

Pengembangan dan Uji Kinerja Prototipe Mesin Parut Kelapa Tipe Silinder Bertenaga Motor Listrik

*Development and Performance Test of Prototype of Coconut Grater Machine
Powered by Electric Motor*

Darma^{1*}, Desi Natalia Edowai², Yorrys Rifo Kristofel Makalew³

^{1,2}Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian Unipa
Jl. Gunung Salju amban, Manokwari 98314.

³Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unipa

*Email: darmabond@gmail.com

Abstract

The coconut palm is the most ubiquitous plant in many tropical countries. It is important to humanity because millions of people in tropical regions depend upon the coconut plantation for their livelihood. Indonesia is the largest producing country of coconut in the world with a total area of plantation is almost 3.7 million hectares. Coconut oil and coconut milk are the most popular products which are derived from coconut. The first step in producing these products is the disintegration of coconut flesh using a grating machine. The objective of this research was to develop and performance test of a cylinder-type coconut grating machine. In the experiment, two variations of teeth density i.e. 1 cm × 1 cm, 1 cm × 0.5 cm apart, and three levels of cylinder rotation speed i.e. 1073 rpm, 2145 rpm, and 3575 rpm were examined. The performance of the machine was evaluated by measuring the parameters of grating capacity, coconut milk rendement, and quantity of coconut milk losses in waste. Results showed that the combination of teeth density and cylinder rotation speed significantly affect the grating performance. The highest performance was obtained at the combination of teeth density 1 cm × 0.5 cm apart with the cylinder rotation speed of 1073 rpm. The performances of the machine at the condition were: (a) grating capacity was 86.76 kg h⁻¹, (b) coconut milk rendement 41.83 %, (v/m), and losses in waste were 11.54 %. These performances were higher than the previous prototype.

Keywords: *Coconut grater, coconut milk rendement, cylinder type, performance test*

Abstrak

Kelapa merupakan tanaman yang dikenal paling luas di negara-negara tropis. Tanaman ini berperan penting bagi kehidupan manusia karena jutaan orang di wilayah tropis menggantungkan hidupnya pada perkebunan kelapa sebagai sumber penghasilan. Indonesia merupakan negara penghasil kelapa terbesar di dunia dengan total area sekitar 3,7 juta hektar. Minyak kelapa dan santan merupakan produk paling terkenal yang berasal dari kelapa. Salah satu tahapan penting dalam memproduksi kedua produk tersebut adalah penghancuran daging buah menggunakan mesin parut kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kinerja prototipe mesin parut kelapa tipe silinder bertenaga motor listrik. Dalam penelitian ini diuji 2 variasi kerapatan gerigi yaitu 1 cm × 1 cm, 1 cm × 0,5 cm pada 3 taraf kecepatan putar silinder yaitu 1073 rpm, 2145 rpm and 3575 rpm. Evaluasi kinerja dilakukan dengan mengukur parameter kapasitas pamarutan, rendemen santan dan kehilangan santan pada ampas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan kerapatan gigi dan kecepatan putar silinder berpengaruh nyata terhadap kinerja mesin. Kinerja tertinggi dihasilkan pada kombinasi perlakuan kerapatan gigi 1 cm × 0,5 cm dengan kecepatan putar silinder 1073 rpm. Kinerja mesin pada kombinasi perlakuan tersebut adalah (a) kapasitas pamarutan 86,76 kg/jam, (b) rendemen santan 41,83 % dan kehilangan santan pada ampas 11,54 %. Kinerja tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan prototype terdahulu.

Kata kunci: Parut kelapa, rendemen santan, tipe silinder, uji kinerja.

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera* L.), merupakan tanaman yang paling dikenal luas di negara-negara tropis, khususnya di dataran rendah. Kelapa telah merupakan bagian integral dalam kehidupan sosial ekonomi masyarakat di Negara-negara tersebut semenjak lebih dari 100 abad. Di wilayah ini kelapa merupakan tanaman paling bermanfaat bagi manusia. Semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi (Nayar, 2017). Tanaman ini dikenal sebagai tanaman kehidupan (*the tree of life*) karena sebagian besar bagian tanaman mulai dari akar sampai daun dan buah dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi, social dan budaya.

Brazil merupakan Negara penghasil kelapa nomor 1 sampai tahun 2010, namun saat ini posisi tersebut telah digantikan oleh 3 negara penghasil utama di Asia yaitu Indonesia, Philippines dan India. Sekitar 90 % dari total produksi kelapa dunia berasal dari Asia dan sisanya dihasilkan oleh negara-negara dari Afrika, Oceania, Caribia, Amerika Selatan dan Amerika Tengah (Fox et al., 1991; ACP, 2017). Indonesia merupakan Negara penghasil kelapa terbesar di dunia saat ini, disusul Philippines, dan India (Nayar, 2017; Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, 2017). Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (2019), Luas areal kelapa di Indonesia tahun 2018 mencapai 3.417.951 hektar, dari luasan tersebut sekitar 99% atau seluas 3.385.085 hektar diusahakan oleh petani rakyat (perkebunan rakyat) yang dibudidayakan secara monokultur maupun tumpang sari dengan tanaman lainnya dengan melibatkan sekitar tiga juta rumah tangga petani, perkebunan besar negara (PBN) seluas 3.482 hektar atau 0,11% dan perkebunan besar swasta (PBS) seluas 29.024 hektar atau 0,85%.

Di Indonesia, kelapa merupakan hasil perkebunan penting karena menghidupi jutaan penduduk sehingga menjadi kekayaan negeri yang sangat berharga. Pengusahaan kelapa juga membuka tambahan kesempatan kerja dari kegiatan pengolahan produk turunan dari hasil samping yang sangat beragam. Secara ekonomi, selain sebagai komoditas ekspor, kelapa juga merupakan salah satu komoditas perkebunan yang sangat penting yaitu sebagai penghasil minyak nabati untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Secara sosial, jika terjadi

perubahan harga komoditas tersebut maka akan secara langsung mempengaruhi tingkat hidup dan kehidupan petaninya (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2019).

Minyak klenik (minyak kelapa yang diolah secara tradisional), dan santan merupakan produk olah kelapa yang paling populer dan telah dikenal luas di Indonesia dan negara-negara di wilayah Pasifik. Namun dalam proses pengolahannya di tingkat petani, sebagian belum menerapkan teknologi pengolahan yang sistematis dan pola diversifikasi oleh karena ketrampilan petani dalam pengolahan hasil masih rendah dan juga karena minimnya peralatan pengolahan hasil. Kedua produk ini merupakan bahan pangan yang digunakan oleh hampir semua rumah tangga dan beberapa industri pangan.

Pengolahan daging kelapa segar (*kernel*) menjadi minyak kelapa, santan dan berbagai produk makanan yang berbahan dasar kelapa parut merupakan salah satu usaha diversifikasi hasil kelapa yang dapat dilakukan oleh petani untuk meningkatkan pendapatan. Pada proses tersebut, pelaksanaannya tidaklah sulit dan dapat dilakukan oleh siapapun, namun cukup banyak menyerap tenaga terutama dalam tahapan pamarutan. Ini merupakan kendala tersendiri dalam pembuatan minyak kelapa dan produk lain yang berbahan dasar kelapa parut dalam skala yang besar.

Pada umumnya ada 3 tipe mesin parut kelapa yang biasa digunakan untuk pamarutan yaitu tipe silinder, tipe piringan dan tipe garejo. Mesin parut tipe silinder lebih populer dan lebih banyak digunakan dibandingkan dengan kedua tipe lainnya. Saat ini banyak jenis mesin parut kelapa tipe silinder yang beredar di pasaran dan digunakan oleh para pengguna termasuk di Papua dan Papua barat. Komponen fungsional dari mesin parut tipe silinder berupa silinder yang diberi gigi penghancur. Karakteristik gigi penghancur, diameter silinder dan kapasitas daya sumber tenaga penggerak merupakan faktor-faktor utama yang mempengaruhi kinerja mesin parut. Mesin parut kelapa tipe silinder yang banyak beredar di pasaran ada yang bertenaga motor listrik maupun motor bakar bensin. Komponen silinder mesin tersebut terbuat dari plat *stainless steel* tebal 1 mm yang dibentuk menjadi silinder berdiameter 11 cm, pada permukaan keliling dibuat gigi dengan cara pemahatan. Mesin parut hasil rancangan Watofa (2019) dan Krey (2019)

menggunakan silinderkayu berdiameter 12cm bertenaga penggerak motor bakar bensin 5,5 hp. Rijanto dan Efendi (2018) menggunakan motor bakar 5,5 hp berbahan bakar gas sebagai sumber tenaga penggerak. Prototipe hasil rancangan Darma (2010) menggunakan silinder padat (*solid cylinder*) dari bahan kayu berdiameter 12 cm dengan tenaga penggerak motor listrik 1 hp.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan dan menguji kinerja prototipe mesin parut kelapa tipe silinder bertenaga motor listrik. Dari hasil penelitian ini akan diketahui kinerja mesin parut hasil pengembangan sehingga dapat dijadikan sebagai sumber informasi baik untuk penerapan maupun untuk pengembangan selanjutnya.

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan mesin parut kelapa yaitu besi siku 5 cm x 5 cm x 0.5cm, plat *stainless steel* SS 304 tebal 2 mm, besi poros SS 201 Ø 25,5 mm, kawat SS 201 Ø 1 mm, *bearing unit* UCP 205, motor listrik *single phase* 2 hp (220 V, 1430 rpm), *pulley* Ø 3 inch, 4 inch, 6 inch dan 10 inch, *V-belt* A-42, silinder Ø 15 cm panjang 20 cm dari kayu nangka, dan engsel bubut Ø 12 mm. Bahan-bahan untuk uji kinerja adalah buah kelapa tua dan air bersih. Buah kelapasebanyak 120 butir diperoleh dari Kampung Arowi Distrik Manokwari Timur.

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan mesin parut kelapa adalah mesin bubut, mesin las listrik, gurinda, *saw mill*, bor listrik, ragam, meteran, tang, kunci pas, kunci ring dan obeng. Alat-alat yang digunakan untuk uji kinerja mesin yaitu alat pres *hidrolic* manual, tacho meter, timbangan duduk digital kapasitas 10 kg dengan ketelitian 0.01 kg, *stop watch*, kain saring, gelas ukur, blender, ember, waskom, parang, pisau, karung plastic dan terpal.

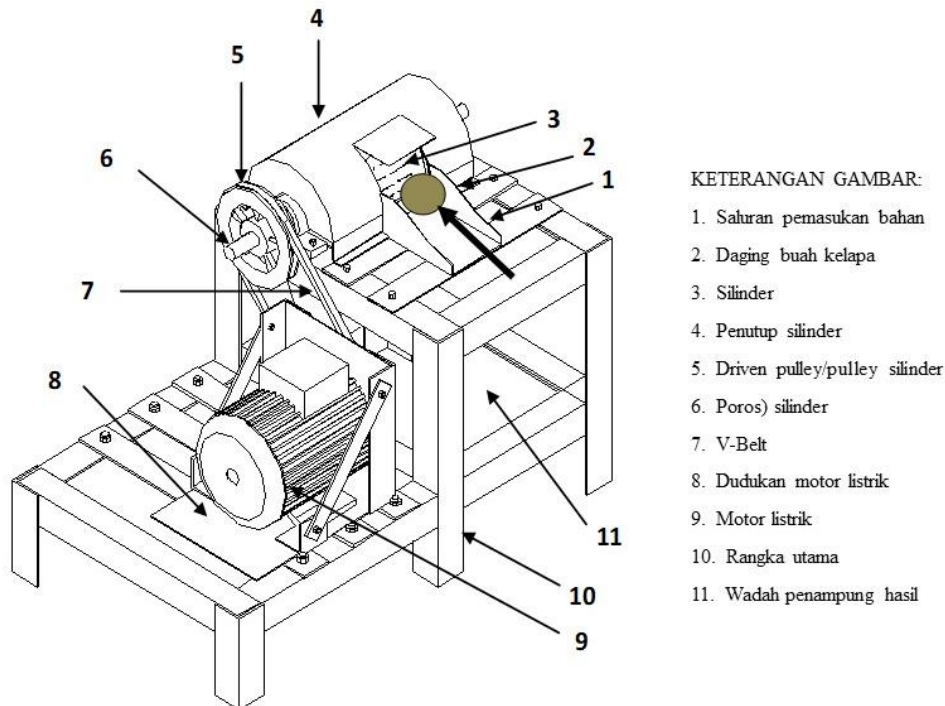
Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu (1) pengembangan mesin parut kelapa tipe silinder dan (2) uji kinerja mesin parut hasil pengembangan.

Pengembangan mesin parut kelapa tipe silinder

Konstruksi mesin parut kelapa yang dikembangkan didasarkan pada prototype terdahulu seperti ditampilkan pada Gambar 1 (Darma 2010). Bagian fungsional berupa silinder pamarut terbuat dari kayu mangga berdiameter 12 cm, panjang 15 cm dan dipasang gerigi berupa paku kecil. Motor penggerak berupa motor listrik 1 hp yang ditempatkan pada bagian samping.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya (Darma, 2010), diketahui bahwa gigi parut yang digunakan mudah berkarat dan cepat aus. Untuk mengatasi masalah ini, digunakan gigi parut dari bahan anti karat dan lebih keras (*stainless steel* SS 201). Di samping itu, penempatan motor penggerak pada bagian samping mengakibatkan konstruksi mesin secara keseluruhan lebih besar dan membutuhkan banyak bahan. Pada penelitian ini posisi motor penggerak diletakkan pada bagian bawah silinder dan bagian pengeluaran bahan diarahkan ke bagian depan. Komponen silinder digunakan ukuran yang lebih besar, diameter 15 cm dan panjang 20 cm. Sebagai sumber tenaga penggerak digunakan motor listrik berdaya lebih besar yaitu 2 hp (1,49 kW). Penggunaan sumber tenaga penggerak dengan daya yang lebih besar dimaksudkan untuk meningkatkan kinerja mesin. Penggunaan silinder berdiameter lebih besar membutuhkan tenaga penggerak yang lebih besar. Pada Tabel 1 disajikan perbandingan bagian-bagian mesin sebelum dan setelah pengembangan.



Gambar 1. Konstruksi parut kelapa tipe silinder bertenaga motor listrik (Darma, 2010)

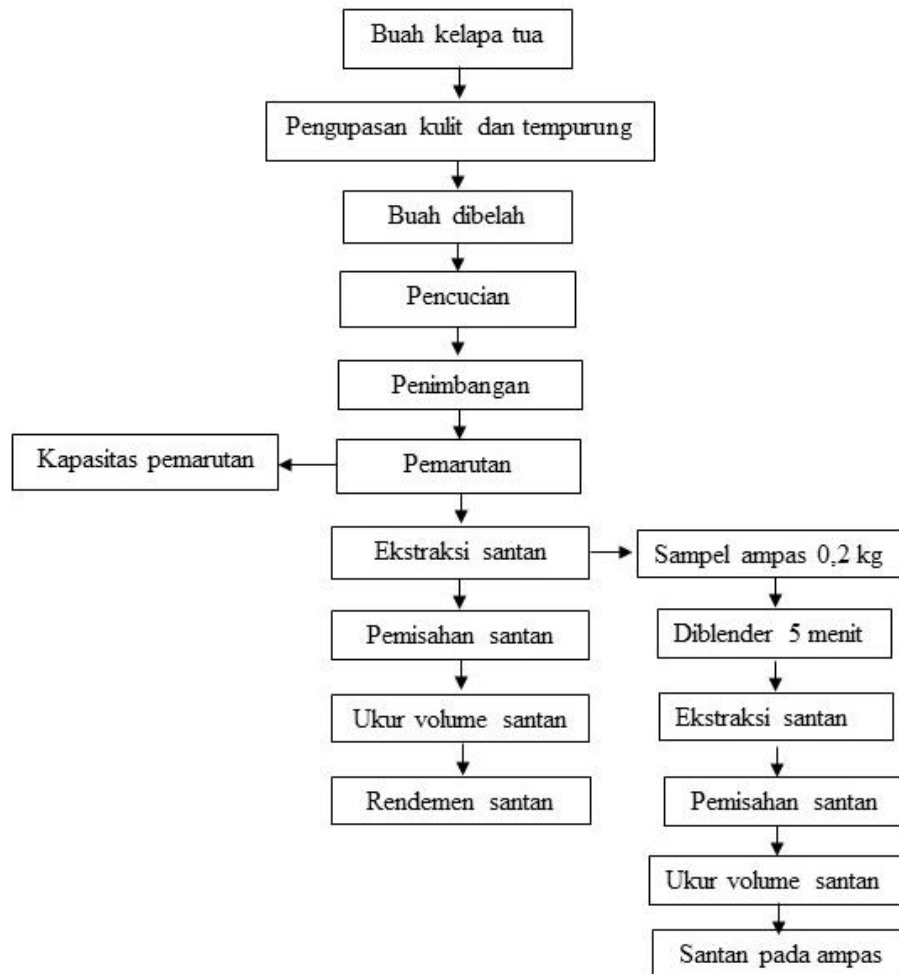
Tabel 1. Perbandingan mesin parut kelapa hasil pengembangan dengan prototipe terdahulu

Komponen mesin	Prototipe terdahulu	Hasil pengembangan
Material gigi parut	Paku berdiameter 1 mm	Kawat <i>stainless steel</i> 1 mm
Ukuran silinder	Diameter 12 cm, panjang 15 cm	Diameter 15 cm, panjang 20 cm
Posisi motor listrik	Pada bagian samping	Pada bagian bawah silinder
Kapasitas motor listrik	1 hp (0,746 kW)	2 hp (1,49 kW)
Posisi saluran keluaran	Pada bagian bawah	Pada bagian depan
rpm pengujian	700, 1400 dan 2800 rpm	1073, 2145 dan 3575 rpm

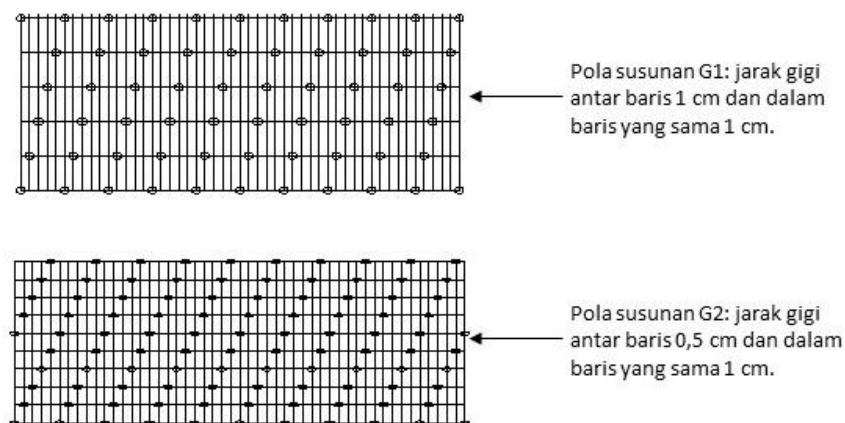
Pengujian kinerja mesin hasil pengembangan

Bagan alir prosedur pengujian kinerja mesin ditampilkan pada Gambar 2. Perlakuan yang diuji pada penelitian ini terdiri dari 2 faktor yaitu (1) kerapatan gigi parut, terdiri dari 2 level yaitu 1 cm × 1 cm (G1), dan 1 cm × 0,5 cm (G2), (2) kecepatan putar silinder, terdiri dari 3 level yaitu 1073 rpm (V1), 2145 rpm (V2) dan 3575 rpm (V3). Jadi ada 6 kombinasi perlakuan

yang diuji dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Pola susunan gigi parut pada permukaan keliling silinder ditampilkan pada Gambar 3. Pengaturan kecepatan putar silinder dilakukan dengan mengganti ratio diameter pulley pada poros motor listrik dan pulley pada poros silinder. Untuk kecepatan putar silinder sebagaimana disebutkan di atas (1073, 2145 dan 3575 rpm), digunakan ratio diameter pulley berturut-turut 3:4 inch, 4:6 inch dan 10:4 inch.



Gambar 2. Bagan alir proses pengujian kinerja mesin parut kelapa tipe silinder hasil pengembangan



Gambar 3. Pola susunan gigi parut pada permukaan silinder

Evaluasi kinerja mesin dilakukan dengan mengukur parameter utama (*dependent variable*) yaitu (1) kapasitas pamarutan, (2) rendemen santan dan (3) kehilangan santan pada ampas (*losses*). Prosedur pengujian untuk masing-masing parameter adalah sebagai berikut:

Kapasitas pamarutan

Massa daging buah kelapa yang diparut pada setiap unit percobaan adalah 2 kg. Waktu yang diperlukan selama proses pamarutan dicatat dan kapasitas pamarutan dihitung menggunakan persamaan (1):

$$KP = \frac{m_K}{t} \quad (1)$$

Keterangan: KP adalah kapasitas pamarutan (kg/jam), m_K adalah massa daging buah kelapa (kg) dan t adalah waktu proses pamarutan (jam).

Rendemen santan

Kelapa hasil parutan (kelapa parut) diekstraksi kandungan santannya menggunakan alat press hydrolic manual. Hasil ekstraksi didiamkan selama 5 jam untuk memisahkan santan dan air secara gravitasi. Volume santan diukur menggunakan gelas ukur dan rendemen santan dihitung menggunakan persamaan (2):

$$RD = \frac{V_S}{m_K} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan: RD adalah rendemen santan (%), V_S adalah volume santan (liter), dan m_K adalah massa daging buah kelapa (kg).

Kehilangan santan pada ampas

Untuk menghitung jumlah santan yang hilang pada ampas, sebanyak 0,2 kg sampel ampas diblender selama 5 menit kemudian diekstrak kembali kandungan santannya menggunakan alat press hydrolik manual. Santan yang dihasilkan diukur volumenya dan kehilangan santan (*losses*) pada ampas diperoleh menggunakan persamaan (3):

$$SA = \frac{V_{SA}}{m_A} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan: SA adalah santan pada ampas (%), V_{SA} adalah volume santan pada ampas (liter), dan m_A adalah massa sampel ampas (kg).

Analisis Data

Data hasil pengukuran kinerja mesin analisis keragamannya menggunakan single factor Anova (oneway ANOVA) untuk menentukan pengaruh variabel bebas (perlakuan) terhadap variabel terikat (*dependent variable*) dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (LSD) jika ada perbedaan pengaruh yang nyata antar perlakuan.

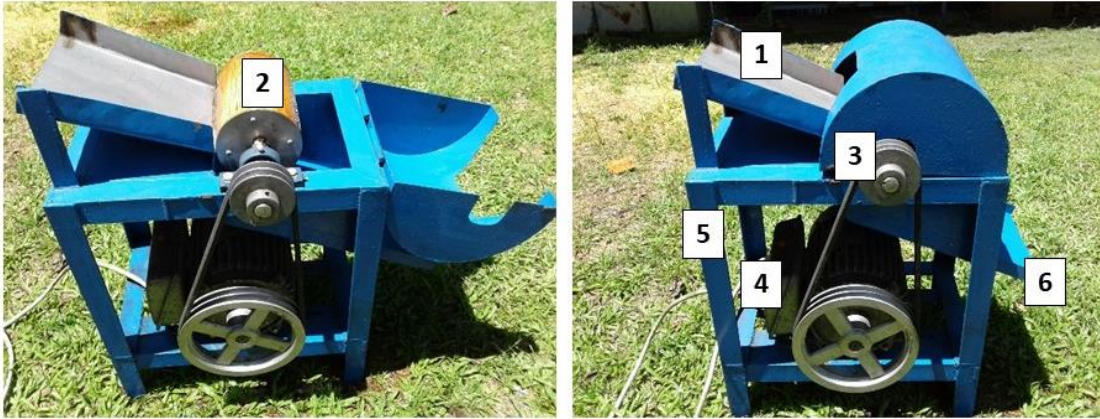
HASIL DAN PEMBAHASAN

Konstruksi Mesin Parut Kelapa Tipe Silinder Hasil Pengembangan

Konstruksi mesin parut hasil pengembangan secara keseluruhan (*overall construction*) sama dengan prototype sebelumnya (Darma, 2010). Perbedaannya hanya terletak pada beberapa komponen baik ukuran maupun posisi penempatan sebagaimana telah diuraikan pada bagian metodologi. Konstruksi tersebut menggunakan bahan, khususnya bagian rangka lebih sedikit dibandingkan dengan prototype sebelumnya.

Mesin parut kelapa ini terdiri dari beberapa bagian utama yaitu (1) silinder pamarut, (2) sumber tenaga penggerak berupa motor listrik, (3) rangka (*frame*), (4) *hopper*, (5) komponen transmisi daya (*pulley* dan *V-belt*), (6) bagian pengeluaran bahan dan (7) penutup silinder. Konstruksi dan bagian-bagian utama serta pengoperasian mesin tersebut ditampilkan pada Gambar 4, 5 dan 6.

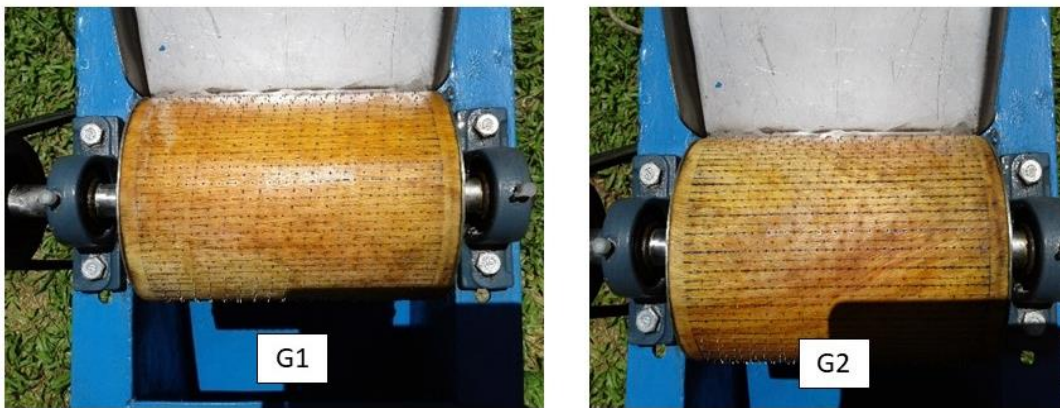
Pengoperasian alat dilakukan dengan meletakkan potongan daging buah kelapa ke permukaan *hopper* sambil didorong ke silinder parut yang sedang berputar. Pada saat tangan berjarak ± 2 cm dari silinder maka potongan daging kelapa didorong dengan potongan daging buah kelapa berikutnya untuk menghindari tangan terkena silinder parut..



Keterangan:

(1) hopper, (2) silinder, (3) pulley silinder, (4) motor listrik, (5) rangka utama, (6) bagian pengeluaran hasil parutan

Gambar 4. Kontruksi mesin parut kelapa tipe silinder bertenaga motor listrik



Keterangan

G1: jarak antara gigi 1 cm × 1 cm G2: jarak antara gigi 1 cm × 0,5 cm

Gambar 5. Silinder pamarut dengan kerapatan gigi 1x 1 cm dan 1 x 0,5 cm



Gambar 7. Pengoperasian mesin parut kelapatipe silinder bertenaga motor listrik

Hasil Uji Kinerja Mesin

Pemarutan daging buah kelapa bertujuan untuk menghancurkan dinding sel jaringan daging buah agar santan yang terkandung di dalamnya menjadi terbebas

sehingga dapat dipisahkan dari komponen lainnya pada proses ekstraksi. Pada tabel 1 disajikan hasil uji kinerja mesin pada berbagai kombinasi perlakuan kerapatan gigi dan kecepatan putar silinder.

Tabel 1. Rata-rata kapasitas pamarutan, rendemen santan dan kehilangan santan pada ampas, berbagai kerapatan gigi dan kecepatan putar silinder

Kombinasi Perlakuan	Kapasitas pamarutan (kg/jam)	Rendemen santan (% v/m)	Santan pada ampas (% v/m)
G1V1	31,73 ^a	42,66 ^d	9,79 ^a
G1V2	90,58 ^{cd}	36,19 ^c	11,23 ^a
G1V3	97,03 ^d	34,74 ^{bc}	19,98 ^{bc}
G2V1	86,76 ^c	41,83 ^d	11,54 ^a
G2V2	38,31 ^b	32,56 ^{ab}	17,27 ^b
G2V3	31,13 ^a	30,59 ^a	20,35 ^c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom terakhir tidak berbeda nyata menurut uji BNT (LSD) pada taraf α : 5%.

Kapasitas pamarutan

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan kerapatan gigi dan kecepatan putar silinder berpengaruh nyata terhadap kapasitas pamarutan. Berdasarkan Tabel 1 memperlihatkan bahwa kapasitas pamarutan tertinggi (97,58 kg/jam) diperoleh pada perlakuan G1V3 yang tidak berbeda nyata dengan G1V2 (90,58 kg/jam). Kapasitas pamarutan terendah (31,13 kg/jam) dihasilkan pada perlakuan G2V3 yang tidak berbeda nyata dengan G1V1 (31,73 kg/jam). Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kapasitas pamarutan prototype terdahulu yaitu tertinggi 54,39 kg/jam dan terendah 13,09 kg/jam (Darma, 2010). Hal ini disebabkan karena selain diameter silinder dan daya motor listrik lebih besar, juga kecepatan putar silinder yang digunakan lebih tinggi. Hasil ini juga lebih tinggi dari hasil penelitian Djafar dan Ginting (2019), Kasifalham et al., (2013) dan Rijanto et al., (2018) yang memperoleh kapasitas pamarutan berturut-turut 25,52 kg/jam, 36 kg/jam dan 12,467 kg/jam. Namun lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Krey (2019) yang memperoleh kapasitas pamarutan 166,54 kg/jam. Hasil penelitian Watofa (2019) memperoleh kapasitas pamarutan 89,6 kg/jam.

Table 1 juga memperlihatkan bahwa pada kerapatan gigi 1 cm \times 1 cm (G1), semakin tinggi kecepatan putar silinder maka semakin tinggi kapasitas pamarutan. Hal ini disebabkan

karena semakin cepat kecepatan putar silinder maka siklus atau frekuensi pamarutan berlangsung lebih cepat. Hasil tersebut konsisten dengan hasil penelitian terdahulu (Darma, 2010). Hasil penelitian ini juga konsisten dengan hasil penelitian Watofa (2019), Krey (2019), Alfons et al., (2015) dan Kashifalham et al., (2013). Namun untuk kerapatan gigi 1 cm \times 0,5 cm (G2) terjadi hal sebaliknya, kapasitas pamarutan menurun dengan meningkatnya kecepatan putar silinder. Hal ini disebabkan karena kebutuhan torsi untuk pamarutan pada silinder dengan gigi yang lebih rapat (G2) lebih tinggi dibandingkan dengan G1. Peningkatan kecepatan putar silinder menurunkan torsi atau gaya putar pada silinder. Pada kondisi tersebut, laju pengumpanan bahan (daging buah kelapa) ke silinder menjadi lambat karena pengumpanan yang cepat mengakibatkan motor listrik *over load* dan bahkan bisa berhenti. Darma et al., (2014; 2019) melaporkan bahwa selama kebutuhan torsi untuk pamarutan mencukupi, semakin tinggi kecepatan putar silinder maka kapasitas pamarutan semakin tinggi. Sebaliknya, jika kebutuhan torsi tidak mencukupi maka peningkatan kecepatan putar silinder menurunkan kapasitas pamarutan.

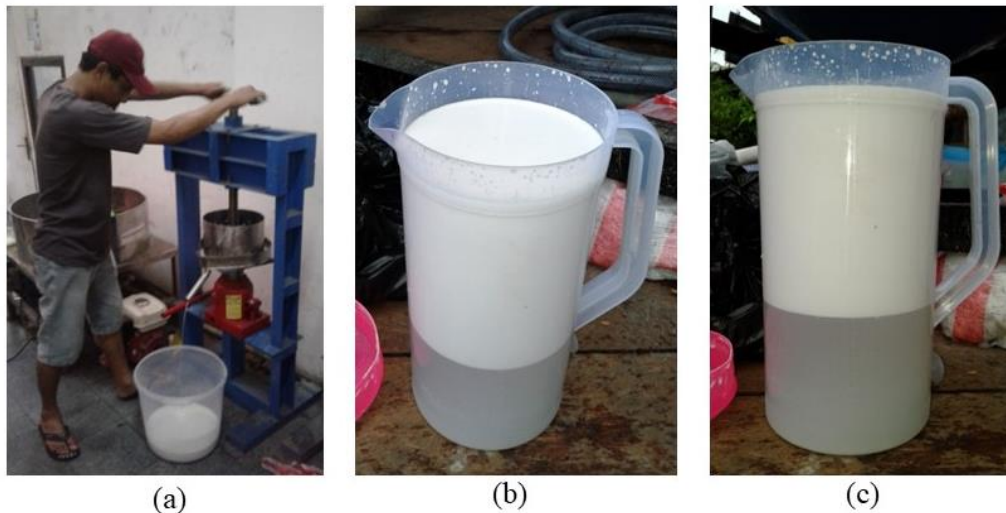
Faktor-faktor utama yang mempengaruhi kapasitas pamarutan adalah tipe mesin, ukuran silinder, kecepatan putar silinder, kapasitas/daya sumber tenaga penggerak, karakteristik gigi (bentuk geometri, diameter,

tinggi, pola susunan) dan keterampilan operator (Darma et al., 2020).

Rendemen santan

Rendemen santan adalah perbandingan atau rasio jumlah santan yang dihasilkan dengan jumlah daging buah kelapa parut yang diekstraksi. Pada penelitian ini, jumlah santan hasil ekstraksi menggunakan satuan volume (liter) dan kelapa parut menggunakan satuan massa (kg) sehingga rendemen santan menggunakan satuan % (v/m).

Proses ekstraksi dilakukan dengan mencampur kelapa parut dan air dengan perbandingan 2:1 lalu diaduk dan diremas kemudian diperas menggunakan alat press hydrollic manual. Proses ini dilakukan tiga kali dan hasil ekstraksi didiamkan selama 4 jam untuk memisahkan air dan santan (Gambar 8). Air yang berada pada bagian bawah wadah dibuang dan santan diukur volumenya menggunakan gelas ukur.



Gambar 8. Proses ekstraksi santan menggunakan alat press hidrolik manual (a) dan santan hasil ekstraksi telah terpisah dari air dan diukur volumenya (b dan c)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan kerapatan gigi dan kecepatan putar silinder berpengaruh nyata terhadap rendemen santan. Tabel 1 menunjukkan bahwa rendemen santan tertinggi dihasilkan pada kombinasi perlakuan G1V1 (42,66 %) yang tidak berbeda nyata dengan G2V1 (41,83 %). Rendemen santan terendah adalah pada kombinasi perlakuan G2V3 (30,59 %) yang tidak berbeda nyata dengan G2V2 (32,56 %). Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan rendemen santan pada prototype terdahulu yaitu 17,25%. Hasil ini juga lebih tinggi dari hasil penelitian Djafar dan Ginting (2016) dengan rendemen santan berkisar antara 22,17 – 30 %. Namun lebih rendah dari hasil penelitian Alfauzy dan Rofarsyam (2005), Tedja dan Raharjo (2016) dan Mohi (2016) dengan rendemen santan berturut-turut 66,67 %, 56,8% - 63,52 % dan 62,80 %. Hasil penelitian Watofa (2019) dan Krey (2019) menghasilkan rendemen santan berturut-turut antara 35 – 45 % dan 38,07 – 45,88 %, konsisten dengan hasil penelitian ini.

Junaidi dan Sunitra (2008) memperoleh santan antara 1,44 – 2,68 kg per 15 butir kelapa. Kandungan santan pada buah kelapa yang digunakan oleh setiap peneliti sebagaimana tersebut diatas, mungkin saja berbeda karena lingkungan tempat tumbuh yang berbeda, namun semuanya menggunakan buah kelapa tua.

Rendemen santan dipengaruhi oleh 2 faktor utama yaitu kandungan santan pada kelapa (tergantung jenis dan tempat tumbuh) dan teknik pengolahan yang digunakan. Pamarutan merupakan salah satu tahapan dalam proses pengolahan kelapa untuk memproduksi santan. Untuk menghasilkan santan semaksimal mungkin maka penghancuran daging buah kelapa dilakukan sehalus mungkin. Jadiperbedaan rendemen santan yang dihasilkan oleh para peneliti selain dipengaruhi oleh factor teknik pengolahan dan alat yang digunakan, juga karena factor kandungan santan pada buah kelapa yang digunakan.

Kehilangan santan pada ampas (*losses*)

Untuk menghitung jumlah santan yang tidak terekstrak dan hilang terikut pada ampas, 200 gr sampel ampas untuk setiap perlakuan diblender selama 4 menit. Pada saat diblender ditambahkan air dengan perbandingan 1:2 (Gambar 9). Ampas yang telah diblender kemudian diekstraksi kandungan santannya menggunakan alat press hydrolik manual

(presedur sama dengan ekstraksi santan pada variable rendemen santan. Semakin tinggi jumlah santan pada ampas berarti kualitas hasil parutan semakin rendah karena makin banyak santan yang tidak berhasil diekstrak.



Gambar 9. Sampel ampas 200 gr ditambahkan air 400 ml diblender selama 4 menit (a) kemudian diekstraksi kandungan santan menggunakan alat press hidrolik manual (b)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan kerapatan gigi dan kecepatan putar silinder berpengaruh nyata terhadap kehilangan santan pada ampas. Sebagaimana terlihat pada Tabel 1, kehilangan santan tertinggi yaitu 20,35 % adalah pada kombinasi perlakuan G2V3 yang tidak berbeda nyata dengan G1V3 yaitu 19,98 %. Kehilangan santan pada ampas terendah pada kombinasi perlakuan G1V1 yaitu 9,71 % namun tidak berbeda nyata dengan G1V2 (11,23 %) dan G1V1 (11,54 %). Hasil tersebut

konsisten dengan hasil penelitian Watofa (2019) dengan kehilangan santan pada ampas tertinggi sebesar 20,9 %.

Kehilangan santan pada ampas berbanding terbalik dengan rendemen santan, semakin tinggi rendemen santan maka semakin rendah kehilangan pati pada ampas. Faktor utama yang mempengaruhi kehilangan santan pada ampas adalah ukuran partikel kelapa hasil parutan dan efektivitas teknik ekstraksi yang digunakan.

KESIMPULAN

Mesin parut kelapa tipe silinder bertenaga motor listrik hasil pengembangan berfungsi baik dengan kinerja lebih tinggi dari prototype terdahulu. Hasil uji kinerja menunjukkan bahwa kerapatan gigi dan kecepatan putar silinder berpengaruh nyata terhadap kapasitas pamarutan, rendemen santan dan kehilangan santan pada ampas. Kinerja mesin tertinggi dihasilkan pada kombinasi perlakuan kerapatan gigi 1 cm × 0,5 cm dengan kecepatan putar silinder 1073 rpm. Kinerja pada perlakuan tersebut adalah (1) kapasitas pamarutan 86,76 kg/jam, (2) rendemen santan 41,83% dan (3) kehilangan santan pada ampas 11,54 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfauzi, A.S. dan Rofarsyam, (2005), Mesin Pemaseras Kelapa Parut Menjadi Santan Sistem Ulir Tekan Penggerak Motor Listrik 1 hp, Jurnal Teknoin, 10 (4), pp. 249-256.
- Alfons, G.D., Argo, B. D. dan Lutfi, M., (2015), Rancang Bangun Mesin Pamarut Portable Menggunakan Motor Listrik

- AC Dengan Variasi Kecepatan Putaran (rpm), *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3 (3), pp. 349-355.
- Asia Coconut Processing, (2017), *The World Leader in Coconut Production*, Ho Chi Minh City.
- Darma, (2010), Prototipe Alat Pamarut Kelapa (*Cocos nucifera* L) Tipe Silinder Bertenaga Motor Listrik, *Jurnal Agrotek*, 2 (1), pp. 7-15.
- Darma, Wang, X. dan Kito, K., (2014). Development of Cylinder Type Sago Rasper for Improving Rasing Performance. *International Agricultural Engineering Journal (IAEJ)*, 23 (3), pp. 31-40.
- Darma, Santoso, B. dan Reniana. 2020. Kinerja Mesin Parut Sagu pada Berbagai Ukuran Gerigi dan Kecepatan Putar Silinder Pamarut. *JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian*, 8(3), pp. 113-122.
- Darma, Santoso, B., Arbianto, M. A. and Mangallo, B., (2019), Effect of Cylinder Rotation Speed and Teeth Density on Power Requirement and Specific Energy Consumption of Sago Rasing Machine. *International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS*, 19 (4), pp. 16-22.
- Direktorat Jenderal Perkebunan (2019), *Statistik Perkebunan Indonesia 2018 – 2020: Kelapa*, Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Djunaedi dan Sunitra, E., (2008), Rancang Bangun Mesin Pemas Santan Dengan Metode Kombinasi Pamarutan Dan Pemas Dengan Sistem *Screw*, *Jurnal Poli Rekayasa*, 4 (1), pp. 36-41.
- Fox, R. C., Marter A. D., Timmin, W.H. and Swetman, A. A., (1991), *Small Scale Processing of Coconut*, Proceeding of the XXVII Cocotech Meeting. Asian and Pacific Coconut Community (APCC).
- Ginting, A. S. dan Djafar, R., (2019), Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Pamarut dan Pemas Santan Kelapa, *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 4 (1), pp. 41-45.
- Kasifalham, F., Argo, B. D. A. dan Lutfi, M., (2013), Uji Performansi Mesin Pamarut Kelapa dan Pemas Santan Kelapa, *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1 (3), pp. 204-212.
- Kementerian Perdagangan Republic Indonesia (2017), *Indonesian Various of Coconut Products*, Directorate Jeneral of national Export Development Ministry of Trade of the Republic Indonesia, Jakarta.
- Krey, D., (2019), Pengembangan Prototipe Mesin Parut Kelapa Tipe Silinder Bertenaga Motor Bakar Bensin Menggunakan *Throw in*, Skripsi, Fakultas Tekongi Pertanian, Universitas Papua, Manokwari.
- Mohi, M.,(2016)., Kajian proses ekstraksi santan kelapa menggunakan alat pemas tipe tipe ulir (*screw*) dan tipe hidrolik, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Papua, Manokwari.
- Nayar, N.M (2017), *The Coconut Phylogeny, Origin and Spread*, Academic Press. Elsvier Inc. London.
- Rijanto, A. dan Efendi, I. B, (2018), Rancang Bangun Mesin Parut Kelapa dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas, *Jurnal Warta IHP*, 35 (2), pp. 60-67.
- Tedja, V.N. dan Rahardjo, D., (2016), Perancangan dan Pengembangan Produk Perasan Kelapa Parut: Studi Kasus, *Jurnal Titra*, 4 (2), pp. 169-176.
- Watofa, N.,(2019),Pengembangan Prototipe Mesin Parut Kelapa Tipe Silinder Bertenaga Motor Bakar Bensin, Skripsi, Fakultas Tekongi Pertanian, Universitas Papua, Manokwari.