

RANCANG BANGUN MESIN PEMERAS SANTAN KELAPA PARUT SISTEM “*HAND HYDROULIC*” KAPASITAS 30 KG/JAM

Nelson Manurung & Melvin Bismark H. Sitorus

Email: bsm4rk@gmail.com

ABSTRAK *Proses ekstraksi daging kelapa menjadi santan dapat dilakukan dengan proses pemerasan. Proses pemerasan dapat dilakukan secara manual maupun dengan menggunakan mesin. Untuk mendapatkan suatu pemerasan santan kelapa parut dengan produktifitas lebih besar dan waktu yang relatif lebih singkat direncanakan menggunakan alat hasil rancang bangun mesin pemeras santan kelapa parut, yaitu Rancang Bangun Sistem “Hand Hydroulic” Kapasitas 30 Kg/Jam. Hasil rancang bangun ini berupa mesin pemeras santan dengan diameter dan tinggi tabung tabung pemeras masing-masing 302 mm dan 245 mm. Kapasitas dongkrak 2 ton. Uji coba mesin dengan kapasitas 5 kg per proses menghasilkan 1,3 kg santan atau sebanyak 26%.*

KATA KUNCI Mesin, pemeras, santan, kelapa, rancang bangun

PENDAHULUAN Latar Belakang

Santan merupakan hasil ekstraksi dari daging kelapa yang telah diparut. Pada industri rumahan, proses pemerasan santan dapat menggunakan cara manual maupun menggunakan mesin dengan kapasitas kecil (Djafar & Ginting, 2019). Dengan meningkatnya kebutuhan akan santan yang cukup signifikan per harinya, sebagai contoh untuk satu industri rumahan pembuatan kue kebutuhan santan bisa sekitar 20 liter per hari (Tarmizi, 2018), teknologi tepat guna (TTG) dengan menggunakan mesin akan sangat membantu masyarakat untuk memenuhinya. Dengan alat ini, pekerjaan akan lebih mudah, waktu yang dibutuhkan lebih singkat, kapasitas kerja lebih besar dan biaya produksi lebih murah dan dapat diterima di pasaran.

Sebagaimana diketahui bahwa alat pemeras santan banyak beredar di pasaran, ada alat manual yang menggunakan sistem press yang dilakukan dengan cara memutar tuas batang berulir, ada dengan mendongkrak berulang-ulang sebagai alat bantu penekanan (alat pemerasan). Ada juga mesin otomatis yang membutuhkan energi bahan bakar atau elektro motor sebagai penggerak.

Rancangan pemeras santan otomatis terdahulu dengan menggunakan screw press dapat memeras 1 kg kelapa parut dalam waktu 5.20 menit (Kurniawan), hanya saja kelemahannya kelapa parut harus dicampurkan

Penulis adalah Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan

dengan air dengan perbandingan 1 gram per 1 ml. Peneliti lain dengan yang juga menggunakan screw press mampu memeras 1 kg kelapa dalam waktu 12, menit dengan rendemen 22,17% (Djafar & Ginting, 2019) bahkan ada yang dapat menghasilkan 70% rendemen (Mangesa, Riwu, & Julfikar, 2020).

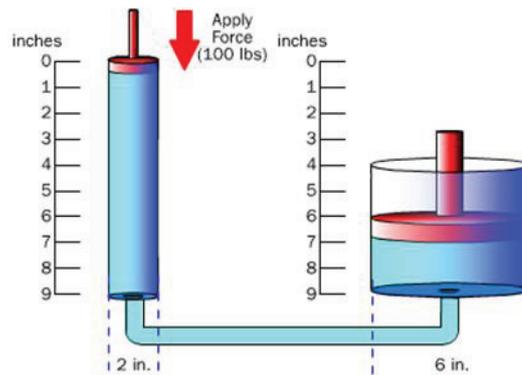
Sedangkan racang bangun alat peras santan manual yang dihasilkan oleh peneliti terdahulu mampu menghasilkan santan 3,232 liter per 8 menit pemerasan dari 4 kg kelapa parut bersama 2 liter air (Kimin & Latuponu, 2017). Pemeras santan manual lainnya yang menggunakan sistem hidrolis mampu menghasilkan 2 liter santan murni tanpa campuran air dari 10 kg kelapa parut dengan durasi pemerasan 1 menit (Romadhon & Mahmudi, 2021).

Suatu rancang bangun yang baik dan berhasil sesungguhnya harus memenuhi dan mempertimbangkan beberapa faktor, di antaranya adalah kemampuan mesin untuk membuat produk yang berkualitas, memenuhi kapasitas produk, keserasian dalam bentuk dan disainnya menarik, gampang dioperasikan, mudah dalam pemeliharaan, perawatan dan perbaikan. Terakhir harus memperhatikan harganya yang terjangkau dan murah sehingga masyarakat pengguna mampu membelinya.

Dengan dilandasi pada latar belakang di atas penulis merancang dan membangun suatu mesin yang diharapkan mampu melakukan pemerasan santan kelapa parut dengan hasil kerja yang lebih baik, dalam jumlah yang lebih besar dengan waktu yang digunakan relatif singkat. Rancang Bangun yang dimaksud adalah Mesin Pemeras Santan Kelapa Parut Sistem “Hand Hydraulic” kapasitas 30 Kg/Jam.

Pengertian Hidrolis

Sistem hidrolis merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Prinsip dasar dari semua sistem hidrolis ini yaitu gaya yang diberikan pada satu titik akan dipindahkan ke titik yang lain menggunakan cairan yang “dimampatkan”. Cairan yang biasa digunakan adalah minyak atau oli. Pada gambar 1 ditampilkan sistem hidrolis sederhana yang terdiri dari dua unit piston yang ditempatkan di dalam dua unit silinder gelas yang berisi minyak dan terhubung oleh pipa yang juga berisi minyak. Jika pada piston bagian kiri diberikan gaya ke bawah, gaya tersebut akan ditransmisikan ke piston di sebelah kanan melalui minyak dalam pipa. Hal yang menarik dari sistem hidrolis ini adalah pipa yang menghubungkan kedua silinder tersebut dapat mempunyai panjang dan bentuk apapun yang penting tidak bocor karena kebocoran tersebut bisa mengganggu kemampuan dari minyak atau oli tersebut.



Gambar 1 Kerja Sistem Hidrolik

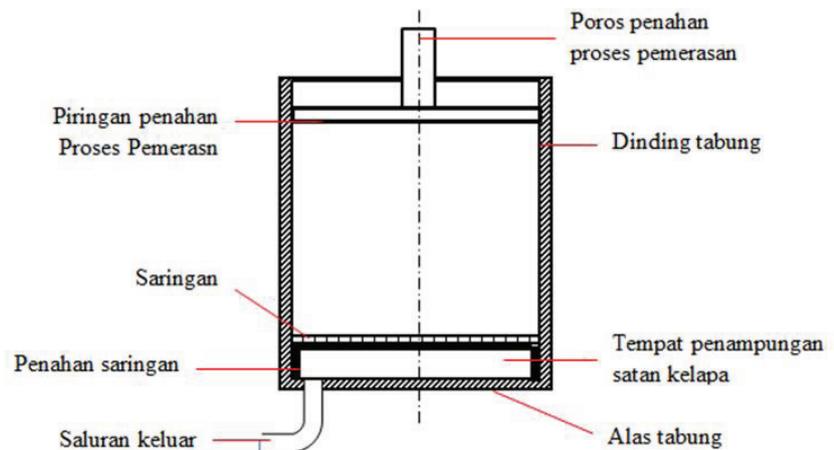
Dari Gambar 1, luas piston bagian kiri sebesar 3,14 inch², sedangkan luas piston di sebelah kanan adalah 28,26 inch², dengan kata lain penampang piston di sebelah kanan adalah sembilan kali lebih besar dari piston di sebelah kiri. Hal ini berarti bahwa setiap gaya yang diberikan pada piston di sebelah kiri maka akan mengakibatkan gaya yang timbul pada piston sebelah kanan sebesar sembilan kali lebih besar.

TINJAUAN PUSTAKA **Bentuk konstruksi tabung**

Data-data yang diperlukan pada tabung tempat pemerasan kelapa parut adalah sebagai berikut:

- a. Diameter dalam tabung (d, mm)
- b. Tinggi tabung (h, mm)
- c. Tebal tabung (t, mm)
- d. Besar gaya yang bekerja pada tabung (F, kg)
- e. Tekanan maksimum yang bekerja pada proses pemerasan (P, kg/mm²)
- f. Kekuatan bahan, tegangan tarik dari bahan (σ , kg/mm²)

Bentuk konstruksi tabung tempat peresan kelapa parut dapat digambarkan pada gambar di bawah.



Gambar 2 Konstruksi Tabung Pemeras

Pemeriksaan kekuatan dinding tabung

Beberapa rumus yang umum digunakan untuk pemeriksaan kekuatan dinding tabung sebagai berikut:

a. Perhitungan ketebalan bahan tabung

$$t = \frac{P.D.x}{2Z\sigma_b} + 1$$

Di mana: t = Ukuran tebal plat (mm)

P = Tekanan pada tabung (kg/cm²)

D = diameter dalam tabung

σ_b = Kekuatan tarik bahan plat (kg/mm²)

x = Koefisien kekuatan sisi tabung

Z = Proses sambungan (tanpa sambungan 100%.)

b. Perhitungan tekanan pada tabung

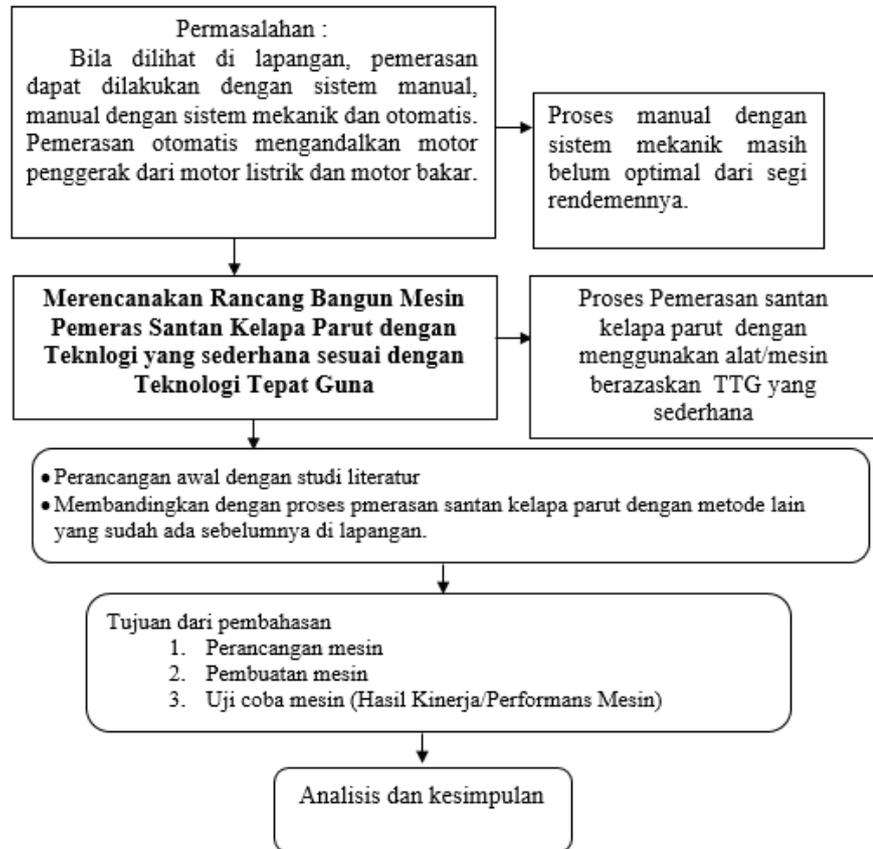
$$P = \frac{F}{A}$$

Di mana: F = Gaya penekan pada tabung (kg)

A = Luas penampang alas tabung (mm²)

METODE PELAKSANAAN

Dari Gambar 3 dapat kita lihat kerangka konsep mulai dari permasalahan hingga hasil yang diperoleh. Uraianya adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Kerangka Konsep

HASIL DAN PEMBAHASAN Menentukan Kapasitas

Karena cara/metode pemerasan yang dilakukan adalah dengan menggunakan alat penekan hidrolik maka pemerasan yang dilakukan secara periodik (tidak kontinu). Berdasarkan pengamatan untuk melakukan satu kali proses pemerasan kelapa parut mulai dari proses pemasukan kelapa parut ke dalam tabung peras, proses pemerasan dan diakhiri dengan proses mengeluarkan ampas kelapa parut dilakukan selama 10 menit. Sehingga untuk satu jam setidaknya-tidaknya frekwensi pemerasan dilakukan antara 5 s.d 6 kali, ditetapkan 6 kali.

Untuk menentukan kapasitas tabung ditentukan oleh jumlah (kg) kelapa parut untuk dilakukan pemerasan. Dalam hal ini kapasitas mesin direncanakan sebesar 30 kg/jam.

Bila setiap proses pemerasan diasumsikan 10 menit, maka untuk setiap jam frekwensi pemerasan dilakukan sebanyak $60 : 10 = 6$ kali proses pemerasan, sehingga kapasitas tabung adalah: $30 : 6 = 5$ kg

Berdasarkan (Setiawan, 2014), bahwa untuk kapasitas 4 kg/proses ukuran tabungnya adalah sebesar:

- 1) Diameter tabung 135 (mm) atau setara dengan 5,5 (inci)
- 2) Tinggi tabung 395 (mm)
- 3) Tebal dinding tabung 3 (mm)

Sehingga Volume tabung adalah:

$$V = \text{Luas penampang tabung} \times \text{tinggi tabung} \\ = (\pi/4 d^2) \times h$$

$$\text{di mana: } d = \text{Diameter tabung (mm)} \\ h = \text{Tinggi tabung (mm)}$$

Jadi:

$$V = (\pi/4 135^2) \times 395 \\ = 5.653.983 \text{ mm}^3 = 0,005654 \text{ (m}^3\text{)}$$

Menentukan besar gaya untuk melakukan pemerasan kelapa parut

Berdasarkan (Alfauzi & Rofarsyam, 2005), gaya peras tangan terhadap kelapa parut F (kg) dengan metode ke-empat jari (jari telunjuk, tengah, manis dan jari kelingking) di masukkan pada lingkaran kawat yang dihubungkan dengan neraca pegas, kemudian ke-empat jari tersebut digerakkan sampai menekan pangkal telapak tangan, maka pada neraca pegas menunjukkan angka dalam kg yang merupakan besar F yang dimaksud. Hasil percobaan yang telah dilakukan besar gaya peras tangan rata-rata adalah $F = 15$ (kg).

Perhitungan Kekuatan Dinding Tabung Pemas

Perhitungan kekuatan dinding tabung akan ditinjau dengan beberapa rumus yang umum digunakan, sebagai berikut:

- a. Perhitungan ketebalan bahan tabung

$$t = \frac{P.D.x}{2Z\sigma_b} + 1$$

Di mana: t = Ukuran tebal plat 1,5 (mm)

P = Tekanan pada tabung (kg/cm^2)
 D = diameter dalam tabung = 302 mm
 σ_b = Kekuatan tarik bahan plat stainlesssteel = 505 Mpa
 $= 505 (\text{kg}/\text{cm}^2) = 50,5 \text{ kg}/\text{mm}^2$
 x = Koefisien kekuatan pada kampuh las dua sisi tanpa sambungan = 1
 Z = Proses sambungan (tanpa sambungan 100%) = 1

b. Perhitungan tekanan pada tabung

$$P = \frac{F}{A}$$

Di mana: P = Tekanan pada tabung (kg/mm^2)
 F = Gaya pemerasan = 15 (kg)
 A = Luas penampang alas tabung (mm^2)
 $= \pi / 4 \times D^2$; di mana $D = 302 \text{ mm}$
 $= \pi / 4 \times (302)^2$
 $= 71631,46 \text{ mm}^2 = 716,3146 \text{ cm}^2$

jadi:

$$P = \frac{15}{716,3146}$$

$$P = 0,02094 (\text{kg}/\text{mm}^2)$$

Jadi, tebal plat tabung adalah:

$$t = \frac{0,02094 \times 30,2 \times 1}{2 \times 1 \times 50,5} + 1 \quad (\text{mm})$$

$$t = 1,0063 \text{ mm}$$

c. Tebal tabung yang digunakan

Tebal tabung yang digunakan adalah sebesar 1,5 (mm)

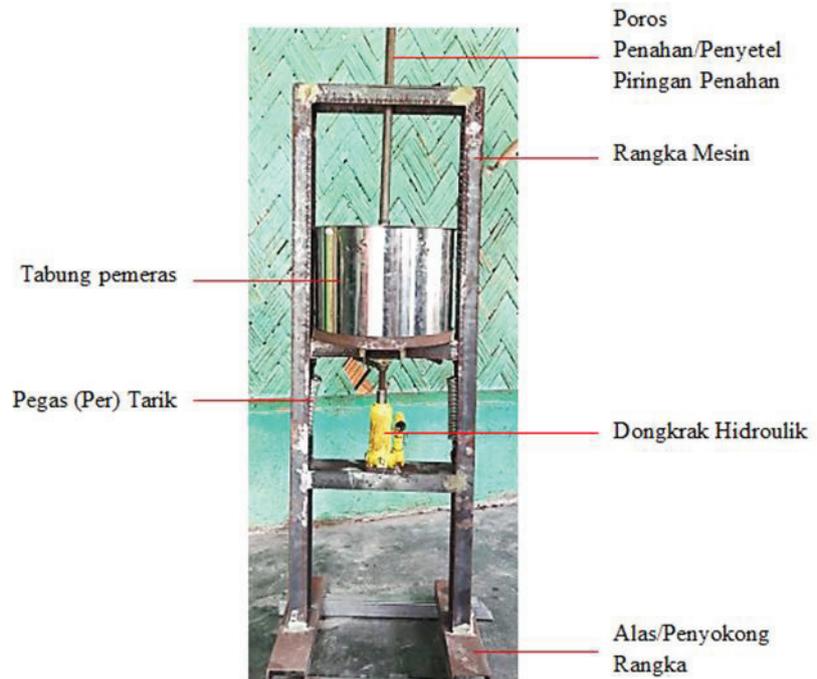
Jadi tabung aman digunakan karena tebal tabung yang digunakan lebih besar dari tebal tabung hasil perhitungan (1,5 mm > 1,0063 mm)

Perhitungan Hand Hydraulic (Dongkrak)

Berdasarkan pernyataan pada point 3.2 di atas, sementara massa kelapa parut yang diperas sebanyak 5 kg per proses sesuai dengan volume tabung. Maka gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pemerasan kelapa parut sebanyak kapasitas kelapa parut dalam tabung adalah sebesar $F_t = 5 \times 15 \text{ kg} = 75 \text{ kg}$.

Ukuran dongkrak hidrolik yang digunakan sesuai kebutuhan gaya di atas adalah dongkrak dengan kapasitas 2 ton = 2000 kg yang adalah ukuran dongkrak hidrolik yang ada di pasaran

Rakitan mesin pemeras santan kelapa parut yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Asembling/Rakitan Mesin Pemas Santan Kelapa Parut
 Dari hasil pengujian , kapasitas kelapa parut yang diperas sebanyak 5 kg, setelah diperas menghasilkan santan sebanyak 1,3 kg. atau sama dengan $(1,3 : 5) \times 100 \% = 26 \%$.

SIMPULAN Mesin pemeras santan kelapa parut yang dirancang bangun dengan diameter tabung sebesar 302 mm, tinggi tabung 245 mm dan untuk tempat pemerasan setinggi 215 mm. Tebal tabung yang digunakan adalah sebesar 1,5 (mm), lebih besar dari tebal tabung hasil perhitungan (1,5 mm > 1,0063 mm). Mesin ini menggunakan dongkrak dengan kapasitas 2 ton. Kapasitas kelapa parut yang diperas sebanyak 5 kg, setelah diperas menghasilkan santan sebanyak 1,3 kg. atau sama dengan $(1,3 : 5) \times 100 \% = 26 \%$.

- RUJUKAN** Alfauzi, Abdul Syukur, & Rofarsyam, Rofarsyam. (2005). Mesin Pemas Kelapa Parut Menjadi Santan Sistem Ulir Tekan Penggerak Motor Listrik 1 HP. *Teknoin*, 10(4).
- Djafar, Romi, & Ginting, Agus Susanto. (2019). Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pemas Dan Pemas Santan Kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 4(1), 41-45.
- Kimin, Kimin, & Latuponu, Ahmad A. (2017). Redesain Alat Pemas Santan Kelapa Menggunakan Penggerak Manual. *Unidar: Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(2), 1-10.
- Kurniawan, Adi Prakarsa. Rancang bangun Alat Pemas Santan.
- Mangesa, Daud P, Riwu, Defmit BN, & Julfikar, Muhammad. (2020). Rancang Bangun Mesin Pemas Santan Kelapa Dengan Mekanisme Tekan Horizontal. *LONTAR Jurnal Teknik Mesin Undana (LJTMU)*, 7(02), 15-21.

- Romadhon, Fakri Qinan, & Mahmudi, Haris. (2021). *Desain Tabung Pemas Santan Pada Mesin Pamarut Kelapa Sistem Hidraulik*. Paper presented at the Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi).
- Setiawan, Kharisma Bodit. (2014). Rancang Bangun Kerangka Mesin Pemas Kelapa Parut Industri Pangan Skala Rumah Tangga. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2(01).
- Tarmizi, Fahrizal. (2018). Perancangan Alat Pemas Santan Manual Yang Sesuai dengan Kaidah Ergonomi. *Jurnal Valtech*, 1(2), 157-162.