

RANCANG BANGUN MESIN TRIMMING KULIT KELAPA MUDA TIPE V1

Rusnadi¹, A. Intang¹ dan S.P. Pinem¹

¹ Teknik Mesin, Universitas Tamansiswa, Palembang
Corresponding author: rusnadi26@gmail.com

ABSTRAK: Proses pengupasan kulit kelapa muda secara manual menggunakan alat seperti parang memiliki tingkat keamanan pemotongan yang rendah serta dapat berpotensi menghasilkan produk yang tidak higienis. Proses pengupasan kulit kelapa muda dengan bentuk yang menarik dan bentuk yang seragam akan dapat memberikan nilai tambah pada produk yang dihasilkan. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah mesin *trimming* kulit kelapa muda yang efektif serta dapat menghasilkan produk yang seragam. Desain mesin yang telah dirancang memiliki tiga mekanisme utama proses *trimming* kulit kelapa muda, yakni mekanisme pencengkraman kelapa muda, mekanisme pemutaran kelapa muda serta mekanisme pemotongan kulit kelapa muda. Dalam proses pemotongan kulit kelapa muda dirancang dengan menggunakan tiga buah pisau, yakni pisau bagian atas, pisau bagian samping dan pisau bagian bawah. Pada mesin yang dirancang digunakan sudut pisau bagian atas (γ) dan pisau bagian samping (β) sebesar 45° dan 90° . Kecepatan putar buah pada proses *trimming* adalah sebesar 82 rpm. Mesin yang dirancang telah mampu melakukan proses *trimming* kulit kelapa muda menjadi kombinasi bentuk silinder-kerucut. Waktu pemotongan rata-rata diperoleh sebesar 81.89 detik per buah kelapa muda. Sementara itu, kapasitas pemotongan dari mesin yang telah dirancang diperoleh sebesar 44 buah kelapa muda per jam. Persentase rata-rata keseluruhan area berserabut yang ditimbulkan dari proses *trimming* menggunakan mesin hasil rancangan adalah sebesar 32.16%. Sedangkan hasil rata-rata nilai persentase area hijau yang tidak terpotong secara keseluruhan diperoleh sebesar 3.28%.

Kata Kunci: kelapa muda, pemotongan, mesin, kapasitas pemotongan, efektifitas pemotongan

ABSTRACT: Trimming processing of young coconut skin manually using tools such as machetes has a low level of cutting security and can potentially produce unhygienic products. The process of stripping young coconut skin with an attractive shape and uniform shape will be able to provide added value to the product produced. Therefore, this study was conducted to design and build a young coconut skin trimming machine that is effective and can produce uniform products. The engine design that has been designed has three main mechanisms for trimming young coconut skin, there is a mechanism for holding on young coconut, a rotating mechanism for young coconut and a cutting mechanism for young coconut skin. In the process of cutting young coconut skin is designed using three knives, namely the upper knife, the side knife and the lower knife. In the machine designed the upper knife angle (γ) and side knife (β) are 45° and 90° . The rotating speed of the fruit in the trimming process is 82 rpm. The machine was designed to be able to carry out the process of trimming young coconut skin into a combination of cylindrical-cone shape. The average cutting time is 81.89 seconds per young coconut. Meanwhile, the cutting capacity of the machine that has been designed is obtained by 44 young coconuts per hour. The average percentage of the fibrous area arising from the trimming process using a machine design is 32.16%. While the average value of the percentage of untrimmed green area as a whole was obtained by 3.28%.

Keywords: young coconut, trimming, machine, trimming capacity, trimming effectivity

PENDAHULUAN

Produk kelapa muda (*Cocos nucifera*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki banyak produk komersialnya. Menurut Barlina et al. (2009), kelapa muda memiliki tiga bentuk produk komersial,

yaitu (1) bentuk buah utuh dengan sabut (*whole coconut*), (2) kelapa muda yang disayat sebagian kulit buahnya (*trimmed coconut*), dan (3) kelapa muda yang hampir seratus persen sabutnya dikeluarkan (*polished coconut*). Oleh sebab itu, sangat diperlukannya pengembangan teknologi pascapanen pada komoditas

kelapa muda agar kualitas dari tiap-tiap produk komersialnya dapat meningkat.

Menurut Tumbel (2018), penanganan pascapanen pada kelapa muda dapat dilakukan dengan memangkas atau memotong sebagian sabut kelapa muda untuk mengurangi sifat kamba. Sementara itu, proses pemotongan kulit kelapa muda masih banyak dilakukan secara manual dengan menggunakan alat seperti parang. Proses pemotongan tersebut akan memiliki tingkat keamanan pemotongan yang rendah, serta dapat berpotensi menghasilkan produk yang kurang higienis dan bentuk hasil produk yang tidak seragam.

Proses pengupasan kulit kelapa muda dengan bentuk yang menarik dan bentuk yang seragam akan dapat memberikan nilai tambah pada produk yang dihasilkan. Teknologi mempunyai peranan yang sangat menentukan dalam peningkatan pendapatan ekonomi, oleh karena dengan penerapan teknologi yang sesuai, peningkatan nilai tambah dapat dilaksanakan secara berganda (Butar-butar 2013). Menurut Siregar et al. (2014), salah satu teknologi pascapanen kelapa muda yang dapat diterapkan, yaitu *trimming* pada kelapa muda. Teknologi pascapanen ini dapat menghasilkan kelapa muda yang memiliki bentuk lebih menarik dan seragam. Dengan ini, diharapkan kelapa muda Indonesia dapat memiliki harga jual yang lebih baik dan dapat memasuki pasar supermarket.

Agar proses pemotongan kulit kelapa muda dapat dilakukan dengan aman, higienis serta seragam, diperlukan sebuah alat atau mesin yang dapat melakukan proses pemotongan/*trimming* kulit kelapa muda dengan baik dan efektif. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengakomodir hal tersebut. Jarimopas et al. (2007) telah merancang sebuah mesin *triming* kulit kelapa muda berkapasitas 21 buah/jam, dengan produk akhir rata-rata mengandung 1,1% area hijau tidak terpankas. Sementara itu, Jarimopas et al. (2009) telah merancang sebuah mesin *trimming* kulit kelapa muda secara otomatis, dengan produk akhir rata-rata mengandung 14,5% area hijau tidak terpankas. Ada beberapa parameter yang dioptimalkan pada mesin tersebut, yakni (1) *feeding rate* sebesar 86 buah/jam, (2) kecepatan putar buah diatur sebesar 300 rpm, dan (3) ketinggian pisau bahu diatur pada ketinggian 180 mm. Sedangkan Tumbel (2018) telah merancang mesin *trimming* kelapa muda untuk kelapa muda yang beredar di Indonesia, dengan kapasitas pemotongan sebesar 21 buah kelapa muda per jam, dengan bagian yang tidak terkapas adalah 1,1-11,27%.

Berdasarkan hal di atas, pengembangan teknologi mesin *trimming* kelapa muda masih memiliki peluang untuk dikembangkan, agar menghasilkan rancangan mesin yang semakin baik dan efektif. Oleh sebab itu,

penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah mesin *trimming* kulit kelapa muda yang efektif serta dapat menghasilkan produk yang seragam.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Kegiatan perancangan desain dan pembuatan protipe mesin dilakukan dengan menggunakan beberapa peralatan ukur dan peralatan permesinan. Bahan yang digunakan dalam kegiatan pembuatan prototipe mesin adalah beberapa material besi *hollow*, besi siku, besi behel, *pulley*, *v-belt*, plat *stainless stell*, plat strip, *pillow block*, pisau *stainless stell*, mur dan baut, saklar engkol, serta motor AC induksi 3/4 HP 1 *phase*. Sementara itu, kegiatan pengujian prototipe mesin dilakukan dengan menggunakan beberapa peralatan ukur seperti meteran, jangka sorong, *stopwatch*, *tachometer*, serta beberapa buah kelapa muda varietas Genjah yang beredar di wilayah Kota Palembang.

Metode Penelitian

Kegiatan rancang bangun mesin dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kegiatan utama, yakni (1) kegiatan perancangan konsep desain mesin, (2) kegiatan pembuatan prototipe mesin, serta (3) kegiatan pengujian fungsional mesin. Dalam kegiatan perancangan konsep desain mesin merupakan kegiatan perancangan mekanisme dan struktur dari komponen mesin agar dapat memenuhi target rancangan fungsional mesin yang telah ditetapkan.

Kegiatan pembuatan prototipe mesin dilakukan berdasarkan konsep desain mesin yang telah dibuat. Dalam proses pembuatannya dilakukan dalam beberapa tahap, yakni tahap pembuatan rangka utama, tahap pembuatan unit pemutar kelapa muda, tahap pembuatan stuktur pencengram kelapa muda, tahap pembuatan struktur pisau pemotong beserta sistem pengaturannya, tahap pembuatan instalasi kelistrikan beserta aksesoris pendukungnya.

Proses uji fungsional mesin hasil rancangan dilakukan dalam beberapa kegiatan pengujian. Berikut ini merupakan penjelasan dari setiap kegiatannya :

- Pengujian fungsi mesin terkait fungsi mencenggram buah kelapa muda saat proses *trimming* dilakukan dengan meletakkan kelapa muda berbagai ukuran untuk konsumsi beredar di pasaran.
- Pengujian fungsi mesin terkait fungsi memutar buah kelapa muda saat proses *trimming* dilakukan dengan menggunakan *tachometer* guna mengukur seberapa

besar *output* kecepatan putar kelapa muda saat diletakan ke dudukan buah.

- c. Pengujian fungsi mesin terkait fungsi memotong kulit kelapa muda dilakukan dengan mengukur dan menghitung beberapa parameter, yakni waktu pemotongan dan efektifitas pemotongan. Waktu pemotongan dihitung pada saat buah kelapa muda telah berputar pada unit pemutar dan pisau pemotong pertama kali menyentuh kulit buah kelapa muda hingga operator mematikan motor listrik.

Buah kelapa muda yang digunakan dalam pengujian merupakan buah kelapa muda varietas Genjah yang diambil dari penjual buah kelapa wilayah sekitar Kecamatan Sako Kota Palembang. Buah yang diambil sebagai *sample* pengujian sebanyak 9 buah, dengan memilih diameter buah yang hampir seragam serta umur buah setelah panen yang sama (1 hari setelah pemanenan). Proses pengujian dilakukan pada tiga sesi, setiap sesi menggunakan 3 buah kelapa muda. Sesi pertama menggunakan 3 buah kelapa muda dengan umur satu hari setelah pemanenan (HSP). Sesi kedua menggunakan 3 buah kelapa muda dengan umur 4 hari setelah pemanenan. Sesi ketiga menggunakan 3 buah kelapa muda dengan umur 7 hari setelah pemanenan. Salah satu contoh *sample* buah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Proses pengujian dalam penelitian ini dibatasi dengan tidak memperhatikan suhu dan kadar air ruang penyimpanan buah. Pemilihan *sample* dengan umur buah 1 - 7 hari setelah pemanenan adalah pertimbangan kondisi aktual yang biasa dilakukan oleh para penjual buah kelapa muda.



Gambar 1 *Sample* Pengujian Buah Kelapa Muda Varietas Genjah 4 HSP

Parameter efektifitas pemotongan dalam penelitian ini didekati dengan menghitung persentase area hijau yang tidak terpotong, serta menghitung persentase area berserat pada hasil produk setelah proses *trimming*. Proses perhitungan efektifitas pemotongan menggunakan dua persamaan yang telah dikembangkan oleh Jarimopas et al. (2007) untuk menghitung kinerja mesin *trimming* kulit kelapa muda. Dua persamaan tersebut tersaji pada persamaan (1) dan (2). Proses pengukuran data dari

setiap variabel persamaan tersebut menggunakan metode gravimetri.

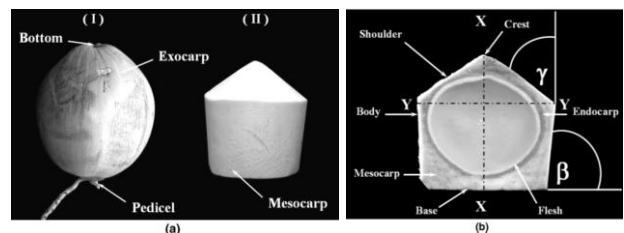
$$\begin{aligned} &\text{Area Hijau yang tidak Terpotong (\%)} \\ &= \frac{\text{Luasan Area Hijau yang Tidak Terpotong}}{\text{Total Luas Permukaan Hasil Produk}} \times 100 \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned} &\text{Area Berserat (\%)} \\ &= \frac{\text{Luasan Area Berserat}}{\text{Total Luas Permukaan Hasil Produk}} \times 100 \end{aligned} \tag{2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria Rancangan Mesin

Mesin hasil rancangan diharapkan mampu melakukan proses pencengkraman buah kelapa muda pada dudukan buah dengan mudah dan mantap. Setelah buah tercengkram dengan baik, mesin harus mampu memutar buah kelapa muda tersebut dengan kecepatan putar yang stabil saat proses *trimming* berlangsung. Proses *trimming* dilakukan ke dalam 3 segmen pemotongan, yakni pemotongan bagian atas (*shoulder*), pemotongan bagian samping (*body*) dan pemotongan bagian bawah (*base*). Desain pisau pemotong dalam proses *trimming* dirancang dengan memperhatikan proses *maintenance* pisau, terutama dalam menjaga ketajaman pisau. Oleh sebab itu, pisau harus dapat dibongkar-pasang dengan mudah. Bentuk akhir proses *trimming* diharapkan mampu menyerupai bentuk akhir produk seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2a (II). Geometri produk akhir ditentukan dari besar sudut γ dan β pada Gambar 2b. Pada penelitian ini sudut β dirancang sebesar 90° , sementara sudut γ dirancang fleksibel dengan rentang $45^\circ - 60^\circ$. Sudut β dirancang sebesar 90° bertujuan agar dapat memudahkan dalam proses pengukuran total luas permukaan hasil produk setelah proses *trimming*, seperti yang tercantum pada persamaan (1) dan persamaan (2).



Gambar 2 Tampak Bentuk Kelapa Muda. (a) I = Sebelum *trimming*; II = Setelah *trimming*. (b) Potongan

melintang buah setelah *trimming*. (Jarimopas et al. 2007)

Rancangan Fungsional Mesin

Mesin yang dirancang diharapkan mampu menjalankan tiga fungsi utama, yakni (1) fungsi pencengkraman agar posisi buah kelapa muda berada pada posisi yang mantap saat proses *trimming*, (2) fungsi pemutaran buah kelapa muda pada kecepatan putar yang stabil, serta (3) fungsi pemotongan kulit kelapa muda. Tiap-tiap fungsi tersebut didukung oleh beberapa komponen penunjang. Deskripsi komponen pendukung tersebut tersaji dala Tabel 1.

Tabel 1 Rancangan Fungsional Mesin *Trimming* Kulit Kelapa Muda

No	Fungsi	Nama Komponen
1	Mencengkram buah kelapa muda	1. Dudukan Buah 2. <i>Holder Cap</i> 3. Unit Penekan <i>Holder Cap</i>
2	Memutar buah kelapa muda	1. Motor Listrik 2. Unit Transmisi 3. Rangka Utama
3	Memotong kulit buah kelapa muda	1. Unit Pemotong Atas 2. Unit Pemotong Samping 3. Unit Pemotong Bawah

Rancangan Struktural Mesin

Rancangan struktural mesin yang dibuat mengikuti hasil rancangan fungsional yang telah ditetapkan pada Tabel 1. Deskripsi struktur rancangan dari tiap-tiap komponen utama pada Tabel 1 dapat dilihat pada Tabel 2. Dari hasil perancangan tersebut diperoleh bentuk prototipe mesin *trimming* kulit kelapa muda tipe V1 yang telah tersaji pada Gambar 3.

Tabel 2 Rancangan Struktural Mesin *Trimming* Kulit Kelapa Muda

No	Nama Komponen	Struktur
1	Dudukan Buah	Plat <i>stainless stell</i> tebal 3 mm, berdiameter 130 mm dengan jumlah batang penusuk sebanyak 7 buah yang terbuat dari as <i>stainless stell</i> berdiameter 8 mm.
2	<i>Holder Cap</i>	Behel <i>stainless stell</i>

No	Nama Komponen	Struktur
		berdiameter 7 mm dirangkai membentuk kerucut dengan diameter bawah sebesar 260 mm dan tinggi kerucut sebesar 60 mm.
3	Unit Penekan <i>Holder Cap</i>	Batang penekan bermaterial <i>stainless stell</i> berdiameter 18 mm yang dirangkai bersama tuas penekan yang terbuat dari besi <i>hollow</i> 30x30 mm dengan tebal 2.0 mm.
4	Motor Listrik	Motor listrik AC tipe induksi 1 <i>phase</i> 220 V dengan daya 3/4 HP 1312 rpm.
5	Unit Transmisi	Kombinasi 2 set <i>pulley</i> berdiameter 290 mm dan 70 mm dengan <i>V-belt</i> ukuran A53. Masing-masing <i>pulley</i> ditempelkan pada as <i>stainless stell</i> berdiameter 25 mm dengan bantalan as berupa <i>pillow block</i> GLH P305 . Putaran dari motor penggerak menuju poros penggerak dudukan buah akan direduksi dengan rasio putaran akhir 1 : 16.
6	Rangka Utama	Memiliki dimensi 1800 mm x 200 mm x 800 mm dengan menggunakan besi <i>hollow</i> 35x35 mm tebal 2 mm.
7	Unit Pemotong Atas	Pisau <i>stainless stell</i> yang dapat diatur kemiringannya dari 45°-60° (arah sumbu putar buah terhadap mata pisau). Pengaturan sudut tersebut diatur malui sebuah tuas pemutar. Pisau pemotong atas ini menepel pada <i>holder cap</i> .
8	Unit Pemotong	Pisau <i>stainless stell</i> yang

No	Nama Komponen	Struktur
	Samping	memiliki <i>travel distance</i> sebesar 100 mm dari sumbu pusat <i>holder</i> bawah. <i>Travel distance</i> pisau diatur oleh sebuah lengan pemuntir.
9	Unit Pemotong Bawah	Pisau <i>stainless stell</i> yang memiliki arah sejajar horizontal terhadap mata pisau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

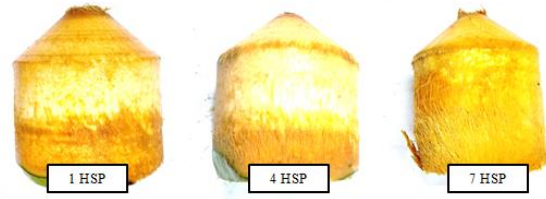
Hasil Rancangan Mesin *Trimming* Kulit Kelapa Muda

Prototipe mesin *trimming* kulit kelapa muda tipe V1 telah berhasil dirancang dengan dimensi umum sebesar 1300 mm x 500 mm x 1700 mm. Mesin tersebut menggunakan 3 buah pisau pemotong dalam melakukan proses *trimming*. Selama proses *trimming* buah kelapa muda diputar dengan kecepatan putar sebesar 82 rpm. Bentuk dari mesin hasil rancangan tersaji pada Gambar 3.

Mesin telah mampu melakukan proses *trimming* pada kulit kelapa muda dengan bentuk hasil produk seperti pada Gambar 4. Mesin yang dirancang juga telah mampu melakukan proses *trimming* kulit kelapa muda menjadi kombinasi bentuk silinder-kerucut yang seragam. Bentuk produk hasil proses *trimming*, telah berhasil membentuk sudut β produk sesuai dengan perancangan, yakni sebesar 90° . Sementara itu, untuk sudut bahu produk (γ) telah berhasil membentuk sudut sebesar 45° . Kondisi tersebut sesuai dengan setingan sudut γ pada pisau atas yang diseting pada sudut 45° .



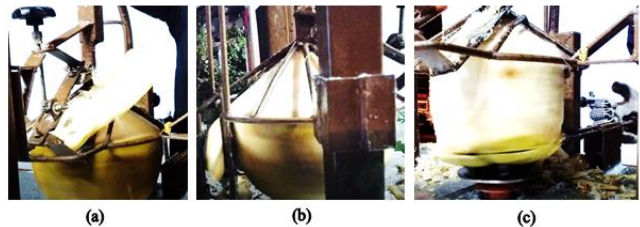
Gambar 3 Prototipe Mesin *Trimming* Kulit Kelapa Muda Tipe V1



Gambar 4 Bentuk Produk Hasil Proses *Trimming*

Prinsip Kerja Mesin *Trimming* Kulit Kelapa Muda

Proses *trimming* kulit kelapa muda dilakukan dengan memutar buah kelapa muda dengan kecepatan putar sebesar 82 rpm, selanjutnya buah akan dikikis/dipotong secara bertahap oleh beberapa pisau pemotong yang statis padaudukannya. Terdapat 3 tahapan pemotongan dalam proses *trimming* kulit kelapa muda. Tahapan pemotongan pertama adalah proses pemotongan bagian atas yang akan membentuk bentuk kerucut pada bagian atas buah. Ilustrasi proses pemotongannya dapat dilihat pada Gambar 5a. Tahapan pemotongan kedua adalah proses memotong bagian tengah buah seperti pada Gambar 5b. Pada tahap ini bagian tengah (*body*) buah akan dibentuk menjadi bentuk silinder. Tahapan ketiga dalam proses *trimming* adalah proses mengiris bagian bawah buah seperti pada Gambar 4c. Hasil akhir proses *trimming* akan membentuk buah kelapa muda menjadi bentuk kombinasi silinder dan kerucut, dimana bagian *body* buah membentuk silinder dan bagian atas buah membentuk kerucut.



Gambar 5 Ilustrasi Proses *Trimming*. (a) Proses pemotongan dengan pisau atas. (b) Proses pemotongan dengan pisau samping. (c) Proses pemotongan dengan pisau bawah.

Kinerja Mesin *Trimming* Kulit Kelapa Muda

Kapasitas Pemotongan

Salah satu parameter untuk menentukan kapasitas pemotongan adalah dengan mengukur waktu proses *trimming* kulit kelapa muda. Hasil pengukuran waktu pemotongan tersebut tersaji pada Tabel 3. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses *trimming* kulit kelapa muda pada kondisi buah kelapa muda 1 HST, 4 HST, dan 7 HST masing-masing adalah 59.67 detik,

91.00 detik dan 95.00 detik. Sedangkan waktu rata-rata secara keseluruhan proses *trimming* dengan menggunakan mesin hasil rancangan dalam penelitian ini adalah sebesar 81.89 detik. Dari waktu pemotongan tersebut dapat diperoleh kapasitas rata-rata pemotongan kulit kelapa muda dengan mesin hasil rancangan adalah sebesar 44 buah kelapa muda per jam. Hasil tersebut tentunya diperoleh dengan tidak mempertimbangkan waktu persiapan pemotongan dan penggantian tiap buah pada mesin.

Tabel 3 Waktu Proses *Trimming* pada beberapa Kondisi Buah Kelapa Muda setelah Pemanenan

Ulangan	Waktu Pemotongan (detik)		
	1 HSP	4 HSP	7 HSP
I	75	92	98
II	49	90	92
III	55	91	95
Rata-rata	59.67	91.00	95.00

Efektifitas Pemotongan

Pada penelitian ini, efektifitas pemotongan ditinjau dari 2 parameter, yakni persentase area hijau yang tidak terpotong serta persentase bagian buah yang berserat setelah dilakukan proses *trimming*. Kedua parameter tersebut akan sangat bergantung pada setingan bentuk dan posisi pisau, kecepatan putar buah saat pemotongan, serta kondisi buah yang akan dipotong. Proses pemotongan akan semakin baik dan efektif apabila nilai persentase area hijau yang tidak terpotong dan persentase area berserat pada buah setelah proses *trimming* adalah mendekati 0%. Hasil pengukuran kedua parameter tersebut telah tersaji pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4 Persentase Area Hijau yang Tidak Terpotong pada beberapa Kondisi Buah Kelapa Muda setelah Pemanenan

Ulangan	Area Hijau yang Tidak Terpotong (%)		
	1 HSP	4 HSP	7 HSP
I	3.35	2.40	3.08
II	0.37	1.23	0.12
III	5.08	8.78	5.07
Rata-rata	2.93	4.14	2.76

Hasil rata-rata nilai persentase area hijau yang tidak terpotong secara keseluruhan adalah 3.28%. Dari Tabel 4 di atas dapat disimpulkan bahwa persentase area hijau yang tidak terpotong tidak bergantung pada umur buah setelah pemanenan. Dalam pengujian, area hijau tersebut

banyak ditemukan pada bagian bawah buah serta pada sekitar bagian lingkaran pertemuan antara bagian kerucut atas buah dengan bagian badan buah. Selain itu, menurut Tumbel et al. (2018) menyatakan bahwa hal tersebut terjadi karena posisi pisau tidak berubah selama pengupasan, sedangkan buah kelapa memiliki kontur dan bentuk yang tidak sama, serta keterampilan operator dalam pengoperasian mesin pemotong juga sangat berpengaruh.

Tabel 5 Persentase Area Berserat pada beberapa Kondisi Buah Kelapa Muda setelah Pemanenan

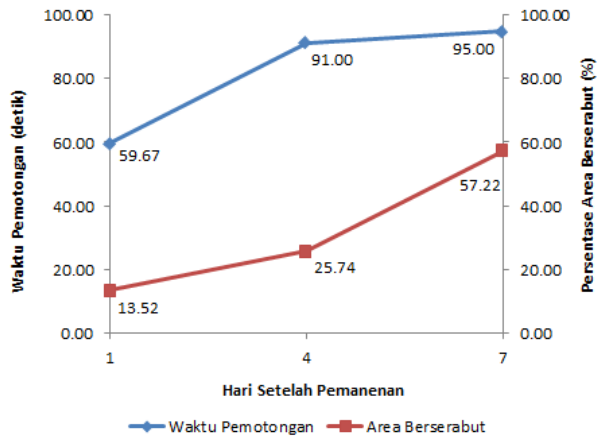
Ulangan	Area Berserat (%)		
	1 HSP	4 HSP	7 HSP
I	10.28	15.94	60.62
II	18.11	31.20	47.21
III	12.17	30.08	63.83
Rata-rata	13.52	25.74	57.22

Persentase rata-rata keseluruhan area berserat yang ditimbulkan dari proses *trimming* menggunakan mesin hasil rancangan adalah sebesar 32.16%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa setingan parameter pisau pemotong dan kecepatan putar pemotongan yang digunakan dalam mesin tersebut masih perlu diperbaiki lagi agar dapat menurunkan persentase area berserat tersebut. Nilai persentase banyaknya area buah yang berserat merupakan parameter hasil pengaturan ketajaman pisau, kecepatan putar buah serta kondisi buah. Semakin tumpul pisau akan mengakibatkan proses penetrasi mata pisau ke dalam bagian serabut kulit buah akan semakin susah, sehingga akan mengakibatkan kulit buah hasil pemotongan tersebut menjadi berserat. Selain itu, menurut Jarimopas et al. (2007) menyatakan bahwa menyeragamkan bentuk dan ukuran *sample*, serta mengoptimalkan desain agar getaran pada komponen mesin khususnya pisau perlu diperhatikan agar area berserat yang dihasilkan dapat diminimalisir.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Efektifitas Pemotongan

Lama penyimpanan buah kelapa muda akan berpengaruh pada waktu pemotongan serta persentase area berserat. Hal tersebut dibuktikan pada grafik dalam Gambar 6. Semakin lama umur buah setelah pemanenan akan meningkatkan waktu pemotongan serta meningkatkan persentase area berserat. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya penurunan kadar air pada kulit buah kelapa muda seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Menurut Tumbel et al (2018), semakin lama kelapa disimpan kadar air dalam sabut kelapa

semakin berkurang karena mengalami penguapan. Hal tersebut menyebabkan proses pemotongan bisa lebih lama karena sabut kelapa sudah agak kering dan mengeras, serta seratnya juga sudah berwarna coklat.



Gambar 6 Grafik Pengaruh Umur Buah Setelah Pemanenan terhadap Waktu Pemotongan dan Persentase Area Berserat

KESIMPULAN

Mesin yang dirancang telah mampu melakukan proses *trimming* kulit kelapa muda menjadi bentuk kombinasi silinder-kerucut. Daya yang digunakan dalam mesin *trimming* tipe V1 ini adalah sebesar 3/4 HP dengan menggunakan motor listrik AC tipe induksi 1 *phase*. Kecepatan putar buah yang digunakan pada proses *trimming* adalah sebesar 82 rpm. Selain itu, digunakan pengaturan sudut pisau bagian atas (γ) dan pisau bagian samping (β) sebesar 45° dan 90°. Dari hasil pengujian diperoleh waktu pemotongan rata-rata sebesar 81.89 detik per buah. Sedangkan kapasitas pemotongan dari mesin yang dirancang telah mampu melakukan proses *trimming* 44 buah kelapa muda per jam. Persentase rata-rata keseluruhan area berserabut yang ditimbulkan dari proses *trimming* menggunakan mesin hasil rancangan adalah sebesar 32.16%. Sedangkan hasil rata-rata nilai persentase area hijau yang tidak terpotong secara keseluruhan diperoleh sebesar 3.28%.

Saran

Pengembangan mesin *trimming* kulit kelapa muda selanjutnya dapat dilakukan dengan membuat variasi kecepatan putar buah saat pemotongan yang lebih beragam. Hal tersebut dapat diaplikasikan dengan menggunakan jenis tenaga penggerak tipe lain selain motor listrik, salah satunya adalah motor bakar bensin.

DAFTAR PUSTAKA

- Barlina, R., Karouw, S., and Novariant, H. (2009). Mutu Kelapa Muda daei Beberapa Varietas Kelapa. Buletin Palma. No. 36: 1-7.
- Butar-butur, A.R., Daulay, S.B., Harahap, L.A. and Susanto, E. (2013). Test of Variant Knife Edge Shape on Mechanical Coconut Peeler. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 1(2): 74-77.
- Jarimopas, B., and Ruttanadat, N. (2007). Design and Development of a Young Coconut Fruit Trimming Machine. Journal of Food Engineering. 79(2007): 752–757.
- Jarimopas, B., Ruttanadat, N., and Terdwongworakul A. (2009). An Automatic Trimming Machine for Young Coconut Fruit. Journal of Biosystem Engineering. 103(2007): 167–175.
- Siregar, H.T., Desrial., dan Wulandani, D. (2014). Analisis Gaya Spesifik Pemotongan Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera* L.). Jurnal Keteknik Pertanian (JTEP). 2(2):89-95.
- Tumbel, N and Manurung, S. (2018). Design and Performance of Tender Coconut Husk Trimmer Machine. Buletin Palma. 19(2): 6-78.