

**UJI SIFAT FISIK HASIL PENGGILINGAN JAGUNG
MENGUNAKAN *HAMMER MILL* SEBAGAI
SUMBER BAHAN PAKAN**

SKRIPSI

**MUSTAKIN
I111 13 042**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



**UJI SIFAT FISIK HASIL PENGGILINGAN JAGUNG
MENGUNAKAN *HAMMER MILL* SEBAGAI
SUMBER BAHAN PAKAN**

SKRIPSI

**MUSTAKIN
I111 13 042**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Peternakan Pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mustakin

NIM : 1111 13 042

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Uji Sifat Fisik Hasil Penggilingan Jagung Menggunakan *Hammer Mill* sebagai Sumber Bahan Pakan** adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Januari 2020

Peneliti



Mustakin



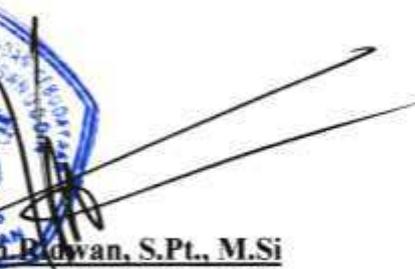
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Uji Sifat Fisik Hasil Penggilingan Jagung Menggunakan *Hammer Mill* sebagai Sumber Bahan Pakan

Nama : Mustakin
Stambuk : I111 13 042

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :


Prof. Dr. Ir. Jasmal A. Syamsu., M.Si IPU Dr. Ir. Sri purwanti, S.Pt., M.Si., IPM
Pembimbing Utama Pembimbing Anggota


Dr. Ir. Amin Ridwan, S.Pt., M.Si
Ketua Program Studi Peternakan



Lulus : 2 Desember 2019

ABSTRAK

MUSTAKIN (I111 13 042) Uji Sifat Fisik Hasil Penggilingan Jagung Menggunakan *Hammer Mill* sebagai Sumber Bahan Pakan. Pembimbing Utama: **Jasmal A. Syamsu** dan Pembimbing Anggota : **Sri Purwanti**.

Jagung merupakan bahan pangan pokok pengganti beras yang banyak dikembangkan oleh petani, selain itu jagung juga dapat digunakan sebagai bahan pakan nabati ternak unggas. Tingkat kehalusan gilingan dari jagung sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk menguji sifat fisik hasil penggilingan jagung sebagai sumber bahan pakan. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang hasil uji sifat fisik hasil penggilingan jagung sebagai sumber bahan pakan. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober sampai November 2019 bertempat di Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan Ternak, Fakultas Peternakan dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mesin penggiling jagung, *sieve shakers*, ayakan yang memiliki ukuran, karung, baskom, ember, timbangan dan sekop. Bahan pakan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah jagung kuning berasal dari Kabupaten Takalar. Analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif. Rata-rata berat jagung hasil penggilingan P1 (4,95), P2 (9,95), P3 (14,95) dan P4 (19,98). Berdasarkan berat jagung giling dan waktu penggilingan diperoleh kapasitas kinerja teoritis (KT) P1 (7,56), P2 (10,30), P3 (14,98), dan P4 (19,98) kg/menit dan kapasitas kinerja aktual (KA) P1 (7,49), P2 (10,25), P3 (15,91) dan P4 (19,91) kg/menit dengan rata-rata efisiensi penggilingan P1 (99,00%), P2 (99,5%), P3 (99,89%) dan P4 (99,92%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan mesin penggiling *hammer mill* >80%, ini menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan mesin tinggi.

Kata Kunci: Bahan Pakan, *Hammer mill*, Jagung dan *Sieve Shaker*.



ABSTRACT

MUSTAKIN (I111 13 042) Test Physical Properties of Corn Milling Using Hammer Mill as a Source of Feed Material. Main Advisor: **Jasmal A. Syamsu** and Advisor: **Sri Purwanti**.

Corn is a staple food substitute for rice which is widely developed by farmers, besides that corn can also be used as vegetable feed ingredients for poultry. The degree of fineness of the mill from corn is very influential on cattle growth. This study aims to examine the physical properties of corn milling as a source of feed ingredients. The usefulness of this research is to provide information about the results of the physical properties of corn milling as a source of feed ingredients. This research was conducted from October to November 2019 at the Laboratory of Animal Feed Industry and Technology, Faculty of Animal Science and Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar. The tools used in this study include *hammer mill*, *sieve shakers*, sieve which has a size, sack, basin, bucket, scales and shovel. The main feed ingredient used in this study is yellow corn from Takalar Regency. Analysis of the data used is descriptive analysis. The average weight of maize from P1 (4.95), P2 (9.95), P3 (14.95) and P4 (19.98). Based on the weight of milled corn and grinding time, the theoretical performance capacity (KT) P1 (7.56), P2 (10.30), P3 (14.98), and P4 (19.98) kg / minute and actual performance capacity (KA) P1 (7.49), P2 (10.25), P3 (15.91) and P4 (19.91) kg / min with average milling efficiency of P1 (99.00%), P2 (99, 5%), P3 (99.89%) and P4 (99.92%). The results of this study indicate that the efficiency of using a *hammer mill* grinding machine >80%, this shows that the efficiency of the use of the machine is high.

Keywords: Corn, Feed Material, *Hammer Mill* and *Sieve Shaker*.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Karena atas berkat rahmat dan taufik-Nya sehingga dapat menyusun proposal. Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini utamanya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jasmal A. Syamsu, M.Si., IPU., ASEAN Eng. Sebagai pembimbing utama dan Ibu Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng. Sebagai pembimbing anggota yang telah mencurahkan perhatian untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ayahanda Rusli, ibunda Juharia dan adik Musdalifa serta keluarga yang selalu memberikan doa, bantuan dan dukungan bagi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.
3. Bapak Drs. Patkab Padjgai M.Pd dan Ibu Dra. Nurlini yang memberi dorongan penulis untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.
4. Komandan Menwa Wolter Mongisidi Prov. Sul-sel Bapak Ir. Hendro Budi Santoso M.Si Beserta Ibu Kol. CHK (K) Farida Faisal S.H., M.H sebagai orang tua penulis di perantuan yang selalu member dorongan dan motivasi untuk segera menyelesaikan studi.



etua Ikatan Alumni Resimen Mahasiswa Komisariat Universitas
asanuddin Senior La Kanna S.H., M.H dan Nyonya selalu member
orongon dan motivasi untuk segera menyelesaikan studi.

6. Saudara dan saudari LARFA 13 yang telah memberikan bantuan dari awal kuliah hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Kakanda senior, teman-teman dan adik-adik di Keluarga Besar IPMI SIDRAP BKPT UNHAS tempat penulis menimba ilmu yang tidak penulis dapat di bangku perkuliahan.
8. Senior-senior, letting Diksar XLIV dan adik-adik Junior di Keluarga Besar Resimen Mahasiswa Satuan 701 Unhas tempat penulis di didik dan ditempa hingga menjadi yang seperti sekarang ini.
9. Kakanda senior, teman-teman dan adik-adik di Keluarga Besar HUMANIKA UNHAS tempat penulis menimba ilmu yang tidak penulis dapat di bangku perkuliahan.
10. Senior-senior, letting Diksar 2013 dan adek-adek junior di Keluarga Besar Resimen Mahasiswa se-Wolter Mongisidi Prov. Sul-sel tempat penulis di didik dan ditempa hingga menjadi yang seperti sekarang ini.
11. Seluruh kerabat dan sahabat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih banyak atas segala doa dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal ini masih jauh dari kesempurnaan karena terbatasnya kemampuan dan waktu yang tersedia. Oleh karena itu saya mohon maaf atas kekurangan tersebut. Semoga skripsi bermanfaat bagi pembaca dan membantu dalam melaksanakan tugas-tugas masa yang akan datang.

Makassar, Januari 2020

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Tinjauan Umum Jagung.....	3
Penggilingan Pakan Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	5
Sifat Fisik Bahan Pakan.....	7
Hipotesis.....	11
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
Materi Penelitian.....	12
Tahapan dan Prosedur Penelitian.....	12
Parameter yang Diamati.....	14
Analisis Data.....	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Kapasitas Kinerja Teoritis, Kapasitas Kinerja Aktual dan Efisiensi Penggilingan Jagung Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	19
Derajat Kehalusan dan Ukuran Partikel Rata-rata Jagung Hasil Penggilingan Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	20
Sudut Tumpukan, Berat Jenis dan Kerapatan Tumpukan Jagung Hasil Penggilingan Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	22
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	26
Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27



LAMPIRAN.....	21
BIODATA.....	39



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Jagung Kuning	5
2. Pengukuran Kadar Kehalusan Jagung	15
3. Kapasitas Kinerja Teoritis, Kapasitas Kinerja Aktual dan Efisiensi Penggilingan Jagung Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	19
4. Derajat Kehalusan dan Ukuran Partikel Rata-rata Jagung Hasil Penggilingan Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	21
5. Rata-Rata Sudut Tumpukan, Berat Jenis dan Kerapatan Tumpukan Jagung Hasil Penggilingan Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	23



DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. <i>Hammer Mill</i>	14
2. <i>Vibrator Ball Mill</i>	15



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Hasil Pengukuran Waktu Penggilingan Jagung Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	31
2. Perhitungan Derajat Kehalusan dan Ukuran Partikel Rata-Rata Jagung Hasil Penggilingan Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	32
3. Analisis Ragam Sudut Tumpukan Jagung Hasil Penggilingan Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	34
4. Analisis Ragam Berat Jenis Jagung Hasil Penggilingan Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	35
5. Analisis Ragam Kerapatan Tumpukan Jagung Hasil Penggilingan Menggunakan <i>Hammer Mill</i>	36
6. Foto-Foto Kegiatan Penelitian.....	37



PENDAHULUAN

Jagung merupakan bahan pangan pokok pengganti beras yang banyak dikembangkan oleh petani, selain itu jagung juga dapat digunakan sebagai bahan pakan nabati ternak unggas. Menurut Rasyaf (2007) bahwa bahan pakan nabati yang umumnya sebagai sumber energi memiliki porsi 90-94% dari penyusunan ransum. Dijelaskan oleh Dirjen Produksi Peternakan (2000) bahwa $\pm 60\%$ dalam ransum unggas adalah jagung giling yang merupakan bahan pokok pembuatan ransum.

Tingkat kehalusan gilingan dari jagung sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ternak (Hall, 1983; Ardiansyah dkk., 2014). Menurut Blair (2008) ukuran partikel menjadi bahan kajian yang penting karena proses pencernaan adalah rangkaian persiapan untuk proses penyerapan nutrisi, dimana pada proses pencernaan terjadi perubahan ukuran partikel ransum dan kelarutannya baik secara mekanis maupun kimiawi. Pengurangan partikel sangat membantu pencernaan unggas dan proses pencampuran, namun pemecahan yang terlalu halus dapat menyulitkan unggas untuk mengkonsumsi pakan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi ukuran partikel adalah *hammer mill* (Waldroup, 1997).

Hammer mill merupakan teknologi penggilingan jagung yang bekerja dengan prinsip tumbukan (Brennan dkk., 1990). Teknologi jenis tumbukan merupakan salah satu metoda yang paling sering digunakan, ada yang kapasitasnya besar (1-1,5 ton/jam) dan berkapasitas kecil (200–300 kg/jam).

Pakan yang berkualitas akan menghasilkan performa ternak yang optimal. Untuk pakan ternak unggas, namun pakan yang memiliki nilai kualitas tinggi



sulit didapat. Sehingga diperlukan keahlian dalam menghasilkan pakan berkualitas dan disukai oleh ternak unggas. Jagung giling telah dikenal sebagai pakan yang memiliki kualitas dan palatabilitas dikalangan ternak unggas, sehingga dipandang perlu untuk melakukan penelitian mengenai uji fisik hasil penggilingan jagung sebagai sumber bahan pakan ternak.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji sifat fisik hasil penggilingan jagung sebagai sumber bahan pakan. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang hasil uji sifat fisik hasil penggilingan jagung sebagai sumber bahan pakan.



TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Jagung

Jagung (*Zea mays*) yang umumnya digunakan dalam penyusunan ransum unggas ada tiga jenis, yaitu jagung kuning, jagung putih dan jagung merah. Jagung kuning yang paling umum digunakan dalam penyusunan ransum. Jagung kuning memiliki kadar protein yang rendah dan defisien terhadap beberapa asam amino, terutama lysin dan triptofan. Keunggulannya terletak pada kandungan serat kasarnya yang rendah (2%) dan energi metabolisnya yang sangat tinggi, yaitu 3370 - 3394 kkal/kg. Keunggulan yang lain adalah adanya pigmen xanthophils yang menyebabkan warna kuning pada telur, kaki ayam dan kulit ayam, sumber pro-vitamin A dan sumber asam lemak.

Bahan pakan asal jagung paling banyak digunakan dalam penyusunan ransum unggas. Hal tersebut disebabkan karena jagung banyak mengandung karbohidrat sebagai sumber energi, banyak mengandung provitamin A, palatable dan serat kasarnya rendah sehingga mudah dicerna. Tetapi, bahan ini kandungan mineralnya rendah apabila dalam penyusunan ransum yang digunakan jagung putih, sebaiknya ransum itu ditambahkan feed suplemen vitamin A atau bahan yang banyak mengandung vitamin A. Pemberian jagung pada ransum unggas berkisar antara 20-50% tinggi rendahnya produksi jagung tergantung pada tipe jagung yang dipakai, jenis tanah, pemupukan serta cuaca. Jagung merupakan pakan yang sangat baik untuk unggas. Jagung sangat disukai ternak dan

siannya dalam ransum unggas tidak ada pembatasannya, kecuali untuk



unggas petelur, pemakaian yang berlebih untuk ternak ini dapat menyebabkan kelebihan lemak.

Jagung tidak mempunyai antinutrisi ”*Bulk Density*” untuk butiran jagung sebesar 626,2 g/l, sedangkan jagung giling berkisar antara 701,8-722,9 g/l. Untuk penyimpanan yang aman, sebaiknya jagung dipanen pada umuryang cukup, sehingga butiran jagung tidak mengandung lebih dari 20% air. Jagung berkulit yang disimpan pada cuaca panas dapat rusak jika mengandung kadar air lebih dari 13-14%. Agar jagung dapat disimpan lama, maka jagung harus kering dan mengandung kadar air tidak lebih dari 12-13% air. Jika kadar air jagung tersebut lebih dari 13%, maka akan timbul jamur dan selanjutnya jagung tersebut menjadi tengik. Menurut Rukmana (1997) tanaman jagung dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)
- Devisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
- Subdivisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)
- Kelas : *Monocotyledonae* (biji berkeping satu)
- Ordo : *Poales*
- Famili : *Poaceae*
- Genus : *Zea*
- Spesies : *Zea mays*



Kandungan nutrisi jagung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Jagung kuning dalam 100 gram

Komponen (%)	Kadar
Kadar Air	9,7
Protein	8,4
Lemak	3,6
Karbohidrat	1,0
Serat	2,2
Abu	75,1

Sumber : Ratna Wylis Arief dan Robert Asnawi(2009).

Di Indonesia, jagung merupakan komoditi tanaman pangan kedua terpenting setelah padi. Berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ke-3 setelah gandum dan padi. Tanaman jagung memiliki banyak manfaat, sebab hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan antara lain (Warisno, 1998): Batang dan daun muda sebagai pakan ternak, batang dan daun tua sebagai kompos, batang dan daun kering sebagai kayu bakar, batang jagung sebagai pulp, buah jagung muda sebagai bahan makanan.

Menurut Suarni (2001) kandungan gizi utama jagung adalah pati (72-73%), dengan nisbah amilosa dan amilopektin 25-30% : 70-75%, namun pada jagung pulut (*Waxy Maize*) 0-7% : 93-100%. Kadar gula sederhana jagung (glukosa, fruktosa dan sukrosa) berkisar antara 1-3%. Protein jagung (8-11%) terdiri atas lima fraksi yaitu: albumin, globulin, prolamin, glutelin dan nitrogen nonprotein.

Penggilingan Pakan Menggunakan *Hammer Mill*

Pengolahan dan pengawetan bahan pakan dapat dilakukan dengan cara kimia, biologis, fisik atau mekanik serta kombinasinya. Menurut Wahyono pengolahan secara fisik dapat dilakukan dengan berbagai cara salah



satunya dengan penggilingan. Penggilingan jagung dapat menggunakan salah satu alat yaitu *Hammer Mill*.

Alat penepung atau *Hammer Mill* merupakan alat yang tujuannya untuk mengubah bahan baku menjadi potongan-potongan kecil dengan menggunakan pukulan *hammer* secara berulang. Ukuran bahan dikecilkan dengan pukulan antara palu (*hammer*) dan dinding, kemudian mendorong bahan melalui plat berlubang hingga terbangkitkan panas. Hal ini menyebabkan produk terpanaskan dan kehilangan kandungan airnya (Posner and Hibbs, 2005). Menurut Sutanto (2006) bahwa dibutuhkan tenaga sebesar satu kilowatt (Kw) untuk menggiling satu kilogram bahan permenit pada penggilingan sedang. Sebuah *hammer mill* pada dasarnya berupa drum baja yang di dalamnya terdapat poros. Pada poros tersebut dipasang *hammer* (palu) dan poros tersebut berputar secara vertikal atau horizontal didalam drum. Palu bebas untuk mengayun dan menumbuk bahan baku. Rotor berputar pada kecepatan tinggi di dalam drum sementara bahan dimasukkan ke hopper pakan. Bahan yang selesai dihancurkan akan dikeluarkan melalui corong pengeluaran sesuai dengan ukuran yang dipilih.

Penggunaan *hammer mill* mempunyai beberapa keuntungan antara lain yaitu: konstruksinya sederhana dapat digunakan untuk menghasilkan hasil gilingan yang bermacam-macam ukuran, tidak mudah rusak dengan adanya benda asing dalam bahan dan beroperasi tanpa bahan, serta biaya operasi dan pemeliharaan lebih murah sedangkan beberapa kerugian menggunakan *hammer mill* antara lain yaitu: biasanya tidak dapat menghasilkan gilingan yang seragam,

emasangan mula-mula lebih tinggi dan untuk gilingan permulaan atau kasar dibutuhkan tenaga yang relatif besar sampai batas-batas tertentu.



Hammer mill memiliki bagian-bagian yaitu antara lain saringan yang terbuat dari plat baja, pemukul baja yang berputar pada porosnya dan corong pemasukkan (Smith, 2011).

Kinerja suatu mesin dapat ditinjau dari kapasitas lapangnya, Darwin et. al. (1992) melaporkan bahwa terdapat dua bagian kapasitas dalam mekanisasi pertanian yakni kapasitas teoritis dan kapasitas aktual. Kapasitas teoritis adalah kemampuan kerja suatu alat di dalam suatu bidang tanah, jika mesin berjalan maju sepenuh waktunya (100%) dan alat tersebut bekerja pada lebar kerja mesin maksimum (100%). Perhitungan kapasitas teoritis menggunakan lebar kerja mesin dan kecepatan teoritis. Kapasitas lapang efektif merupakan rata-rata dari kemampuan kerja mesin di lapang untuk menyelesaikan suatu bidang tanah atau jumlah dari produktivitas yang benar-benar terjadi saat bekerja. Kehilangan kapasitas merupakan perhatian sangat penting bagi operator mesin, karena dapat mempengaruhi pendapatan dan sumber daya. Kehilangan kapasitas dipengaruhi oleh waktu hilang, waktu tidak beroperasi, dan mengoperasikan mesin kurang lebar dari kerja maksimum (Field and Solie 2007).

Selain itu, menurut Field and Solie (2007) konsep kapasitas lapang teoritis dan efektif berlaku juga pada kapasitas material. Kapasitas material didasarkan pada waktu, tetapi karena kapasitas ini mengacu pada aliran material melalui sebuah mesin, sehingga satuan berbeda dengan kapasitas lapang. Satuan kapasitas material pemanenan yaitu ton/jam.

Sifat Fisik Bahan Pakan



Sifat fisik merupakan bagian dari kategori sifat-sifat mutu (besaran yang langsung diamati atau diukur dari bahan). Sifat-sifat bahan merupakan

faktor mutu yang penting karena kegunaan atau keragaman dari komoditi itu ditentukan oleh sifat-sifat bahan yang mencirikan beberapa sifat mutu produk yang diturunkan dari beberapa pengukuran sifat fisik, contohnya adalah berat jenis (BJ) diperoleh dari perhitungan pembagian dua pengukuran berat dan volume (Damayanthi dan Mudjanjanto, 1995).

Pentingnya sifat fisik pakan untuk diketahui karena berkaitan dengan proses pengolahan, penanganan, penyimpanan dan perancangan alat-alat yang dapat membantu proses produksi pakan, membantu industri pengolahan hasil pertanian serta berperan dalam menerapkan teknologi pengolahan lanjutan agar dapat digunakan secara optimal sebagai pakan ikan. Sifat fisik yang perlu diperhatikan dalam bahan pakan antara lain berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan sudut tumpukan, karena sifat tersebut sangat terkait dengan proses penanganan dan pengolahan bahan pakan (Yatno, 2011).

Menurut Khalil (1999) secara umum ada 6 sifat fisik pakan yang penting, yaitu berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, sudut tumpukan, daya ambang dan faktor higroskopis. Oleh karena sifat morfologi yaitu bentuk bahan pakan (tepung, butiran, padatan) dan ukuran bahan (berat, volume, diameter, panjang, lebar) dimana sifat morfologi bahan ini akan diukur dengan pengujian sifat fisik merupakan kategori sifat fisik bahan yang penting dalam pengawasan mutu (Darmayanthi dan Mudjajanto, 1995).

a. Kerapatan Tumpukan

Kerapatan tumpukan adalah perbandingan antara berat bahan dengan

ruang yang ditempatinya dengan satuan gram/ml. Ukuran partikel berpengaruh terhadap kerapatan tumpukan yaitu pengecilan ukuran partikel



secara nyata akan menyebabkan penurunan nilai kerapatan tumpukan pada bahan selain pengecilan ukuran partikel, kandungan air juga turut berpengaruh terhadap kerapatan tumpukan yang sebagian besar bahan pakan sumber mineral, sumber protein hewani dan nabati, pakan hijauan dan pakan sumber energi. Nilai kerapatan tumpukan akan semakin menurun bersamaan dengan naiknya kadar air. Kerapatan tumpukan lebih penting dari pada berat jenis bahan dalam pengeringan dan penyimpanan secara praktis (Khalil, 1999).

b. Berat Jenis

Berat jenis merupakan perbandingan antara massa bahan terhadap volume dengan satuan gram/ml. Berat jenis memegang peranan penting dalam berbagai pengolahan, penanganan dan penyimpanan. Beberapa peranan dari pengukuran berat jenis yaitu : 1) berat jenis merupakan faktor penentu dari kerapatan tumpukan, 2) memberikan pengaruh besar terhadap daya ambang partikel pakan, 3) berat jenis bersama dengan ukuran partikel bertanggung jawab terhadap homogenitas penyebaran partikel dan stabilitas dalam suatu campuran pakan. Ransum yang terdiri dari partikel yang perberdaan BJ-nya cukup besar, maka campuran ini tidak stabil dan cenderung mudah terpisah kembali, 4) berat jenis sangat menentukan tingkat ketelitian dalam proses penakaran secara otomatis pada pabrik pakan, seperti dalam proses pengemasan dan pengeluaran bahan dari dalam silo untuk dicampur atau digiling (Khalil, 1999).

c. Sudut Tumpukan

Sudut tumpukan merupakan sudut yang terbentuk apabila bahan tumpah pada bidang datar melalui sebuah corong, dengan satuan ($^{\circ}$). Sudut tumpukan merupakan kriteria kebebasan bergerak partikel dari suatu tumpukan



bahan. Pergerakan partikel bahan yang ideal ditunjukkan oleh pakan bentuk cair, dengan sudut tumpukan sama dengan nol. Pakan bentuk padat mempunyai sudut tumpukan berkisar antara 20° dan 50° (Khalil, 1999). Sifat fisik ini perlu diketahui untuk mendesain corong pemasukan (hopper) ataupun corong pengeluaran, misalnya pada silo atau pada mesin pengolahan. Menurut Syarif dan Irawati (1998) bahwa kesalahan desain corong karena kurang pengetahuan tentang sudut tumpukan, komoditas dapat mengakibatkan kemacetan karena corong tersumbat oleh bahan yang tidak lewat dengan lancar.

d. Ukuran Partikel

Pengurangan ukuran meliputi pemotongan, pemukulan, penggerusan dan penggilingan. Proses pengecilan ukuran dicapai dengan cara mekanis tanpa terjadi perubahan kimiawi bahan dan tujuannya adalah untuk memperoleh butiran yang seragam baik ukuran maupun bentuknya bertujuan untuk mendapatkan ukuran tertentu sehingga dapat mempermudah proses pencampuran, meningkatkan palatabilitas pakan, meningkatkan daya cerna ternak, menghilangkan benda asing dan memperkecil resiko adanya bahan-bahan yang terbuang percuma (Syarif dan Nugroho, 1992). Menurut Knot dkk., (2004) bahwa ukuran partikel dari bahan-bahan penyusun ransum berperan penting bagi ahli nutrisi dalam memilih bahan yang akan digunakan dan menentukan apa yang diperlukan untuk mempercepat waktu saat memproduksi ransum.



Hipotesis

Diduga dengan penggilingan jagung kuning menggunakan *Hammer mill* akan memperbaiki kualitas fisik bahan pakan serta menghasilkan ukuran partikel yang seragam untuk pakan ternak unggas.

