



Analisis Sifat Fisik Dedak Padi sebagai Pakan Ternak dari Beberapa Varietas Padi Lokal di Kabupaten Agam Sumatera Barat

Yesi Chwenta Sari^{1*}, Montesqrit², Yetti Marlida³, Syafri Nanda⁴

^{1,2,3}Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas

⁴Departemen Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas

ARTIKEL INFO

Sejarah artikel
Diterima 18/12/2022
Diterima dalam bentuk revisi 09/05/2023
Diterima dan disetujui 12/05/2023
Tersedia online 16/06/2023

Kata kunci
Berat jenis
Dedak padi
Kerapatan tumpukan
Sifat fisik
Sudut tumpukan

ABSTRAK

Salah satu potensi sumber daya pakan lokal di daerah Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat yaitu dedak padi. Dedak padi merupakan hasil sampingan penggilingan padi menjadi beras yang memiliki kandungan nutrisi cukup baik sebagai pakan ternak. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis sifat fisik dedak padi dari beberapa varietas padi lokal di Kabupaten Agam, Sumatera Barat pada bulan September 2022. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan yaitu dedak padi IR 42, dedak padi Kuriak Kusuik, dedak padi Payuang Kuniang, dedak padi Randah Putih, dedak padi Sokan, dan dedak padi Kuriak Aluih yang diulang 4 kali. Ulangan penelitian adalah waktu pengambilan sampel yang berbeda. Parameter yang diamati meliputi berat jenis, kerapatan tumpukan dan sudut tumpukan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam ANOVA, jika terdapat pengaruh berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap nilai berat jenis dan nilai kerapatan tumpukan serta berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai sudut tumpukan beberapa varietas dedak padi lokal di Kabupaten Agam. Hasil pengamatan nilai berat jenis, kerapatan tumpukan dan sudut tumpukan terbaik yaitu 1.46 kg l^{-1} , 358.84 g l^{-1} , dan 52.92° . Dedak padi dengan kualitas terbaik berdasarkan analisis uji sifat fisik meliputi berat jenis, kerapatan tumpukan dan sudut tumpukan terdapat pada dedak padi varietas padi lokal IR 42.

ABSTRACT

One of the potential local feed resources in the Agam Regency, West Sumatra Province is rice bran. Rice bran is a by-product of rice milling into rice which has a good nutritional content as animal feed. This study aims to analyze the physical properties of rice bran from several local rice varieties in Agam Regency, West Sumatra in September 2022. The experimental design used was a Completely Randomized Design with 6 treatments that were rice bran IR 42, Kuriak Kusuik rice bran, Payuang Kuniang rice bran, Randah Putih rice bran, Sokan rice bran, and Kuriak Aluih rice bran that four repetition. Repeat research is a different sampling time. Parameters observed included specific density, bulk density and bulk angle. The data obtained was

analyzed using ANOVA of variance, if there is a significantly different effect then proceed with the DMRT (Duncan's Multiple Range Test). The results showed that there was a highly significant ($P < 0.01$) effect on the specific density and bulk density values and a significant ($P < 0.05$) effect on the bulk angle values of several local rice bran varieties in Agam Regency. The best observed values for specific density, bulk density and bulk angle were 1.46 kg l^{-1} , 358.84 g l^{-1} , and 52.92° . Rice bran with the best quality based on the analysis of physical properties including specific density, bulk density and bulk angle was found in rice bran of the local rice variety IR 42 rice bran.

PENDAHULUAN

Produktifitas ternak salah satunya ditentukan oleh kualitas pakan. Kualitas pakan dipengaruhi oleh kualitas bahan baku pakan. Bahan baku pakan yang banyak digunakan untuk ternak unggas maupun ternak ruminansia adalah dedak padi. Sekitar 8% - 8.5% dari berat padi dari proses penggilingan padi merupakan dedak padi (Hadipernata *et al.*, 2012).

Kandungan nutrisi dedak padi cukup baik jika dipakai sebagai pakan ternak. Kandungan nutrisi dedak padi antara lain 88.63% bahan kering, 11.07% protein kasar, 12.95% serat kasar, 7.60% lemak kasar dan 48.67% BETN (Akbarillah *et al.*, 2007). Karakteristik dedak padi yang berkualitas baik dan mempunyai nilai nutrisi yang tinggi yaitu tekstur halus, bau khas, kadar sekam rendah sehingga lebih padat dan mudah digenggam serta tidak tengik. Dedak padi umumnya dijadikan pakan ternak dan ketersediannya cukup melimpah.

Di Indonesia terdapat beberapa daerah potensi penghasil padi diantaranya Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Produksi GKG (gabah

kering giling) padi di Kabupaten Agam mencapai 52.770.11 ton, sedangkan produksi beras 30.468.75 ton dengan luas panen 10.687.54 ha (BPS, 2021). Ada beberapa varietas padi yang banyak digiling di Kabupaten Agam, seperti padi kuriak kusuik, kuriak aluih, mundam, sokan, batang piaman, randah putih, IR 42 dan payuang kuniang.

Varietas padi berpengaruh terhadap dedak padi yang dihasilkan. Sifat genetik dari varietas padi tertentu akan mempengaruhi hasil beras dan dedaknya. Penyusunan ransum, teknologi pengolahan pakan, penyimpanan, pakan serta pengemasan pakan dipengaruhi oleh faktor penting yaitu sifat fisik bahan pakan (Simanjuntak, 2014).

Metode pengujian kualitas pakan yang sering dilakukan yaitu pengujian secara kimia dan biologis. Selain kedua pengujian tersebut ada pengujian lain yang juga mempengaruhi kualitas pakan yaitu pengujian sifat fisik diantaranya mencakup berat jenis, kerapatan tumpukan dan sudut tumpukan. Definisi sifat fisik adalah sifat dasar yang dimiliki bahan

pakan yang mencakup aspek yang sangat luas (Istikhodriah, 2014).

Sifat fisik penting untuk diteliti karena dapat menilai dan menetapkan mutu pakan (Istikhodriah, 2014). Selain itu, sifat fisik dapat digunakan untuk memilih bahan baku pengolahan pakan dan memperkirakan penanganan bahan pakan sehingga lebih efisien dan efektif. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis sifat fisik dedak padi dari beberapa varietas padi lokal di Kabupaten Agam Sumatera Barat.

METODE

Pengambilan sampel dilakukan di Kabupaten Agam, Sumatera Barat pada bulan September 2022. Sebelum pengambilan sampel dilakukan penentuan lokasi pengambilan sampel dengan melakukan survey. Berdasarkan data hasil survey didapatkan 3 kecamatan terpilih dengan 6 lokasi penggilingan padi (*huller*) dilihat dari produksi gilingan padi tertinggi dan varietas padi yang paling banyak digiling.

Dedak padi diambil dengan empat kali ulangan pengambilan di hari yang berbeda dan setiap ulangan pengambilan sampel diambil sebanyak ± 1 kg dedak padi. Pengambilan sampel dedak padi dilakukan di enam lokasi penggilingan padi (*huller*) berdasarkan varietas padi yang dominan di *huller*. Kemudian masing-masing sampel diambil sebanyak 200 gram untuk dianalisis sifat fisik bahan.

Berat jenis ditetapkan dengan prinsip *Archimedes* berdasarkan Giancolli (2001) dengan cara timbang dan masukkan 50 gram sampel penelitian ke dalam gelas ukur 250 ml,

lalu ditambahkan aquades 200 ml, dan dilakukan pengadukan. Perubahan volume aquades dilihat setelah konstan. Penghitungan nilai Berat jenis dengan rumus: $BJ (kg l^{-1}) = \text{bobot sampel (kg)} / \text{perubahan volume aquades (liter)}$.

Kerapatan tumpukan (KT) ditetapkan dengan mengacu pada metode yang digunakan Syamsu *et al.* (2015) dengan cara sampel dicurahkan sebanyak 50 gram ke dalam gelas ukur 250 ml tanpa dilakukan hentakan, kemudian catat volume yang ditempati oleh sampel. Penghitungan nilai Kerapatan tumpukan (KT) dengan rumus: $\text{bobot bahan pakan (gram)} / \text{volume yang ditempati (liter)}$.

Sudut tumpukan (ST) ditetapkan dengan mengacu pada metode yang digunakan Syamsu *et al.*, (2015). Prosedurnya yaitu sampel sebanyak 450 gram dijatuhkan secara perlahan melalui dinding corong yang berada 32 cm dari alas bidang datar. Sudut tumpukan dihitung dengan mengukur diameter dasar (d) serta tinggi (t) tumpukan sampel yang jatuh.

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan empat ulangan, dimana perlakuan terdiri dari dedak padi IR 42 (P1), dedak padi Kuriak Kusuik (P2), dedak padi Payuang Kuniang (P3), dedak padi Randah Putih (P4), dedak padi Sokan (P5), dedak padi Kuriak Aluih (P6). Data penelitian dianalisis dengan sidik ragam ANOVA, apabila ada pengaruh berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (Steel & Torrie, 1993). Variabel atau peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi nilai

berat jenis (BJ), nilai kerapatan tumpukan (KT) dan nilai sudut tumpukan (ST).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sifat fisik bahan pakan ternak merupakan salah satu pengujian wajib yang dilakukan pada suatu pakan ternak. Adapun manfaat dari pengujian sifat fisik bahan pakan adalah untuk penyusunan ransum, teknologi pengolahan pakan, penyimpanan pakan, serta pengemasan pakan sehingga tercapainya keefisienan (Simanjuntak, 2014).

Sifat fisik bahan pakan bisa dijadikan acuan dalam melakukan pendugaan kandungan nutrisi bahan pakan seperti kandungan protein kasar dan serat kasar. Sifat fisik dedak padi pada beberapa varietas padi yang ada di Kabupaten Agam meliputi berat jenis, kerapatan tumpukan, dan sudut tumpukan dapat dilihat pada Tabel 1, 2, dan 3.

Pengukuran Nilai Berat Jenis (BJ) Dedak Padi

Berat jenis diartikan sebagai perbandingan relatif antara massa jenis sebuah zat dengan massa jenis air murni (Kusuma *et al.*, 2017). Hasil pengukuran rata-rata berat jenis dedak padi dari beberapa varietas padi lokal di Kabupaten Agam terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan berat jenis (BJ) pada beberapa varietas dedak padi

Perlakuan	Varietas Dedak Padi	Berat Jenis (kg l ⁻¹)
P1	IR 42	1.46±0.026 ^b
P2	Kuriak Kusuik	1.38±0.022 ^{ab}
P3	Payuang Kuniang	1.39±0.016 ^{ab}
P4	Randah Putih	1.42±0.030 ^{ab}
P5	Sokan	1.34±0.027 ^a
P6	Kuriak Aluih	1.36±0.017 ^{ab}
Rataan		1.39±0.011

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0.01)

Hasil ANOVA menggambarkan bahwa Berat jenis dedak padi di Kabupaten Agam menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0.01) pada setiap varietas dedak padi yang telah diuji sampelnya. Pada tabel 1 terlihat bahwa sampel dedak padi varietas IR 42 memiliki nilai BJ paling baik dibandingkan dengan varietas dedak padi lainnya. Varietas dedak padi Sokan merupakan posisi terakhir dengan kualitas terendah.

Berat jenis dedak padi varietas IR 42 berbeda sangat nyata (P<0.01) dengan varietas Sokan. Berat jenis varietas dedak padi penelitian ini terdapat antara 1.46 kg l⁻¹ – 1.34 kg l⁻¹ dengan rata-rata 1.39 kg l⁻¹. Nilai berat jenis dari hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Adjie (2015) yaitu dengan rata-rata 1.23 kg l⁻¹, juga penelitian Raisa (2020) dengan nilai rata-rata 1.22 kg l⁻¹. Hasil penelitian Marbun *et al.* (2019) yaitu 2.20 kg l⁻¹ menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian yang didapatkan.

Varietas dedak padi Sokan menunjukkan berat jenis terendah sedangkan varietas dedak padi IR 42 memiliki berat jenis tertinggi. Dedak padi dengan nilai BJ yang lebih tinggi menandakan bahwa dedak padi memiliki kualitas yang lebih baik dan diduga tidak ada campuran bahan lain yang sejenis.

Dedak padi dengan tambahan campuran bahan lain sejenis akan mengakibatkan perubahan karakteristik permukaan bahan menjadi tidak kompak dan mudah terpisah sehingga nilai berat jenis yang didapatkan rendah (Rohmah, 2018). Pernyataan ini juga didukung oleh Ridla & Rosalina (2014) dimana campuran dedak padi dengan bahan lain akan

mengubah partikel dedak padi menjadi mudah terpisah sehingga nilai berat jenis (BJ) rendah.

Rendahnya nilai BJ pada dedak padi Sokan diduga karena adanya campuran bahan sejenis seperti sekam ataupun serbuk gergaji. Menurut Istikhodriah (2014) penambahan serbuk gergaji dalam dedak padi dosis penggunaan sebesar 5%, 10%, 15%, dan 20% mempunyai nilai berat jenis 1.31, 1.29, 1.27, dan 1.24 kg/l⁻¹ nilai berat jenis yang dimiliki oleh serbuk gergaji yang lebih rendah mengakibatkan bahan mudah terpisah.

Kerapatan Tumpukan (KT) Dedak Padi

Hasil pengukuran rata-rata kerapatan tumpukan (KT) dedak padi dari beberapa varietas padi lokal di Kabupaten Agam ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan kerapatan tumpukan (KT) pada beberapa varietas dedak padi

Perlakuan	Varietas Dedak Padi	Kerapatan Tumpukan (g L ⁻¹)
P1	IR 42	358.84±7.042 ^b
P2	Kuriak Kusuik	309.83±11.101 ^{ab}
P3	Payuang Kuniang	316.14±15.409 ^{ab}
P4	Randah Putih	336.23±16.218 ^{ab}
P5	Sokan	289.76±14.574 ^a
P6	Kuriak Aluih	295.27±5.286 ^a
Rataan		317.68±6.662

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0.01)

Tabel 2 menampilkan nilai kerapatan tumpukan beberapa varietas dedak padi berkisar antara 289.76 – 358.84 g l⁻¹, dengan rata-rata 317.68 g l⁻¹. Rataan penelitian yang

didapatkan lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Ludfi (2021) yang menggunakan dedak padi asal Kabupaten Bandung, Raisa (2020) menggunakan dedak padi asal Kabupaten Cirebon dan Adjie (2015) menggunakan dedak padi asal Kabupaten Karawang dengan rata-rata masing-masing 297.55, 224.11 g l⁻¹, 290.44 g l⁻¹ dan hasil penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Rafe *et al.* (2016) dan penelitian Patsangan *et al.* (2014) yaitu masing-masing 320 g l⁻¹ dan 380 g l⁻¹.

Faktor yang mempengaruhi tingginya nilai kerapatan tumpukan pada penelitian yang didapatkan adalah berat jenis (BJ). Hal ini sesuai dengan pendapat Khalil (1991a) dimana nilai kerapatan tumpukan salah satunya dipengaruhi oleh berat jenis bahan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai berat jenis varietas dedak padi IR 42 lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lainnya (Tabel 1) sehingga berkorelasi positif dengan tingginya nilai kerapatan tumpukan dedak padi IR 42 jika dibandingkan dengan dedak padi varietas lainnya (Tabel 2).

Hasil setelah dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test didapatkan hasil bahwa kerapatan tumpukan pada varietas dedak padi IR 42 berbeda sangat nyata (P<0.01) dengan varietas sokan. Nilai kerapatan tumpukan (KT) varietas dedak padi IR 42 lebih tinggi dibandingkan varietas dedak lainnya. Dedak padi Sokan memiliki nilai KT paling rendah (289.76 g l⁻¹) sehingga menyebabkan tidak efisien dalam penyimpanan (*voluminous*). Semakin besar nilai kerapatan suatu bahan maka kebutuhan akan ruang penyimpanan

pakan akan semakin kecil dan lebih efisien penggunaannya. Hal ini didukung oleh pendapat [Febriyanti et al. \(2019\)](#) dimana semakin tinggi nilai kerapatan tumpukan maka ruang penyimpanan yang dibutuhkan semakin kecil. Selain itu, nilai kerapatan tumpukan juga dipengaruhi oleh kandungan serat. Semakin tinggi kandungan serat pakan maka semakin rendah kerapatannya. Hal ini sesuai dengan pendapat [Toharmat et al. \(2006\)](#) yaitu Kadar serat (SK) bahan pakan memiliki korelasi positif dengan sifat kerapatan tumpukan (KT).

Sudut Tumpukan (ST) Dedak Padi

Sudut tumpukan dedak padi diukur untuk mengetahui laju aliran bahan pakan (dedak padi) pada proses pengangkutan pakan. Laju alir pakan dedak padi dapat menentukan kecepatan dalam proses pengemasan secara otomatis. Nilai rata-rata sudut tumpukan (ST) dedak padi dari berbagai varietas padi ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sudut tumpukan (ST) pada beberapa varietas dedak padi

Perlakuan	Varietas Dedak Padi	Sudut Tumpukan(°)
P1	IR 42	52.92±1.278 ^a
P2	Kuriak Kusuik	55.02±0.391 ^{ab}
P3	Payuang Kuniang	54.38±1.062 ^{ab}
P4	Randah Putih	53.61±0.888 ^{ab}
P5	Sokan	56.33±0.930 ^b
P6	Kuriak Aluih	55.52±0.950 ^{ab}
Rataan		54.63±0.419

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0.05)

Nilai sudut tumpukan (ST) dedak padi dari beberapa varietas padi di Kabupaten Agam yang diperoleh berkisar antara 52.92-56.33° dengan rata-rata 54.63°. Tingginya nilai Sudut tumpukan percobaan dibandingkan dengan percobaan dipengaruhi oleh kadar air bahan. Menurut [Khalil \(1999b\)](#) kadar air yang semakin tinggi pada bahan, maka sudut tumpukan yang terbentuk juga semakin besar.

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa dedak padi dari beberapa varietas padi di Kabupaten Agam berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap sudut tumpukan dedak padi. Setelah dilakukan uji lanjut DMRT didapatkan hasil bahwa sudut tumpukan pada perlakuan P1 berbeda nyata (P<0.05) dengan perlakuan P5. Nilai rata-rata sudut tumpukan pada dedak padi varietas sokan lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena terjadi sedikit penggumpalan pada dedak padi. Penggumpalan yang terjadi disebabkan oleh meningkatnya kadar air dan munculnya gaya kohesi yang tinggi serta gaya tarik - menarik yang kuat antar partikel bahan. Partikel-partikel bahan tidak bebas bergerak saat bahan dicurahkan. Faktor ini menyebabkan terbentuknya sudut tumpukan yang besar. Hal ini diperkuat oleh pendapat [Khalil \(1999b\)](#) dimana kadar air yang semakin tinggi pada bahan, maka sudut tumpukan yang terbentuk juga semakin besar. Sudut tumpukan memberikan pengaruh terhadap pemindahan bahan dari suatu lokasi ke lokasi lain dan kapasitas *belt conveyor*. Bahan sulit mengalir karena nilai sudut tumpukan yang tinggi sehingga tidak efisien dalam proses

penggoyangan bahan pakan didalam silo atau tempat penyimpanan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dedak padi dari beberapa varietas padi lokal di Kabupaten Agam memiliki kualitas yang beragam. Dedak padi dengan kualitas terbaik berdasarkan analisis uji sifat fisik yang meliputi berat jenis, kerapatan tumpukan dan sudut tumpukan terdapat pada dedak padi varietas padi IR 42. Disarankan penelitian lanjutan untuk melakukan analisis kandungan nutrisi dedak padi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Peternakan Universitas Andalas atas bantuan dana penelitian PNBPFakultas Peternakan Universitas Andalas Tahun 2022 dengan nomor kontrak penelitian: 003.07/UN.16.06.D/PT.01/SPP.RP/FATERNA/2022.

PERNYATAAN KONTRIBUSI

Dalam artikel ini, Yesi Chwenta Sari berperan sebagai kontributor utama dan kontributor korespondensi, sementara Montesqrit, Yetti Marlida dan Syafri Nanda sebagai kontributor anggota.

DAFTAR PUSTAKA

Adjie, R.H.N. (2015). Evaluasi mutu dedak padi menggunakan uji sifat fisik di Kabupaten Karawang Jawa Barat (skripsi). *Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor*.

Akbarillah, T., Hidayat, H., & Khoiriyah, T. (2007). Kualitas dedak dari berbagai varietas padi di Bengkulu Utara. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 2(1), 36-41.

Badan Pusat Statistik. (2021). Kabupaten Agam, Sumatera Barat. <https://agamkab.bps.go.id/>.

Febriyanti, T. A., Hadist, I., Royani, M., & Herawati, E. (2019). Pengaruh Substitusi Bungkil Kedelai Dengan Indigofera zollingeriana Hasil Fermentasi Terhadap Sifat Fisik Pellet Setelah Masa Penyimpanan Satu Bulan. *JANHUS Jurnal Ilmu Peternakan Journal of Animal Husbandry Science*, 3(2), 18-26.

Giancolli, D.C. (2001). *Fisika Jilid 2*. Yuhilza Hanum, penerjemah. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Hadipernata, M., Supartono, W., & Falah, M. A. F. (2012). Proses stabilisasi dedak padi (*Oryza sativa* L) menggunakan radiasi far infrared (FIR) sebagai bahan baku minyak pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4), 103-107.

Istikhodriah, Y.D. (2014). Evaluasi Pemalsuan Dedak Padi dengan Penambahan Serbuk Gergaji Menggunakan Uji Fisik (skripsi). *Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor*.

Khalil. (1999a). Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap perubahan perilaku fisik bahan pakan lokal: kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, dan berat jenis. *Media Peternakan*, 22(1), 1-11.

Khalil. (1999b). Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap perubahan perilaku fisik bahan pakan lokal: sudut tumpukan, daya ambang dan faktor higroskopis. *Media Peternakan*, 22(1), 33-42.

Kusuma, R.I., Mina, E., & Hasibuan, P.R. (2017). Stabilisasi tanah lempung dengan menggunakan pasir laut dan pengaruhnya terhadap nilai CBR (California Bearing Ratio). *Jurnal Fondasi*, 6(2), 24-33.

Ludfi, A.F.F. (2021). Evaluasi kualitas dedak padi melalui sifat fisik dan pendugaan nilai kimia di Kecamatan Paseh, Kabuapten Bandung, Jawa Barat (skripsi). *Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor*.

Marbun, F. G. I., Wiradimadja, R., & Hernaman, I. (2019). Pengaruh lama

- penyimpanan terhadap sifat fisik dedak padi. *Jurnal ilmiah peternakan terpadu*, 6(3), 163-166.
- Patsanguan, S., Nattanun, H., Suphat, P., & Saroat, R. (2014). Rice brain protein isolates: preparation and their physicochemical and functional properties. *Food and Applied Bioscience*, 2(3), 169-182.
- Rafe, A., Sadeghian, A., & Hoseini-Yazdi, S. Z. (2017). Physicochemical, functional, and nutritional characteristics of stabilized rice bran from tarom cultivar. *Food science & nutrition*, 5(3), 407-414.
- Raisa, M.R. (2020). Evaluasi kualitas fisik dedak padi lokal di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat (skripsi). *Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor*.
- Ridla, M., & Rosalina, A. (2014). Evaluasi pemalsuan dedak padi dengan penambahan tepung kulit kacang tanah menggunakan uji fisik. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=ID2021108097>.
- Rohmah, U.N. (2018). Evaluasi kualitas dedak padi secara fisik dan kimia di Kabupaten Purworejo Jawa Tengah (skripsi). *Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor*.
- Simanjuntak, H.P.M. (2014). Kajian pola hubungan antara sifat fisik dan komposisi kimiawi bahan pakan hijauan (skripsi). *Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor*.
- Steel, R.G.D., & Torrie, J.H. (1993). *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi Kedua. Alih bahasa B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Syamsu, J. A., Yusuf, M., & Abdullah, A. (2015). Evaluation of physical properties of feedstuffs in supporting the development of feed mill at farmers group scale. *Journal of Advanced Agricultural Technologies*, 2(2), 147-150.
- Toharmat, T., Nursasih, E., Nazilah, R., Hotimah, N., Noerzihad, T. Q., Sigit, N. A., & Retnani, Y. (2006). Sifat fisik pakan kaya serat dan pengaruhnya terhadap konsumsi. *Media Peternakan*, 29(3), 146-154.