

Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Sabut Pinang Kering Terintegrasi dengan Mesin Pengupas Buah Pinang Kering

(Design and Manufacturing of a Dry Areca Nut Fiber Waste Chopper Machine Integrated With a Dry Areca Nut Peeling Machine)

Unzir Ziurrahman¹, Muhammad Idkham¹, Ramayanty Bulan^{1*}

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: rama_bulan@unsyiah.ac.id

Abstrak. Pinang merupakan komoditas pertanian yang memiliki banyak manfaat seperti bahan baku industri, kimia dan farmasi. Namun, dari segi limbah yang dihasilkan tidak dikembangkan oleh masyarakat karena kurang tersentuh teknologi mekanisasi pertanian, limbah yang dimaksud adalah sabut pinang kering yang sudah dilakukan pengupasan. Tujuan dilakukan penelitian ini didapatkan rancang bangun mesin pencacah sabut pinang kering. Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yang meliputi proses perancangan mesin pencacah limbah sabut pinang kering berdasarkan karakteristik sabut pinang kering, selanjutnya menentukan mekanisme kerja dari mesin pencacah limbah sabut pinang kering meliputi uji struktural dan uji fungsional, serta analisa teknik pada mesin pencacah limbah sabut pinang kering. Pengujian karakteristik limbah sabut pinang kering menjadi acuan dalam rancang bangun mesin pencacah limbah sabut pinang kering diantaranya dimensi, *angle of repose*, *bulk density*, koefisien gesek dan kadar air. Berdasarkan analisa teknik mesin pencacah limbah sabut pinang kering yang dirancang diperoleh volume tabung pencacah $34.006,2 \text{ cm}^3$, kecepatan angular pisau $104,6667 \text{ rad/s}$, kecepatan maksimum poros penggerak 2058 rpm , kecepatan maksimum poros mata pisau 1715 rpm , kebutuhan gaya pencacahan $254,8 \text{ N}$, torsi mata pisau pencacah $45,9 \text{ Nm}$, kebutuhan daya mesin $6,4 \text{ HP}$ dan diameter poros yang digunakan $25,4 \text{ mm}$. Pengujian fungsional mesin pencacah limbah sabut pinang kering berfungsi dengan baik dan dapat menunjukkan nilai persentase hasil cacahan yang baik pula. Persentase hasil cacahan limbah sabut pinang kering pada pengulangan ke-1 sebesar 75% , pengulangan ke-2 sebesar 70% , dan pengulangan ke-3 sebesar 80% . Kapasitas teoritis pencacah sebesar $15,88 \text{ Kg/Jam}$, kapasitas aktual pencacah sebesar 9 Kg/Jam dan efisiensi mesin pencacah sebesar 57% .

Kata kunci : Limbah, pinang, rancang bangun mesin pencacah.

Abstract. Areca nut is an agricultural commodity that has many benefits, such as being a raw material for industries, chemicals, and pharmaceuticals. However, in terms of waste generated, it is not developed by the community due to a lack of agricultural mechanization technology, the waste referred to here is the dried areca nut fiber after peeling. The purpose of this research is to design and construct a machine for chopping dried areca nut fiber. The research was conducted in several stages, which included the design process of a machine for chopping dried areca nut fiber waste based on the characteristics of dried areca nut fiber. Next, the working mechanism of the machine for chopping dried areca nut fiber was determined, including structural testing and functional testing, as well as technical analysis of the machine for chopping dried areca nut fiber. Testing the characteristics of the dried areca nut fiber waste is used as a reference in the design and construction of the machine, including dimensions, *angle of repose*, *bulk density*, coefficient of friction, and moisture content. Based on the analysis of the designed machine for chopper dried areca nut fiber, the obtained parameters include a chopping chamber volume of $34,006.2 \text{ cm}^3$, blade angular velocity of 104.6667 rad/s , maximum drive shaft speed of 2058 rpm , maximum blade shaft speed of 1715 rpm , chopping force requirement of 254.8 N , chopping blade torque of 45.9 Nm , engine power requirement of 6.4 HP , and a used shaft diameter of 25.4 mm . Functional testing of the machine for chopping dried areca nut fiber functions well and demonstrates good percentage of chopped output as well. The percentage of chopped output of dried areca nut fiber in the first repetition is 75% , in the second repetition is 70% , and in the third repetition is 80% . The theoretical chopping capacity is 15.88 kg/hour , the actual chopping capacity is 9 kg/hour , and the chopping machine efficiency is 57% .

Keywords: Waste, areca nut, machine design and construction.

PENDAHULUAN

Tumbuhan Pinang (*Areca Catechu L.*) adalah salah satu dari jenis tumbuhan yang memiliki banyak kegunaan antara lain untuk dikonsumsi, bahan industri, kesehatan, dan bahan pewarnaan pada industri tekstil (Ihsanurrozi, 2014). Menurut Bulan *et al* (2021) Pinang (*Areca catechu L.*) merupakan salah satu jenis tumbuhan monokotil yang masih termasuk dalam keluarga palma. Tanaman ini sudah cukup banyak dikenal masyarakat Indonesia karena persebarannya yang masif. Tumbuhan ini tumbuh dan tersebar luas di wilayah India, Malaysia, Taiwan, Indonesia dan negara Asia lainnya, baik secara individu maupun populasi (Jaiswal *et al*, 2011).

Petani pinang saat ini di Indonesia khususnya di Aceh belum mengetahui akan manfaat dan pemanfaatan sabut pinang kering dimana sabut pinang hanya terbuang begitu saja setelah dilakukan pengupasan. Pemanfaatan sabut pinang kering ini masih belum dimanfaatkan oleh para petani pinang karena mungkin saja kurangnya mengetahui manfaat dan kurang tersentuhnya teknologi mekanisasi pertanian. Sabut pinang kering dapat diolah seperti *cocopeat*. Menurut syahwanti *et al* (2021) *cocopeat* memiliki bentuk fisik mirip dengan pasir yang memiliki kelebihan mampu menyimpan air dan memiliki pH yang hampir sama dengan tanah.

Desain adalah suatu proses yang menggunakan informasi yang ada untuk menganalisis, mengevaluasi, memperbaiki, dan menyusun suatu sistem fisik atau non-fisik yang ideal untuk masa depan. Menurut Zulfahrizal (2008) perancangan atau desain merupakan suatu perkiraan ukuran dan bentuk untuk mencapai performansi yang diinginkan dari bagian-bagian suatu sistem.

Tinjauan, evaluasi, peningkatan, dan pengembangan sistem serta menggunakan informasi data penelitian terdahulu adalah tujuan dari desain atau perancangan. Mesin pencacah limbah sabut pinang kering merupakan mesin yang dilengkapi mata pisau pencacah sesuai variasi kecepatan putaran. Desain mesin pencacah ini memastikan hasil cacahan limbah sabut pinang kering sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu, Perancangan pada elemen mesin sabut pinang kering ini adalah bagian penting yang bertujuan menghasilkan produk yang bermanfaat untuk konsumen. Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan mendapatkan rancang bangun mesin pencacah limbah sabut pinang kering yang diharapkan bermanfaat dalam pembuatan media tanam seperti *cocopeat*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini di mulai pada bulan Januari 2023 sampai Maret 2023. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perbengkelan Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat untuk pembuatan rangka dari mesin pencacah limbah sabut pinang kering yaitu mesin gerinda, mesin bubut, mesin bor, las listrik, kunci pas, kunci inggris, palu, ragum, meteran, busur dan alat pendukung lainnya. Adapun alat pendukung pengambilan data berupa *stopwatch*, timbangan digital, *tachometer*, dinamometer 0.1 N. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain batu gerinda, poros S45C 1 inch, plat besi galvanis hitam 2 mm, besi UNP 50 mmx 30 mm, bantalan, kawat las, *pulley*, sabuk V, baut, cat, *thinner*, cat, dempul dan bahan yang diuji untuk mesin ini adalah sabut pinang kering.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi proses perancangan mesin pencacah limbah sabut pinang kering. Selanjutnya, menentukan mekanisme kerja dari mesin pencacah sabut pinang kering, melakukan pengujian struktural dan fungsional mesin serta melakukan analisa teknik, diantaranya:

1. *Angle of repose*, perlakuan tersebut dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari limbah sabut pinang kering untuk mendapatkan nilai sudut curah untuk perancangan sudut *hopper* menggunakan plat besi sebagai medianya kemudian mengukur ketinggian tumpukan, diameter jauh curah tumpukan dan diameter dekat curah tumpukan.
2. *Bulk density*, perlakuan tersebut dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari limbah sabut pinang kering untuk mengetahui nilai kamba dari limbah sabut pinang kering yang menempati ruang sebuah wadah, dan perlakuan ini menentukan nilai kamba pada tabung pencacah.
3. Koefisien gesek, perlakuan tersebut dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari limbah sabut pinang kering untuk mengetahui nilai koefisien gesek pada sampel limbah sabut pinang kering, pengukuran dilakukan menggunakan plat besi sebagai medianya menggunakan sudut dari *angle of repose*, nilai gesekan diukur menggunakan dinamometer 0,1 N dari nilai gesekan tersebut dimasukkan dan dihitung menggunakan rumus koefisien gesek.
4. Kadar air, perlakuan tersebut dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari limbah sabut pinang kering, metode yang digunakan pengeringan menggunakan oven dengan waktu 24 jam di suhu 105° sesuai SNI 01-3182-1992. Nilai kadar air didapatkan dari kadar air awal sampel dibagi dengan kadar air akhir sampel dikali 100%.
5. Volume tabung pencacah, perhitungan tersebut merupakan bagian dari analisa teknik dengan menghitungnya menggunakan rumus volume tabung yang terdiri dari diameter tabung, tinggi tabung, dan jari jari tabung.
6. Kecepatan angular pisau, perhitungan tersebut merupakan bagian dari analisa teknik dengan menghitungnya menggunakan rumus kecepatan sudut mata pisau nilai agar mengetahui kecepatan sudut mata pisau.
7. *Pulley* dan sabuk, perhitungan tersebut merupakan bagian dari analisa teknik untuk mengetahui putaran maksimum poros-poros pada mesin pencacah limbah sabut pinang kering.
8. Kebutuhan gaya, perhitungan tersebut merupakan bagian dari analisa teknik untuk mengetahui gaya potongan maksimal dalam pencacahan pada mesin pencacah limbah sabut pinang kering.
9. Kebutuhan daya, perhitungan tersebut merupakan bagian dari analisa teknik untuk mengetahui kebutuhan daya mesin dalam melakukan pencacahannya.
10. Kapasitas kerja mesin, perhitungan tersebut dilakukan untuk mengetahui kapasitas dari mesin tersebut dalam melakukan pencacahan dalam kurun waktu pencacahan yang dilakukan oleh mesin pencacah limbah sabut pinang kering, kemudian berat hasil cacahan dibagi dengan waktu pencacahan.
11. Efisiensi, perhitungan tersebut dilakukan untuk mengetahui seberapa efisiensi mesin tersebut dalam melakukan pekerjaannya, nilai tersebut didapat dari kapasitas aktual pencacah dibagi dengan kapasitas teoritis pencacah dikali 100%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi Sabut Pinang Kering

Proses pengukuran dimensi sabut pinang kering ini dilakukan di Laboratorium Perbengkelan Pertanian Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Menurut Faradilla *et al* (2022) pengukuran dimensi penting dilakukan karena bertujuan untuk memudahkan proses perancangan dari mesin pencacah agar sesuai dengan dimensi sampel. Pengukuran dimensi dilakukan terhadap buah dan biji pinang kering dengan menggunakan jangka sorong digital secara horizontal dan vertikal untuk mengetahui diameter buah dan bijinya (Raihan *et al*, 2022). Pengukuran dimensi dilakukan pada 20 sampel sabut pinang kering yang telah dilakukan pengupasan. Hasil pengukuran dimensi sabut pinang kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran dimensi sabut pinang kering

Dimensi	Sabut Pinang Kering		
	Diameter Mayor (mm)	Diameter Minor (mm)	Tebal (mm)
Terbesar	118,3	75,8	5
Terkecil	80,9	48,6	1,1
Rata-rata	99,6	62,2	3,05

Angle Of Repose

Angle of repose atau sudut curah suatu produk perlu diketahui karena dalam rancangan *hopper* pada mesin. Perlakuan *angle of repose* ini menggunakan media plat besi ukuran 1 m x 1 m dan bahan limbah sabut pinang kering dengan tiga kali pengulangan. Pengujian ini menggunakan wadah dengan berat 0,710 Kg dan berat total keseluruhan bahan yang digunakan pengujian adalah 3 Kg sabut pinang kering. Hasil dari pengujian *angle of repose* pada dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran *Angle Of Repose* pada limbah sabut pinang kering

Pengukuran	Pengulangan ke- (cm)			Rata- rata (cm)	AoR
	1	2	3		
Tinggi gundukan (cm)	21,1	21,6	18,5	20,4	
Diameter terjauh (cm)	58	80	77	38,5	47°
Diameter terdekat (cm)	26,5	45	44	71,7	

Bulk Density

Bulk density atau disebut dengan densitas kamba merupakan hal yang sangat berpengaruh terhadap berat wadah dan volume wadahnya (Murdianto dan Hurdaida, 2012). Maka dari itu untuk memperoleh nilai dari densitas kamba berat bahan dibagi dengan volume wadah. Pada penelitian ini sampel limbah sabut pinang kering dilakukan perlakuan dengan cara menggunakan wadah dengan volume 20.620,38 cm³ dan timbangan digital. Hasil dari pengujian *bulk density* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian *bulk density*

Pengulangan ke-	Berat wadah (gr)	Volume wadah (cm ³)	Berat sampel dengan wadah (gr)	Berat sampel tanpa wadah (gr)	Bulk Density (gr/cm ³)
1	710	20.620,38	1,475	765	0,0371
2	710	20.620,38	1,560	850	0,0412
3	710	20.620,38	1,520	810	0,0393
Rata-rata	710	20.620,38	1518,3	808,3	0,0392

Koefisien Gesek

Menurut Zakiah (2021) koefisien gesek merupakan suatu benda yang saling bersinggungan kemudian diamati pergerakannya seperti dilawan oleh suatu gaya, hal tersebut dikatakan gesekan. Sedangkan gaya yang bekerja didalamnya disebut dengan gaya gesek. Perlakuan ini dinilai dari gesekan antara sampel dengan media yang diuji dan dilihat sudut kemiringan menggunakan media plat besi ukuran 50 cm x 44 cm dan menggunakan dinamometer 0,1 N untuk mengukur gesekan. Nilai dari pengujian koefisien gesek pada dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian koefisien gesek

Media pengujian	Sudut kemiringan	Nilai koefisien gesek
Plat besi	47°	0,318479452

Kadar Air

Metode yang dilakukan pada pengukuran kadar air dengan menggunakan metode pengeringan dan menggunakan oven pengering sebagai medianya. Menurut Ayu *et al* (2019) pengukuran kadar air bertujuan untuk mengetahui hasil cacahan yang dihasilkan oleh mesin, kemudian mengetahui desain mata pisau yang digunakan untuk mesin pengolahan pasca panen. Pengeringan dilakukan selama 24 jam dengan suhu 105° berdasarkan SNI 01-3182-1992. Sampel yang digunakan sebanyak 3 sampel sabut pinang kering. Hasil dari pengukuran berat awal dan berat akhir dapat dilihat Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian kadar air limbah sabut pinang kering

Sampel ke-	Berat awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Kadar Air%
1	8,323	7,392	11,18
2	5,177	4,600	11,14
3	5,175	4,567	11,74

Dari hasil pengukuran berat awal dan berat akhir di atas bertujuan melihat kadar air pada limbah sabut pinang kering, pengukuran kadar air diperlukan pada karakteristik limbah sabut pinang kering, Kadar air ini pula akan berpengaruh pada saat uji tahanan potong yang akan dilakukan. Berdasarkan hasil pengukuran kadar air limbah sabut pinang kering didapatkan nilai kadar air tertinggi pada sampel 3 sebesar 11,74% dan nilai kadar air terendah pada sampel 2 sebesar 11,14%.

Perhitungan Volume Tabung Pencacah

Berdasarkan hasil penelitian, tabung pencacah pada mesin pencacah limbah sabut pinang kering dirancang berbentuk silinder dengan posisi vertikal. Perancangan yang sudah selesai didapatkan spesifikasi volume tabung pencacah 34.006,2 cm³. Tinggi tabung 30 cm dan diameter tabung 38 cm.

Perhitungan Kecepatan Angular Pisau Pencacah Limbah Sabut Pinang Kering

Angular pisau merupakan perhitungan yang bertujuan menentukan sudut mata pisau untuk mesin pencacah limbah sabut pinang kering. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan nilai kecepatan angular pisau pencacah limbah sabut pinang kering sebesar 104,6667 rad/s. nilai putaran mesin rpm yang digunakan adalah 2028 rpm dimana nilai putaran tersebut merupakan putaran maksimal pada motor bakar yang digunakan. Namun, pada saat pengujian nilai putaran mata pisau yang digunakan 1000 rpm.

Perhitungan Pulley Dan Sabuk Mesin Pencacah Limbah Sabut Pinang Kering

Menurut Syazwari *et al* (2022) kecepatan putaran poros pada alat dan mesin dipengaruhi dari ukuran *pulley*, *Sprocket* dan *gear*. *Pulley* dari sumber daya penggerak menyalurkan daya

ke *pulley* poros penggerak, *pulley* yang berada pada poros penggerak akan menyalurkan kecepatannya pada *pulley* yang terhubung dengan poros mata pisau pencacah limbah sabut pinang kering. Kecepatan putaran maksimal pada *pulley* poros penggerak adalah 2058 rpm, kecepatan putaran maksimal pada *pulley* poros mata pisau pencacah limbah sabut pinang kering adalah 1.715 rpm.

Perhitungan Kebutuhan Gaya Dan Daya Mesin Pencacah Limbah Sabut Pinang Kering

Gaya merupakan tarikan, atau tekanan yang dapat memberikan perubahan pada suatu benda, Kebutuhan gaya pada mesin pencacah limbah sabut pinang kering diperoleh sebesar 254,8 N. Daya merupakan besarnya nilai kerja motor sumber daya dalam satuan waktu tertentu. Satuan yang digunakan pada umumnya untuk daya adalah watt, kilowatt atau Horsepower (Hp). Perhitungan kebutuhan daya mesin pencacah limbah sabut pinang kering diperoleh sebesar 6,4426 Hp. Dapat disimpulkan, kebutuhan daya mesin pencacah limbah sabut pinang kering yang diperlukan untuk mencacah adalah 6,4 Hp.

Analisis Perancangan Mesin

Analisis perancangan mesin perlu dilakukan sebelum dilakukannya tahapan penggambaran gambar kerja yang bertujuan menentukan dimensi setiap bagian mesin. Komponen-komponen mesin yang dipakai berkaitan dengan jenis bahannya. Analisis perancangan mulai dari kebutuhan daya mesin, tahanan potong, kecepatan poros mata pencacah. Analisis perancangan mesin secara rinci dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis perancangan mesin

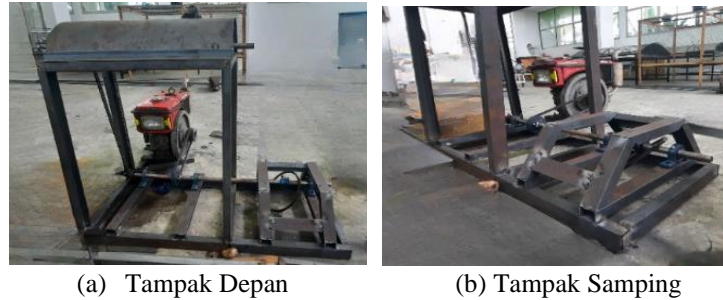
Analisis Perancangan	Mesin Pencacah
Kebutuhan gaya (N)	254,8
Torsi mata pisau pencacah limbah sabut pinang kering (N.m)	45,9
Putaran mesin maksimum (rpm)	2058
Kecepatan poros penggerak (rpm)	2058
Kecepatan maksimum poros mata pisau pencacah limbah sabut pinang kering (rpm)	1.715
Kebutuhan daya (Hp)	6,4
Diameter poros (mm)	25,4

Analisis Struktural dan Fungsional

Analisis perancangan adalah suatu tahapan utama yang harus diperhatikan dikarenakan tahap ini merupakan kebutuhan spesifik dari masing-masing komponen pada mesin ditentukan. Mengacu dari hasil konsep desain yang sempurna maka masing-masing komponen mekanisme akan dianalisis fungsi dan strukturnya untuk mendapatkan hasil perancangan yang sesuai. Mesin pencacah limbah sabut pinang kering dirancang dengan kriteria sebagai berikut.

Rangka mesin

Rangka mesin dirancang menggunakan besi UNP 5 cm x 3 cm dengan tambahan panjang 50 cm dari rangka pengupas yang panjangnya 70 cm, tinggi rangka bagian pencacah 24 cm, lebar bagian bawah 51 cm. Proses penyambungan rangka mesin menggunakan las listrik maupun menggunakan baut dan mur untuk penyambungan komponen. Rangka mesin berfungsi sebagai dudukan setiap masing-masing komponen seperti *hopper*, dudukan sumber penggerak, tabung pencacah, bantalan, poros dan sistem transmisi daya.



Gambar 1. Rangka mesin pencacah limbah sabut pinang kering terintegrasi dengan mesin pengupas buah pinang kering

Motor penggerak

Sumber daya yang digunakan pada mesin ini adalah motor penggerak diesel dengan merek Kubota yang memiliki daya 6,5 Hp dengan kecepatan putaran maksimum mesin 2200 rpm. Mesin diesel tipe ini memiliki dimensi 68,2 cm x 32,3 cm x 49,2 cm dengan bobot mesin 67 Kg. Pada perhitungan kebutuhan daya mesin pencacah limbah sabut pinang kering sebesar 6,4 Hp. Daya mesin yang digunakan ini sebesar 6,5 Hp mampu untuk melakukan pencacahan. Motor penggerak berbahan bakar diesel ini memiliki fungsi sebagai penggerak keseluruhan mesin pencacah limbah sabut pinang kering.

Hopper

Hopper dirancang setelah diketahuinya nilai sudut kemiringan atau *angle of repose* menggunakan media plat besi sebesar 47° . Pembuatan hopper menggunakan plat besi 2 mm dengan dimensi panjang 31,5 cm dan lebar 25 cm. Hopper merupakan bagian dari mesin pencacah limbah sabut pinang kering yang berfungsi sebagai jalur masuk limbah sabut pinang kering ke dalam tabung pencacah.

Tabung mesin pencacah limbah sabut pinang kering

Tabung mesin pencacah limbah sabut pinang kering berbentuk silinder dengan posisi vertikal. Tabung pencacah terbuat dari plat besi 2 mm dengan dimensi tinggi 30 cm dan diameter 38 cm. Perancangan tabung ini digunakan untuk menampung serta memaksimalkan proses pencacahan limbah sabut pinang kering.

Mata pisau pencacah

Mata pisau pencacah limbah sabut pinang kering terbuat dari besi plat strip dengan tebal 6 mm yang di las melingkar pada poros pencacah berjumlah 6 bilah. Mata pisau ditempa dan mata pisau dipertajam seperti pisau pada umumnya, dimensi mata pisau memiliki panjang 18 cm, 2,5 cm dan tebal setelah ditempa 4 mm.



Gambar 2. Mata pisau pencacah

Sistem transmisi daya

Sistem transmisi memiliki fungsi sebagai penyaluran daya dari motor bakar diesel dari poros satu ke poros lainnya dengan kecepatan putaran konstan atau berbeda. Sistem transmisi yang digunakan pada mesin pencacah limbah sabut pinang kering ini yaitu *pulley* dan sabuk. *Pulley* sebanyak 2 unit ukuran 10 cm, 1 unit ukuran 7,62 cm, 1 unit ukuran 6,35 cm serta sabuk 2 unit.



(a) *Pulley*-sabuk



(b) *Pulley*-sabuk

Gambar 3. Sistem transmisi daya mesin pencacah limbah sabut pinang kering

Hasil Pengujian Mesin Pencacah Limbah Sabut Pinang Kering

Persentase dari hasil perhitungan hasil cacahan limbah sabut pinang kering pada uji fungsional dan struktural pada mesin pencacah limbah sabut pinang kering dengan jumlah mata pisau 6 buah dari besi plat berfungsi baik untuk melakukan pencacahan dengan hasil persentase cacahan limbah nilam pada pengulangan 1 sebesar 75%, kemudian pada pengulangan ke-2 sebesar 70%, dan pada pengulangan ke-3 sebesar 80% dengan putaran pada mata pisau pencacah 1000 rpm dengan waktu yang dibutuhkan 5 menit. Kebutuhan daya yang didapat sebesar 6,4 Hp. Kecepatan angular pisau pada mesin pencacah limbah sabut pinang kering sebesar 104,6667 rad/s dan kebutuhan gaya yang dibutuhkan sebesar 254,8 N.



Gambar 4. Hasil pengujian mesin pencacah limbah sabut pinang kering

Kapasitas Kerja Mesin dan Efisiensi Mesin

Kapasitas teoritis pencacah mesin pencacah limbah sabut pinang kering adalah 15,88 kg/jam. kapasitas aktual pencacah limbah sabut pinang kering adalah 9 kg/jam, dan efisiensi mesin pencacah limbah sabut pinang kering adalah 57%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan dan perhitungan pada rancang bangun mesin pencacah limbah sabut pinang kering terintegrasi dengan mesin pengupas buah pinang kering ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karakteristik dari limbah sabut pinang kering menjadi acuan dalam rancang bangun mesin diantaranya yaitu dimensi limbah sabut pinang kering, *angle of repose*, *bulk density*, koefisien gesek, kadar air.
2. Hasil analisis desain mesin pencacah limbah sabut pinang kering diperoleh volume tabung 34.006,2 cm³, Kecepatan angular pisau 104,6667 rad/s, kecepatan poros penggerak 2058 rpm, kecepatan poros mata pisau 1715 rpm, kebutuhan gaya 254,8 N, torsi mata pisau pencacah 45,9 Nm, kebutuhan daya 6,4 HP dan diameter poros yang digunakan 25,4 mm.
3. Hasil pengujian fungsional mesin pencacah limbah sabut pinang kering berfungsi dan bekerja dengan baik dengan nilai persentase hasil cacahan yang baik pula yaitu pengulangan ke-1 sebesar 75%, pengulangan ke-2 sebesar 70%, dan pengulangan ke-3 sebesar 80%.
4. Berdasarkan hasil pengujian mesin pencacah limbah sabut pinang kering didapati kapasitas kerja teoritis mesin pencacah limbah sabut pinang kering sebesar 15,88 Kg/Jam, kapasitas aktual mesin pencacah sebesar 9 Kg/Jam, dan efisiensi mesin pencacah limbah sabut pinang kering adalah 57%.

Saran

Berdasarkan efisiensi kerja alat mesin pencacah limbah sabut pinang kering terintegrasi dengan mesin pengupas buah pinang kering ini dapat digunakan oleh petani pinang untuk mengatasi limbah sabut pinang kering. Disarankan untuk mendapatkan nilai hasil cacahan yang lebih baik gunakan kecepatan putaran mata pisau >1000 rpm, kemudian menambahkan jumlah mata pisau dan memberi jarak 2,5 cm atau 3 cm antara tingkatan mata pisau untuk menghindari sampel tersangkut serta perlu dilakukan juga memodifikasi pada sistem transmisi daya dari mesin ke poros mata pisau menggunakan *gearbox* untuk menghindari slip.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, E. S. Bulan, R., Devianti., dan Agustani, S. 2020. Effects Of Moisture Content On Some Engineering Properties Of Arecanut (Areca Catechu L.) Fruit Which Are Relevant To The Design Of Processing Equipment. *Jurnal Agricultural Engineering*. 60(1) : 61-70.
- Bulan,R., Mustaqimah., Siregar, K., Lesdiana, S. R., Anwar, K., dan Sitorus, A. 2021. Design and Performance Testing of Areca Nut Thresher Machine Using Solid Triangle Spike Tooth Type. Proceedings at The 3rd ICATES 2021. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1-7.
- Faradilla. Devianti., dan Bulan, R. 2022. Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Nilam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2). 572-581.
- Ihsanurrozi, M. 2014. Perbandingan jumlah anak dari mencit betina yang dikawinkan dengan mencit jantan yang mendapat perlakuan jus biji pinang muda dan jus daun jati belanda. Disertasi Doktor. Universitas Pendidikan Indonesia. Indonesia.
- Jaiswal, P., Kumar, P., Singh, V.K., dan Singh, D.K. 2011. Areca catechu L.: A Valuable Medicine Against Different Health Problems. *Research Journal of Medicinal Plants*. 5(2). 145–152.
- Murdianto, W., dan Syahrumsyah, H. 2012. Pengaruh natrium bikarbonat terhadap kadar vitamin c, total padatan terlarut dan nilai sensoris dari sari buah nanas berkarbonasi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), 1-7.
- Raihan, M., Mustaqimah, M., dan Bulan, R. 2022. Desain Mesin Pengupas Buah Pinang Kering Tipe Mata Pengupas Silinder Ulir. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7(4). 695-703.
- Syahwanti, H., Irvhaneil, I., dan Christiana, R. 2022. Analisis Karakteristik Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) Sebagai Agregat Halus pada Campuran Beton. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1). 2554 – 2560.
- Syazwari, Y., Yasar, M., dan Bulan, R. 2022. Rancang Bangun Alat dan Mesin Pembelah Pinang Dengan Tiga Mata Pisau Model Piringan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7(4). 875-885.
- Zakiah, N. 2021. Rancang Bangun Mesin Pencacah Pelepah Pinang. Jurusan Teknik Pertanian. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. Indonesia
- Zulfahrizal. 2008. Pengantar Perancangan Alsin Pertanian. Jurusan Teknik Pertanian. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. Indonesia