

**ESTIMASI DAN VALIDASI KANDUNGAN ENERGI BEKATUL  
SEBAGAI PAKAN UNGGAS DARI KOMPOSISI KIMIA PAKAN**

*Estimation and validation of feed energy content of rice bran for poultry  
feedstuff based on their chemical composition*

Danung Nur Adli<sup>1)</sup>, Osfar Sjojfan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Doktor, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Jalan Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia 65145

<sup>2)</sup> Dosen, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Jalan Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia 65145

Diterima Pasca Revisi: 2020

Layak Diterbitkan: 1 2020

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengestimasi dan memvalidasi akurasi estimasi nilai energi pada bekatul berdasarkan komposisi kimia pakan. Data dikelompokkan pada database berdasarkan hasil analisis proksimat dan *database feedpedia.org*. Data proksimat (PK, LK, SK dan abu) dengan nilai energi bruto dihitung tingkat korelasi dengan menggunakan korelasi Pearson *two-tailed*. Perhitungan nilai koefisien determinasi dihitung dengan software *SAS University Edition Red Hat 64 bit*. Nilai koefisien determinasi dan Nilai *root mean square error* diukur untuk mengetahui nilai simpangan baku pada estimasi nilai kandungan energi. Persamaan regresi yang dapat digunakan sebagai estimasi kandungan energi pakan pada bekatul adalah  $GE = -245.675 + 8.345 PK + 21.456 SK + 84.134 LK + 13.234 Abu$  (Bekatul). Nilai taksiran yang diamati berdasarkan estimasi masih dapat diperkirakan dari database yang tersedia.

**Kata Kunci:** Bekatul, energi, estimasi, proksimat, validasi

---

**How to Cite:**

Adli, D. N., & Sjojfan, O. (2020). Estimasi dan Validasi Kandungan Energi Bekatul Sebagai Pakan Unggas dari Komposisi Kimia Pakan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis* 3(2) 90-96

**\*Corresponding author:**

Danung Nur Adli  
Email: danungnuradli1994@gmail.com  
Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Jalan Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia 65145

## **ABSTRACT**

*The aim of this research were to estimating and validating the value of rice bran based on the chemical composition of the feed. Data is grouped in a database based on the results of proximate analysis and the feedpedia.org database. Data analysis performed was t-test two tailed. Calculation of the coefficient of determination is calculated with SAS University Edition Red Hat 64 bit software. The coefficient of determination and the root mean square error value are measured to find out the standard deviation in the estimated value of the energy content. Regression equation that can be used as an estimate of the energy content of feed in rice bran is  $GE = -245,675 + 8,345 PK + 21,456 SK + 84,134 LK + 13,234 Ash$  (bran). Estimated values observed based on estimates can still be estimated from available databases.*

**Keywords:** Energy, estimation, rice bran, proxy mate, validation

## **PENDAHULUAN**

Pertambahan jumlah penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan, hal ini akan berdampak pada peningkatan konsumsi produk peternakan (daging) yang secara tidak langsung memberikan peluang usaha dalam memajukan industri peternakan Indonesia termasuk perunggasan (Widiyawati, Sjofjan, Adli, 2020). Ternak unggas memberikan kontribusi yang besar terhadap pemenuhan gizi khususnya protein hewani (Adli et al., 2019). Bekatul merupakan salah satu bahan pakan yang umum diberikan kepada ternak unggas termasuk Unggas (Adli dan Sjofjan, 2018).

Bekatul memiliki kandungan nutrisi berupa karbohidrat 67,58-72,74%, kadar serat kasar 7-10,1%, protein kasar 13,11-17,19% serta lemak kasar 2,52-5,05%, (Hernawati, Manalu, Suprayogi dan Astuti, 2013; Wulandari dan Handarsari, 2010). Berdasarkan kandungan nutrisi bekatul tersebut, bonggol pisang dapat dimanfaatkan sebagai pakan itik karena serat kasar yang hampir sama dengan bekatul serta mengandung pati sebagai sumber energi yang hampir sama. Menurut Sifai, Mahfudz dan Sarengat, (2017) dan Sjofjan, dkk (2020) itik merupakan ternak yang akan mengkonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan energinya, sehingga ketersediaan sumber energi dalam pakan menjadi salah satu faktor yang amat

diperhatikan agar tidak semakin mengeluarkan biaya besar untuk pakan (Adli, dkk, 2017).

Bekatul merupakan bahan pakan limbah pertanian yang banyak dipakai untuk pakan ternak, mudah didapat dan harganya relatif murah karena bekatul merupakan produk sampingan dari penggilingan padi (Sjofjan, dkk, 2020). Kandungan protein yang rendah, serat kasar yang tinggi dan adanya asam jawa fitat yang mampu mengikat mineral Ca serta protein menjadi garam fitat dan fitat protein menyebabkan pencernaan pada unggas menjadi rendah (Sujono, 2001). Kandungan zat gizi yang dimiliki bekatul yaitu protein 13,11 – 17,19%, lemak 2,52 – 5,05%, karbohidrat 67,58 – 72,74%, dan serat kasar 37 % – 38,3% (Wulandari dan Handarsari, 2010).

## **MATERI DAN METODE**

Data hasil analisis proksimat dikelompokkan berdasarkan data yang dianalisis kandungan proksimat. Data yang diperoleh dikonversi menjadi data yang berbasiskan 100% bahan kering (% *dry matter*) untuk mengurangi efek dari keberagaman kandungan air yang didapat. Data dikelompokkan berdasarkan sumber data dan sumber bahan pakan yaitu database Laboratorium nutrisi dan makanan ternakan, Fakultas peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. Database feedpedia.org

sebagai sumber tambahan sebanyak 15 data yang digunakan. Pengacakan data dilakukan melalui klasifikasi berdasarkan kandungan energi pakan dan dibagi menjadi tiga bagian yaitu data dengan kandungan energi tinggi, sedang, rendah. Setiap bagian diacak dengan fungsi

*randbetween* pada Microsoft excel 2013. Fungsi *randbetween* digunakan sebagai berikut (Albright *et al*, 2011).

=*randbetween* (E1; E2)

Ket:

E1 = Urutan data terkecil pada database

E2 = Urutan data terbesar pada database

**Tabel 1.** Deskripsi *database feedipedia.org* hasil analisis proksimat bekatul

Variabel	N	Minimal	Maksimal	Rata-rata	SD
PK	34	8.90	13.11	12.33	4.33
SK	34	5.65	9.34	7.56	3.33
LK	34	1.50	3.50	3.456	4.53
Abu	34	2.5	2.6	2.43	3.48
GE	34	2600.45	3200.70	5.324	6.43

Keterangan: PK=Protein Kasar (% dry matter); SK=Serat Kasar (% dry matter); Abu (% dry matter); LK=Lemak Kasar (% dry matter); GE=Energi gross (kkal kg<sup>-1</sup> dry matter)

**Tabel 2.** Kandungan zat makanan pada data primer untuk validasi kandungan proksimat dan energi bruto bekatul

Bekatul	PK	SK	LK	Abu	GE
	-----% DM-----			kkal kg-1 DM	
B1	12.34	4.32	2.35	2.5	2765.54
B2	12.36	3.46	2.24	2.3	2834.54
B3	11.32	5.65	2.35	2.54	2345.56
B4	10.56	4.55	3.56	2.21	2765.43
B5	13.07	3.33	3.87	2.33	2876.54

Keterangan: PK=Protein Kasar (% dry matter); SK=Serat Kasar (% dry matter); Abu (% dry matter); LK=Lemak Kasar (% dry matter); GE=Energi gross (kkal kg<sup>-1</sup> dry matter)

**Analisis data**

Data proksimat (PK, LK, SK dan abu) dengan nilai energi bruto dihitung tingkat korelasi dengan menggunakan korelasi Pearson *two-tailed*. Kandungan zat makanan yang akan digunakan sebagai *independent* pada persamaan regresi, dipergunakan untuk mengestimasi besarnya kandungan energi. Kandungan zat makanan dan energi keduanya dilakukan korelasi dengan level P minimal kurang dari 0.05 atau signifikan. Nilai korelasi Pearson dihitung dengan software *SAS University*

*Edition Red Hat 64 bit*. Korelasi Pearson *two-tailed* dihitung melalui rumus sebagai berikut (Rice 2007). Nilai koefisien determinasi diukur untuk mengetahui tingkat keseragaman data yang ada dalam database. Perhitungan nilai koefisien determinasi dihitung dengan software *SAS University Edition Red Hat 64 bit*. Nilai koefisien determinasi dan Nilai *root mean square error* diukur untuk mengetahui nilai simpangan baku pada estimasi nilai kandungan energi dihitung melalui rumus sebagai berikut (Devore and Berk 2007).

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$$

$$RMSE = \left( \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - (k + 1)} \right)^{1/2}$$

Keterangan: Koefisien Determinasi ( $R^2$ ):

- r = nilai korelasi Pearson
- x = nilai zat makanan proksimat
- $\bar{x}$  = nilai rata-rata zat makanan proksimat
- y = nilai energi hasil observasi
- i = urutan data pada database energi
- $\bar{y}$  = nilai rata-rata energi

Keterangan:

- RMSE = nilai root mean square error
- y = nilai energi hasil observasi
- $\hat{y}$  = nilai energi hasil estimasi
- i = urutan data pada database energi
- n = jumlah data
- k = jumlah zat makanan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Korelasi Pearson *Two-Tailed* pada bekatul

Hasil korelasi antara komposisi zat makanan dari analisis proksimat dengan kandungan energi yang berasal dari *database* Laboratorium Ilmu dan Nutrisi Pakan Ternak dan *database feedipedia.org* sumber bekatul dapat dilihat pada tabel 1.

Nilai korelasi Pearson *two-tailed* antara database Laboratorium Ilmu dan Nutrisi Pakan Ternak hasil analisis proksimat dan energi bruto sumber konsentrat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa protein kasar berkorelasi nyata, lemak kasar dan abu berkorelasi sangat nyata dengan energi bruto. Protein kasar, lemak kasar dan abu dapat digunakan sebagai independent untuk mengestimasi kandungan energi. Nilai korelasi protein

kasar sebesar 0.382, nilai korelasi lemak kasar sebesar 0.424. Serat kasar tidak berkorelasi terhadap energi bruto. Nilai korelasi serat kasar sebesar 0.054.

Nilai korelasi Pearson *two-tailed* antara database *feedipedia.org* hasil analisis proksimat, dan energi bruto bekatul pada Tabel 3 menunjukkan bahwa protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan abu berkorelasi sangat nyata dengan energi bruto. Protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan abu dapat digunakan sebagai independent untuk mengestimasi kandungan energi. Nilai korelasi protein kasar sebesar 0.251, nilai abu sebesar 0.189, nilai korelasi lemak kasar sebesar 0.434. Serat kasar tidak berkorelasi terhadap energi bruto. Nilai korelasi serat kasar.

Persamaan regresi pada *database feedipedia.org* dengan *dependent* protein kasar, serat kasar, lemak kasar, abu dan *independent* energi bruto ( $GE = -2345.832 + 7.233 PK + 13.323 SK + 32.122 LK + 9.111 Abu$ ) menunjukkan bahwa, nilai koefisien determinasinya sebesar 0.212, nilai probabilitasnya sebesar kurang dari 0.001, nilai *root mean square error* sebesar 876.555 dan jumlah data yang digunakan sebesar 34. Pernyataan Sales *et al.* (2013) nilai koefisien determinasi yang rendah berkorelasi kepada nilai *root mean square error* yang tinggi begitu juga sebaliknya. Berdasarkan hasil estimasi kedua persamaan regresi Laboratorium Ilmu dan Nutrisi Pakan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, yang memiliki nilai koefisien determinasi yang rendah dan nilai *root mean square error* yang tinggi.

**Tabel 3** Nilai korelasi Pearson *two-tailed* antara hasil analisis proksimat bekatul

Database	Variabel	PK	SK	Abu	LK
INT FPT UB	GE	0.382*	0.014	-	0.424**
Feedipedia	GE	0.251**	0.067	0.189**	0.434**

Keterangan: INT FPT UB=Laboratorium Ilmu dan Nutrisi Pakan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya; LK=Lemak Kasar; PK= Protein Kasar; SK= Serat Kasar; NDF= *Neutral Detergent Fiber*; BETN= Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen; GE= Energi Bruto, \*= Nyata Pada Taraf  $P < 0.05$ ; \*\*= Sangat Nyata Pada Taraf  $P < 0.01$ .

**Tabel 4.** Hasil estimasi kandungan energi bekatul berdasarkan *database* Laboratorium Ilmu dan Nutrisi Pakan Ternak dan *database feedipedia.org*

Database	Persamaan	R <sup>2</sup>	P	RMSE	N
INT FPT UB	GE = -245.675 + 8.345 PK + 21.456 SK + 84.134 LK + 13.234 Abu	0.212	0.032	876.555	34
Feedipedia	GE = -234.832 + 7.233 PK + 13.323 SK + 32.122 LK + 9.111 Abu	0.322	<0.001	37.122	34

Keterangan: INT FPT UB= Laboratorium Ilmu dan Nutrisi Pakan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya; LK= Lemak Kasar; PK= Protein Kasar; SK= Serat Kasar; NDF= Neutral Detergent Fiber; BETN= Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen; GE= Energi Bruto \*=Nyata Pada Taraf P<0.05; \*\*= Sangat Nyata Pada Taraf P<0.01. R<sup>2</sup>= Nilai Koefisien Determinasi; P= Nilai Probabilitas; RMSE= *Root Mean Square Error*; N=Jumlah Data.

Dibuktikan juga dengan tujuh persamaan regresi *database feedipedia.org*, yang memiliki nilai koefisien determinasi yang tinggi dan nilai *root mean square error* yang rendah. Jumlah data yang digunakan untuk mengestimasi kandungan energi mempengaruhi besarnya nilai koefisien determinasi dan nilai *root mean square error*. Hal ini dikarenakan nilai koefisien determinasi yang berasal dari Laboratorium Ilmu dan Nutrisi Pakan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya memiliki nilai yang lebih rendah daripada nilai koefisien determinasi yang berasal dari *database feedipedia.org*. Nilai *root mean square error* yang berasal dari *database* Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan memiliki lebih tinggi daripada nilai *root mean square error* yang berasal dari *database feedipedia.org*. Penggunaan sebanyak 34 sampel. Dibandingkan dengan penelitian Sales *et al.* (2013) untuk sampel tingkat pencernaan bahan organik didapatkan nilai koefisien determinasi sebesar 0.8871 dan nilai *root mean square error* sebesar 1.6486 dengan jumlah data sebanyak 44 sampel.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai estimasi dan validasi berdasarkan persamaan regresi, nilai determinasi, RMSE ditemukan GE = -234.832 + 7.233 PK + 13.323 SK + 32.122 LK + 9.111 Abu. INT FPT UB GE = -245.675 + 8.345 PK + 21.456 SK + 84.134

LK + 13.234 Abu. Nilai tersebut hanyalah nilai estimasi dan pendugaan pada bekatul sebagai pakan unggas berdasarkan komposisi kimia dan *database* pada *website feedipedia.org*

## DAFTAR PUSTAKA

- Adli, D. N., Chi, Y., Lee, J. W., & Sjoftan, O. (2019). Supplementation mannan-rich fraction (MRF) and / or combination with probiotic-enhanced water acidifier on dietary female broiler at 28 days as natural growth promoters (NGPs). *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 4(3), 424–426. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3459284>
- Adli, D. N., & Sjoftan, O. (2018). Nutrient content evaluation of dried poultry waste urea molasses block (DPW-UMB) on In-vitro analysis. *Sains Peternakan*, 16(2), 50–53. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v16i2.21264>
- Adli, D. N., & Sjoftan, O. (2020a). Growth performance, serum blood biochemistry, and intestinal properties of Arbor Acres Broiler fed diets containing mannan-riched fraction (MRF) and probiotic-enhanced liquid acidifier. *Buletin Peternakan*, 44(2). <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v44i2.54713>

- Adli, D. N., & Sjojfan, O. (2020b). Meta-Analisis: pengaruh substitusi jagung dengan bahan pakal lokal terhadap kualitas karkas daging broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 3(2), 44–48. <https://doi.org/10.25047/jipt.v3i2.1940>
- Adli, D. N., Sjojfan, O., & Mashudi, M. (2017). Dried of poultry waste urea-molasses block (dpw-umb) as potential for feed supplementation. *Jurnal Agripet*, 17(2), 144–149. <https://doi.org/10.17969/agripet.v17i2.8391>
- Adli, D. N., Sjojfan, O., & Mashudi, M. (2018). A study: nutrient content evaluation of dried poultry waste urea molasses block (dpw-umb) on proximate analysis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(1), 84–89. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2018.028.01.09>
- Adli, D. N., Sjojfan, O., Natsir, M. H., & Kusumaningtyaswati, A. (2020). Pengaruh kombinasi tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan probiotik terhadap penampilan usus ayam pedaging. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 2(1). <https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i1.26587>
- Albright, S., Zappe, C., & Winston, W. (2011). *Data Analysis, Optimization, and Simulation Modeling*. Boston: Cengage Learning.
- Devore, J., & Berk, K. (2007). *Modern Mathematical Statistics with Applications*. Belmont: Thomson Brooks/Cole.
- Herawati, Manalu, W., Suprayogi, A., & Astuti, D. A. (2013). Perbaikan parameter lipid darah mencit hiperkolesterolemia dengan suplemen pangan bekatul. *Majalah Kedokteran Bandung*, 45(1), 1–9. <https://doi.org/10.15395/mkb.v45n1.93>
- Mita, W., & Erna, H. (2010). Pengaruh penambahan bekatul terhadap kadar protein dan sifat organoleptik biskuit. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 1(2), 55–62.
- Rice, J. (2007). *Mathematical Statistics and Data Analysis*. Belmont: Thomson Brooks/Cole.
- Sales, J., Homolka, P., & Koukolová, V. (2013). Prediction of energy digestibility of hays in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 33(9), 719–725. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2012.12.001>
- Sifai, A., Mahfudz, L. D., & Sarengat, W. (2017). Efektivitas limbah cair pemindangan ikan dalam ransum terhadap performan itik persilangan mojosari peking. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(3), 7–16. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2017.027.03.02>
- Sjojfan, O., Adli, D. N., Djunaidi, I., & Kuncoro, K. (2020). Utilization of biogas liquid waste for starter in the fermentation of rice husk as a potential feedstuff. *Animal Production*, 22(1), 24–30.
- Sjojfan, O., Adli, D.N., & Muflikhien, F.A. (2020). Concept replacing feeding of rice bran on hybrid duck with hump flour on carcass percentage, internal organ and abdominal fat. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 2(2). <https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i2.28561>
- Sjojfan O., Adli D.N., Hanani P.K., & Sulistiyaningrum D. (2020). The utilization of bay leaf (*Syzygium polyanthum Walp*) flour in feed on carcass quality, microflora intestine of broiler. *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*, 6(11), 1–9. <https://doi.org/10.29121/ijetmr.v6.i11.2019.458>

Sujono. (2001). *Tampilan Produksi Telur, Produksi Karkas dan Kualitas Semen Ayam Arab yang diberi Pakan Mengandung Berbagai Aras Bekatul Fermentasi dengan Rhizopus oligosporus*. Universitas Airlangga.

Widiyawati, I., Sjojfan, O., & Adli, D. N. (2020). Peningkatan kualitas dan persentase karkas ayam pedaging dengan substitusi bungkil kedelai menggunakan tepung biji asam (*Tamarindus indica L*) fermentasi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(1), 35–40. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2020.003.01.7>