

UJI KINERJA MESIN PENGGIKING BUAH PEPAYA AFKIR

(SKRIPSI)

Oleh

**Yoni Kurniawan
1754071003**



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK
UJI KINERJA MESIN PENGGILING BUAH PEPAYA AFKIR

Oleh
YONI KURNIAWAN

Sampah pada saat ini sudah menjadi masalah umum yang dapat mengganggu lingkungan hidup. Buah pepaya merupakan buah-buahan yang mudah busuk dan rusak fisik, hasil survey yang saya lakukan limbah buah pepaya yang ada dipasar natar lampung selatan dan pasar bambu kuning Bandar lampung sebanyak 10% dan petani pepaya sebanyak 20%. Limbah buah pepaya dapat dimanfaatkan sebagai kompos dan sebagai bahan pakan hewan ternak ternak salah satunya larva lalat BSF, sebelum digunakan sebagai bahan pakan larva lalat BSF, limbah buah pepaya perlu dihaluskan menggunakan mesin penggiling, pada saat ini mesin yang dibuat untuk menggiling buah pepaya afkir sudah ada, tetapi belum diuji kinerjanya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kinerja alat penggiling buah pepaya dan mengetahui hasil penggilingan. Penelitian menggunakan variable (1) tingkat kematangan buah yang terdiri dari mentah, matang, masak, dan (2) variable diameter lubang saringan yang terdiri dari 5 mm, 6 mm dan 7 mm. Parameter yang diamati terdiri dari kapasitas kerja, waktu larva lalat BSF mengonsumsi buah pepaya, tingkat kerapatan, dan rendemen. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF), selanjutnya data dianalisis menggunakan sidik ragam *anylisis of variance (anova)* dilanjutkan dengan uji BNT dengan menggunakan aplikasi SAS. Dari hasil pengujian diperoleh kapasitas kerja mesin penggiling memiliki rata-rata 184,54 kg/jam pada pepaya mentah, 239,8 kg/jam pada pepaya matang, 334,67 kg/jam pada pepaya masak. Mesin penggiling menghabiskan bahan bakar 400ml dalam 18 kali penggilingan selama 41 menit 49 detik. Waktu yang dibutuhkan 1kg larva lalat BSF untuk memakan 2kg buah pepaya 28,5 menit. Tingkat kerapatan pada buah pepaya mentah 1309 kg/m³, buah pepaya matang 1145,67 kg/m³, buah pepaya masak 1106,83 kg/m³. Nilai rendemen pada buah pepaya mentah 91,66%, buah pepaya matang 91,66% dan buah pepaya masak 95%.

Kata Kunci : Limbah, pepaya, larva lalat BSF, mesin penggiling.

ABSTRACT

PERFORMANCE TEST OF AFKIR PAPAYA GRINDER MACHINE

By

YONI KURNIAWAN

Garbage at this time has become a common problem that can disrupt the environment. Papaya fruit is fruits Yan easily rotten and physically damaged, the results of a survey that I did papaya fruit waste in the market natar South lampung and yellow bamboo market Bandar lampung as much as 10% and papaya farmers as much as 20%. Papaya fruit waste can be used as compost and as feed for livestock livestock one of the BSF fly larvae, before being used as feed for BSF fly larvae, papaya fruit waste needs to be mashed using a grinding machine, at this time machines made to grind papaya fruit reject already exist, but have not been tested for performance. The purpose of this study was to determine the performance of papaya fruit grinder and determine the results of grinding. The study used variables (1) the level of maturity of the fruit consisting of raw, ripe, ripe, and (2) variable sieve hole diameter consisting of 5 mm, 6 mm and 7 mm. The parameters observed consisted of working capacity, time BSF fly larvae consume papaya fruit, density level, and yield. The study used a random design of factorial group (RAKF), then the data were analyzed using anylisis of variance (anova) followed by BNT Test Using SAS application. From the test results obtained the working capacity of the grinding machine has an average of 184.54 kg/hour on raw papaya, 239.8 kg/hour on ripe papaya, 334.67 kg/hour on ripe papaya. The grinding machine consumes 400ml of fuel in 18 time grinds for 41 minutes 49 seconds. The time it takes 1kg of BSF fly larvae to eat 2kg of papaya fruit is 28.5 minutes. The density level of unripe papaya fruit is 1309 kg/m³, ripe papaya fruit is 1145.67 kg/m³, ripe papaya fruit is 1106.83 kg / m³. The yield value of unripe papaya fruit is 91.66%, ripe papaya fruit is 91.66% and ripe papaya fruit is 95%.

Keywords: waste, papaya, BSF fly larvae, grinding machine.

UJI KINERJA MESIN PENGGILING BUAH PEPAYA AFKIR

Oleh
YONI KURNIAWAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **UJI KINERJA MESIN PENGGILING BUAH
PEPAYA AFKIR**


Nama Mahasiswa : **Yoni Kurniawan**

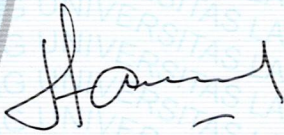
No. Pokok Mahasiswa : **1754071003**

Jurusan : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

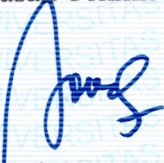



Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.
NIP. 195910311987031003


Dr. Ir. Tamrin, M.S.
NIP. 196212311987031030

MENGETAHUI

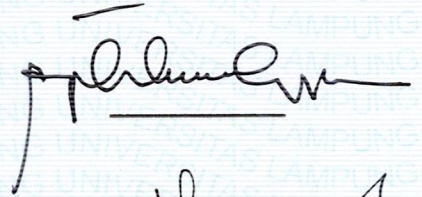
2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP. 196210101989021002

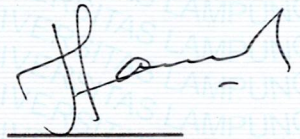
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

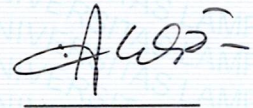
Ketua : Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.



Sekretaris : Dr. Ir. Tamrin, M.S.



Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002

Tanggal lulus ujian skripsi : 19 Juli 2022

PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya adalah **Yoni Kurniawan** NPM **1754071003**.

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.** dan 2) **Dr. Ir. Tamrin, M.S.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 19 Juli 2022

Penulis,



Yoni Kurniawan

NPM 1754071003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Wonodadi, Lampung Selatan 06 Agustus 1999 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Tugarno dan Nurul Khomariyah. Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Negeri 01 Purwodadi Dalam pada tahun 2005-2011. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Tanjungsari pada tahun 2011-2014., dan Sekolah Menengah Atas (SMA)

Negeri 1 Natar pada tahun 2014-2017. Pada tahun 2017 Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi, pada tahun 2018 hingga 2020 penulis menjadi Anggota Bidang Pengabdian Masyarakat. Di bidang akademis penulis juga pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Motor Bakar Mesin Pertanian. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari pada bulan Januari - Februari 2019 di desa Tanjung Baru, kecamatan Ulubelu, kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) pada tahun 2019 di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, Rajabasa, Bandarlampung dengan judul “Analisis Teknis Dan Biaya Mesin Penetas Telur Ayam KUB di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung” selama 40 hari pada bulan Juni-Agustus 2019.

PERSEMBAHAN

Segala puji dan Syukur ke hadirat Allah SWT.

Tanpa izin-Nya, saya tidak mungkin bisa menyelesaikan karya sederhana ini.

Karya sederhana ini ku persembahkan kepada:

Kedua Orang Tua

Bapak Tugarno dan Ibu Nurul Khomariyah tercinta, Terimakasih atas segala doa dan dukungan kalian, Terimakasih selalu memberikan cinta dan kasih sayang untuk kesuksesan Putra mu ini.

Saudari

Kharisma Nurhasanah , Terimakasih selalu memberikan semangat dan doanya. Terimakasih selalu ada dan selalu menguatkan.

Dan untuk diriku sendiri terimakasih sudah bertahan, terimakasih selalu kuat menahan semua beban dan kesedihan ini.

Almamater Tercinta Universitas Lampung

Fakultas Pertanian

Jurusan Teknik Pertanian

Teknik Pertanian 2017

SANWACANA

Puji Syukur senantiasa penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beriring salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang senantiasa kita harapkan syafaat nya di hari akhir kelak.

Skripsi dengan judul “**UJI KINERJA MESIN PENGGIILING BUAH PEPAYA AFKIR**” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari banyak pihak, hingga terselesaikannya skripsi ini, maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing kesatu yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi.
5. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.S., selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi.
6. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si. yang telah memberikan saran dan kritik untuk perbaikan dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas segala ilmu, pengalaman serta bantuannya yang telah diberikan selama penulis menuntut ilmu di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Ayah Tugarno dan Ibu Nurul Khomariyah yang telah mendidik, memberikan semangat, doa, kasih dan sayang kepada penulis selama hidupnya.
9. Saudara penulis Kharisma Nurhasanah yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan kepada penulis.
10. Putri Windasari terimakasih selalu meluangkan waktu, memberikan bantuan, dukungan, semangat, motivasi dan segala hal baik selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
11. Sahabat penulis yaitu Dandi Kurniawan, Muhammad Ali Akbar, Wahyu Aji Prasetyan, Amalia Agustin, Maulydia Ayu Ningrum, Wahyuni Ma'rufah, Sekar Kinanti, Rizki Kurniawan yang telah memberikan bantuan, doa, semangat, dan motivasi.
12. Keluarga Teknik Pertanian 2017 yang telah kebersamai dari awal sampai akhir, yang selalu memberikan semangat, bantuan dan motivasi.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian hingga penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 19 Juli 2022

Penulis,

Yoni Kurniawan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Pepaya	5
2.2 Limbah Pertanian	6
2.3 Lalat Tentara Hitam (Black Soldier Fly)	6
2.4 Mesin Penggiling Buah Pepaya Afkir.....	8
2.4.1 Motor Bakar	9
2.4.2 Pulley dan V-Belt.....	10
2.4.3 Ukuran Pulley	10
2.5 Unjuk Kerja.....	11
III. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Diagram Alir Penelitian	16
3.5 Parameter Pengamatan.....	17
3.5.1 Kapasitas Kerja Alat Penggiling Buah Pepaya Afkir (Kk).....	17
3.5.2 Menentukan waktu larva lalat BSF mengkonsumsi buah pepaya .	17

3.5.3 Menentukan tingkat kerapatan	17
3.5.4 Tingkat Rendemen	18
3.6 Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Uji Kinerja Mesin Penggiling	19
4.2 Kapasitas Kerja Mesin	20
4.3 Lama Larva Lalat BSF Mengkonsumsi 2kg Buah Pepaya Giling	22
4.4 Tingkat Kerapatan.....	24
4.5 Rendemen	27
V. KESIMPULAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Spesifikasi mesin penggiling buah pepaya	9
2.	Hasil Kapasitas kerja (kg/jam)	20
3.	Uji <i>Anova</i> Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dengan Diameter Saringan terhadap Kapasitas kerja	21
4.	Uji BNT Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dengan Diameter Saringan terhadap Tingkat Kapasitas Kerja (kg/jam)	22
5.	Hasil Lama Larva Lalat BSF Mengkonsumsi 2kg Buah Pepaya Giling (menit)	23
6.	Uji <i>Anova</i> Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dengan Diameter Saringan terhadap Lama Larva Lalat BSF Mengkonsumsi Buah Pepaya	24
7.	Uji BNT Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dengan Diameter Saringan terhadap Lama Larva Lalat BSF Mengkonsumsi Buah Pepaya	24
8.	Hasil Tingkat Kerapatan (kg/m ³)	25
9.	Uji <i>Anova</i> Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dengan Diameter Saringan terhadap Tingkat Kerapatan	26
10.	Uji BNT Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dengan Diameter Saringan terhadap Tingkat Kerapatan	26
11.	Hasil Rendemen (%)	28
12.	Uji <i>Anova</i> Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dengan Diameter Saringan terhadap Rendemen	29
13.	Uji BNT Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dengan Diameter Saringan terhadap Rendemen	29

Lampiran

14. Kapasitas Kerja Mesin (kg/jam).....	35
15. Lama Larva Lalat BSF Mengonsumsi 2kg Buah Pepaya Giling (menit)	35
16. Tingkat Kerapatan Hasil Gilingan (kg/m ³).....	36
17. Rendeman Buah Pepaya Afkir (%)	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	<i>Teks</i>	Halaman
1. Larva lalat tentara hitam (BSFL)		8
2. Mesin Penggiling Buah Pepaya		8
3. Motor bakar		10
4. <i>Pulley</i> dan <i>V-belt</i>		10
5. Pisau penggiling		11
6. Buah pepaya mentah		13
7. Buah pepaya matang		14
8. Buah pepaya masak		14
9. Saringan lubang 5mm		14
10. Saringan lubang 6mm		15
11. Saringan lubang 7mm		15
12. Diagram Alir Penelitian		16
13. Proses Penggiling Buah Pepaya		19
14. Grafik Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dan Diameter Saringan terhadap Kapasitas Kerja Mesin		21
15. Grafik Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dan Diameter Saringan terhadap Lama Larva Lalat BSF Mengkonsumsi 2kg Buah Pepaya Giling ...		23
16. Grafik Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dan Diameter Saringan terhadap Tingkat Kerapatan		25

17. Grafik Pengaruh Tingkat Kematangan Buah dan Diameter Saringan terhadap Rendemen.....	28
18. Bahan Bakar Mesin.....	37

Lampiran

19. Mengisi Bahan Bakar Pada Mesin.....	37
20. Menghidupkan Mesin Penggiling.....	37
21. Penimbangan Buah Pepaya Afkir Mentah.....	38
22. Penimbangan Buah Pepaya Afkir Matang.....	38
23. Penimbangan Buah Pepaya Afkir Masak.....	38
24. Proses Memasukan Buah Pepaya ke Mesin Penggiling.....	39
25. Proses Keluarnya Buah Pepaya dari Mesin Penggiling.....	39
26. Hasil Gilingan Buah Pepaya Mentah Saringan 5 mm.....	39
27. Hasil Gilingan Buah Pepaya Mentah Saringan 6 mm.....	40
28. Hasil Gilingan Buah Pepaya Mentah Saringan 7 mm.....	40
29. Hasil Gilingan Buah Pepaya Matang Saringan 5 mm.....	40
30. Hasil Gilingan Buah Pepaya Matang Saringan 6 mm.....	41
31. Hasil Gilingan Buah Pepaya Matang Saringan 7 mm.....	41
32. Hasil Gilingan Buah Pepaya Masak Saringan 5 mm.....	41
33. Hasil Gilingan Buah Pepaya Masak Saringan 6 mm.....	42
34. Hasil Gilingan Buah Pepaya Masak Saringan 7 mm.....	42
35. Pemberian Hasil Gilingan Saringan 5 mm kepada larva BSF.....	42
36. Larva BSF Memakan Hasil Gilingan Saringan 5 mm.....	43
37. Hasil Setelah Larva BSF Memakan Hasil Gilingan 5 mm.....	43
38. Pemberian Hasil Gilingan Saringan 6 mm kepada Larva BSF.....	43
39. Larva BSF Memakan Hasil Gilingan Saringan 6 mm.....	44
40. Hasil Setelah Larva BSF Memakan Hasil Gilingan 6 mm.....	44

41. Pemberian Hasil Gilingan Saringan 7 mm kepada Larva BSF	44
42. Larva BSF Memakan Hasil Gilingan Saringan 7 mm	45
43. Hasil Setelah Larva BSF Memakan Hasil Gilingan 7 mm	45

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telah lama sampah menjadi permasalahan serius di berbagai kota besar di Indonesia. Sampah pada saat ini sudah menjadi masalah umum yang dapat mengganggu lingkungan hidup. Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan sampah yang dihasilkan tiap harinya. Sampah secara garis besar dibagi menjadi dua kelompok, yaitu sampah anorganik pada umumnya seperti plastik, sedangkan sampah organik pada umumnya berupa daun, ranting pohon, sisa sayuran dan buah-buahan. Sampah dan pengelolaannya kini menjadi masalah yang kian mendesak karena penanganan sampah yang kurang baik dapat mengganggu keseimbangan lingkungan yang merugikan atau tidak diharapkan, sehingga sampah dapat mencemari lingkungan baik, tanah, air dan udara.

Timbunan sampah akan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Disisi lain, kondisi eksisting pengolahan limbah padat saat ini belum sepenuhnya tertangani. Putra dan Ratnawati (2019) menyatakan bahwa limbah padat yang tidak diolah dengan baik dapat mengandung berbagai kuman penyakit yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan terganggunya estetika. Timbulan limbah padat yang tidak diimbangi dengan pengolahan menyebabkan terjadinya pencemaran air, air tanah, tanah, dan udara.

Limbah selalu identik dengan bahan sisa yang sengaja dibuang yang membawa dampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan. Secara fisik limbah dapat berupa gas, cairan dan padatan. Limbah sayuran dan buah-buahan yang berasal dari hasil perkebunan dan pertanian dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif yaitu etanol. Sayuran dan buah-buahan mengandung glukosa dan selulosa yang dapat digunakan untuk hal ini. Etanol merupakan produk fermentasi yang dapat dibuat dari substrat yang mengandung karbohidrat (gula, pati atau selulosa) yang dapat diproduksi melalui beberapa cara, yaitu secara kimiawi dengan bahan baku dari bahan bakar fosil atau melalui proses biologi dengan cara fermentasi.

Buah pepaya merupakan buah-buahan yang mudah busuk dan rusak fisik karena kulit dan daging buahnya yang lunak. Maka perlu pemanfaatan lebih lanjut terhadap buah pepaya yang busuk dan rusak yang biasanya terbuang tanpa pemanfaatan yang optimal. Buah pepaya yang telah tertampung dalam penampungan tentunya akan menjadi nutrisi bagi mikroorganisme yang sudah ada sebelumnya sehingga dapat menimbulkan bau yang menyengat di sekitar penampungan tersebut.

Menurut hasil survei dengan pedagang buah pepaya di pasar Natar Lampung Selatan dan pasar Bambu Kuning Bandarlampung limbah buah pepaya yaitu pepaya yang membusuk sebelum terjual kepada konsumen biasanya sekitar 10% dari jumlah buah pepaya yang dibeli dari petani. Sedangkan menurut petani pepaya di Tanggamus yang jumlah limbah buah pepaya diperkebunannya yaitu mencapai 20% dari hasil panen. Limbah ini berupa buah pepaya yang busuk dipohon dan jatuh dari pohon sebelum matang.

Melihat jumlah buah pepaya yang mengalami pembusukan cukup banyak tentunya dapat menimbulkan masalah dalam lingkungan. Meskipun demikian, beberapa masyarakat memanfaatkan buah pepaya busuk yang telah menjadi limbah dikelola untuk dijadikan bahan pembuatan kompos. Selain pembuatan kompos limbah buah pepaya dapat pula dijadikan sebagai bahan pakan beberapa

hewan ternak salah satunya yaitu larva dari lalat BSF (*Black Soldier Fly*), larva lalat BSF merupakan salah satu fase dari siklus serangga yang dimana larva lalat BSF dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan dan unggas, larva lalat BSF dapat diberikan pada ikan dan unggas dalam keadaan hidup dan segar, beku, kering dan pasta. Limbah pepaya harus diolah dengan mesin pengolah agar struktur pepaya menjadi lebih halus merata sehingga akan mempercepat proses pencernaan pada larva dari lalat BSF (*Black Soldier Fly*). Untuk menghaluskan buah pepaya afkir dapat menggunakan mesin penggiling.

Mesin penggiling ini sudah dibuat oleh penulis 2 tahun yang lalu, namun selama ini mesin belum diuji kinerjanya hanya digunakan untuk menggiling buah-buahan, sayur-sayuran, limbah dapur untuk bahan pakan larva BSF sebagai usaha peternakan sendiri. Oleh karena itu penulis melakukan uji kinerja dengan buah pepaya pada berbagai tingkat kematangan yang berbeda dan diameter lubang saringan yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menggiling buah pepaya?
2. Bagaimana hasil penggilingan menggunakan 3 buah saringan yang berbeda dan tingkat kematangan buah pepaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kinerja alat penggiling buah pepaya.
2. Mengetahui hasil penggilingan menggunakan 3 buah saringan yang berbeda dan tingkat kematangan buah pepaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat (terutama petani pepaya) mengenai limbah buah pepaya yang bisa dimanfaatkan lagi.

-
2. Dapat dijadikan sebuah solusi terhadap permasalahan – permasalahan yang dihadapi petani pepaya dalam memproses limbah buah pepaya dari kebun.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pepaya

Pepaya ialah tumbuhan yang berasal dari negara tropis, tanaman pepaya ini memiliki batang yang tumbuh lurus keatas dengan tinggi batang tinggi 3-8 m, 8 pada kondisi-kondisi khusus tinggi batang pepaya akan bisa mencapai ketinggian 10 m. Pohon pepaya biasanya tidak memiliki cabang, daun-daun dan buah tumbuh secara langsung dari batang yang bisa mempunyai diameter sampai 20 cm. Hanya dalam peristiwa-peristiwa langka ketika batangnya patah bisa berbentuk cabang-cabang. Pepaya dapat lebih cepat tumbuh dan memiliki “kayu” yang lunak. Tanaman pepaya tidak tahan dingin dan bahkan suhu-suhu mendekati nol biasanya membunuhnya (Bakar and Ratnawati, 2017)

Buah pepaya merupakan jenis buah yang familiar dan disukai oleh sebagian besar masyarakat. Hal ini dikarenakan buah pepaya memiliki daging yang lunak dan memiliki warna merah atau kuning, buah pepaya ini mempunyai rasa manis, menyegarkan dan mempunyai banyak kandungan air. Tanaman pepaya adalah tanaman yang berbuah setiap tahun sehingga buah dari tanaman pepaya ini akan mudah ditemukan setiap saat (Diana, 2018).

Daun pepaya memiliki bentuk daun yang menjari dan memiliki tangkai panjang yang berongga di bagian tengah. Bentuk buah dari tanaman pepaya ini lonjong, dengan ujung yang lancip. Warna buah saat masih muda berwarna hijau gelap, dan sesudah buah matang berwarna hijau muda sampai kekuningan. Daging pepaya berasal dari *carpela* yang tebal, memiliki warna kuning sampai jingga. Bagian tengahnya memiliki rongga. Biji pepaya memiliki warna hitam yang diselimuti lapisan berlendir untuk mencegah dari kekeringan (Rukmana, 2003).

2.2 Limbah Pertanian

Limbah yaitu suatu bahan buangan atau sisa yang didapatkan dari suatu proses atau kegiatan produksi baik dalam produksi skala kecil, ataupun skala besar. Dilihat dari sifatnya limbah dapat dibedakan menjadi dua yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik merupakan suatu limbah yang dapat diuraikan yaitu dengan proses yang disebut proses biologi baik itu secara aerob maupun anaerob. Sedangkan limbah anorganik tidak dapat diuraikan hanya dengan proses biologi. Limbah organik yang mudah membusuk diantaranya seperti sisa-sisa makanan, sayuran, potongan kayu, daun-daun kering dan lain-lain. Limbah organik mengalami pelapukan (terdekomposisi) sehingga bahan mengurai menjadi kecil dan menimbulkan bau (Latifah dkk, 2012).

2.3 Lalat Tentara Hitam (Black Soldier Fly)

Lalat Tentara Hitam (*Black Soldier Fly*) merupakan ordo Diptera yang ciri fisiknya mirip dengan tawon. Penyebaran lalat tentara hitam yaitu di sebagian besar Amerika Serikat dan Eropa termasuk di Semenanjung Iberia, Prancis selatan, Italia, Kroasia, Malta, kepulauan Canary dan Swis, pantai Laut Hitam Rusia di Wilayah Krasnodar, di alam Afrotropis, alam australasia, alam Palaeartik Timur, alam Nearctik, Afrika Utara, Afrika Selatan, dan alam Indomalaya. Di Indonesia sendiri, lalat hitam ini mulai dilirik untuk dikembangkan karena beragam manfaat yang diperoleh yaitu larva lalat BSF dapat mendegradasi bahan organik hingga 21-24 hari, sebagai pakan alternative untuk ternak contohnya unggas dan ikan (Monita, 2017).

Adapun ciri morfologi dari lalat *H. illucens* dewasa berukuran sekitar 13-20mm, dua antenna, sepasang sayap berkembang baik dan sayap kecil yang terletak pada bagian belakang yang berfungsi sebagai selter, serta tiga pasang kaki berwarna putih kekuningan. Serangga jantan memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan dengan serangga betina. Secara anatomi perbedaan serangga jantan dan betina terletak pada abdomen/segmen perut bagian akhir, dimana betina memiliki saluran telur retraktil, sedangkan serangga jantan menunjukkan aedaegus (organ reproduksi jantan) berbentuk sepasang kait yang dapat menjepit organ reproduksi betina. *H. illucens* merupakan lalat yang ukuran, warna, dan kenampakannya mirip tawon. Siklus hidup keseluruhan dari telur hingga dewasa rerata sekitar 45 hari. Seekor betina dewasa bertelur antara 206 dan 639 telur sekaligus. Telur-telur ini biasanya disimpan di celah-celah atau pada permukaan di atas atau di sekitar materi yang membusuk seperti pupuk kandang atau kompos dan menetas dalam waktu sekitar 4 hari (Melita, 2108).

Larva yang baru muncul berukuran 1,0 milimeter, mampu mencapai panjang 2,5 milimeter dan berat 0,10 hingga 0,22 gram pada akhir tahap larva. Larva dapat memakan berbagai bahan organik, beradaptasi dengan makanan dengan kandungan nutrisi yang berbeda. Tahap larva berlangsung dari 18 hingga 36 hari, tergantung pada substrat makanan yang diberikan kepada larva, dimana tahap pasca menyusui (prepupa) berlangsung sekitar 7 hari. Lamanya tahap larva dapat tertunda selama berbulan-bulan karena suhu rendah atau kekurangan makanan. Tahap kepompong berlangsung dari 1 hingga 2 minggu.

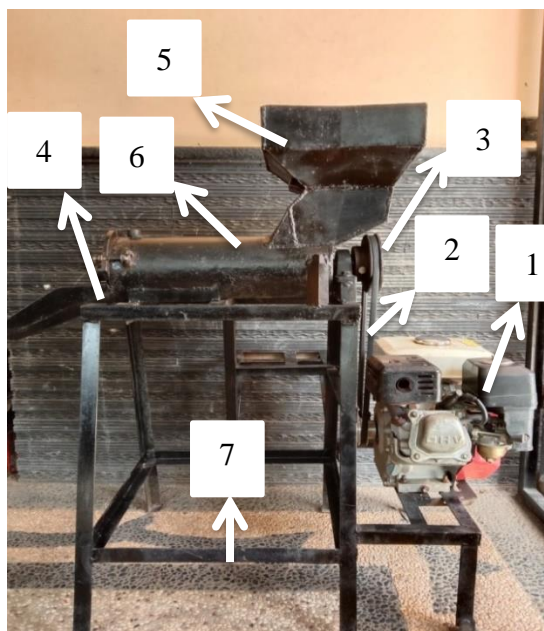
Larva dan dewasa tidak dianggap sebagai hama maupun vektor. Sebaliknya, larva lalat tentara hitam memainkan peran yang mirip dengan cacing merah sebagai pengurai penting dalam menghancurkan substrat organik dan mengembalikan nutrisi ke tanah. Larva memiliki nafsu makan yang rakus dan dapat digunakan untuk membuat kompos sisa makanan rumah tangga dan produk limbah pertanian. Selain itu, larva lalat tentara hitam (BSFL) merupakan sumber protein alternatif untuk budidaya, pakan ternak dan nutrisi manusia (I Dewa, 2021).



Gambar 1. Larva lalat tentara hitam (BSFL)

2.4 Mesin Penggiling Buah Pepaya Afkir

Mesin penggiling buah pepaya adalah alat yang bisa digunakan untuk menggiling buah pepaya dengan hasil keluaran seperti bubur dengan memanfaatkan bahan baku limbah pepaya yang sudah tidak terpakai untuk menghasilkan produk turunan bernilai tambah, mesin penggiling ini dibuat oleh penulis dikarenakan ada kebutuhan yang memerlukan alat ini dibuat yang tadinya untuk menggiling limbah dapur, limbah sayur-sayuran, dan limbah buah-buahan, mesin penggiling buah pepaya dapat dilihat pada Gambar 2 dan spesifikasi nya pada Tabel 1.



Keterangan Gambar :

1. Mesin Penggerak
2. *Van Belt*
3. *Pulley*
4. *Pillow Block*
5. *Hopper*
6. Tabung pembubur
7. Kerangka

Gambar 2. Mesin Penggiling Buah Pepaya

Tabel 1. Spesifikasi mesin penggiling buah pepaya

Mesin penggiling	Ukuran
Diameter tabung penggiling	14 cm
Panjang tabung penggiling	40 cm
Jumlah Pisau	25 buah
Panjang poros	52 cm
Diameter poros dalam tabung	3 cm
Diameter poros luar tabung	2 cm
Tinggi pisau	3 cm
Tebal pisau	6 mm
Tinggi <i>hopper</i>	23,5cm
Luas <i>hopper</i>	118 cm
Mesin penggerak	IKEDA GX160 6.0Hp
<i>Polley</i>	2 inch dan 4 inch
Bahan kerangka (besi siku)	3x3 cm
Luas kerangka mesin bawah	218 cm
Luas kerangka mesin atas	148 cm
Tinggi kerangka	67 cm
<i>v-belt</i>	A 43
<i>Pillow block</i> belakang	ASB FL205
<i>Pillow block</i> depan	ASB F205

2.4.1 Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu bagian dari mesin kalor yang berfungsi untuk mengkonversi energi termal hasil pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis. Berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan pada umumnya, motor bakar dibedakan menjadi dua yaitu motor bensin dan motor diesel. Pada alat penggiling buah pepaya afkir ini motor bakar bensin ini berfungsi sebagai alat bantu penggerak (hardjosentono. 2000)



Gambar 3. Motor bakar

2.4.2 Pulley dan V-Belt

Pulley merupakan salah satu jenis transmisi. *Pulley* berbentuk seperti roda dan penggunaannya selalu berpasangan dengan sabuk yang biasa disebut *V-belt*. Sedangkan *V-belt* adalah sabuk yang terbuat dari karet yang mempunyai penampang trapesium. Inti sabuk ini berupa benang wol atau semacamnya yang berfungsi untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dililitkan pada alur *pulley* yang berbentuk V juga. *Pulley* berfungsi meneruskan putaran dari poros motor bakar menuju silinder penggiling, sedangkan sabuk *V-belt* berfungsi sebagai alat transmisi putaran dari *pulley* motor bakar ke *pulley* silinder penggiling (Azmy, 2021).



Gambar 4. *Pulley* dan *V-belt*

2.4.3 Ukuran Pulley

Primary *pulley* berhubungan langsung dengan poros engkol (crankshaft), sedangkan secondary *pulley* berhubungan dengan final *gear* dan langsung ke motor penggerak. Diameter kedua *pulley* dapat berubah – ubah. Perubahan primary *pulley* sesuai dengan putaran mesin berdasarkan gaya sentrifugal. Makin tinggi putaran mesin, maka gaya sentrifugal pada roller makin besar dan

menyebabkan diameter *primary pulley* membesar. Sedangkan perubahan *secondary pulley* berdasarkan tarikan *primary pulley* dengan perantara sabuk V (*V-belt*). Apabila *primary pulley* memiliki diameter yang kecil, maka diameter *secondary pulley* akan makin besar dan sebaliknya, makin besar diameter *primary pulley*, maka diameter *secondary pulley* akan semakin mengecil. Berubahnya diameter pada *secondary pulley* berdasarkan tarikan *V-belt* dari *primary pulley* (Kristanto, 2015).

2.4.4 Pisau Penggiling

Pisau penggiling merupakan komponen utama mesin penggiling buah pepaya afkir yang berfungsi sebagai alat penggiling. Pisau penggiling terdiri beberapa pisau yang menempel pada poros penggerak pisau. Masing-masing pisau memiliki peran penting pada mesin penggiling secara kontinyu. Pisau penggiling memiliki ketebalan 6 mm dan panjang pisau 3 cm. pisau dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pisau penggiling

2.5 Unjuk Kerja

Unjuk kerja mempunyai arti cara bekerja suatu produk. Unjuk kerja mempunyai suatu tujuan yaitu untuk mendapatkan sebuah data / informasi, kemudian mengolah informasi, menilai kualitas informasi, menggunakan informasi untuk sebuah tujuan, dan menggunakan informasi untuk presentasi sebuah produk. Menurut Robbins (2006) unjuk kerja adalah hasil atau keluaran yang dihasilkan oleh suatu produk sesuai dengan fungsinya. Unjuk kerja yang baik adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas suatu produk.

Unjuk kerja merupakan indikator dalam menentukan bagaimana usaha untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi didalam pengoperasiannya. Untuk mengetahui unjuk kerja mesin dilakukan pengujian terhadap mesin.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2022 di Dusun Tanjung Aman, Desa Negararatu, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : mesin penggiling buah pepaya afkir (Gambar 2), stopwatch, timbangan, alat tulis, bak, gelas ukur dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu buah pepaya afkir dari kebun milik warga di Kecamatan Natar dan pasar Natar Lampung Selatan.

3.3. Metode Penelitian

Metode pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF). Penelitian menggunakan 2 faktor yaitu tingkat kematangan buah pepaya dan ukuran diameter lubang saringan.

Faktor yang pertama tingkat kematangan buah pepaya terdiri dari 3 taraf yaitu:

1. Mentah

Buah pepaya mentah yaitu pepaya yang berwarna hijau dan daging buahnya keras berwarna putih dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Buah pepaya mentah

2. Matang

buah pepaya matang yaitu buah pepaya berwarna hijau ada warna kuning muda dengan daging buah cukup lunak dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Buah pepaya matang

3. Masak

buah pepaya masak yaitu buah berwarna kuning kemerahan serta daging buah yang sangat lunak dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Buah pepaya masak

Faktor yang kedua ukuran diameter lubang saringan pada mesin terdiri dari 3 taraf yaitu:

1. 5mm



Gambar 9. Saringan lubang 5mm

2. 6mm



Gambar 10. Saringan lubang 6mm

3. 7mm

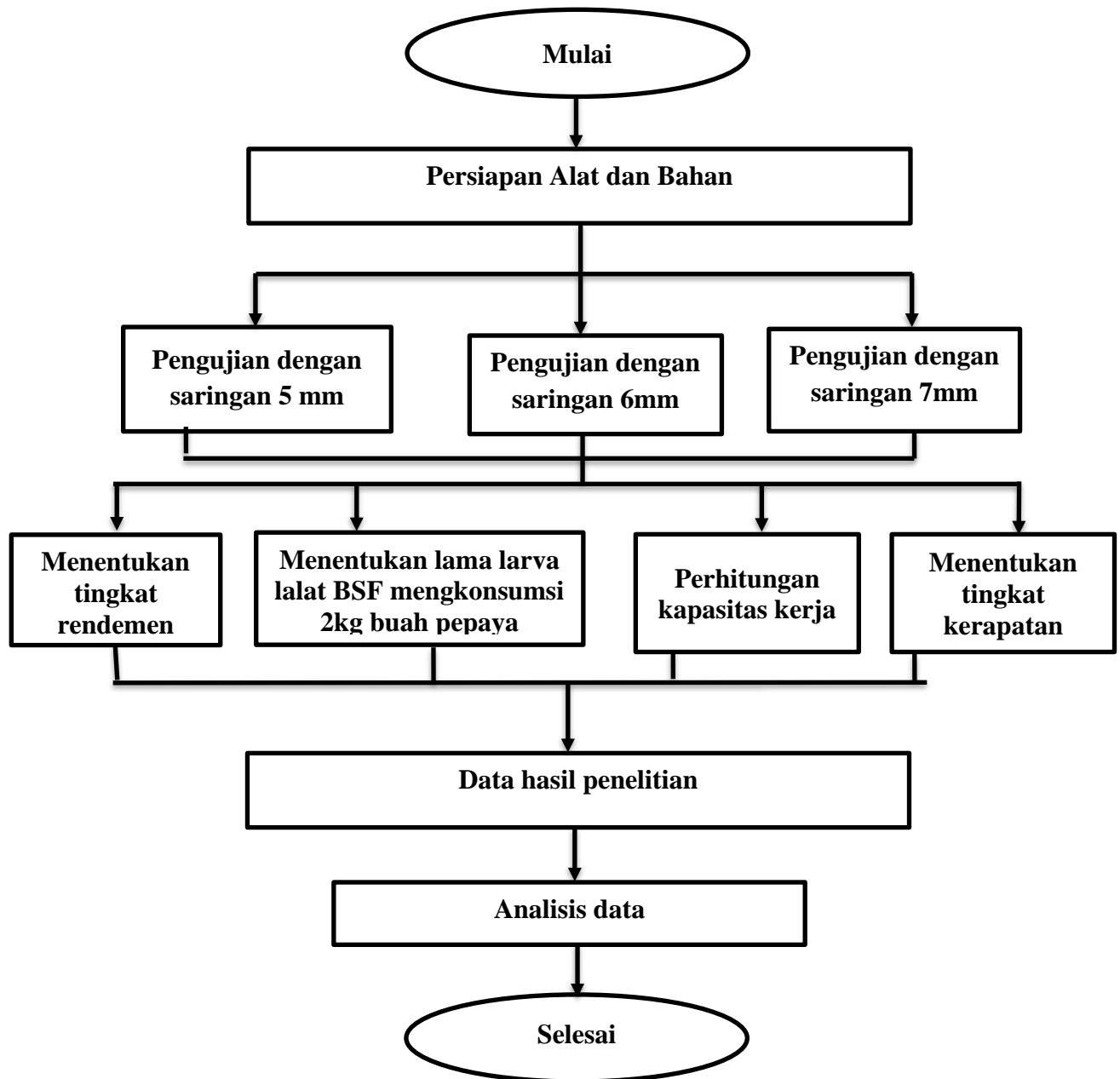


Gambar 11. Saringan lubang 7mm

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali dengan jumlah buah pepaya afkir sebanyak 10 kg setiap kali penggilingan. Penggilingan buah pepaya dilakukan dengan kecepatan mesin 2.200 rpm. Parameter meliputi kapasitas kerja alat (kg/jam), waktu larva lalat BSF mengkonsumsi buah pepaya, kerapatan hasil gilingan, dan rendemen.

3.4. Diagram Alir Penelitian

Prosedur penelitian sudah dilaksanakan dalam beberapa tahap. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Diagram Alir Penelitian

3.5 Parameter Pengamatan

Adapun parameter pengamatan yang digunakan dalam Penelitian ini antara lain sebagai berikut :

3.5.1 Kapasitas Kerja Alat Penggiling Buah Pepaya Afkir (Kk)

Penentuan kapasitas kerja alat penggiling buah pepaya afkir ini dengan cara menguji alat dengan menggunakan 10kg buah pepaya (bi) dan menghitung waktu yang digunakan untuk penggilingan (t). Kemudian hasil kerja alat penggiling yang berupa hasil gilingan buah pepaya afkir kemudian ditimbang (bo) waktu yang dibutuhkan dalam proses penggilingan kapasitas kerja alat yang digunakan, menggunakan persamaan yang dapat digunakan untuk menentukan kapasitas kerja alat adalah sebagai berikut :

$$Kk = \frac{bi}{t} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- Kk : Kapasitas kerja alat penggiling pepaya afkir (kg/jam)
- bi : Berat hasil penggilingan (kg)
- t : Waktu penggilingan (jam)

3.5.2 Menentukan waktu larva lalat BSF mengkonsumsi buah pepaya

Waktu larva lalat BSF mengkonsumsi buah pepaya ditentukan berdasarkan waktu yang digunakan 1 kg larva lalat BSF umur 15 hari untuk menghabiskan 2 kg hasil gilingan buah pepaya. Semakin cepat waktu yang dibutuhkan, menunjukkan bahwa hasil gilingan buah pepaya semakin halus.

3.5.3 Menentukan tingkat kerapatan

Menentukan tingkat kerapatan hasil gilingan dari setiap lubang saringan dan tingkat kematangan buah menggunakan alat tabung yang memiliki volume 10 liter, maka dapat dihitung dengan rumus ;

$$p = m/v$$

Keterangan :

- p : kerapatan (kg/m³) (p dibaca rho)
- m : Massa benda (kg)
- v : Volume benda (m³)

3.5.4 Tingkat Rendemen

Rendemen penggilingan bertujuan untuk mengetahui apakah sebuah alat efektif atau tidak maka rendemen penggilingan perlu diketahui. Rendemen adalah persentase produk yang didapatkan dengan membandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya. Sehingga didapat kehilangan berat proses pengolahan. Rendemen didapat dengan cara menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses dibandingkan dengan berat bahan awal, dihitung dengan rumus:

$$R = b_i / b_o \times 100\%$$

R = Persentase keluaran hasil penggilingan (%)

b_o = Berat bahan awal (kg)

b_i = Berat hasil penggilingan (kg)

3.6 Analisis Data

Data dianalisis menggunakan sidik ragam *analysis of variance (anova)* yang kemudian dilakukan uji lanjutan dengan uji BNT dengan bantuan aplikasi SAS.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Mesin penggiling buah pepaya memiliki kapasitas kerja rata-rata 184,54 kg/jam saat digunakan untuk menggiling pepaya mentah, 239,8 kg/jam saat digunakan untuk buah pepaya matang dan 334,67 kg/jam saat digunakan untuk menggiling buah pepaya masak. Mesin penggiling buah pepaya memiliki kapasitas kerja terbaik saat digunakan untuk menggiling buah pepaya masak dengan diameter 7 mm.
2. Mesin penggiling buah pepaya membutuhkan rata-rata bahan bakar sebanyak 0,578 liter/jam, untuk 18 kali penggilingan.
3. Hasil penggilingan buah pepaya masak dengan diameter lubang saringan 7 mm menghasilkan kapasitas gilingan terbesar 352,34 kg/jam.
4. Waktu tercepat yang dibutuhkan 1kg larva lalat BSF untuk memakan habis 2kg buah pepaya masak hasil gilingan dengan diameter lubang saringan 5 mm adalah 28,5 menit.

5.2 Saran

1. Dilakukan modifikasi terhadap tabung penggiling mesin penggiling buah pepaya agar dapat menggiling pepaya dalam jumlah yang lebih besar.
2. Dilakukan penelitian lanjutan menggunakan bahan yang lebih keras agar mengetahui kapasitas kerja dari mesin.
3. Dilakukan penelitian lanjutan tentang uji ergonomis dan tingkat keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmy,T dan Mochamad. 2021 .*Variasi Diameter Pully Sisitem Penggerak Pada Mesin Penggiling dan Penepung Biji Kopi*. DIII Teknik mesin Politeknik Harapan Bersama, Tegal.
- Bakar, B. A. dan Ratnawati, R. 2017. *Petunjuk Teknis Budidaya Pepaya*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh. Banda Aceh.
- Diana, N. (2018). *IDENTIFIKASI JAMUR RHIZOPUS SP PADA BUAH PEPAYA JINGGA (Carica papaya L.)* (Doctoral dissertation, STIKES Insan Cendekia Medika Jombang).
- Hardjosentono, M., 2000. *Mesin-Mesin Pertanian*. Bumi Aksara, Jakarta.
- I Dewa A, Y, A. 2021. *Lalat Tentara Hitam (Black Soldier Fly) Serangga yang Beragam Manfaat*. Distanpangan Provinsi Bali. Bali.
- Kristanto, P. (2015). *Motor Bakar Torak*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Latifah, R. N., Winarsih, dan Rahayu, Y. S..2012. *Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (Alternanthera ficooides)*. *Jurnal Lentera Bio*.1(3) 139-144.
- Melta, R, F. 2018. *MAGOT Pakan Ikan Protein Tinggi dan Biomesin Pengolah Sampah Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta Timur.
- Monita,L. 2017. *Biokonversi sampah organic menggunakan Larva Black Soldier FLY (Hermetia illucens) dan EM4 dalam rangka mengolah sampah berkelanjutan*. Tesis. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Pijar,M. 2022. *Uji Kinerja Mesin Pencacah dan Penepung pada Hasil Pertanian*. Univesitas Lampung. Lampung.

Putra, B. W. R. I. H., & Ratnawati, R. (2019). *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator EM4*. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(1), 44-56.

Rachmawati, *et al.* 2010. *Perkembangan dan Kandungan nutrisi larva Hermetia illucens (Linnaeus) (Diptera : Stratiomyidae) pada bungkil kelapa sawit*. *J Entomol Indon*. 7(1) : 28-41.

Robbins dan Stephen. 2006, *Perilaku Organisasi Edisi Indonesia*. Jakarta : PT Indeks Kelompok Gramedia Indonesia.

Rukman,H.R. 2003. *Budidaya Stevia*. Kanisius. Jakarta.