

RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH BIJI JAGUNG TERHADAP KESESUAIAN UKURAN PARTIKEL BUTIRAN UNTUK BAHAN BAKU PAKAN UNGGAS

Design and Construction of Corn Sheller Machine to the Suitability of Grain Particle Size for Poultry Feed Raw Materials

Mukhsin Anami¹, Indah Widanarti², Andriyono²

ABSTRACT

The aim of this research is design a machine for corn sheller which the results can be used as raw material for animal feed, especially poultry. The results of the design the corn sheller using a power drive motor AC electric one phase 3/4 Hp. The main components of the engine used are frames, hoppers, crushing chambers, filters, output lines, shafts and bearings. Based on the results of the machine work test, the engine capacity is 13.13 kg / hour with the results of the analysis of granules held by mesh 10 is 70.56%, retained by mesh 18 is 13.20% and pass mesh sieve is 16.24%. The material used in this study was dry corn grains with moisture content of 10.5%. The resulting particle grain size is 2 mm, 1 mm and in the form granules smooth, the granules are already very good for poultry feed raw materials. The results of the economic analysis of the machine designed were obtained that the cost needed to break 1 kg of dry corn grains was Rp. 2361.

Keywords: corn sheller; engine design; poultry feed raw materials

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang mesin untuk pemipil jagung yang hasilnya dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ternak, terutama unggas. Hasil perancangan cangkang jagung melanjutkan power drive motor listrik AC satu fase 3/4 Hp. Komponen utama mesin adalah rangka, hopper, ruang penghancur, filter, saluran keluaran, poros, dan bantalan. Berdasarkan hasil uji kerja mesin, kapasitas mesin adalah 13.13 kg / jam dengan hasil analisis butiran dipegang oleh mesh 10 adalah 70.56%, ditahan oleh mesh 18 adalah 13.20% dan lulus saringan mesh adalah 16.24%. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji jagung kering dengan kadar air 10.5%. Ukuran butiran partikel yang dihasilkan adalah 2 mm, 1 mm dan dalam bentuk butiran halus, butiran sudah sangat baik untuk bahan baku pakan unggas. Hasil analisis ekonomi dari mesin yang dirancang diperoleh bahwa biaya yang diperlukan untuk memecahkan 1 kg biji jagung kering adalah Rp. 2361.

Kata kunci: bahan baku pakan unggas; desain mesin; pemipil jagung

Diterima: disetujui: 10 Januari 2020; Disetujui: 29 Maret 2020

PENDAHULUAN

Kabupaten Merauke yang juga dikenal dengan julukan kota Rusa merupakan Kabupaten yang berada pada wilayah Provinsi Papua yang terletak di ujung timur Negara Republik Indonesia. Kabupaten yang memiliki luas 46 791.63 Km² atau 14.67% dari keseluruhan wilayah provinsi Papua menjadikan Kabupaten Merauke sebagai Kabupaten terluas di provinsi Papua. Jumlah penduduk kota Merauke berkisar 223 389 jiwa (BPS 2018), dimana sebagian besar penduduknya bertani atau bercocok tanam.

Kawasan timur wilayah Indonesia untuk saat ini menjadi perhatian pemerintah dalam banyak hal mulai dari politik, sosial dan budaya. Selain itu dalam bidang pertanian dan peternakan mendapat perhatian yang cukup serius oleh pemerintah. Potensi sumber daya alam yang dimiliki wilayah timur Indonesia khususnya di Kabupaten Merauke dalam bidang pertanian sangat menjanjikan untuk dikelola dengan maksimal. Salah satu hasil pertanian di Kabupaten Merauke yaitu jagung. Jagung merupakan salah satu tanaman yang mempunyai peranan yang strategis dan berpeluang untuk dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai sumber utama bahan baku pakan ternak.

Menurut data BPS Kabupaten Merauke tahun 2018, luas areal tanaman jagung di Kabupaten Merauke mencapai 260 hektar dengan produktifitas rata-rata mencapai 3.06 ton/ha dan memiliki produksi rata-rata pertahun mencapai hampir 800 ton/tahun. Varietas tanaman jagung yang dikembangkan di wilayah Kabupaten Merauke yaitu jagung jenis *Dent Corn* (Gigi Kuda), *Flint Corn* (Jagung Mutiara), *Sweet Corn* (Jagung manis), *Waxy Corn* (Jagung Ketan).

Pemanfaatan jagung jenis *Sweet Corn* dan *Waxy Corn* di wilayah Kabupaten Merauke saat ini tidak mengalami kesulitan yaitu dijadikan sebagai makanan cemilan, direbus, atau dijadikan jagung bakar. Namun untuk jagung jenis *Dent Corn* dan *Flint Corn* yang hasil akhirnya berupa jagung pipil kering petani mengalami kesulitan dalam

hal pemasaran karena kecilnya daya serap pasar yang hanya dimanfaatkan sebagai makanan tambahan seperti beras jagung atau dijadikan jajanan pasar yaitu grontol jagung. Sementara itu kebutuhan jagung giling untuk pakan ternak saat ini sangat besar dikarenakan banyaknya jumlah populasi unggas yang tersebar di Kabupaten Merauke yang terdiri dari ayam kampung sebanyak 1 195 920 ekor, Ayam Petelur 318 934 ekor, Ayam Pedaging 477 002 ekor, dan itik sebanyak 33 010 ekor (BPS 2018).

Jagung merupakan pakan ternak yang baik untuk semua jenis ternak sehingga dikenal dengan sebutan "*The King of Cereal*". Jagung merupakan energi utama bagi ternak karena kandungan patinya lebih dari 60-80% dan mudah dicerna karena kandungan serat kasar relatif rendah. Mutu standar bahan baku pakan meliputi kandungan zat makanan. Persyaratan mutu standar jagung-bahan baku pakan yang harus dipenuhi adalah kadar air (maksimum) 14%. Proses pemecahan biji jagung dengan cara digiling diharapkan jagung memiliki lebih banyak manfaat dan juga nilai ekonomi yang tinggi serta untuk pemenuhan kebutuhan pakan ternak skala industri kecil dikarenakan saat ini rata-rata peternak masih sangat tergantung dengan pakan pabrikan yang didatangkan dari Surabaya dengan kebutuhan mencapai rata-rata 5000 ton/tahun. Dalam usaha peternakan biaya terbesar yaitu biaya pakan yang mencapai 60-70%. Atas dasar itu penulis menganggap pentingnya merancang mesin pemecah biji jagung yang bentuknya simpel dan sederhana, namun hasilnya lebih maksimal dan harganya dapat dijangkau oleh petani dan peternak sehingga mampu menjembatani antara petani jagung dan peternak dalam hal pemenuhan kebutuhan pakan ternak.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan desain atau rancangan mesin pemecah biji jagung dengan hasil butiran-butiran untuk bahan baku pakan ternak Unggas, serta mendapatkan data kinerja dari mesin pemecah biji jagung yang akan dibuat.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pertanian Universitas Musamus Merauke, pada bulan Maret 2020.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Mesin las, mesin gurinda, mesin bor, mistar baja, timbangan, kunci ring pas satu set, stop watch, grain moisture meter, ayakan gantung, kamera, dan kunci L. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: besi plat, besi siku, baut dan mur, motor listrik, kawat las, plat baja, jagung pipil dengan kadar air 10,5%.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen untuk mengetahui kinerja mesin pemecah biji jagung yang dirancang dengan menguji coba alat ini di Laboratorium Teknik Pertanian Univeritas Musamus. Persiapan-persiapan penelitian yang dilakukan yaitu rancang bangun dan desain, pemilihan bahan, dan proses pembuatan mesin.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Uji kadar air jagung yang akan dipecah yaitu dengan kadar air $\leq 14\%$.
2. Hidupkan mesin pemecah biji jagung.
3. Masukkan biji jagung ke dalam corong pemasukan, kemudian buka stoper agar jagung masuk ke dalam ruang penghancuran.
4. Proses uji pemecahan selama 15 menit, tutup stoper bila proses sudah 15 menit, dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali
5. Timbang berat jagung giling hasil proses pemecahan dan lakukan pencatatan.
6. Analisa hasil butiran pecahan yaitu menggunakan ayakan mesh 18, mesh10, dan mesh 6 .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kebutuhan Daya Penggerak

Daya penggerak yang direncanakan untuk menggerakkan mesin pemecah biji jagung yaitu menggunakan motor listrik AC satu Phase 3/4 Hp dengan putaran 1400 rpm yang dihitung secara teoritis untuk mengetahui daya yang dibutuhkan mesin untuk menggerakkan poros, daya yang besar di perlukan pada saat start atau pada saat beban yang besar dimana diketahui :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{3}{4} \text{ HP} \rightarrow 0.551 \text{ kW} \quad (1 \text{ HP} = 0.735 \text{ kW}) \\
 N_1 &= 1400 \text{ rpm} \\
 F_c &= 1.2 \text{ (faktor koreksi)} \\
 P_d &= F_c \times P \text{ (kW)} \\
 &= 1.2 \times 0.551 \text{ (kW)} \\
 &= 0.6615 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

Keterangan

$$\begin{aligned}
 P &= \text{Daya nominal output motor penggerak} \\
 N_1 &= \text{Putaran poros} \\
 F_c &= \text{Faktor koreksi} \\
 P_d &= \text{Daya rencana}
 \end{aligned}$$

Jadi daya yang direncanakan adalah 0.6615 kW dengan menggunakan motor listrik 3/4 HP dengan Putaran 1400 rpm.

Perhitungan Poros

Perencanakan Poros dimaksudkan untuk mengetahui apakah poros yang digunakan sudah sesuai dengan perhitungan poros teoritis dengan beban puntir dan lentur yang akan membebaninya. Bahan poros yang digunakan adalah baja S3OC. Langkah-langkah perhitungan poros yaitu sebagai berikut:

1. $P = \frac{3}{4} \text{ HP} \quad (1 \text{ HP} = 0.735 \text{ KW})$
 $P = 0.551 \text{ KW}$
 $N_1 = 1400 \text{ rpm}$
2. $F_c = 1.2 \text{ (faktor koreksi untuk daya maksimum)}$
3. $P_d = 1.2 \times 0.551 = 0.661 \text{ KW}$ (Daya yang direncanakan)
4. Momen yang direncanakan

$$\begin{aligned}
 T &= 9.74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{N_1} = \\
 &= 9.74 \times 10^5 \times \frac{0.661}{1400} \\
 &= 460.21 \text{ kg/mm}
 \end{aligned}$$
5. S3OC. $\sigma = 48 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$ $sfl = 6$. $Sf2 = 3$

6. $T\sigma = 48 / (6 \times 3) = 2.6 \text{ kg/mm}^2$
7. $C_b = 2$ (Faktor koreksi untuk beban lentur)
8. $d_c = [\frac{5.1}{2.6} \times k_t c_d \times T]^{1/2}$
9. $d_c = [\frac{5.1}{2.6} \times 3 \times 2 \times 460.21]^{1/2}$
10. $d_c = 17.56 \text{ mm}$

Jadi diameter poros yang digunakan dalam mesin pemecah biji jagung yang dirancang secara aktual adalah 20 mm lebih besar dibandingkan dengan diameter teoritis yaitu 17.56 mm sehingga poros dinyatakan aman dan layak untuk digunakan.

Perhitungan beban dan umur bantalan (Bearing)

Jenis bantalan yang digunakan untuk menopang poros mesin pemecah biji jagung yaitu *bearing* dengan nomor 6204 bantalan ini memiliki nilai kapasitas nominal dinamis sepesifik C sebesar 1000 kg ekivalen dengan *bearing* UCF 204. Perhitungan beban *bearing* menurut persamaan Sularso (2002) yaitu sebagai berikut :

Diketahui:

Diameter poros 20 mm

$$Fr = 120 \text{ kg}$$

$$Fa = 100 \text{ kg}$$

$D_s = 20$ No. Bearing 6204 memiliki nilai C dan Ca sebagai berikut:

C (Kapasitas nominal dinamis spesifik) = 1000 kg

Ca (Kapasitas nominal statis spesifik) = 635 kg

$$X = \frac{Fr}{Ca} = \frac{120}{635} = 0.1889^{0.56}$$

Beban ekivalen

$$P = (x.Fr) + (Y.Fa)$$

$$P = (0.56 \times 120) + (1 \times 100)$$

$$= 67.2 + 100 \text{ kg}$$

$$= 167.2 \text{ kg}$$

Beban ekivalen dinamisnya yaitu 167.2 kg.

Untuk bantalan bola

$$Fn = \left(\frac{33.3}{n}\right)^{1/3}$$

$$Fn = \left(\frac{33.3}{1400}\right)^{1/3} = 0.023786$$

$$\text{Jadi } Fn^m = 0.023786$$

Faktor umur

$$Fh = Fn \times \frac{c}{P}$$

$$Fh = 0.023786 \times \frac{1000}{167.2}$$

$$Fh = 0.023786 \times 5.98086 \\ = 0.142267$$

Umur nominal

$$Lh = (500 \times fh)^3$$

$$Lh = (500 \times 0.142267)^3$$

$$Lh = (71.13038)^3 \\ = 359\,886.4 \text{ jam}$$

Dari perhitungan secara teoritis maka *bearing* yang digunakan mampu menahan beban 167.2 kg dengan umur bantalan yang digunakan dalam rancangan mesin ini adalah 359 886 Jam. *Bearing* ini memenuhi syarat untuk umur ekonomi alat dan mesin pertanian diperkirakan masa pemakaian selama 5 tahun.

Menentukan kopling kaku

1. $P = \frac{3}{4} \text{ HP} (1 \text{ HP} = 0.735 \text{ KW})$
 $P = 0.551 \text{ KW}$
 $N_1 = 1400 \text{ rpm}$
2. $F_c = 1.2$ (faktor koreksi untuk daya maksimum)
3. $P_d = 1.2 \times 0.551 = 0.661 \text{ KW}$ (Daya yang direncanakan)
4. Momen yang direncanakan
 $T = 9.74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1}$
 $= 9.74 \times 10^5 \times \frac{0.661}{1400}$
 $= 460.21 \text{ kg/mm}$
5. $S3OC.\sigma = 48 \text{ (kg/mm}^2)$ $Sf1 = 6$. $Sf2 = 3$
6. $T\sigma = 48 / (6 \times 3) = 2.6 \text{ kg/mm}^2$
7. $C_b = 2$ (Faktor koreksi untuk beban lentur)
 $K_t = 3$ (faktor koreksi tumbukan atau kejutan)
8. $ds = [\frac{5.1}{2.6} \times k_t \times c_b \times T]$
9. $[\frac{5.1}{2.6} \times 3 \times 2 \times 460.21]$
10. $ds = 17.56 \text{ mm} \approx 20 \text{ mm}$
11. Nilai efektif baut $\epsilon = 0.5$ $ne = 0.5 \times 4 = 2$
12. $\tau b = \frac{4 \times 460.21}{\pi \times 6^2 \times 2 \times 75} = 4 \times 460.21$
13. $Tb = 0.108 \text{ kg/mm}^2$ (Tegangan geser baut)
14. Dengan baut SS41B. $\sigma_b = 40 \text{ kg/mm}^2$
Faktor keamanan $Sfb = 6$
Faktor Koreks $iKb = 3$
15. $\tau ba = \frac{40}{6 \times 3} = 2.22 \text{ kg/mm}^2$ (Tegangan geser baut yang dizinkan)

16. $0.108 < 2.22 \approx$ Baik dan Aman

Dari hasil perhitungan teoritis maka penerus daya yang digunakan yaitu sistem kopling kaku dengan dua buah baut pengikat yaitu baut M6 dengan

Spesifikasi Teknis Mesin Pemecah Biji Jagung

Kadar Air Jagung Pipil

Hasil panen jagung yang baru dipetik memiliki kadar air yang cukup tinggi. Oleh karena itu untuk mendapatkan

Tabel 1. Data kapasitas efektif mesin dan biaya listrik.

Ulangan	Waktu (menit)	Hasil giling (kg)	Kapasitas (kg/jam)	Biaya listrik (Rp/jam)
I	15	3.30	13.20	1936.44
II	15	3.15	12.60	1936.44
III	15	3.40	13.60	1936.44
Jumlah		9.85	39.40	5809.32
Rata-rata		3.28	13.13	1936.44

ukuran diameter 6 mm dan ukuran lebar kepala baut menggunakan LK 10. Mesin dengan penerus daya sistem kopling kaku harus dilakukan penyetelan dengan sangat teliti agar sumbu poros yang saling dihubungkan dapat menjadi satu garis lurus sehingga dapat mengurangi getaran dan tumbukan.

Konstruksi Mesin Pemecah Biji Jagung



Keterangan:

- Bagian Pemasukan *Hopper*
- Pintu pengatur pemasukan (*stopper*)
- Bearing*
- Ruang pemecah
- Saluran keluaran dan saringan
- Kopling penerus daya
- Motor listrik
- Rangka
- Mata pisau penghancur
- Poros

Gambar 1. Mesin pemecah biji jagung

kadar air biji jagung yang akan digiling untuk dijadikan bahan baku pakan unggas yaitu kurang dari atau sama dengan 14 % maka perlu dilakukan penurunan kadar air. Dalam penelitian ini proses menurunkan kadar airnya yaitu dengan cara melakukan penjemuran secara langsung di sinar matahari.

Jagung pipil kering yang telah melalui proses penjemuran beberapa hari dapat kita lakukan uji kadar airnya menggunakan alat uji kadar air jagung yaitu *Grain Moisture* untuk mengetahui berapa nilai kadar air biji jagung yang akan digiling.

Dari hasil pengukuran uji kadar air biji jagung yang sudah melewati proses penjemuran selama satu minggu diperoleh hasil pengukuran 14.5 % dan pengukuran tahap kedua setelah dilakukan penjemuran selama 2 minggu menunjukkan hasil 10.5 %. Dengan nilai kadar air jagung pipil 10.5% maka jagung pipil sudah memenuhi syarat untuk melalui tahap selanjutnya yaitu digiling untuk dijadikan bahan baku pakan unggas.

Uji Mesin Pemecah biji jagung yang dirancang

1. Uji Fungsi Mesin

Sebelum melakukan uji kerja mesin yang dirancang terlebih dahulu lakukan uji fungsi mesin untuk memastikan semua komponen berjalan sesuai dengan apa yang kita

harapkan. Apabila uji fungsi mesin semua berfungsi dengan baik maka baru kita lakukan uji kerja mesin

2. Uji kerja mesin pemecah biji jagung

Untuk mengetahui berapa besaran kapasitas mesin yang dirancang dan Mendapatkan hasil butiran biji jagung maka dilakukan uji kerja mesin pemecah biji jagung. Tahapan pengujian diawali dengan menghidupkan mesin dengan cara menghubungkan motor listrik dengan sumber listrik dari PLN. Setelah mesin Hidup beberapa detik masukkan biji jagung kedalam corong pemasukan (*Hopper*) dan lanjutkan dengan membuka *stopper*. Jagung masuk dalam ruang penghancur dan mengalami proses penghancuran. jagung yang sudah pecah keluar melewati saringan pengeluaran. Dari hasil uji diperoleh kapasitas mesin efektifnya adalah 13.13 kg/jam atau pembulatannya yaitu 13 kg/jam. Hasil kapasitas efektif mesin dan biaya listrik disajikan pada Tabel 1.

3. Analisis Hasil Butiran

Analisis butiran diperlukan untuk mengetahui hasil gilingan mesin pemecah biji jagung yang dirancang apakah sudah sesuai ukuran partikel butirannya dengan kebutuhan peternak unggas. Untuk menganalisis hasil butiran partikel biji jagung yang sudah digiling menggunakan ayakan gantung dengan mesh 18 mesh 10 dan mesh 6. Waktu pengayakan untuk menganalisis hasil butiran

partikel yaitu 5 menit dalam setiap pengayakan.

Hasil analisis butiran partikel yang diperoleh setelah dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan gantung dengan mesh 6. mesh 10 dan mesh 18 tersaji seperti pada Table 2.

Butiran yang tertinggal mesh 10 yaitu 70.56%. Butiran ini memiliki diameter 2 mm secara aplikasi dapat digunakan untuk pakan unggas usia 2 bulan atau sampai ayam usia dewasa. Butiran yang tertinggal oleh mesh 18 yaitu sebanyak 13.20%. butiran ini memiliki diameter 1 mm. hasil butiran ini dapat dimanfaatkan untuk ayam mulai usia 1 bulan keatas atau sampai ayam dewasa. Butiran yang lolos ayakan mesh 18 yaitu sebanyak 16.24%. hasil ayakan yang lolos mesh 18 dalam bentuk butiran halus sehingga sangat sesuai untuk dijadikan sebagai pakan DOC (ayam usia 0-30 hari). dan dapat di manfaatkan sebagai bahan pembuatan campuran *pellet* atau diberikan untuk pakan unggas dewasa dengan cara mencampurnya dengan bekatul.

Butiran partikel jagung giling hasil proses penggilingan dari mesin rancang bangun penelitian ini sudah sangat baik. Untuk mengetahui kesesuaian dengan jagung giling yang beredar di pasaran Kabupaten Merauke maka perlu dilakukan uji perbandingan butiran partikel jagung pecah hasil rancang bangun mesin yang dibuat dengan jagung pecah yang beredar di wilayah Kabupaten Merauke.

Hasil uji perbandingan antara jagung

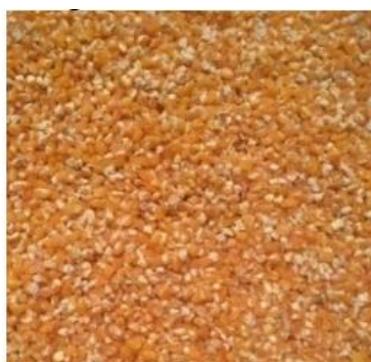
Tabel 2. Hasil uji analisis butiran partikel jagung hasil gilingan.

Ulangan	Waktu (menit)	Hasil giling (kg)	Tertinggal ayakan mesh 10 (2 mm) (kg)	Tertinggal ayakan mes 18 (1 mm) (kg)	Biaya listrik (Rp/jam)
I	15	3.30	2.35	0.45	0.50
II	15	3.15	2.20	0.40	0.55
III	15	3.40	2.40	0.45	0.55
Jumlah		9.85	6.95	1.3	1.60
Rata-rata		3.28	2.32	0.43	0.53

giling yang beredar di wilayah Kabupaten Merauke dengan jagung giling hasil proses mesin rancang bangun dapat ditujuhan pada Tabel 6.

Hasil analisis uji perbandingan jagung giling hasil mesin rancang bangun dengan jagung giling yang beredar di pasaran wilayah Kabupaten Merauke menggunakan ayakan gantung dengan mesh 10(diameter partikel 2 mm) dan mesh18 (diameter partikel 1 mm) sebagai berikut:

1. Jagung giling yang ada di pasaran yaitu tertinggal mesh 10(diameter partikel 2 mm) sebanyak 40%. Sedangkan hasilgiling mesin rancang bangun sebanyak 70.56%. jika dilihat dari perbandingan jagung giling yang tertinggal di mesh 10 butiran partikel hasil mesin rancang bangun maka butiran yang sesuai dengan butiran yang beredar di pasaran Merauke sebanyak 176.4%.
2. Hasil jagung giling yang tertinggal mesh 18 (diameter partikel 1 mm) dari mesin yang di rancang sebanyak 13.20%. dan hasil jagung giling yang beredar di pasaran yang tertinggal mesh 18(diameter 1mm) sebanyak 60%. Jika dilihat dari perbandingannya maka jagung giling hasil mesin rancang bangun yang sesuai dengan yang beredar di pasaran Merauke hanya sebanyak 22%.
3. Jagung giling yang lolos mesh 18(ukuran partikel kurang dari 1 mm)



Gambar 7. Hasil ayakan yang tertinggal Mesh 10



Gambar 8. Hasil ayakan yang tertinggal Mesh 18

dari mesin rancang bangun sebanyak 16.24%. sedangkan untuk jagung giling yang beredar di Kabupaten Merauke menunjukkan angka nol persen.

Hasil analisis uji perbandingan jagung giling hasil mesin rancang bangun dengan jagung giling yang beredar di Kabupaten Merauke diperoleh jumlah total persentase akumulatif hasil kesesuaian untuk ukuran diameter jagung giling 2 mm dan 1 mm sebesar 83.56%. hal ini menunjukkan bahwa mesin hasil rancang bangun dalam penelitian ini masih dibutuhkan kajian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil butiran partikel jagung giling yang sesuai 100% dengan jagung giling yang beredar di Kabupaten Merauke.

Sampai saat ini masih menjadi kajian dan penelitian untuk ukuran partikel jagung giling yang ideal untuk dijadikan pakan unggas pada fase-fase tahapan pemeliharaan ayam mulai DOC sampai ayam dewasa. Termasuk dalam pengaruhnya terhadap kualitas pellet. dan penyerapan nutrisi serat dalam pengaruhnya terhadap perkembangan ayam. Menurut Setiana. Utomo dan Ramli 2015 dalam penelitiannya yang berjudul "Pengaruh Ukuran Partikel Jagung Terhadap Kecernaan Pati" menyatakan bahwa secara ukuran partikel jagung yang kecil dapat meningkatkan nilai kecernaan pati. Penelitian tersebut menggunakan bahan jagung giling dengan diameter 3.25 mm 2 mm dan 0.6 mm dengan diameter



Gambar 9. Hasil butiran yang lolos Mesh 18

jagung giling tersebut kecernaan pati sudah dapat diserap dengan baik.

Secara analisis butiran partikel jagung giling yang dihasilkan dari rancang bangun mesin dalam penelitian ini yaitu 2 mm 1 mm dan kurang dari 1 mm maka butiran partikel ini telah memenuhi syarat untuk dijadikan bahan baku pakan Unggas. Keseragaman ukuran partikel dan tingkat kehalusan sangat penting untuk menciptakan kualitas butiran partikel jagung giling untuk itu perlu dilakukan penelitian lanjutan agar mesin rancang bangun ini mampu menghasilkan butiran partikel yang didominasi oleh ukuran partikel jagung giling dengan diameter 1mm atau kurang dari 1 mm. Jagung giling hasil mesin rancang bangun yang dibuat dalam penelitian ini sudah dapat dimanfaatkan untuk peternak unggas khususnya ayam kampung, Ayam petelur, danitik yang ada di Wilayah Kabupaten Merauke. Secara visual hasil butiran partikel jagung yang sudah dipecah seperti terlihat pada Gambar 2. Dari data analisis butiran menggunakan ukuran mesh maka dapat diperoleh persentase hasil akhir dari penelitian ini adalah seperti pada Tabel 3.

Table 3. Analisis hasil akhir

No	Parameter	Satuan	Hasil rata-rata
1	Tertinggal Mesh 10	%	70.56
2	Tertinggal Mesh 18	%	13.20
3	Lolos ayakan Mesh 18	%	16.24
Jumlah		%	100

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian rancangan bangun mesin pemecah biji jagung yang dibuat yaitu proses memecah biji jagung menjadi butiran-butiran partikel yang lebih halus untuk dijadikan bahan baku pakan unggas. Mesin ini dirancang melalui analisis perhitungan Teknik terhadap

komponen-komponen yang digunakan. Dari hasil uji mesin yang dirancang maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin pemecah biji jagung yang dirancang menggunakan daya penggerak motor listrik $\frac{3}{4}$ Hp dengan rpm 1400, diameter poros 20 mm, menggunakan bearing UCF 204 dan penerus daya berupa kopling kaku dengan Baut pengunci M6 yang memiliki diameter 6 mm sebanyak 2 buah dengan LK10.
2. Mesin pemecah biji jagung yang dirancang memiliki kapasitas efektif 13.13kg/Jam.
3. Hasil analisis butiran yang tertinggal mesh 10 yaitu dengan diameter butiran 2 mm diperoleh 70.56%. tertinggal mesh 18 atau diameter butiran 1 mm sebanyak 13.20% dan lolos mesh 18 dengan diameter butiran kurang dari 1mm sebanyak 16.24%.
4. Hasil analisis ekonomi mesin dalam penelitian ini menunjukkan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk membuat alat ini sebesar Rp.2 150 000,0 dengan menggunakan mesin ini biaya yang dibutuhkan untuk memecah jagung pipil kering yaitu Rp 2361,00/kg.

SARAN

1. Untuk meningkatkan Kapasitas mesin ini maka dibutuhkan daya yang lebih besar dengan rpm yang lebih tinggi.
2. Mata pisau yang digunakan sebaiknya terbuat dari bahan baja karbon yang lebih keras. Serta menggunakan saringan dengan ukuran diameter 1 mm agar menghasilkan butiran yang sesuai dengan jagung giling yang beredar Di Wilayah Kabupaten Merauke.
3. Untuk mengurangi tingkat kebisingan alat karena adanya benturan antara bahan biji jagung yang dipecah dalam ruang penghancur sebaiknya bahan untuk membuat tabung ruang penghancurnya menggunakan bahan dengan ukuran yang lebih tebal dari 2 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah. R. (2005) Pengolahan Pakan Ayam dan Ikan Secara Modern. Bogor:Penebar Swadaya.
- [BPS] Kabupaten Merauke Dalam Angka. 2018. Data Populasi Unggas menurut Kecamatan dan Jumlah Unggas di Kabupaten Merauke (ID) : BPS.
- [BPS] Kabupaten Merauke Dalam Angka. 2018. Data Luas Panen. Produksi dan Produktifitas Jagung menurut Kecamatan di Kabupaten Merauke (ID) :BPS.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional 1995. Standar Nasional Indonesia tentang Jagung Bahan Baku Pakan SNI 01-4483-1998 Jakarta (ID): BSN.
- Darun. (2002). Pengantar Mekanisasi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatra Utara Medan.
- Erinofiardi. (2011). Desain Umur Bantalan Carrier Idler Belt Conveyor PT. Pelindo II Bengkulu. Jurnal Teknik Mesin. Volume 8. (halaman 1).
- Masniah..Syamsudin (2013) Pemanfaatan Jagung Dalam Pembuatan Aneka macam Olahan. Seminar Nasional Serealia. pp. 537-542.
- McCabe. W.. Smith. J.. dan Hariot. P. (1992). Introduction To Agricultural Engineering. New York Toronto: Mc Grow Hill.
- Ratna. (2013) Pengaruh Kadar Air Biji Jagung dan Laju Pengumpunan Terhadap Mutu Tepung Jagung Menggunakan Alat Penggiling Tipe Disk Mill. Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi .Volume 5. pp.8-13.
- Riahana. N. (2005). Teknologi Pengolahan Jagung. (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen. pp. 386-409.
- Setiana.. Utomo.. Ramli. (2015).Pengaruh Ukuran Partikel Jagung Terhadap kecerahan Pati : In Vitro.(The effect of Corn Particle Size on Starch Digestibility : In Vitro). (ID): Buletin Makanan Ternak. Halaman 102Volume 1 (27-35).
- Sularso. (2002). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elmen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Wirakarta kusuma. (1992). Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan. Bogor:Institut Pertanian Bogor.