pada penggunaan ulir P<sub>1</sub> adalah sebesar 29,733 %, persentase *losses* yang dihasilkan oleh penggunaan ulir P<sub>2</sub> adalah sebesar 38,600 % dan *losses* yang dihasilkan oleh penggunaan ulir P<sub>3</sub> adalah 37,033 %. Maka *losses* terbesar diperoleh penggunaan ulir P<sub>2</sub> (*pitch* 2,5 cm). Hal tersebut terjadi karena P<sub>2</sub> dapat membawa bahan keujung silinder dengan cepat sehingga terjadi penumpukan bahan di saluran pengeluaran ampas yang mengakibatkan tersumbatnya beberapa rongga saluran pengeluaran ampas (tutup silinder), sehingga diperlukan dorongan dari bahan selanjutnya untuk mendorong bahan yang menyumbat rongga tutup silinder agar keluar dari rongga-rongga tutup silinder menuju wadah penampungan ampas.

Persentase *losses* P<sub>2</sub> yang paling banyak diperoleh dari bahan yang tertinggal di silinder dan tutup silinder (bahan yang tertinggal di alat) karena bahan yang terakhir dimasukan tidak mendapat dorongan dari bahan selanjutnya. Berbeda dengan P<sub>3</sub> yang dimana P<sub>3</sub> tidak terlalu cepat membawa bahan ke ujung silinder sehingga membuat bahan sudah terpress dengan baik terlebih dahulu sebelum tiba di ujung silinder. Bahan yang sudah terpress akan lebih mudah keluar dari saluran pengeluaran ampas. Persentase *losses* yang dihasilkan P<sub>3</sub> juga paling banyak diperoleh dari bahan yang tertinggal di alat karena bahan yang terakhir dimasukan tidak mendapat dorongan dari bahan selanjutnya.

P<sub>1</sub> merupakan penghasil *losses* terkecil. Hal tersebut dikarenakan tidak terjadinya penumpukan di tutup silinder sehingga ampas dapat langsung keluar melalui tutup silinder. Namun dikarenakan P<sub>1</sub> melakukan pengolahan dengan waktu yang cukup lama dibandingkan dua lainnya, *losses* yang dihasilkan memiliki warna yang berbeda yaitu agak kehitaman atau gosong yang disebabkan oleh bahan yang terlalu lama berada didalam silinder. Persentase *losses* yang dihasilkan oleh P<sub>1</sub> paling banyak diperoleh dari bahan yang tertinggal di alat karena bahan terakhir yang tidak mendapat dorongan dari bahan selanjutnya sehingga *losses* banyak terdapat pada kisi-kisi atau celah antar *pitch* ulir dan pada rongga-rongga ujung silinder.

### Rendemen Minyak

Rendemen merupakan perbandingan antara minyak yang dihasilkan dengan banyaknya bahan baku yang digunakan sebelum dikempa. Dalam hal ini rendemen dihitung dengan membandingkan hasil atau minyak yang tertampung terhadap banyaknya bahan yang terkempa kemudian dihitung nilai rata-rata pada setiap perlakuan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan ulir dengan jarak yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap rendemen minyak yang dihasilkan proses pengolahan. Hasil uji DMRT terhadap rendemen minyak dapat dilihat pada Tabel 4. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada taraf 5% dan taraf 1% perlakuan P<sub>3</sub> berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P<sub>2</sub> dan perlakuan P<sub>1</sub> sedangkan perlakuan P<sub>3</sub> berbeda tidak nyata terhadap perlakuan P<sub>1</sub>. Hubungan penggunaan berbagai jenis ulir terhadap rendemen minyak dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa rendemen minyak yang diperoleh pada penggunaan ulir P<sub>1</sub> adalah sebesar 0,205 %, rendemen minyak yang dihasilkan oleh penggunaan ulir P<sub>2</sub> adalah sebesar 0,225% dan rendemen minyak yang dihasilkan oleh penggunaan ulir P<sub>3</sub> adalah 0,322 %. Berdasarkan Gambar 3 rendemen minyak terendah diperoleh penggunaan ulir P<sub>1</sub>. Hal tersebut disebabkan P<sub>1</sub> memiliki *pitch* ulir yang terlalu rapat sehingga bahan tidak terpress secara baik didalam silinder. Jarak *pitch* ulir yang terlalu rapat menyebabkan bahan banyak yang menyangkut di kisi - kisi *pitch* ulir sehingga bahan tidak terpress oleh ulir. Bahan yang

sudah mengeras di kisi – kisi ulir akan dipecahkan oleh baut pemecah, namun setelah bahan sudah lepas bahan cenderung akan langsung terdorong ke saluran pengeluaran ampas sebelum terpress terlebih dahulu. Sehingga pada penggunaan P<sub>1</sub> ulir lebih dominan berfungsi hanya sebagai pembawa bahan saja tidak terlalu berfungsi sebagai pengempa/pengepress bahan, sehingga hanya menghasilkan rendemen minyak yang sedikit.

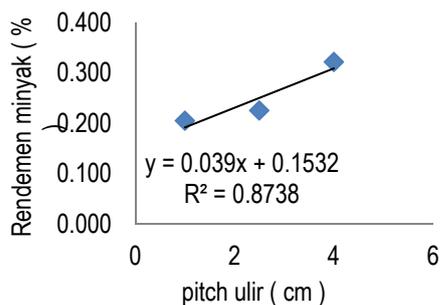
Pada penggunaan ulir P<sub>2</sub> ulir terlalu cepat membawa bahan ke ujung silinder dan menyebabkan penumpukan bahan disana sehingga beberapa rongga tutup silinder tersumbat yang

dimana keadaan tersebut membuat bahan yang menyumbat membutuhkan dorongan dari bahan selanjutnya. Bahan selanjutnya yang dimasukan akan mendorong bahan yang menyumbat namun hal demikian menyebabkan terdapat beberapa bahan dari bahan selanjutnya yang terikut keluar langsung kepenampungan ampas sebelum bahan terpress secara utuh. Hal tersebut mengindikasikan bahwa masih adanya bahan yang masih mengandung minyak namun sudah keluar dari silinder ke wadah penampungan ampas, keadaan tersebut yang mengakibatkan kehilangan jumlah rendemen minyak pada penggunaan ulir P<sub>2</sub>.

Tabel 4. Uji DMRT pengaruh *pitch* ulir terhadap rendemen minyak

Jarak	DMRT		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P3	0,322	a	A
2	0,110	0,166	P2	0,225	b	B
3	0,114	0,172	P1	0,205	b	B

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbnnyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.



Gambar 3. Hubungan beda *pitch* ulir terhadap rendemen minyak

P<sub>3</sub> memiliki jumlah rendemen tertinggi dari 2 ulir lain nya. Hal tersebut disebabkan oleh *pitch* ulir yang dimiliki P<sub>3</sub> tidak serapat P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub>. Menurut Paimin (1997) rendemen minyak yang diperoleh kemiri biasanya sekitar 30-65 %. Seperti halnya pengolahan untuk biji-bijian lain yang mengandung rendemen minyak yang tinggi, pengolahan daging kemiri menjadi minyak juga dilakukan dengan pengepresan mekanis (*mechanical expression*). Proses pengolahan minyak kemiri meliputi pembersihan dan penyortiran, penghalusan daging biji, pemanasan, pengempaan, pemurnian, dan terakhir pengemasan.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan menjelaskan bahwa dari ketiga jenis ulir yang digunakan, dalam hal rendemen minyak yang dihasilkan masing-masing ulir, penggunaan ulir dengan *pitch* ulir 4 cm telah sesuai dengan literatur dengan memperoleh minyak diatas 30 %. Untuk penggunaan ulir *pitch* 1 cm dan 2,5 cm belum sesuai dengan literatur. Menurut Ketaren (1998)

jumlah rendemen yang dihasilkan dari pengempaan secara mekanis dipengaruhi oleh waktu pengempaan, besarnya tekanan yang diberikan, ukuran bahan yang dikempa, dan cara pengempaan. Ada beberapa hal yang menyebabkan minyak tidak dapat dikeluarkan secara maksimal seperti kondisi alat yang tidak maksimal, suhu pemanasan yang rendah, kemiri yang terlalu lama disimpan dan ukuran bahan yang dikempaterolah seutuhnya tidak seperti sebagaimana yang terjadi pada penggunaan P<sub>2</sub> dan juga ulir sudah berperan sebagai pembawa dan pengepress bahan didalam silinder tidak seperti sebagaimana yang terjadi pada penggunaan P<sub>1</sub>. Berdasarkan penelitian yang dilakukan rendemen minyak dipengaruhi oleh *pitch* ulir, kecepatan putaran ulir dan tekanan antar bahan didalam silinder.

## KESIMPULAN

1. Penentuan jarak puncak ulir yang digunakan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kapasitas efektif alat, *losses* dan rendemen.
2. Kapasitas efektif alat tertinggi terdapat pada jarak *pitch* 4,0 cm yaitu pada sebesar 0,381 l/jam dan kapasitas efektif alat terendah terdapat pada jarak *pitch* 1,0 cm yaitu sebesar 0,045 l/jam.
3. *Losses* tertinggi diperoleh pada jarak *pitch* 2,5 cm yaitu sebesar 38,6 % dan *losses* terendah itu diperoleh pada jarak *pitch* 1,0 cm yaitu sebesar 29,733 %.
4. Rendemen minyak tertinggi terdapat pada jarak *pitch* 4,0 cm yaitu sebesar 0,322 l/kg dan yang

terendah terdapat pada jarak *pitch* 1,0 cm yaitu sebesar 0,205 l/kg.

5. Alat pengempa minyak kemiri ini lebih efektif bila menggunakan ulir dengan jarak puncak yang semakin besar. Penggunaan ulir berjarak 4 cm lebih efektif dari pada taraf berjarak 1 cm dan 2,5 cm.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Adisarwanto, T., 2000. Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering. Penebar Swadaya, Jakarta..

Ketaren, S., 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press, Jakarta.

Munadi, S., 1980. Dasar-dasar Metrologi Industri. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Pendidikan, Jakarta.

Paimin, F. R., 1997. Kemiri Budidaya dan Prospek Bisnis. Penebar Swadaya, Jakarta