

Uji Kinerja Mesin Pencacah Tumbuhan Nilam dengan Kapasitas 120 Kg/Jam

Hilda Porawati¹, Darmuji², Ahmad Imam Rifa'i^{1*}

¹Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Jambi

²Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Jambi

Jl. Lingkar Barat Kel. Bagan Pete Kec. Alam Barajo Kota Jambi 36129

Email: imam@politeknikjambi.ac.id

Abstrak

Tumbuhan nilam merupakan tanaman penghasil minyak atsiri dan salah satu penyumbang devisa terbesar di antara tanaman atsiri lainnya. Minyak nilam merupakan bahan baku dalam industri kosmetik, parfum, antiseptik serta aromaterapi. Salah satu indikator peningkatan kapasitas produksi minyak nilam adalah terdapat pada proses pencacahan tumbuhan nilam sebelum dilakukan proses penyulingan minyak nilam. Proses pencacahan tumbuhan nilam akan lebih efektif dalam efisiensi waktu pengerjaan dan peningkatan kapasitas jika dilakukan dengan mesin pencacah. Komponen utama dari mesin pencacah tumbuhan nilam adalah rangka, cover dan rangka, poros, saluran masuk, saluran keluar, kedudukan mata pisau, transmisi tunggal serta mesin penggerak. Daya mesin penggerak yang digunakan sebesar 5.5 HP dengan mata pisau planer berjumlah 4 buah dimensi 300 x 30 x 30 mm yang terbuat dari komposisi material *High Speed Steel (HSS)* 18%. Posisi mata pisau di pasang dengan kemiringan mata pisau 3°. Sistem transmisi menggunakan sistem transmisi tunggal yaitu 2 buah pulley dihubungkan dengan menggunakan *v-belt*. Penelitian ini dilakukan dengan mengatur variasi putaran motor penggerak untuk mengetahui kapasitas cacahan dalam rentang waktu 1 jam. Ukuran hasil cacahan yang diteliti diatur dengan variasi jarak potong mata pisau yaitu 20 mm dan 30 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas cacahan meningkat seiring dengan meningkatnya putaran poros mata pisau. Pada putaran poros mata pisau > 1000 rpm mesin pencacah tumbuhan nilam memiliki kapasitas cacahan ±120 kg/jam. Kapasitas cacahan untuk variasi jarak 30 mm memiliki kapasitas cacahan yang lebih banyak di bandingkan dengan pengaturan jarak 20 mm. Berdasarkan syarat mutu dan metode uji dari mesin pencacah (chopper) mesin pencacah tumbuhan nilam SNI 7580:2010 tergolong kedalam mesin kelas A.

Kata kunci : Mesin Pencacah, Planer, Nilam

Abstract

Performance Test of Chopping Machine Patchouli Plant With A Capacity of 120 Kg/Hour

Patchouli plant produces essential oils and one of the largest foreign exchange earners, among other essential plants. Patchouli oil is a raw material in the cosmetics, perfume, antiseptic, and aromatherapy industries. One indicator of an increase in patchouli oil production capacity is the patchouli plant's chopping process before the patchouli oil refining process is carried out. The patchouli plant's chopping process will be more effective in the efficiency of processing time and increased capacity if it is done with a chopping machine. The patchouli chopping machine's main components are the frame, cover and frame, shaft, inlet, outlet, the position of the blade, single transmission, and engine. The power of the engine used is 5.5 HP with 4 planer blades of 300 x dimensions. 30 x 30 mm, which is made of 18% High-Speed Steel (HSS) material composition. The position of the blade is attached with a 3 angle of the blade. The transmission system uses a single transmission system, namely 2 pulleys connected using a v-belt. This research was conducted by adjusting the motor rotation

variation to determine the chopping capacity within 1 hour. The size of the chopped results studied was adjusted by varying the cutting distance of the blades, namely 20 mm and 30 mm. The results showed that the chopping capacity increased with an increasing rotation of the blade shaft. At the blade rotation > 1000 rpm, the patchouli chopping machine has a ± 120 kg/hour chopping capacity. The chopping capacity for 30 mm spacing variations has more chopping capacity than the 30 mm spacing setting. Based on the chopper's quality requirements and the test method, the patchouli plant SNI 7580: 2010 is classified as a class A machine.

Keywords : Chopping Machine, Planer, Patchouli

PENDAHULUAN

Tumbuhan nilam merupakan komoditi tumbuhan penghasil minyak yang disebut dengan nilam atau minyak atsiri. Pemanfaatan minyak nilam dalam dunia industri yaitu untuk bahan parfum, antiseptik serta kosmetik sehingga minyak nilam memiliki nilai jual yang tinggi yaitu 400-500 ribu rupiah untuk setiap liter minyak murni. Tumbuhan nilam yang tumbuh di daerah dataran rendah memiliki kadar minyak yang lebih tinggi di bandingkan dengan tumbuhan nilam yang tumbuh di dataran tinggi. Proses pengambilan minyak nilam diawali dengan melakukan proses pemanenan, penjemuran, pencacahan, perebusan serta pengumpulan minyak nilam. Usia panen tumbuhan nilam berkisar 7-9 bulan dengan masa antar panen 3-4 bulan (Haryudin and Suhesti, 2016). Sebelum dilakukan proses pencacahan, tumbuhan nilam harus dijemur 3-4 hari dengan tujuan untuk membuat batang nilam layu sehingga tidak hancur ketika dilakukan proses pencacahan.

Hasil cacahan tumbuhan nilam selanjutnya dilakukan proses pembuatan minyak daun nilam yaitu dengan melalui proses penyulingan. Terdapat metode penyulingan minyak nilam diantaranya metode destilasi air, destilasi uap-air (Mahlinda, Arifiansyah and Supardan, 2019) dan destilasi uap (Jayanudin and Hartono, 2011; Porawati and Kurniawan, 2019). Hernawati *et al.* (2012) melakukan proses pengambilan minyak atsiri dari daun nilam dengan menggunakan metode *microwave distillation*.

Mesin pencacah tumbuhan nilam memiliki berbagai macam variasi diantaranya daya motor penggerak, jumlah mata pisau serta ukuran dan cacahan hasil potongan. Motor penggerak mesin pencacah menggunakan motor listrik diteliti oleh (Arief, 2015) dengan daya motor 1.5 HP

sedangkan (Sari, Salim and Achmad, 2018) menggunakan daya motor 1 HP. Penggunaan motor listrik memiliki kekurangan yaitu membutuhkan daya energi listrik yang besar sehingga kurang efisien. Untuk lokasi penanaman tumbuhan nilam yang jauh dari pemukimanyang tidak terjangkau jaringan listrik, penggunaan motor bensin lebih mudah dalam pengoperasian alat pencacah di lokasi tanam tumbuhan nilam. Selanjutnya, (Rohman *et al.*, 2019) menggunakan daya motor penggerak sebesar 6.5 HP dan 3 buah mata pisau pencacah.

(Hanafie *et al.*, 2016) melaporkan bahwa penggunaan mata pisau sejumlah 2 buah menghasilkan kapasitas cacahan pada mesin pencacah rumput sebanyak 69,6 kg/jam. Inovasi bentuk pisau dilaporkan oleh (Rusdiyana *et al.*, 2015) dengan menggunakan pisau lengkung. (Sugandi *et al.*, 2016) membuat rancang bangun mesin pencacah rumput gajah menggunakan pisau pemotong tipe Reel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil potongan yang di peroleh adalah sekitar 1-3 cm. Jumlah mata pisau pencacah terhadap kinerja mesin pencacah rumput diteliti oleh (Hamarung and Jasman, 2019). Jumlah mata pisau yang diteliti adalah 2, 3 dan 4 buah mata pisau dengan kemiringan 0°, 5° dan 10°. Hasil penelitian di laporkan bahwa penggunaan mata pisau dengan jumlah 4 buah dapat prosentase hasil cacahan yang memiliki ukuran >1,5 mm lebih sedikit dibandingkan dengan penggunaan mata pisau berjumlah 2 buah. (Sugandi and Maulida, 2018) menggunakan motor bensin dengan daya 5.5. HP sebagai motor penggerak pada mesin pencacah jerami. Hasil penelitian dilaporkan bahwa kapasitas yang dihasilkan mesin pencacah adalah 100,32 kg/jam dengan rata-rata hasil cacahan memiliki panjang <50 mm.

Keterbaruan dalam penelitian ini adalah

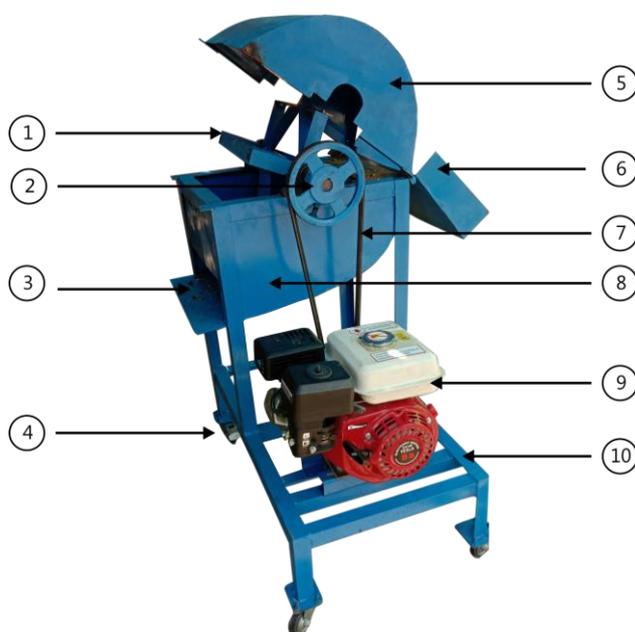
penggunaan motor bakar dengan daya 5.5 Hp dan menggunakan pisau pemotong jenis pisau planer dengan dimensi 310 x 30 x 3 mm. Jumlah mata pisau yang digunakan sebanyak 4 buah dipasang sejajar dengan posisi horizontal terhadap sumbu poros. Kemiringan pisau di pasang 3° dari sumbu horizontal. Inovasi yang di lakukan di harapkan mampu meningkatkan kapasitas produksi petani tumbuhan nilam dengan hasil cacahan tumbuhan nilam adalah ±20-30mm dengan diameter maksimal 15 mm dan kapasitas produksi ±120kg/jam.

METODOLOGI

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan literatur tentang mesin pencacah, perancangan desain, analisis teknik tentang daya mesin penggerak, sistem transmisi, torsi poros, serta pemilihan jenis bahan, dilanjutkan dengan persiapan alat dan bahan serta pabrikasi. Selanjutnya, pengujian fungsional dari komponen utama mesin pencacah serta pencatatan hasil pengujian mesin pencacah tumbuhan nilam dengan variasi gap pemotongan 20 dan 30 mm.

Mekanisme mesin pencacah tumbuhan nilam adalah dengan memasukkan tumbuhan nilam pada saluran masuk dan hasil cacahan akan dikeluarkan melalui saluran keluar pada mesin pencacah. Putaran poros mata pisau digerakkan dengan menggunakan sistem transmisi manual yaitu 2 buah *pulley* dan sabuk penggerak, dimana *pulley* penggerak terpasang pada poros mesin bensin yang menghasilkan putaran maksimal 4000 rpm. Putaran *pulley* penggerak di teruskan oleh sabul *v-belt* ke *pulley* 2 yang terhubung dengan poros mata pisau. Poros pisau pencacahn berputar pada dudukan tetap sehingga untuk variasi hasil cacahan diatur dengan menggeser landasan potong yang berada setelah saluran masuk dengan variasi jarak landasan dengan ujung mata pisau adalah 20–30 mm.

Pengaturan putaran mesin penggerak diatur dengan pengaturan penarikan tuas gas pada mesin penggerak dan putaran poros diukur dengan menggunakan digital tachometer DT-2234C dengan ketelitian pengukuran 0.1 rpm. Putaran poros mata pisau divariasikan dengan rentang putaran 400–1300 rpm. Mesin pencacah tumbuhan nilam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin Pencacah Tumbuhan Nilam

Keterangan :1. Dudukan Pisau; 2. *Pulley*; 3. Saluran Keluar; 4. Roda; 5. Cover Atas; 6. Saluran Masuk; 7. *V-belt*; 8. Cover Bawah; 9. Motor Bensin; 10. Rangka

Mesin pencacah tumbuhan nilam memiliki spesifikasi diantaranya: motor penggerak mesin pencacah adalah motor bensin dengan daya 4.101 kW atau 5.5 HP. Putaran poros motor penggerak diteruskan oleh *pulley* penggerak dengan diameter 76.2 mm. Sistem transmisi menggunakan transmisi tunggal dengan diameter *pulley* yang digerakkan adalah 177.8 mm dan jarak antar poros 500 mm sehingga panjang sabuk yang dibutuhkan adalah 1402 mm. Selanjutnya, berdasarkan tabel pemilihan sabuk transmisi tunggal tipe sabuk yang sesuai adalah tipe A54. Torsi pada poros pisau pencacah adalah 1198 kg.mm. Spesifikasi komponen mesin pencacah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi komponen

Komponen	Dimensi (mm)
Diameter <i>Pulley</i> 1	76.2
Diameter <i>Pulley</i> 2	177.8
Jarak Antar Poros	500
Panjang Keliling Sabuk	1402
Diameter Poros	25
Mata Pisau	300x30x3

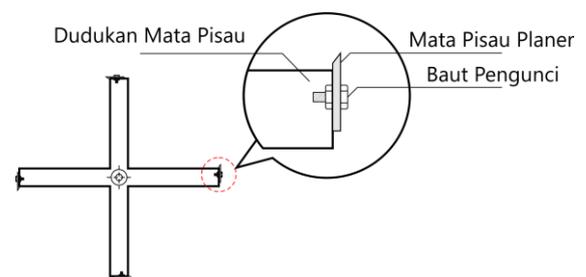
Posisi dudukan pisau planer di buat dengan posisi sejajar dengan poros dengan mata pisau yang digunakan berjumlah 4 buah. Sehingga dalam satu putaran poros mata pisau terjadi 4 kali pemotongan sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi yang di sebabkan oleh meningkatnya repetisi pemotongan mata pisau. Mata pisau planer diikat dengan menggunakan 2 buah baut sebagai pengunci yang terpasang pada ujung mata pisau. Desain dudukan dan photograph mata pisau planer dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3. Dimensi mata pisau planer adalah 300 x 30 x 3 mm. Pemilihan mata pisau jenis planer karena ketahanan ketajaman mata pisau planer yang terbuat dari material dengan komposisi high speed steel (HSS) 18%.

Gambar 5 menunjukkan pemasangan mata pisau dengan kemiringan 3° dengan tujuan agar proses pemotongan batang nilam selain memanfaatkan gaya putaran poros efek kemiringan pisau membuat hasil potongan menjadi lebih efektif. Kemiringan mata pisau 3° juga dilaporkan oleh (Sugandi *et al.*, 2016) untuk mesin pencacah rumput gajah. (Hamarung and

Jasman, 2019) melaporkan bahwa sudut kemiringan mata pisau dapat peningkatan kapasitas hasil cacahan.



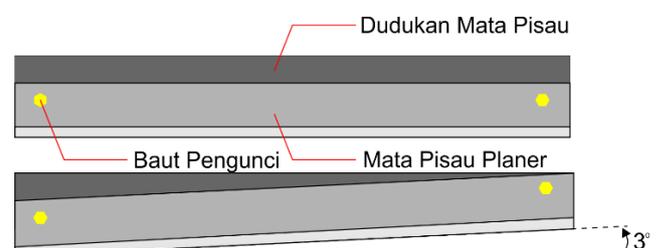
Gambar 2. Poros dan Dudukan Mata Pisau Planer



Gambar 3. Dudukan Pisau Planer



Gambar 4. Photograph Pisau Planer



Gambar 5. Sudut mata pisau

Dalam proses pembuatan mesin pencacah tumbuhan nilam diawali dengan melakukan

analisis teknik dari mesin pencacah yang akan dibuat dan telah dilaporkan oleh (Porawati & Darmuji, 2020). Hasil analisis teknik dari mesin pencacah tumbuhan nilam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Teknik

Analisis Teknik	Nilai
Daya rencana	4.92 kW
Putaran maks. <i>Pulley</i> 1	4000 rpm
Putaran maks. <i>Pulley</i> 2	1724 rpm
Torsi	1198 kg.mm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tumbuhan nilam atau dikenal dengan patchouli yang tumbuh di Pulau Sumatera memiliki karakteristik morfologi batang seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 (Haryudin dan Suhesti, 2013).

Tabel 3. Karakteristik fisik tumbuhan nilam

Karakteristik	Kisaran
Diameter Batang	10.5 - 15 mm
Tinggi Batang	58 - 75 cm
Lebar Tajuk	62 - 72.8 cm
Panjang Ruas Batang	4.1 - 5.8 cm
Jumlah Cabang Primer	13 - 22

Sumber : (Haryudin dan Suhesti, 2013)

Tumbuhan nilam yang siap untuk dipanen yaitu pada usia tanam 6 bulan. Proses pemanenan dilakukan dalam kurun waktu 3 bulan sekali dengan usia tanam selama 2 tahun. Pemotongan batang nilam yaitu 5 cm dari permukaan tanah yang bertujuan agar terdapat tunas baru untuk proses pemanenan selanjutnya. Tumbuhan nilam setelah dipanen harus dijemur terlebih dahulu dalam waktu 1 – 2 jam sampai layu guna untuk membuat batang nilam tidak hancur ketika dilakukan proses pencacahan di dalam mesin pencacah. Selanjutnya pemotongan hanya dilakukan untuk diameter batang \pm 15mm, hal tersebut dilakukan sesuai dengan kemampuan potong dari mesin pencacah. Photograph tumbuhan nilam siap panen dan yang sudah dipanen ditunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Tumbuhan Nilam



Gambar 7. Tumbuhan Nilam Setelah di Panen

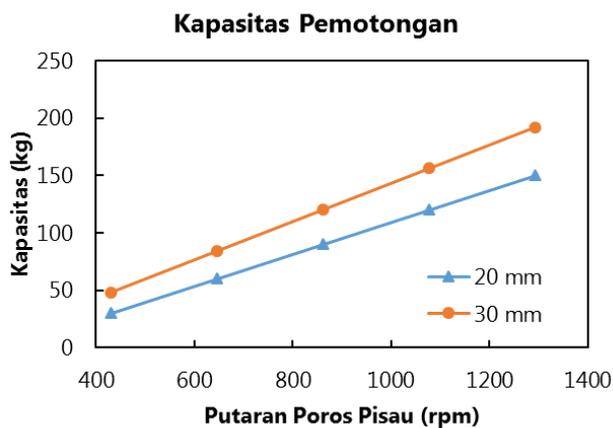
Hasil Pengujian Mesin Pencacah

Pencacahan tumbuhan nilam dilakukan setelah proses penjemuran selama 1 – 2 jam. Tumbuhan nilam di sortir berdasarkan ukuran diameter batang dan dimasukkan ke saluran masuk pisau pencacah. Hasil cacahan di tampung ke dalam wadah terpal untuk dapat dilakukan penimbangan sehingga diperoleh kapasitas aktual dari analisis teknik yang dilakukan pada saat perencanaan mesin pencacah tumbuhan nilam. Pengujian dilakukan pada variasi putaran poros mata pisau 400–1293 rpm dan jarak gap pemotongan mata pisau 20 – 30 mm. Hasil pengujian mesin pencacah (Tabel 4).

Tabel 4. Kapasitas hasil cacahan

Putaran Poros (rpm)	Kapasitas (kg/jam)	
	20 mm	30 mm
431	30	48
636.5	60	84
862	90	120
1077.5	120	156
1293	150	192

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas meningkat seiring dengan meningkatnya putaran poros mata pisau. Peningkatan hasil cacahan disebabkan oleh frekuensi pemotongan menjadi lebih cepat. pengaruh landasan potong yaitu sebagai penentu hasil potongan, semakin pendek gap pemotongan maka panjang tumbuhan nilam yang melewati landasan akan semakin kecil sehingga hasil potongan akan lebih kecil dibandingkan dengan jarak gap yang 30 mm. Hasil cacahan dengan gap 30 mm memiliki nilai kapasitas yang lebih besar dibandingkan dengan jarak gap 20 mm. Peningkatan kapasitas cacahan yaitu sebesar 30%. Pengaruh putaran poros pisau pencacah terhadap Kapasitas hasil cacahan dengan pengaturan gap pemotongan 20 dan 20 mm dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Kapasitas Mesin Pencacah

Hasil cacahan dari mesin pencacah tumbuhan nilam ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Hasil Cacahan



Gambar 10. Hasil Cacahan

Berdasarkan hasil pengujian fungsional, diperoleh hasil cacahan ±120 kg/jam dengan variasi hasil cacahan 20–30 mm. Efektifitas kapasitas mesin pencacah tumbuhan nilam tergolong kedalam mesin kelas A, sesuai dengan SNI 7580:2010 tentang syarat mutu dan metode uji dari mesin pencacah (chopper) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. SNI Kapasitas efektif mesin pencacah

Kelas	Kapasitas
A	< 600 kg/jam
B	600 – 1500 kg/jam
C	> 1500 kg/jam

Sumber : <http://sispk.bsn.go.id/>

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap mesin pencacah tumbuhan nilam dengan menggunakan mata pisau planer, maka dapat disimpulkan bahwa kapasitas mesin pencacah tumbuhan nilam adalah ±120kg/jam untuk putaran poros mata pisau >1000 rpm. Pengeturan jarak gap pemotongan 30 mm menghasilkan kapasitas cacahan yang lebih banyak dibandingkan dengan jarak gap pemotongan 20 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh LPPM Politeknik Jambi dan Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,

Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Surat Perjanjian Kontrak Penelitian 007/SPK/LPPM/POLJAM/B-06/VII/2020, dengan Skim Hibah: Penelitian Dosen Pemula (PDP).

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, S. 2015. Rancang bangun mesin pencacah rumput gajah. (Snttm XIV), pp. 7–8.
- Hamarung, M. A. & Jasman, J. 2019. Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos, 3(2):53–59.
- Hanafie, A., Fadhli, F. & Syahrudin, I., 2016. Rancang bangun mesin pencacah rumput untuk pakan ternak. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 11(01): 1484-1487.
- Haryudin & Sri Suhesti, 2013. Karakter Morfologi, Hasil Dan Mutu Lima Aksesori Nilam Di Tiga Agroekologi. *Jurnal Informatika Pertanian*. 23(1):29–34.
- Haryudin, W. & Suhesti, S. 2016. Karakteristik Morfologi, Produksi Dan Mutu 15 Aksesori Nilam. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 25(1):1-10. doi: 10.21082/bullitro.v25n1.2014.1-10.
- Hernawati, N.S., Budiarti, A. & Mahfud, M., 2012. Proses pengambilan minyak atsiri dari daun nilam dengan pemanfaatan gelombang mikro (microwave). *Jurnal Teknik ITS*, 1(1):F25-F29.
- Jayanudin, J. & Hartono, R. 2011. Proses Penyulingan Minyak Atsiri Dengan Metode Uap Berbahan Baku Daun Nilam, *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 7(1):67-75. doi: 10.36055/tjst.v8i1.6706.
- Mahlinda, Arifiansyah, V. & Supardan, M.D. 2019. Modifikasi Alat Penyuling Uap untuk Peningkatan Rendemen dan Mutu Minyak Nilam (Pogostemon cablin Benth). *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 14(1):28–35.
- Porawati, H. & Kurniawan, A. 2019. Rancang Bangun Alat Penyuling Minyak Atsiri Tumbuhan Nilam Metode Distilasi Air dan Uap. *Jurnal Inovator*, 2(1) : 20-23.
- Porawati, H. & Darmuji. 2020. Perancangan Mesin Pencacah Tumbuhan Nilam Dengan Menggunakan Pisau Planer. *Jurnal Teknik*, 7(2): 175–185.
- Rohman, A., Wahid, M.A., Utami, S.W. & Usfah, A., 2019. Rancang Bangun Mesin Pencacah Gedebog Pisang Untuk Meningkatkan Produksi Pakan Ternak Kambing Dengan Sistem Fermentasi Di Kelurahan Sumberejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat J-Dinamika*. 4(2):114–119.
- Rusdiyana, L., Suhariyanto, S., Widiyono, E. & Mursid, M. 2015. Analisa Gaya dan Daya Mesin Pencacah Rumput Gajah Berkapasitas 1350 kg/jam. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 7(2):163–172.
- Sari, N., Salim, I. & Achmad, M. 2018. Uji Kinerja Dan Analisis Biaya Mesin Pencacah Pakan Ternak (Chopper). *Jurnal Agritechno*, 11(2):113–120. doi: 10.20956/at.v11i2.115.
- Sugandi, W.K., Yusuf, A. & Saukat, M. 2016. Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Rumput Gajah Untuk Pakan Ternak Dengan Menggunakan Pisau Tipe Reel. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 4(1):200–206.
- Sugandi, W. K., Zaida, Z. & Maulida, D. 2018. Rekayasa Mesin Pencacah Jerami Padi. *Agrikultura*, 29(1):9-18. doi: 10.24198/agrikultura.v29i1.16921.