



## **Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pemisah Kernel Sawit dari Cangkangnya dengan Menggunakan Larutan Garam**

### *Design and Performance Test of Kernel Separator from Oil Palm Shell Using Salt Solution*

**Martin Sulung Hidayatullah<sup>1</sup>, Tamrin<sup>1\*</sup>, Oktafri<sup>1</sup>, Warji<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\*Corresponding Author: [tamrinajis62@gmail.com](mailto:tamrinajis62@gmail.com)

**Abstract.** *Palm oil has an important role to play in improving the country's foreign exchange. The largest selling point in palm oil is palm kernel oil (PKO), this palm kernel oil processing process involves a mixture of kernels and shells that will later be separated. This research aims to design the build and produce a prototype kernel separator from its shell by using a saline solution to minimize excess costs and able to separate the kernel and shell >80%. Methods carried out in this study include designing, manufacturing and testing. After that, prototype kernel separator with palm shell using salt solution with tool dimensions on container length 53 cm, width 40 cm, height 42 cm, water receiver body length 22 cm, width 16 cm, height 28. The kernel separator with palm shell using this saline solution is able to separate the kernel and shell mixture by 82%.*

**Keywords:** *Design, Kernel, Palm Oil, Shell, Separation.*

#### **1. Pendahuluan**

Dalam perekonomian Indonesia, industri minyak kelapa sawit memiliki peran penting dalam meningkatkan devisa negara. Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang di 22 provinsi dari 33 provinsi di Indonesia. Sekitar 90% perkebunan kelapa sawit di Indonesia berada pada pulau Sumatra dan Kalimantan. Kedua Pulau ini menghasilkan setidaknya 95% produksi minyak sawit merah (*crude palm oil*) Indonesia. Gabungan pengusaha kelapa sawit Indonesia (GAPKI) mencatat, 70 persen dari produksi sawit 2018 dialokasikan untuk memenuhi kebutuhan ekspor dan 30 persen sisanya untuk konsumsi dalam negeri. Nilai sumbangan devisa minyak kelapa sawit Indonesia sepanjang 2019 mencapai US\$20,54 miliar atau setara Rp.289 triliun (USDA, 2016).

CPO dihasilkan dari daging buah sawit, sedangkan PKO dihasilkan dari inti buahnya. Buah sawit dibagikan sabut (daging buah atau *mesocarp*) menghasilkan minyak sawit kasar (CPO) sebanyak 20-24%. Sementara itu bagian inti sawit menghasilkan minyak inti sawit (PKO) 3-4%. Minyak inti kelapa sawit bersaing dengan minyak kelapa di pasar dunia dimana keduanya merupakan produk penting dalam produksi oleokimia, sabun dan khususnya lemak nabati untuk pemanis buatan (Larasati, 2016).

*Kernel* sawit merupakan hasil olahan dari biji kelapa sawit yang telah dipecah menjadi cangkang dan *kernel*. Cangkang sawit digunakan sebagai bahan bakar ketel uap, arang, pengeras jalan dan lain-lain. *Kernel* sawit diolah kembali menjadi minyak inti sawit (*Palm Kernel Oil*). *Kernel* sawit mengandung lemak, protein, serat dan air. Minyak yang terkandung didalam minyak inti sawit (PKO) dengan kadar 44-45% minyak. Bungkil ataupun ampas sisanya kaya akan protein yang dapat dijadikan pakan ternak (Mangoensoekardjo, 2003). *Kernel* kelapa sawit sebagian besar diekspor sebagai minyak *kernel* mentah. Jumlah ekspor minyak 179.790 ton minyak inti sawit dan sisanya 21,43% dalam bentuk minyak *kernel* yang diproses. Kenaikan volume penjualan *kernel* kelapa sawit mencapai 78,4% hingga Mei 2013 (Riyadi, 2013). Pemisahan *kernel* dari cangkang biji kelapa sawit adalah tahapan setelah dilakukan pasca panen terhadap pemecahan biji sawit. Proses pasca panen ini tentunya menggunakan alat atau mesin baik yang masih mengandalkan tenaga manusia maupun yang telah menggunakan rekayasa teknologi (Patiwiri, 2006).

Konsep pemisahan *kernel* dengan cangkang kelapa sawit yang sering digunakan di dalam pabrik pengolahan kelapa sawit yakni dengan menggunakan mesin *claybath*, dimana pada proses pemisahan *kernel* dan cangkang mesin di isi oleh air dan ditambahkan tanah liat untuk menaikkan berat jenis dari air tersebut. Konsep ini mengandalkan berat jenis dari campuran air dan tanah liat, yang dimana larutan air dinaikkan menjadi berat jenis diatas *kernel* yaitu  $1,07 \text{ g/cm}^3$  dan tidak melebihi berat jenis dari cangkang yaitu  $1,20 \text{ g/cm}^3$ . Mesin *claybath* ini akan mengapungkan *kernel* dan langsung mengarahkannya ke dalam bak penampung, sedangkan cangkangnya bergerak ke dasar bak yang akan dihisap dengan pompa berdaya hisap tinggi. Agar tanah liat tidak mengendap, bagian dalam mesin ini juga terdapat pompa yang dapat mensirkulasi air larutan tanah liat.

Hal ini yang menjadikan penelitian rancang bangun dan uji kinerja alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam untuk mengembangkan konsep dari pemisahan *kernel* dan cangkang kelapa sawit yang telah ada namun dengan menggunakan metode yang sederhana dan menggunakan larutan yang berbeda yaitu larutan garam. Penggunaan larutan garam dalam penelitian ini ditujukan agar lebih menjaga kualitas pada *kernel* serta mempermudah dalam mengatur kapasitas jumlah cangkang dapat ditampung oleh bak pemisahannya. Berbeda dengan menggunakan campuran tanah liat yang tergambar kotor dan sulit di bersihkan, larutan garam dinilai sebaliknya bisa mempermudah dalam pembersihan *kernel* dan bisa mengurangi penambahan pada pompa sirkulasi yang digunakan pada larutan tanah liat. Tujuan dari penelitian ini dapat menghasilkan *prototype* alat pemisah *kernel* dengan cangkang kelapa sawit menggunakan larutan garam serta mampu memisahkan >80% campuran *kernel* dengan cangkang kelapa sawit.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai April 2020, di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

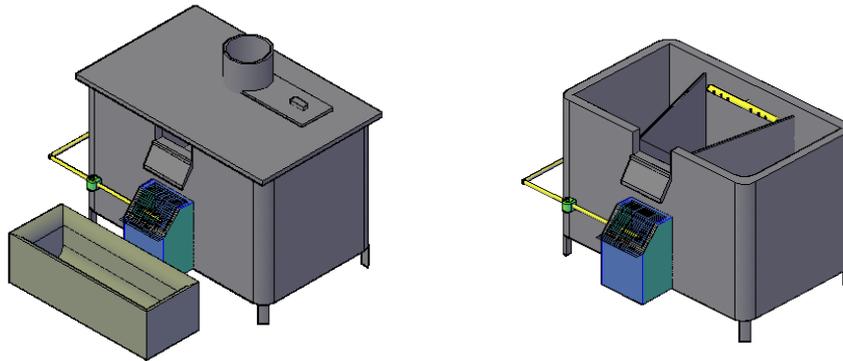
### 2.2. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan untuk mendesain alat didasarkan pada kriteria desain,serta rancangan

struktural dan rancangan fungsional.

### 2.3. Kriteria Desain

Alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam ini dirancang bangun guna memenuhi kriteria desain, yaitu memisahkan *kernel* dengan cangkang kelapa sawit mencapai  $> 80\%$  *kernel* dan cangkang tanpa daging buah kelapa sawit.



Gambar 1. Rancangan 3 dimensi alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam

### 2.4. Komponen Alat

Komponen-komponen pada alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam ini yaitu bak penampung larutan garam, pompa, *wire screen*, bak penerima air, *hopper*.

1. Bak penampung larutan garam, terbuat dari bahan plastik persegi yang memiliki panjang 53 cm dengan lebar 40 cm dan tinggi kerangka ini 42 cm serta memiliki daya tampung air sebanyak 50 liter. Pemilihan terhadap bahan plastik ini agar dapat lebih tahan lama dibandingkan dengan menggunakan besi ataupun plat yang mudah terkena korosi / karat.
2. Pompa, digunakan sama pada pompa akuarium. Berfungsi sebagai mensirkulasikan air yang jatuh dari bak penampung air garam.
3. *Wire screen*, atau jaring nyamuk ini bekerja sebagai pensortir antara *kernel* dan air di saat air mengalir jatuh kedalam bak penampung air.
4. Bak penerima air, digunakan untuk air dari jatuhnya kerangka bak pemisah *kernel* dengan cangkang kelapa sawit, yang dimana air di dalam bak penerima air ini akan dialirkan kembali ke dalam bak pemisah *kernel* dan cangkang.
5. *Hopper*, digunakan untuk memasukkan *kernel* dan cangkang kelapa sawit yang telah dipisahkan sebelumnya secara perlahan ke dalam bak penampung air garam.

### 2.5. Pembuatan Alat

Proses perakitan alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam diawali dengan menyediakan bahan yang telah ditentukan seperti bak plastik berbentuk persegi, *wire screen* atau jaring nyamuk, pompa, dan selang air. Perakitan alat ini melalui beberapa proses yaitu: pembuatan tempat keluar *kernel*, pemasangan *hopper*, pemasangan *wire screen* dan pemantapan pompa.

### 2.6. Pengujian Alat

Prinsip kerja alat ini diawali dengan memasukkan campuran *kernel* dan cangkang ke dalam *hopper* setelah semua campuran masuk *hopper* akan mengumpan campuran *kernel* dan cangkang ke dalam bak penampung yang berisikan air larutan garam yang dimana ketika campuran jatuh ke larutan air

garam, otomatis *kernel* mengapung dan cangkang akan tenggelam di dasar bak. Pada saat *kernel* mengapung maka *kernel* akan langsung mengarah ke jaring pemisah antara *kernel* dan aliran air garam bak yang dimana *kernel* akan masuk ke bak penampungan *kernel* dan air garam yang jatuh akan dikembalikan ke dalam bak penampung air garam melalui pompa.

### 2.7. Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu;

1. Dapat mengetahui laju pengumpulan pada alat pemisah *kernel* dengan cangkang kelapa sawit.
2. Dapat memisahkan *kernel* dengan cangkang kelapa sawit mencapai > 80% dari 1 kg *kernel* dan cangkang tanpa daging buah kelapa sawit.
3. Dapat mengetahui debit air yang dihasilkan oleh alat.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Prototype Alat Pemisah Kernel Dari Cangkangnya Dengan Menggunakan Larutan Garam

Alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam berfungsi untuk melakukan pemisahan antara *kernel* dan cangkang yang masih tercampur setelah dari proses pemecahan biji sawit. Dengan adanya *prototype* dari alat pemisah ini diharapkan dapat menjadi suatu inovasi dari alat pemisahan *kernel* dan cangkang kelapa sawit yang telah ada di pabrik pengolahan kelapa sawit sebelumnya.



Gambar 2. Alat pemisah *kernel* dengan cangkang kelapa sawit

Alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Nama	: Alat Pemisah <i>Kernel</i> Dari Cangkangnya Dengan Menggunakan Larutan Garam
Dimensi bak penampung	: Panjang 53 cm, Lebar 40 cm, dan Tinggi 42 cm
Dimensi bak penerima	: Panjang 22 cm, Lebar 16 cm, dan Tinggi 28 cm
Model <i>hopper</i>	: Dimodifikasi antara ember kecil yang telah dilubangi berdiameter 12 cm
Pompa Sentrifugal	: Lohan 950, 3 in 1 Top Filter, AC 220 – 240 V, 50 Hz, 28 – 30 W

Alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam dirancang menggunakan bak berbahan plastik dengan daya tampung air sebanyak 50 liter. Bagian depan alat dibuatkan lubang dan dipasangkan corong guna sebagai tempat keluar bagi *kernel* yang akan jatuh ke bak penampungan *kernel*. Bak penerima air pada bagian depan bak penampung air garam berbentuk persegi, dengan di modifikasi sisi depan pada bak penerima dibuat sudut 45° agar bisa dipasangkan dengan jaring nyamuk, sudut ini mengurangi daya tampung bak dari kapasitas 5 liter

menjadi 3,5 liter, yang dimana fungsi dari bak penerima air yakni menyalurkan kembali air yang jatuh dari corong menuju bak penampung air garam dengan bantuan pompa dan selang air yang telah dipasangkan di dalam bak penerima air. Bagian dalam bak penampung larutan garam di beri papan untuk aliran *kernel*, dan *hopper* menggunakan ember ukuran kecil yang telah di lubangi lalu direkatkan dengan penutup dari bak penampung air garam.

Rancangan merupakan serangkaian pemikiran dan analisis untuk mendeskripsikan dengan detail komponen – komponen sistem yang akan diimplementasikan. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah menciptakan baru atau mengganti atau memperbaiki sistem yang telah baik secara keseluruhan maupun sebagian (Pressman, 2002). Dalam penelitian ini, alat yang dirancang merupakan inovasi dari mesin yang telah ada sebelumnya. Namun, alat ini didesain dengan bentuk yang sederhana dari mesin pemisah *kernel* dan cangkang kelapa sawit yang ada di pabrik pengolahan kelapa sawit dengan menggunakan larutan tanah liat atau kapur.

### 3.2. Hasil Pengujian

Pada rata-rata laju perpindahan alat pemisah pada penelitian ini didapatkan sebesar 0,14 cm/s. Artinya dalam setiap jarak 0,14 cm/s ditempuh selama setiap satu sekon. Dari data tersebut dapat dikatakan laju perpindahan alat pemisah tersebut sedikit lambat, sehingga ketika pelaksanaannya waktu yang digunakan menjadi lama. Pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data laju perpindahan *kernel* yang mengapung pada alat pemisah jarak 40 cm

No	Waktu ( s )	Laju ( cm/s )
1	244	0,16
2	301	0,13
3	245	0,16
4	244	0,16
5	308	0,12
6	246	0,16
7	244	0,16
8	310	0,12
9	243	0,16
10	303	0,13
11	243	0,16
12	249	0,16
Rata-rata	265	0,14

Penelitian ini menggunakan hasil biji kelapa sawit yang telah menjadi *kernel* dan cangkang dipecah sebanyak 941,2 g. Alat ini mampu memisahkan *kernel* dengan cangkang sebesar 82% dengan debit air yang dihasilkan sebesar 0,113 L/s. Pengujian ini dilakukan dengan bahan yang sama, data dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil pemisahan *kernel* dan cangkang dengan kapasitas 941 g.

No	Waktu perpindahan (s)	Massa <i>kernel</i> ditampung (g)	Massa <i>kernel</i> tenggelam (g)	Massa cangkang tenggelam (g)	Keberhasilan (%)
1	244	270	56	615	82%
2	301	272	54	615	83%
3	245	269	57	615	82%
4	244	270	56	615	82%
5	308	273	53	615	83%
6	246	271	55	614	83%
7	244	270	56	614	82%
8	310	273	53	614	83%
9	243	270	56	612	82%
10	303	273	53	612	83%
11	243	269	57	612	82%
12	249	270	56	612	82%
Rata-rata	265	271	55	612	82%

## 4. Kesimpulan

### 4.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah,

1. Telah dihasilkan *prototype* alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam dengan memiliki kapasitas 1,5 kg campuran *kernel* dan cangkang yang dapat dipisahkan.
2. Hasil kinerja alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam ini mampu memisahkan *kernel* (inti sawit) dan cangkang sebesar 82% dari 1 kg campuran *kernel* dan cangkang kelapa sawit.

### 4.2. Saran

Saran dari penelitian alat pemisah *kernel* dari cangkangnya dengan menggunakan larutan garam masih dapat dikembangkan pada perubahan terhadap pompa berdaya dorong tinggi sehingga dapat lebih mempercepat proses pemisahan. Serta dapat menaruh *wire screen* didasar bak agar dapat mempermudah dalam pengambilan cangkang yang telah tenggelam.

## Daftar Pustaka

- Larasati, N. 2016. Studi Analisa Ekonomi Pabrik CPO (Crude Palm Oil) dan PKO (Palm Kernel Oil) Dari Buah Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik ITS*. 5(2).
- Mangoemsoekardjo. S. 2003. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta: UGM Press.
- Patiwiri, W. A. 2006. *Teknologi Penggilingan Padi*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Pressman, R.S.2002.*Rekayasa Perangkat Lunak, Buku Satu*. diterjemahkan oleh: Harnaningrum L.N.. Andi. Yogyakarta.
- Riyadi, 2013. Kebiasaan makan masyarakat dalam Kaitannya dengan Penganekaragaman Konsumsi Pangan. *Prosiding Simposium Pangan dan Gizi serta Kongres IV Bergizi dan Pangan*. Indonesia. Jakarta.
- United States Department of Agriculture (USDA). (2016). *Indeks mundi, agricultural statistic*. Washington D.C.: USDA.