Desain dan Pabrikasi Mesin Ekstraksi Santan Menggunakan Dongkrak Elektrik

Sandra dan Yusri

Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

Email: sandra.msutan@ub.ac.id

RIWAYAT ARTIKEL
Disubmit 30 November 2021
Diterima 8 Desember 2021
Diterbitkan 20 Desember 2021

KATA KUNCI
Ekstraksi santan; kelapa parut; santan; silinder

ABSTRAK
Santan meduduki tempat keduan setelah kopra, dalam hal pemafaatan kelapa sebagai bahan pangan. Santan diambil dari proses ekstraksi daging buah kelapa segar dengan cara diperas, baik manual maupun mekanis, keuntungan pemerasan santan secara mekanis adalah waktu lebih cepat dan santan yang dihasilkan lebih banyak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin peras santan sistem pres menggunakan dongkrak elektrik dan membandingkannya dengan pemerasan santan secara manual. Metode penelitian ini dimulai dengan tahap perancangan, perakitan mesin ekstraksi dan pengujian mesin. Mesin yang dirancang dengan kapasitas 3 kg. dari perhitungan diperlukan volume sebesar 9.04liter, maka dirancang diameter (d) 24 cm dan tinggi (t) 20 cm sedangkan silinder luar yang berfungsi untuk menampung santan hasil perasan dimensinya d × t adalah 30 × 22 cm. Hasil pengujian mesin didapat waktu yang dibutuhkan setengah dari pemerasan secara manual (25 : 12) dan santan yang diperoleh lebih dari dua kali lipatnya manual (497 : 208). Pengujian dengan penambahan air maka santan yang dihasilakan lebih banyak dari pada dengan cara manual. Efisiensi pemerasan menggunakan mesin lebih tinggi bila dibandingkan dengan manual, kesimpulannya santan yang dihasilkan lebih banyak bila menggunakan mesin dengan waktu yang lebih efisien bila dibandingkan manual.

doi https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.03.06

1. Pendahuluan

Menurut [1] dan FAO Indonesia adalah penghasil kelapa terbesar didunia. *Ministry of Agricultural* [2] menerangkan total area perkebunan kelapa di Indonesia, pada 2012 adalah 3.81 juta ha, produksi sebesar 3.29juta ton, dan menjadi sumber pendapatan 7 juta petani. Pemanfaatan kelapa sangat luas mulai dari daun sampai keakar semua bisa digunakan untuk kehidupan sehari-hari. Buah kelapa endospermanya mengandung sejumlah besar cairan bening [3]. Pemanfaatan buah kelapa dimulai dari yang muda hingga kelapa tua, konsumsi kelapa muda yang digunakan hanya airnya saja sedangkan kelapa tua yang banyak digunakan adalah daging buah. Daging buah kelapa tua digunakan sebagai bahan baku untuk minyak goreng, pembuatan minyak goreng kelapa selain dibuat kopra dulu baru diolah disebut cara kering dan cara basah yaitu dilakukan dengan memasak santan. Santan adalah cairan yang diperoleh secara manual atau mekanis dari daging kelapa parut yang menghasilkan cairan putih [4] sedangkan menurut [5], Santan adalah cairan yang diperoleh dengan memeras daging kelapa dengan air panas.

Teknik pemerasan santan (ekstraksi) dilakukan dengan beberapa cara diantaranya; dengan tangan tradisional) ekstrak santan yang dihasilkan sebanyak 52.9%, dan dengan mesin seperti waring *blender* atau *hydraulic* press menghasilkan sekitar 60–70% ekstrak santan. dalam 100 g daging kelapa terdapat 63.7 cairan [6][7]. Metode tradisional mengekstraksi minyak dari kelapa secara konvensional, tidak efisien dan membutuhkan waktu lebih lama [8].

Santan kelapa mempunyai jenis yang berbeda-beda pada setiap kali proses ekstraksi atau pemerasan, *Codex* [9] membuat standar dari santan kelapa cair dan krim tediri dari krim kelapa, santan, konsentrat krim kelapa, santan encer, dan santan skim. Krim kelapa adalah olahan yang diekstraksi dari kelapa segar yang matang [10]. Pemerasan santan secara mekanis telah diteliti oleh peneliti-peneliti sebelumnya baik sistem hidrolik maupun sistem *screw* (ulir), penggunaan mesin dalam proses pemerasan santan akan menjamin, kebersihan, keselamatan [11]. Penelitian Sinaga [12] menggunakan sistem *screw* dengan dimensi panjang 96 cm, lebar 56 cm, sedangkan [13] pemerasan santan untuk bahan minyak murni dengan sistem hidrolik, [7] menggunakan sistem hidrolik, dan yang tersedia dipasaran sebagian besar mempunyai sistem ulir dan hidrolik. Pemerasan secara semimekanis juga banyak digunakan dalam pemerasan santan. Penilitian milik Hamilton dan Cancel menggunakan sistem *screw* yang digerakkan motor untuk mengeluarkan santan dari daging buah kelapa. Dalam pemerasan santan [11][14], Edem meneliti waktu ekstrasi mempengaruhi hasil [15] dan menggunakan metode ulir untuk menghasilkan VCO [16].

Mesin-mesin pemeras santan yang sudah ada menggunakan dongkrak hidrolik sebagai komponen penekan daging buah kelapa yang digerakkan secara manual. Pada penelitian ini mesin yang akan dirancang menggunakan sistem press dengan penekan adalah dongkrak ulir. Dongkrak ulir yang digunakan adalah dongkrak ulir yang diberi motor dengan sumber tenaga adalah aki (DC), dengan harapan dalam pengoperasiannya tidak butuh tenaga. Kapasitas yang direncanakan adalah untuk kelapa parut seberat 3 kg. Semua bahan yang bersentuhan dengan bahan/komoditi (kelapa parut dan santan) dibuat dari bahan stainless steel. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang mesin peras santan sistem pres menggunakan dongkrak elektrik, dan menguji teknis mesin peras santan dibandingkan dengan santan peras manual.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat: mesin las *merk* lakoni Falcon 120 e 900 Watt, Gerinda tangan *merk* makita GA 7020, Mesin *Roll* Plat, Bor tangan Maktec MT60. Bahan: plat *stainless steel* 304, besi *hollow* 4×4 2 mm, pipa pejal *stainless steel,* Aki mobil, dongkrak ulir, kelapa parut.

2.2 Metode

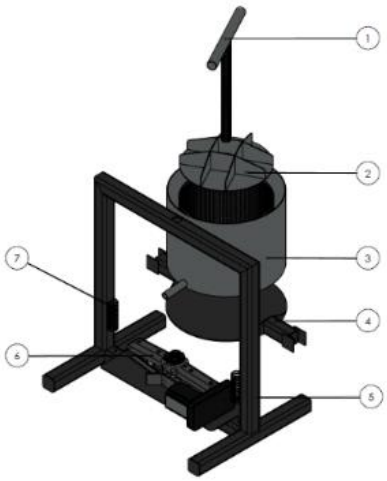
2.2.1 Pertimbangan Desain

Sifat dari desain ini adalah penggunaan untuk skal kecil atau rumah tangga dengan kapasitas maksimum 3 kg sekali operasi dimana operatornya adalah wanita dipertimbangkan dalam desain dan pengembangan mesin pemeras santan harus menggunakan tenaga yang kecil maka pemilihan dongkrak elekrik dengan sumber tenaga aki sebagai komponen penekan untuk mengeluarkan santan dari kelapa parut. Dalam pemilihan bahan *stainless steel* 304 pertimbangannya adalah bahan yang masuk dalam kategori *food grade*, ketahanan kimia yang baik, ketahanan korosi, ketahanan abrasi, tahan panas.

2.2.2 Perancangan Mesin

Perancangan ini dimulai dengan mendesain kompnen-komponen mesin dimana pada tahap ini merupakan pendekatan rancangan secara struktural setiap bagian alat. Rancangan struktural dimaksudkan untuk mengetahui bagian- bagian serta detail dimensi dari masing-masing komponen yang akan digunakan dalam perakitan alat pemeras santan kelapa *(Cocos nucifera)* sistem dongkrak ulir elektrik. Secara keseluruhan desain dari alat pemeras santan kelapa sistem dongkrak ulir elektrik dapat dilihat pada **Gambar 1**.

doi https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.03.06



Gambar 1. Desain Mesin Pemeras Santan

Keterangan:
1. Tuas
2. Plat atas
3. Silender dalam dan silender luar
4. Plat bawah
5. Kerangka
6. Alat tekan
7. Pegas

2.2.2.1 Tuas dan Plat Atas

Tuas untuk penahan plat atas terbuat dari *stainless steel* dengan diameter 2.5 cm dan panjanganya 30 cm. Plat atas berfungsi untuk menahan penekanan dari dongkrak elektrik yang berasal dari bawah agar dapat mengeluarkan santan dari kelapa parut. Plat atas terbuat dari *stainless steel* dengan diameter 24 cm, tebal 0.2 cm.

2.2.2.2 Silinder Dalam dan Silinder Luar

Perencanaan silinder dalam dapat dicari melalui **Persamaan 1** dan **Persamaan 2**:

$$\rho_{kelapa} = \frac{m}{v} \quad (1)$$

$$h = \frac{v}{\pi\, \mathrm{r2}} \quad (2)$$

Dimana :
ρ : massa jenis kelapa 352 kg/m^3
m : massa parutan kelapa
v : *volume* kelapa parut
h : tinggi silinder dalam
r : jari-jari silinder dalam

Maka, *volume* kelapa parut (pada **Persamaan 3**) adalah:

$$\mathrm{v} = \frac{m}{\rho kelapa} \quad (3)$$

$$352 kg/m^3 = \frac{3\ kg}{V}$$

$$\mathrm{v} = 0.00852\ \mathrm{m}^3$$

doi https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.03.06

2.2.2.3 Tinggi Silinder Dalam

Tinggi silinder dalam dapat dicari melalui **Persamaan 4**:

$$h = \frac{v}{\pi \times r^2} \quad (4)$$

$$h = \frac{0.00852\ m^3}{3.14\ x\ 0.12\ m^2}$$

$h =$ 0.18849 m = 188.49 mm dan dibulatkan 20 cm

Dimana :

π : 3.14
v : *volume* kelapa parut
h : tinggi silinder dalam
r : jari-jari silinder dalam

2.2.2.4 Perencanaan *Volume* Silinder Dalam (vsd)

Nilai *volume* silinder dalam (vsd) dapat dicari melalui **Persamaan 5**:

$$vsd = \pi r^2 h \quad (5)$$

$$vsd = 3.14\ x\ 12^2\ cm^2 x\ 20\ cm$$

$vsd =$ 9043.2 cm^3

Dimana :

π : 3.14
r : jari – jari silinder dalam
h : tinggi silinder dalam

2.2.2.5 Kapasitas Teoritis (kg)

Kapasitas teoritis dapat dicari melalui **Persamaan 6**:

$$m = \rho\ x\ vsd \quad (6)$$

$m =$ 0.352 $\frac{kg}{l}$ x 9.0432 l

$m =$ 3.18 kg

Dimana :

ρ : massa jenis kelapa 352 kg/m^3
m : massa parutan kelapa
vsd : *volume* silinder dalam

2.2.2.6 Silinder Luar

Silinder luar berfungsi untuk menampung santan hasil pemerasan yang keluar dari silender dalam terbuat dari bahan *stainless steel* tipe 304. Ukuran yang digunakan mengacu pada dimensi silender dalam yaitu diameter 30 cm, tinggi 22 cm dan tebal 0.1 cm.

2.2.2.7 Kerangka Mesin

Syarat utama dalam desain rangka adalah dapat mempertahankan posisi relatif yang tepat dari unit dan suku cadang yang dipasang selama operasi. Kemudi juga harus kuat. Rangka dirancang untuk menahan berbagai beban yang dipasang di atasnya, terbuat dari besi hollow dengan dimensi 4x4 cm dengan ketebalan 2 mm, panjang 56 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 52 cm.

2.2.2.6 Tenaga Tekan

Tenaga yang digunakan untuk menekan kelapa parut adalah dongkrak ulir elektrik ini dengan tegangan 12V dan kuat arus 10A. dongkrak ulir elektrik merupakan dongakrak biasa yang dimodifikasi dengan menambah

doi https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.03.06

motor DC untuk menggerakkan dongkrak. Dongkrak ulir elektrik diletakkan pada kerangka bawah. Sumber tenaga menggunakan sumber tenaga DC menggunakan aki spesikasi 12 Volt dan 34 Ampere (A).

2.2.3 Pengujian Mesin

Efisiensi Pemerasan (berdasarkan Teori) terdapat pada **Persamaan 7**.

$$Efisiensi\ pemerasan = \frac{massa\ aktual}{massa\ ideal} x100\% \quad (7)$$

Dimana :
Massa aktual : massa santan hasil pemerasan
Massa ideal : massa ideal santan hasil ekstraksi

Serta, massa ideal santan menurut [7] adalah ($\frac{63{,}7\ g\ santan}{100\ g\ kelapa\ parut}$ $(W2)$) dimana W2 adalah massa daging kelapa parut yang akan di peras, sedangkan dalam pengujian mesin menggunakan kelapa parut sebanyak 3 kg maka massa ideal adalah $\frac{63{,}7\ g\ santan}{100\ g\ kelapa\ parut} 3000g = 1911\ gram.$

3. Hasil dan Pembahasan

3. 1. Deskripsi Mesin yang dihasilkan

Mesin terdiri dari beberapa komponen utama yaitu kerangka, silinder dalam, silinder luar, tuas, plat atas, plat bawah, alat tekan menggunakan dongkrak ulir elektrik, sumber tenaga DC menggunakan aki. Mesin ini mempunyai kelebiahan dimana dalam menggerakan dongkrak tidak butuh tenaga tetapi hanya dengan menekan tombol maka dongkrak akan bergerak naik untuk menekan parutan kelapa. Dongkrak yang digunakan adalah dongkrak ulir elektrik yang menggunakan sumber tenaga DC sehingga lebih mudah digunakan untuk ibu rumah tangga. Hasil pabrikasi mesin pemeras santan kelapa sistem tekan dengan menggunakan dongkrak ulir elektrik dapat dilihat pada **Gambar 2.**

Kapasitas masimum sebesar 3 kg kelapa parut untuk sekali proses. Proses pemerasan dimulai dengan memasukkan kelapa parut kedalam silinder dalam kemudian turunkan pelat atas sampai mengenai kalapa parut dan setealah itu hidupkan dongkarak elktrik dengan cara menekan tombol naik dari dongkrak dan biarkan sampai santan sudah tidak ada menetes lagi. Untuk menurunkan dongkrak maka tekan tombol turunnya.

Gambar 2. Mesin Pemeras Santan

3.2 Pengujian Mesin

Pengujian mesin adalah untuk melihat apakah semua komponen-komponen mesin sudah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan atau dapat dioperasikan dengan baik. Pengujian mesin ini dilakukan dengan melakukan pemerasan kelapa menjadi santan. Kelapa yang sudah diparut, dimasukkan silinder dalam dengan kapasitas 3 kg sama dengan 8.522727 liter = 8522.727 ml (3 kg/0.352 kg/l). pengamatan hasil dari pengempan

doi https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.03.06

kelapa parut dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**. Hasil pengujian dibandingkan dengan pemerasan santan secara manual dengan jumlah kelapa parut yang sama.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Pemerasan Kelapa Menjadi Santan Dengan Cara Manual dan Sistem Dongkrak Ulir Elektrik

Penambahan air	Waktu (menit)		Santan (ml)	
	Manual	Mesin	Manual	Mesin
0 ml	25	10 : 41	208	1084
500 ml	23	10 : 17	(1420-500) = 920	(2200-500) = 1700
1000 ml	20	9 : 56	(2400-1000) = 1400	(2709-1000) = 1709

Pada **Tabel 1** terlihat bahwa pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu dengan pemerasan tanpa air dan pemerasan dengan pemberian air pada kelapa parut. Hasil pengujian terlihat bahwa waktu yang dibutuhkan untuk memeras kelapa parut menjadi santan tanpa peberian air dengan mesin lebih cepat 2.5 kalinya manual. Santan yang dihasilkan juga lebih banyak melebihi lima kali lipatnya (208:1084 ml), hal inidisebabkan mesin bisa memberi tenaga tekan yang lebih besar ke kelapa parut sehingga bisa mengeluarkan santan yang ada didalam sel-sel kelapa parut.

Pemerasan santan yang diberi tambahan air pada parutan kelapa menghasilkan santan yang lebih banyak, baik penambahan air 50 ml maupun penambahan air 1000 ml, hal ini mungkin disebabkan ketika adanya air akan menyebabkan dinding sel dari kelapa menjadi lembut dan tidak kaku sehingga lebih mudah ditembusi oleh cairan santan yang berada di dalam sel kelapa. Waktu yang dibutuhkan untuk pemerasan menggunakan mesin relatif sama akan tetapi secara manual semakin banyak pemeberian air waktu yang dibutuhkan semakin sedikit.

3.3 Efisiensi Pemerasan

Efisiensi pemerasan menggunakan dibandingkan dengan efisiensi secara manual. Efisiensi memperlihatkan berapa santan yang didapat dari proses pemerasan dengan mesin maupun scara manual bila dibandingkan dengan jumlah santan yang dikandung kelapa secara teoritis.

Tabel 2. Efisiensi Pemerasan

Penambahan air	Efisiensi pemerasan	
	Manual	Mesin
0 ml	10.99	57.29
500 ml	48.62	89.85
1000 ml	73.99	90.32

Dari **Tabel 2** terlihat bahwa efisiensi pemerasan santan menggunakan mesin lebih besar dibandingkan pemerasan secara manual. Efisiensiensi lebih tinggi apabila dalam proses pemerasan santan kelapa parut diberi air, artinya santan yang dikeluarkan dari daging kelapa lebih banyak apabila kita menggunakan mesin dalam proses pemerasannya. Hasil dalam penelitian ini masih dibawah Mohan dan Anand [17] dan yang menggunakan sistem ulir dimana efisiensinya sebesar 78.27%.

4. Kesimpulan

Dihasilkan mesin pemeras santan dengan kapasitas 3 kg sekali proses dengan menggunakan dongkrak elekrik sumber tenaga untuk penekan kelapa parut. Santan yang dihasilkan lebih banyak bila dibandingkan dengan manual dan waktu juga lebih cepat.

doi https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.03.06

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan Dekan FTP Universitas Brawijaya dan Ketua BPPM FTP, yang telah memberikan pendanaan dan melalui Program OPF tahun 2020. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.

Daftar Pustaka

[1] Worldatlas, "The World Leaders In Coconut Production." 2021. [Online]. Available: https://www.worldatlas.com/articles/the-world-leaders-in-coconut-production.html

[2] Ministry Agricultural, Indonesia Country Paper, "*Presented In Expert Consultation On Coconut Sector Development In Asia And The Pacific Region, Bangkok, 30 October – 1 November, 2013*." 2013. [Online]. Available: https://www.fao.org/fileadmin/templates/rap/files/meetings/2013/131030-fiji.pdf

[3] J. A. Duke, "In edible medicinal and non-medicinal plants," *Cocos Nucifera,* pp. 301–334, 2012. doi: doi.org/10.1007/978-90-481-8661-7_45.

[4] T. Olanrewaju, "*Development and performance evaluation of a coconut milk extracting development and performance evaluation of a coconut milk extracting machine*," *IEC, futminna.edu.ng,* 2017.

[5] M. J. B. Marcus. *Culinary Nutrition: The Science and Practice of Healthy Cooking*. Oxford, UK: Elsevier. 2013.

[6] Bello, "Design, fabrication and testing of coconut milking machine," *Journal of Research in Pure and Applied Sciences,* Vol. 3 No. 1, pp. 113–121. 2014.

[7] A. P. Cercado, & X. Flat, "Design and fabrication of equipment for extraction of coconut milk from shells," *International Research Journal of Advanced Engineering and Science,* Vol. 4 No. 3, pp. 27–29, 2019.

[8] S. A. Odunlami, & O. J. Ramonu, "Design and fabrication of an extracting machine for small-scale production of local pomade from coconut," *Imperial Journal of Interdisciplinary Research,* Vol. 3 No. 9, pp. 737-740, 2017.

[9] Codex Alimentarius, "Standard For Aqueous Coconut Products – Coconut Milk And Coconut Cream – Cxs 240-2003 Adopted In 2003. Amended In 2019." 2019. [Online]. Available: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B240-2003%252FCXS_240e.pdf.

[10] J. A. M. Collado, A. R. Obnial, J. C. Ogana, M. E. Panganiban, A. P. Roxas, A L. Sarte, "Coconut Milk Extractor," 2021. [Online]. Available: pdfcoffee.com

[11] K. H. A. Munsang, "Design Of Portable Coconut Milk Extractor," Facullty of Engineering, Universiti Malaysia Sarawak, 2008. [Thesis], Available on: https://ir.unimas.my/id/eprint/22894/1/Design%20of%20portable%20coconut%20milm%20extractor%20(24%20pgs).pdf.

[12] F. M. Sinaga, A. P. Munir, & S. B. Daulay, "Rancang bangun mesin pemeras santan sistem screw press," *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, Vol. 4 No. 4, pp. 562–569, 2016.

[13] I. Priambadi, I. Sugita, I. Sudarma, A. Dewi, I. Suartika, & N. Aryani, "Aplikasi mesin pemeras kelapa tenaga hidroulis untuk meningkatkan produktivitas minyak kelapa murni pada kelompok tani Desa Ngis - Karangasem," *Buletin Udayana Mengabdi*, Vol. 15 No. 1, pp. 99–103, 2016.

[14] L. E. Cancel, J. A. Rosario-Hernández, and E. R. de Hernández, "Extraction of coconut milk by continuous screw press", *JAUPR*, Vol. 58 No. 3, pp. 322-329, Jul. 1974.

[15] V. E. Edem, A. I. Elijah, & A. I. State, "Effect of extraction variables on consumer acceptability of coconut milk: a response surface approach," *Annals, Food Science and Technology,* Vol. 17 No. 1, pp. 75–85, 2016.

[16] S. R. Kumar, K. Rajesh, V. Ranjith Kumar, M. Purosothaman, "Design and fabrication of solar based multipurpose agricultural machine/vehicle/robot," *International Research Journal of Engineering and Techonology (IRJET),* Vol. 5 No. 4, pp. 4832-4832, 2018.

[17] L. Mohan, & T. Anand, "Design and development of coconut milk extractor," *International Journal of Agriculture Sciences*, Vol. 11 No. 12, pp. 8650–8655, 2019.