

## Uji Getaran Rangka Tabung Sentrifugal Mesin Produksi Santan Kapasitas 10 Liter Per Jam

**Herdi Susanto\*<sup>1</sup>, Syurkarni Ali<sup>2</sup>, Sulaiman Ali<sup>3</sup>, M. Kholil<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Indonesia

<sup>4</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Indonesia

\* e-mail: herdisusanto@utu.ac.id

### **Abstrak**

*Kebun kelapa mencapai lebih dari 106 hektar dari 831 ribu hektar lebih luas perkebunan yang ada di Aceh. Sementara itu, total produksi mencapai 63 ribu ton dengan tingkat produktivitas sebesar 818 kilogram per hektar. Sebagian besar masih di produksi secara tradisional untuk menghasilkan santan dari buah kelapa tersebut. Rancang bangun mesin produksi santan telah dilakukan dan sebelum digunakan harus dilakukan uji getaran untuk mengetahui kelayakan operasi dari mesin tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat getaran pada rangka tabung sentrifugal mesin produksi santan sistem sentrifugal kapasitas 10 L/jam. Pengujian dilakukan pada tiga tingkatan putaran motor yaitu 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm dengan pengulangan pengukuran dilakukan sebanyak lima kali pada setiap kecepatan putaran motor tersebut, hasil pengukuran dibandingkan dengan standar ISO 2631-1 dan Kepmenaker nomor KEP-51/MEN/I999. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian getaran mesin produksi santan sistem sentrifugal kapasitas 10 L/jam dapat dikatakan aman jika dioperasikan kurang dari 4 jam untuk kecepatan putar motor 1000 rpm, untuk kecepatan putar motor 1500 rpm aman digunakan jika dioperasikan kurang dari 3 jam, sedangkan untuk putaran motor 2000 rpm baik dan nyaman digunakan selama kurang dari 2 jam.*

**Kata kunci**—tabung sentrifugal, peras santan, ISO 2631-1, KEP-51/MEN/I999

### **Abstract**

*Coconut plantations reach more than 106 hectares of the 831 thousand hectares of plantation areas in Aceh. Meanwhile, the total production reached 63 thousand tons with a productivity level of 818 kilograms per hectare. Most of it is still traditionally produced to produce coconut milk from these coconuts. The design of the coconut milk production machine has been carried out and before it is used a vibration test must be carried out to determine the operational feasibility of the machine. This study aims to measure the vibration level of the centrifugal tube frame for the coconut milk production machine with a centrifugal system capacity of 10 L / hour. The test was carried out at three levels of motor rotation, namely 1000 rpm, 1500 rpm and 2000 rpm with repeated measurements carried out five times at each motor rotation speed, the measurement results were compared with ISO 2631-1 standards and Kepmenaker number KEP-51 / MEN / 1999. The results showed that testing the vibration of a coconut milk production machine with a centrifugal system with a capacity of 10 L / hour stated that it was safe if it was operated for less than 4 hours for a motor rotating speed of 1000 rpm, for a motor rotating speed of 1500 rpm it was safe to use if it was operated for less than 3 hours, while for rotation 2000 rpm motor is good and comfortable to use for less than 2 hours.*

**Keywords**— centrifugal tube, coconut squeezer, SO 2631-1, KEP-51/MEN/I999

---

## 1. PENDAHULUAN

Kelapa merupakan salah satu komoditas unggulan dari 22 komoditas yang ada di Aceh, hingga tahun 2015, luas tanaman kelapa mencapai lebih dari 106 hektar dari 831 ribu hektar lebih luas perkebunan yang ada di Aceh. Sementara itu, total produksi mencapai 63 ribu ton dengan tingkat produktivitas sebesar 818 kilogram per hektar [1].

Potensi tersebut sebahagian besar masih di produksi secara tradisional [2] dan untuk menjawab kebutuhan daerah dengan penggunaan teknologi sederhana yang efektif dan sesuai dengan kondisi wilayah [3][4], maka beberapa alat bantu produksi kelapa telah dirancang bangun diantaranya mesin peras santan kapasitas 10 liter [5] yang di dimanfaatkan sebagai alat bantu untuk parut dan peras santan[6]. Mesin pemeras santan sistem sentrifugal kapasitas 10 liter/jam yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya[5][6], perlu dilakukan kajian terhadap tingkat getaran mesin tersebut agar resiko terhadap paparan getaran dapat memenuhi standar yang diakui secara internasional ISO 2631 tentang Tingkat Resiko Terhadap Paparan Getaran [7] dan peraturan Negara Republik Indonesia melalui Keputusan Menteri Tenaga Kerja nomor KEP-51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Getaran pada Lengan dan Tangan [8]

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat getaran pada tabung sentrifugal mesin peras santan yang telah di rancang bangun pada penelitian sebelumnya, dan mengetahui apakah telah memenuhi standar getaran yang diizinkan, sehingga tingkat kenyamanan operator dalam mengoperasikan mesin ini memenuhi standar yang telah ditentukan dalam peraturan nasional dan ISO 2631.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian yang digunakan adalah vibration meter, tachometer, stopwatch, dan mesin produksi santan kapasitas produksi 10 L/jam.

Spesifikasi mesin produksi santan yaitu :

Nama Alat	: Mesin Produksi Santan Sistem Sentrifugal
Kapasitas alat	: 10 liter/jam
Dimensi	: 600 x 600x1200
Daya Motor	: 1 HP (0,75 KW)
Putaran	: 2850 rpm

Mesin produksi santan merupakan mesin yang di rancang dengan dua fungsi sekaligus yaitu fungsi parut dan peras yang digabung dalam satu mesin. Tahap pamarutan yaitu proses penghalusan daging buah kelapa sampai ukuran 1-3 mm, sedangkan tahap pemerasan yaitu proses pemerasan kelapa yang telah di parut hingga menghasilkan santan [5][6]

### 2. 2 Tingkat Baku Getaran

Tingkat baku getaran yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada standar baku getaran yang diatur dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 49 tahun 1996, peraturan tersebut menjelaskan bahwa baku tingkat getaran mekanik dan getaran kejut yang dimaksud yaitu batas maksimal tingkat getaran mekanik yang diijinkan dari sebuah usaha atau kegiatan pada media padat agar tidak menimbulkan gangguan kenyamanan dan kesehatan serta keutuhan bangunan tersebut, KepMen LH No. 49 tahun 1996 [9][10]

---

Tabel 1. Baku Tingkatan Getaran Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 49 Tahun 1996

Frekuensi (Hz)	Nilai Tingkat Getaran, dalam mikron ( $10^{-6}$ meter)			
	Menggangu Mengganggu	Menggangu	Tidak Nyaman	Menyakitkan
4	< 100	100-500	> 500-1000	> 1000
5	< 80	80-350	> 350-1000	> 1000
6,3	< 70	70-275	> 275-1000	> 1000
8	< 50	50-160	> 160-500	> 500
10	< 37	37-120	> 120-300	> 300
12,5	< 32	32-90	> 90-220	> 220
16	< 25	25-60	> 60-120	> 120
20	< 20	20-40	> 40-85	> 85
25	< 7	17-30	> 30-50	> 50
31,5	< 2	12-20	> 20-30	> 30
40	< 9	9-15	> 15-20	> 20
50	< 8	8-12	> 12-15	> 15
63	< 6	6-9	> 9-12	> 12

Sumber: ( Kepmen LH No. 49 Tahun 1996 )

### 2. 3 Tingkat Resiko Terhadap Paparan Getaran (ISO 2631-1)

Nilai ambang batas getaran diatur untuk menjaga keadaan pekerja dari resiko yang dihasilkan oleh getaran akibat kerja mekanis. Standar yang diakui secara internasional untuk nilai tingkat resiko terhadap paparan getaran mekanik adalah ISO 2631-1 [11].

Tabel 2. Tingkat resiko getaran mekanik yang diakui secara internasional

Tingkat Resiko	Nilai percepatan getaran r.m.s ( $m/s^2$ )	Total Value Dose Vibration (VDV)
Low	< 0,45	<0,85
Moderate	0,45 - 0,90	8,5 – 17
High	> 0,90	> 17

Keterangan:

- Low : Paparan getaran masih di bawah zona “*Health Guidance Caution Zone (HGCV)*”. Belum pernah ditemui kasus penyakit akibat kerja pada zona ini
- Moderate : Paparan getaran berada di zona HGCV. Resiko kesehatan kerja berpotensi pada zona ini.
- High : Paparan getaran berada di atas zona HGCV. Sering terjadi resiko kesehatan kerja pada zona ini.

### 2. 4 Nilai Ambang Batas Getaran pada Lengan dan Tangan

Peraturan secara nasional yang mengatur tentang nilai ambang batas faktor fisika di tempat kerja di Indonesia yaitu Kepmenaker nomor KEP-51/MEN/I999. Peraturan ini bertujuan untuk melindungi pekerja dari resiko paparan getaran mekanis. Dalam Kepmenaker ini mengatur secara khusus tentang nilai ambang batas getaran yang merambat pada lengan dan tangan (Hand Transmitted Vibration) [8].

Tabel 3. Nilai ambang batas getaran yang merambat melalui tangan

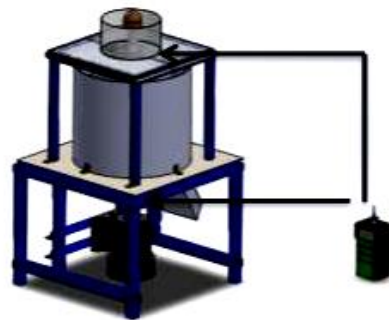
Jumlah waktu kerja per hari kerja	Nilai percepatan pada frekuensi dominan (m/s <sup>2</sup> )
4 jam dan kurang dari 8 jam	4
2 jam dan kurang dari 4 jam	6
1 jam dan kurang dari 2 jam	8
kurang dari 2 jam	12

### 2.5 Pengujian Tingkat Getaran Mesin Peras Santan

Pengujian di lakukan dengan tiga putaran kecepatan motor yang berbeda-beda yaitu 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm yang diukur pada komponen tabung sentrifugal mesin produksi pemerasan santan.

Pengukuran di lakukan dengan tiga kecepatan putaran motor (rpm) yang berbeda – beda. Tingkat kecepatan motor yang di gunakan yaitu 1000, 1500 dan 2000 rpm, dengan alat sensor getaran di tempelkan ke kerangka mesin.

Pengukuran di lakukan sebanyak 5 x ulangan pada setiap kecepatan motor yang berbeda-beda. Setelah pengulangan di peroleh kemudian mengambil nilai rata-rata nilai kecepatan dan percepatan pada kerangka mesin serta melakukan analisa dan di plotkan pada grafik hubungan antara frekuensi dengan percepatan getaran rata-rata untuk memperoleh batas aman dan nyaman.



Gambar 1. Sketsa penempatan alat ukur getaran pada mesin peras santan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pengukuran terhadap getaran mesin produksi santan kapasitas 10 liter/ jam dilakukan langsung terhadap komponen yang diuji dan diukur berdasarkan desain yang telah di buat sebelumnya. Visual proses pengukuran data getaran kerangka tabung mesin peras santan menggunakan *vibration meter* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses pengukuran tingkat getaran kerangka tabung mesin peras santan

Dalam penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan pengatur kecepatan putaran (speed control) menggunakan tiga titik kecepatan dan nantinya hasil dari pengukuran akan dibandingkan dengan standard dan aturan yang digunakan sebagai acuan.

Tabel 4. Data pengujian tingkat getaran kerangka tabung 1000 rpm

Hasil pengukuran getaran					Satuan	Rata-Rata
Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5		
5.2	6.0	5.6	6.1	5.2	Kecepatan (m/s)	5.62
2.7	4.7	7.2	5.7	6.3	Percepatan ( $m/s^2$ )	5.32

Hasil pengujian pengukuran alat mesin dengan kecepatan speed control 1 getaran (1000 rpm) yang dihasilkan dengan nilai kecepatan getaran rata-rata 5.62 m/s dan percepatan getaran rata-rata mencapai 5.32  $m/s^2$  tergolong ke katagori moderate dalam range 0.45- 0,90.

Tabel 5. Data pengujian tingkat getaran kerangka tabung 1500 rpm

Hasil pengukuran getaran					Satuan	Rata-Rata
Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5		
7.1	7.3	8.1	8.5	8.6	Kecepatan (m/s)	7.92
7.2	7.6	5.1	6.7	9.5	Percepatan ( $m/s^2$ )	7.22

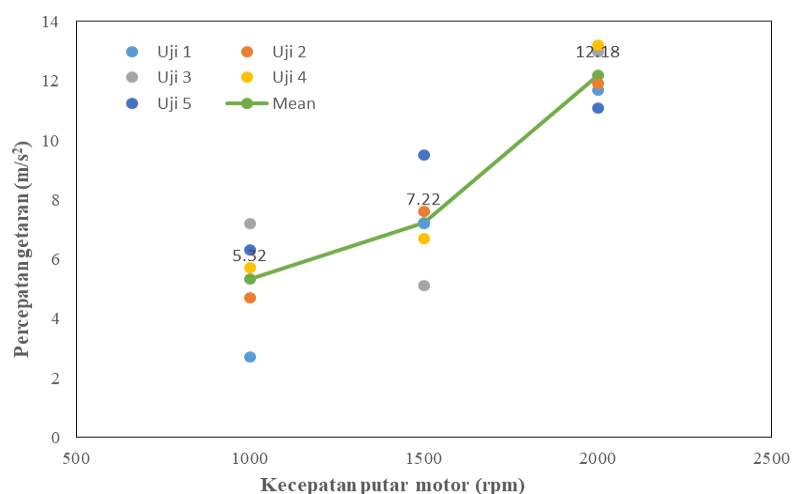
Hasil pengujian pengukuran alat mesin dengan kecepatan speed control 2 (1500 rpm) yang dihasilkan dengan nilai kecepatan getaran rata-rata 7.92 m/s percepatan getaran rata-rata mencapai 7.22  $m/s^2$  tergolong ke katagori moderate dalam range 0.45- 0,90.

Tabel 6. Data pengujian tingkat getaran kerangka tabung 2000 rpm

Data pengukuran (m/s)					Satuan	Rata-Rata
Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5		
12	13	15	12.5	12.2	Kecepatan (m/s)	12.94
11.7	11.9	13	13.2	11.1	Percepatan ( $m/s^2$ )	12.18

Hasil pengujian pengukuran alat mesin dengan kecepatan speed control 3 (2000 rpm) yang di hasil kan dengan nilai kecepatan getaran rata-rata 12.94 m/s percepatan getaran rata-rata mencapai 12.18  $m/s^2$  tergolong ke katagori moderate dalam range 0.45- 0,90

Data pada Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6 direpresentasikan dalam bentuk grafik hubungan kecepatan putar motor listrik memutar tabung sentrifugal mesin peras santan pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm terhadap percepatan putaran, ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik tingkat percepatan getaran kerangka tabung mesin peras santan

Grafik pada Gambar 3. menunjukkan bahwa untuk kecepatan putar motor 1000 rpm memiliki kisaran percepatan getaran  $2.7 - 7.2 \text{ m/s}^2$  dengan rata-rata percepatan getaran  $5.32 \text{ m/s}^2$ , pada putaran 1500 rpm kisaran percepatan getaran  $5.1 - 9.5 \text{ m/s}^2$  percepatan rata-rata getaran  $7.22 \text{ m/s}^2$ , sedangkan pada 2000 rpm putaran kecepatan motor menghasilkan kisaran percepatan getaran  $11.1 - 13.2 \text{ m/s}^2$  dengan rata-rata percepatan getaran  $12.8 \text{ m/s}^2$ .

Berdasarkan analisa dari percepatan getaran diperoleh batas penggunaan aman mesin produksi santan sistem sentrifugal kapasitas 10 L/jam adalah dengan perkiraan sesuai dengan peraturan yang berlaku secara nasional dan internasional untuk kecepatan putar motor 1000 rpm adalah kurang dari 4 jam dan 1500 rpm adalah kurang dari 3 jam serta 2000 rpm kurang dari 2 jam waktu kerja perhari

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian pengujian getaran mesin produksi santan sistem sentrifugal kapasitas 10 L/jam dapat dikatakan aman jika dioperasikan kurang dari 4 jam untuk kecepatan putar motor 1000 rpm, untuk kecepatan putar motor 1500 rpm aman digunakan jika dioperasikan kurang dari 3 jam, sedangkan untuk putaran motor 2000 rpm baik dan nyaman digunakan selama kurang dari 2 jam.

#### 5. SARAN

Perbaiki lebih lanjut terhadap konstruksi rangka tabung sentrifugal disarankan agar mesin produksi santan sistem sentrifugal kapasitas 10 L/jam dapat digunakan minimal 8 jam kerja per hari, sehingga produksi santan perhari dapat dioptimal

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Darjo, "Diperlukan Centra Pembibitan Kelapa di Aceh," *Haba Ekonomi*, Banda Aceh, p. 1, 2017.
- [2] D. Hendri and H. Susanto, "Analisa Kelayakan Investasi Usaha Produksi Minyak Kelapa di kabupaten Aceh Singkil," in *Seminar Nasional Teknik Mesin*, 2019, pp. 65–70, [Online]. Available: <http://sistem.teknik.unej.ac.id/wp-content/uploads/sites/9/2020/06/P-R-O-S-I-D-I-N-G-S-I-S-T-E-M-2-0-1-9-1.pdf>.
- [3] Herdi Susanto, "Desain dan Manufaktur Teknologi Tepat Guna Pedesaan." Bandar Publishing, Banda Aceh, p. 227, 2018.
- [4] H. Susanto, S. Ali, and H. Hanif, "The Design of Flexible Rubber Tapping Tool with Settings the Depth and Thickness Control," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019, vol. 506, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/506/1/012002.
- [5] D. Hendri, H. Susanto, and A. Munawir, "Desain Mesin Produksi Santan Sistem Sentrifugal Kapasitas 10 Lliter/Jam," *J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 85–94, 2020.
- [6] H. Susanto, D. Hendri, Z. Husin, and S. Ali, "Fabrikasi dan uji kinerja mesin produksi santan terintegrasi pamarutan tipe sentrifugal kapasitas 10 liter/jam," *J. POLIMESIN*, vol. 18, no. 2, pp. 131–137, 2020.
- [7] ISO 2631, "Mechanical vibration and shock — Evaluation of human exposure to whole-body vibration," in *ISO*, 1st ed., ISO Standars, 2010.
- [8] Peraturan Negara Republik Indonesia, *Nilai Ambang Batas Getaran pada Lengan dan Tangan*. Indonesia: keputusan menteri tenaga kerja, 1999.
- [9] N. D. I. Suryani, "Analisis Pengaruh Tingkat Kebisingan Dan Getaran Kereta Api Terhadap Tekanan Darah Ibu Rumah Tangga Di Pemukiman Pinggiran Rel Kereta Api Jalan Ambengan Surabaya," Universitas Airlangga, 2015.
- [10] A. N. Irvani and M. Yamin, "Uji Performansi Getaran Mekanis dan Kebisingan Mist

- Blower Yanmar MK 150-B,” *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 26, no. 2, 2012.
- [11] Y. N. D. Yekti, “Nilai Ambang Batas Bahaya dari Paparan Getaran Mekanis,” 2016.  
<https://doyoyekti.staff.telkomuniversity.ac.id/bahaya-getaran/>.
-