

---

## EFFECT OF GIVING FERMENTED SOY BEAN HUSKS EM4 ON PROTEIN DIGESTIBILITY OF PEKING DUCKS

By

Rendy Syahertian<sup>1</sup>, Warisman<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Department of Animal Husbandry, University of Pembangunan Panca Budi, Medan  
Jl. Gatot Subroto km, 4.5, Indonesia

Email: [1rendysyahertian17@gmail.com](mailto:rendysyahertian17@gmail.com), [2warisman@dosen.pancabudi.ac.id](mailto:warisman@dosen.pancabudi.ac.id)

---

### **Article History:**

Received: 22-06-2024

Revised: 05-08-2024

Accepted: 24-08-2024

### **Keywords:**

Peking Ducks, Feed

Consumption, Digestibility

**Abstract:** *The aim of this research was to determine the effect of giving EM4 fermented soybean epidermis in feed on protein digestibility in Peking ducks. This research was carried out on Jl. Sawi, West Binjai District, Binjai City. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatments given were as follows: P0: basal ration (ducks without soybean epidermis), P1: 98% basal ration + 2% soybean epidermis, P2: 96% basal ration + 4% soybean epidermis, P3: 94% basal ration + giving 6% soybeans epidermis and P4: 92% basal ration + giving 8% soybeans epidermis. Observation parameters carried out included: Protein Consumption, Protein Digestibility, Nitrogen Consumption, Nitrogen Retention. The results of the research after statistical analysis showed that the treatment of giving soybean husks fermented with EM4 in feed had no significant effect on protein consumption, protein digestibility, nitrogen consumption and nitrogen retention.*

---

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan suatu usaha peternakan ayam pedaging dan harus dipenuhi guna menjaga kelangsungan hidup ternak. Namun yang menjadi masalah dalam penyediaan pakan adalah tingginya biaya pakan yang disebabkan oleh beberapa dari bahan penyusunnya masih harus diimpor seperti jagung dan bungkil kedelai. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi tingginya biaya pakan adalah dengan memanfaatkan bahan pakan alternatif yang mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi seperti kulit ari biji kedelai.

Kulit ari kedelai merupakan limbah industri hasil pembuatan tempe yang diperoleh setelah melalui proses perebusan dan perendaman kacang kedelai. Setelah melalui kedua proses ini kulit ari dipisahkan dengan melakukan penginjakan atau dengan mesin pembelah biji sekaligus pemisah kulit, kemudian kulit biji akan mengapung dan dibuang begitu saja. Kulit ari kedelai ini masih sangat potensial dimanfaatkan sebagai pakan ternak mengingat kandungan protein dan energinya yang cukup tinggi. Kulit ari biji kedelai yang mudah didapatkan belum dimanfaatkan dengan baik sehingga berpotensi sebagai bahan tambahan

pembuatan pakan. Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau (2017) menyebutkan bahwa kulit ari biji kedelai memiliki kandungan protein kasar 16%, lemak kasar 11,4%, serat kasar 31,43% dan energi metabolis 2898 kkal/kg.

Kesadaran masyarakat akan potensi kulit ari biji kedelai ini hanya sekadar dimanfaatkan menjadi pakan ternak tanpa adanya pengolahan bahkan peningkatan kualitas produk pakan ternak. Kulit ari biji kedelai ini masih potensial dimanfaatkan sebagai pakan ternak mengingat kandungan protein dan energinya yang cukup tinggi.

Untuk dapat digunakan sebagai pakan unggas, kulit ari biji kedelai harus difermentasi, dengan proses fermentasi dapat memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang sederhana, sehingga pakan mudah dicerna dan meningkatkan protein. Proses fermentasi dapat dilakukan dengan cara pemberian mikroorganisme *Aspergillus oryzae*, Effective Micoorganism 4 (EM4), dan *Aspergillus Niger* (Elizabeth, 2013). Fermentasi dengan menggunakan EM4 lebih sederhana dan dapat dilakukan tanpa keahlian khusus. Selain itu EM4 banyak dipasarkan dengan harga relatif murah.

Menurut Adhiansyah (2014), fermentasi kulit ari biji kedelai menggunakan EM4 dapat meningkatkan kadar protein dari 9,23% menjadi 18,75%. proses fermentasi adalah memanfaatkan mikroorganisme sebagai inokulan untuk menguraikan bahan-bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Salah satu inokulan yang dapat digunakan adalah EM4, mikroorganisme yang terkandung dalam EM4 yaitu bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, *Actinomyces* sp dan jamur yang dapat bekerja secara efektif dalam mempercepat proses fermentasi pada bahan organik. Fermentasi dengan menggunakan EM4 lebih sederhana dan dapat dilakukan tanpa keahlian khusus.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang di berikan adalah sebagai berikut : PO : ransum basal (itik tanpa pemberian kulit ari kacang kedelai), P1 : 98% ransum basal + pemberian 2% kulit ari biji kedelai , P2 : 96% ransum basal + pemberian 4% kulit ari biji kedelai, P3 : 94% ransum basal + pemberian 6% kulit ari biji kedelai, P4 : 92% ransum basal + pemberian 8% kulit ari biji kedelai.

### Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan antara lain: Konsumsi Protein, Kecernaan protein, Konsumsi Nitrogen, Retensi Nitrogen

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Sawi, Kecamatan Binjai Barat, Kota Binjai. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga september 2023 Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah DOD (*day old duck*) itik peking sebanyak 100 ekor, EM4, Ransum basal, dan kulit ari biji kedelai. Alat yang digunakan yaitu 20 unit kandang koloni yang masing-masing berisi 5 ekor itik peking, 20 unit tempat pakan dan 20 unit tempat minum. Timbangan digital, lampu pijar sebanyak 20 lampu, termometer sebagai pengukur suhu kandang, dan nampan. Formulasi dan kandungan nutrisi ransum basal yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 1. Kandungan Nutrien Ransum Basal Penelitian.

Bahan Pakan	Persentase (%)
Jagung	55
Dedak	13
Bungkil Kedelai	19,6
Tepung Ikan	9
Minyak	28
Premix	0,6
<b>Total</b>	<b>100</b>
EM (kkal/kg)	3059,41
PK (%)	16,32
SK (%)	5,18
LK (%)	5,54
Ca (%)	0,63
P (%)	0,37

## HASIL DAN PEMBAHASAN

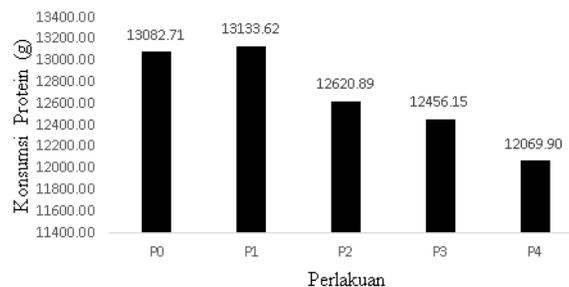
### Konsumsi Protein (g)

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian kulit ari biji kedelai yang di fermentasi EM4 berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi protein itik peking  $P < 0,05$ . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

**Tabel 2.** Rata-rata Konsumsi Protein akibat Pemberian Kulit Ari Biji kedelai yang di Fermentasi EM4 Terhadap Kecernakan Protein Itik Peking

Perlakuan	Konsumsi Protein (g)
P0	13.082,71 <sup>tn</sup>
P1	13.133,62 <sup>tn</sup>
P2	12.620,89 <sup>tn</sup>
P3	12.456,15 <sup>tn</sup>
P4	12.069,90 <sup>tn</sup>

Keterangan : Angka-angka dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil)



Grafik 1. Rata-rata Pemberian Kulit Ari Biji Kedelai yang di Fermentasi EM4 Terhadap Konsumsi Protein (g)

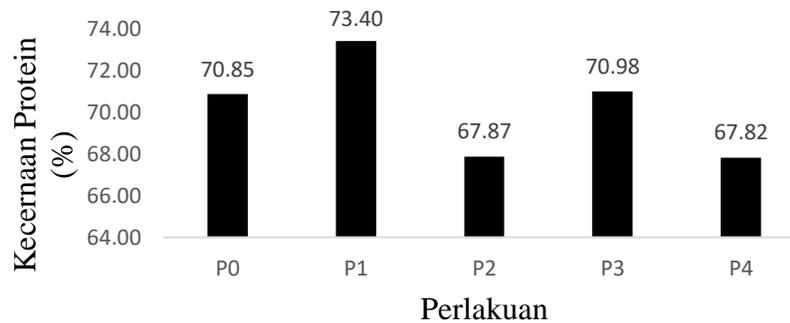
### Kecernaan Protein (%)

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian kulit ari biji kedelai yang di fermentasi EM4 berpengaruh tidak nyata terhadap pencernaan protein itik peking  $P < 0,05$ . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

**Tabel 3.** Rata-rata Kecernaani Protein akibat Pemberian Kulit Ari Biji kedelai yang di Fermentasi EM4 Terhadap Kecernakan Protein Itik Peking

Perlakuan	Kecernaan Protein (%)
P0	70,85 <sup>tn</sup>
P1	73,40 <sup>tn</sup>
P2	67,87 <sup>tn</sup>
P3	70,98 <sup>tn</sup>
P4	67,82 <sup>tn</sup>

Keterangan : Angka-angka dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil)



**Grafik 2.** Rata-rata Pemberian Kulit Ari Biji Kedelai yang di Fermentasi EM4 Terhadap Kecernaan Protein (%)

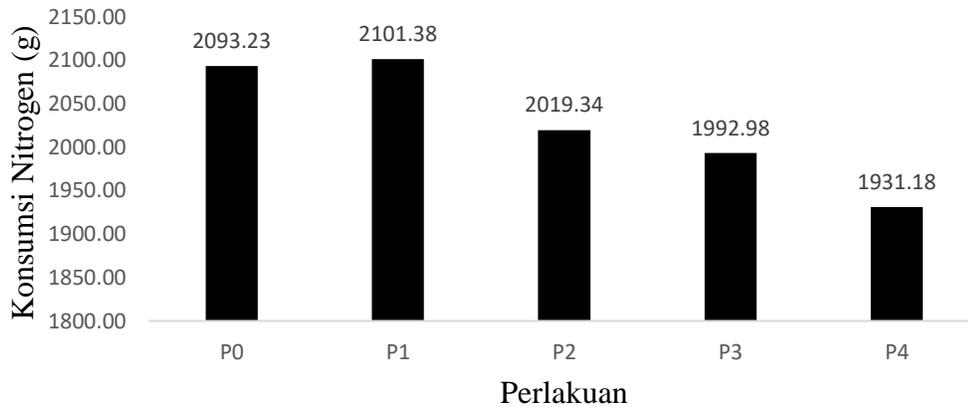
**Konsumsi Nitrogen (%)**

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian kulit ari biji kedelai yang di fermentasi EM4 berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi nitrogen itik peking  $P < 0,05$ . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

**Tabel 3.** Rata-rata Konsumsi Nitrogen akibat Pemberian Kulit Ari Biji kedelai yang di Fermentasi EM4 Terhadap Kecernakan Protein Itik Peking

Perlakuan	Konsumsi Nitrogen (g)
P0	2.093,23 <sup>tn</sup>
P1	2.101,38 <sup>tn</sup>
P2	2.019,34 <sup>tn</sup>
P3	1.992,98 <sup>tn</sup>
P4	1.931,18 <sup>tn</sup>

Keterangan : Angka-angka dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil)



Grafik 3. Rata-rata Pemberian Kulit Ari Biji Kedelai yang di Fermentasi EM4 Terhadap Konsumsi Nitrogen (g).

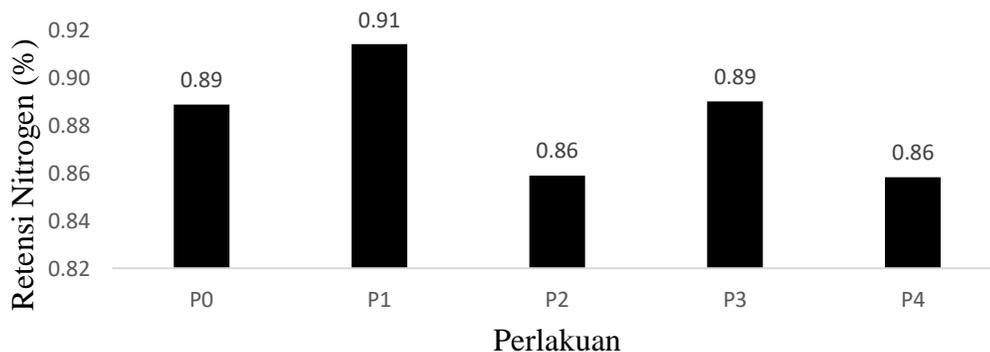
**Retensi Nitrogen (%)**

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian kulit ari biji kedelai yang di fermentasi EM4 berpengaruh tidak nyata terhadap retensi nitrogen itik peking  $P < 0,05$ . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

**Tabel 3.** Rata-rata Retensi Nitrogen akibat Pemberian Kulit Ari Biji kedelai yang di Fermentasi EM4 Terhadap Kecernakan Protein Itik Peking

Perlakuan	Retensi Nitrogen (%)
P0	0,89 <sup>tn</sup>
P1	0,91 <sup>tn</sup>
P2	0,86 <sup>tn</sup>
P3	0,89 <sup>tn</sup>
P4	0,86 <sup>tn</sup>

Keterangan : Angka-angka dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil)



Grafik 4. Rata-rata Pemberian Kulit Ari Biji Kedelai yang di Fermentasi EM4 Terhadap Konsumsi Nitrogen (g).

## Pembahasan

Berdasarkan perhitungan statistik dengan hasil (Tabel 2), Menunjukkan bahwa pemberian kulit ari biji kedelai berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi protein, dimana perlakuan P1 menunjukkan konsumsi proetein paling tinggi 13.133,62 g, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P0 yaitu 13,082,71 g, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 yaitu 12.620,89 g, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P3 yaitu 12.456,15 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan P4 yaitu 12.069,90 g. Adanya pengaruh tidak nyata ini dikarenakan jumlah ransum yang di konsumsi, semakin tinggi jumlah ransum yang di konsumsi maka konsumsi protein juga semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Tampubolon dan Bintang (2014) yang menyebutkan bahwa asupan protein dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum. Pakan yang energinya semakin tinggi semakin sedikit dikonsumsi demikian sebaliknya bila energi pakan rendah akan dikonsumsi semakin banyak untuk memenuhi kebutuhannya.

Fanani *et al* (2015), mengatakan bahwa Konsumsi ransum yang tinggi akan diikuti dengan meningkatnya konsumsi protein untuk memenuhi kebutuhan asam amino ternak. konsumsi protein juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bobot hidup, umur, fase fisiologis, temperatur, kandungan protein ransum dan konsumsi ransum.

Ternak mengkonsumsi ransum terutama dalam rangka memenuhi kebutuhan energinya. Konsumsi akan meningkat bila diberikan ransum dengan kadar energi rendah. Laju ransum dalam alat pencernaan dapat mempengaruhi jumlah ransum yang di konsumsi, makin cepat aliran ransum dalam alat pencernaan maka makin banyak pula jumlah ransum yang di konsumsi.

Selain itu tingginya konsumsi protein pada perlakuan P1 juga dikarenakan rendahnya kandungan protein ransum pada perlakuan P1 yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahawa jumlah protein yang dikonsumsi dipengaruhi jumlah kandungan protein yang terdapat dalam ransum. Hal ini sesuai dengan pendapat Haryanto dan Djajanegara (2015) yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi protein diantaranya adalah kadar protein dalam pakan itu sendiri

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kulit ari biji kedelai berpengaruh tidak nyata terhadap pencernaan protein. Dimana pencernaan protein terbesar didapat pada perlakuan P2 yaitu 73,40%, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P3 yaitu 70,98%, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P0 yaitu 70,85%, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 yaitu 67,87% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan P4 yaitu 67,82%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Emi Saelan (2021), Pemberian Azzola pinnata dalam ransum 20% memberikan kercernaan protein sebesar 73,21%. Adanya pengaruh tidak nyata ini dikarenakan peningkatan konsumsi protein dapat meningkatkan pencernaan protein pada itik peking. Kecernaan protein yang meningkat disebabkan adanya peningkatan kandungan protein pakan dan jumlah konsumsi protein pada itik peking. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al* (2014) bahwa pencernaan protein terkait oleh tingkat konsumsi protein. Semakin tinggi kandungan protein ransum, semakin tinggi pula pencernaan protein pakan

Unsur gizi dan nutrien yang terkandung dalam ransum akan menentukan persentase pencernaan ransum yang dapat digunakan oleh ternak untuk pertumbuhan dan produksi. Tinggi rendahnya pencernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang dikonsumsi (Abun, 2014). Pencernaan protein pada unggas terjadi di

proventrikulus oleh pepsin dan di usus halus oleh sekresi enzim yang dihasilkan oleh pankreas. Sekresi enzim pankreas distimulasi oleh hormon kolesistokinin. Kolesistokinin merupakan hormon yang disekresikan oleh mukosa usus halus yang berfungsi menstimulasi sekresi kantung empedu (Amrullah., 2016). Protein merupakan nutrisi yang penting untuk membangun jaringan lunak di dalam tubuh ternak seperti urat daging, tendon pengikat, kolagen, kulit, rambut, kuku, dan pada itik untuk bulu, kuku, dan bagian paruh. Faktor penunjang terpenting terhadap produksi pada itik adalah pencernaan bahan pakan didalam saluran pencernaan, seperti pencernaan protein kasar dan retensi nitrogen. Pencernaan merupakan banyaknya nutrisi dari pakan yang tidak dikeluarkan melalui feses atau bagian pakan yang hilang dari makanan setelah proses pencernaan dan penyerapan. Pencernaan pakan dipengaruhi oleh spesies hewan, bentuk fisik pakan, komposisi pakan, tingkat pemberian pakan, temperatur lingkungan dan umur ternak (Ranhjan, 2014).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kulit ari biji kedelai berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi nitrogen, dimana konsumsi nitrogen terbanyak didapat pada perlakuan P1 yaitu 2.101,38 g, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P0 yaitu 2.093,23 g, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 yaitu 2.019,34 g, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P3 yaitu 1.992,98 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan P4 yaitu 1.931,18 g. Konsumsi nitrogen mengikuti pola konsumsi protein. Pada penelitian ini menghasilkan konsumsi protein yang tidak berbeda nyata. Peningkatan konsumsi protein kasar akan diikuti oleh peningkatan konsumsi nitrogen, demikian pula sebaliknya, hal ini disebabkan karena salah satu unsur penyusun dari protein kasar adalah unsur nitrogen. Nitrogen yang dikonsumsi adalah nitrogen yang terdapat dalam bahan makanan dan ketersediaan nitrogen dicerminkan oleh protein kasar yang dikonsumsi (Ali *et al.*, 2019). Pendapat lain dikemukakan oleh Asaf *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa protein tersusun dari unsur nitrogen maka meningkatnya konsumsi protein dapat diartikan sebagai meningkatnya konsumsi nitrogen.

Menurut NRC (2014), konsumsi nitrogen untuk setiap jenis ternak, umur dan faktor genetik adalah berbeda. Banyaknya nitrogen yang dikonsumsi dalam tubuh ternak akan mengakibatkan ekskreta mengandung sedikit nitrogen dan energi dibanding ternak yang tidak mengonsumsi nitrogen. Wahju (2017) menyatakan bahwa meningkatnya konsumsi nitrogen diikuti dengan meningkatnya retensi nitrogen tetapi tidak selalu disertai dengan peningkatan bobot badan bila energi ransum rendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kulit ari biji kedelai berpengaruh tidak nyata terhadap retensi nitrogen. Dimana retensi nitrogen terbesar didapat pada perlakuan P1 yaitu 0,91%, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P0 yaitu 0,89%, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P3 yaitu 0,89%, berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 yaitu 0,86% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan P4 yaitu 0,86%, adanya pengaruh tidak nyata tersebut dikarenakan pada saat proses fermentasi berlangsung, serat kasar dalam kulit ari biji kedelai diduga mengalami proses penguraian menjadi lebih sederhana dan juga terjadi peningkatan kandungan protein sehingga mampu dicerna oleh itik peking. hal ini didukung dengan hasil penelitian dari Sobowale *et al.*, (2017), yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi terjadi aktivitas degradasi komponen selulosa dan hemiselulosa menjadi lebih sederhana oleh mikroorganisme yang terlibat pada proses fermentasi. Kerja bakteri asam laktat mampu menurunkan kandungan serat kasar selama

fermentasi sehingga produk akhir yang dihasilkan lebih mudah dicerna jika dibandingkan dengan bahan tanpa fermentasi.

Tingginya retensi nitrogen tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya pencernaan nitrogen akibat proses fermentasi. Pencernaan semakin meningkat menyebabkan laju pakan dalam saluran pencernaan meningkat. Retensi nitrogen tergantung pada kandungan protein dalam ransum. Kandungan nitrogen yang diretensi sejalan dengan kandungan protein ransum. Tinggi rendahnya nitrogen dalam feses berpengaruh terhadap retensi nitrogen. Semakin banyak nitrogen yang tertinggal dalam tubuh, nitrogen yang terbuang bersama feses semakin menurun (Maynard et al, 2015). Perbedaan ini disebabkan antara lain oleh perbedaan formula ransum dan metode pengukuran energi metabolis yang digunakan. Perubahan tingkat protein dalam ransum yang diberikan pada unggas dapat menyebabkan perbedaan jumlah protein yang diretensi dan menghasilkan perbedaan nilai energi metabolis. Suthama (2014), perbaikan kualitas ransum yang di fermentasi ternyata dapat meningkatkan retensi nitrogen.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pemberian kulit ari biji kedelai berbeda tidak nyata terhadap konsumsi protein, pencernaan protein, konsumsi nitrogen dan retensi nitrogen pada itik peking

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abun. 2014. Pengukuran Nilai Kecernaan Ransum Yang Mengandung Limbah Udang Windu Produk Fermentasi Pada Ayam Broiler. Jatinangor: Jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- [2] Adhiansyah, R. 2014. Studi Pembuatan Bahan Pakan Ternak Terfermentasi Berbasis Kulit Ari Kedelai (Kajian Jenis Inokulum dan Waktu Fermentasi). Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- [3] Amrullah, I. K. 2016. Nutrien Ayam Broiler. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor.
- [4] Asaf, R., N. Sandiah, dan D. Agustina. 2020. Efek Pemberian Tepung Daun Kelor terhadap Konsumsi dan Kecernaan Pakan Ayam Broiler Umur 5 Minggu. Indonesian Journal of Animal Agricultural. 1(1):8-12.
- [5] Elizabeth, W. 2013. Teknologi Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia Di Indonesia. Jurnal Wartazoa Vol. 15 No. 4
- [6] Emy Saelan. 2021. Implementasi *Azzola pinnata* dalam Ransum terhadap Nilai Kecernaan dan Performa Itik Peking Jantan. Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran, Desember 2021, 21(2): 137-142
- [7] Fanani, A. F., N. Suthama dan B. Sukamto. 2015. Retensi Nitrogen dan Konversi Pakan Ayam Lokal persilangan yang Diberi Ekstrak Umbi Dahlia (*Dahlia variabilis*) sebagai Sumber Inulin. Sains Peternakan 12 (2): 69-75.
- [8] Ali, N., A. Agustina, dan D. Dahniar. 2019. Pemberian Dedak yang Difermentasi dengan EM4 sebagai Pakan Ayam Broiler. Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian. 4(1):1.
- [9] Haryanto, B. dan A. Djajanegara. 2015. Pemenuhan Kebutuhan Zat-Zat Makanan Ternak

- Ruminansia Kecil. Sebelas Maret University Press. Hal 192-194.
- [10] Hidayat, A. A. 2016. Metode Penelitian Kesehatan Paradigma Kuantitatif : Heath Books, Jakarta.
- [11] Laboratorium Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau (2017. Kandungan Kulit Ari Biji Kedelai
- [12] Maynard, L.A. Loosil, J.K. Hintz, H.F dan Warner, R.G. 2015. Animal Nutrition. 7th Ed McGrawHill Book Company. New York, USA
- [13] National Research Council (NRC), 2014. Nutrient Requirements of Poultry: National Academy of Science. Washington DC, New York Revised. Paper 176.
- [14] Ranjhan, S.K. 2014. Animal Nutrition Feeding Practice in India. Vilcas Publishing hause P.V.T. Ltd. New Delhi, Bombay, Bangalore, Calcutta, Kanpur.
- [15] Sobowale, A. O., T. Olurin, and O.B. Oyewole, O. B. 2017, Effect of lactic acid bacteria starter culture fermentation of cassava on chemical and sensory characteristics of fufu flour. African Journal of Biotechnology Vol. 6 (16): 1954-1958,
- [16] Suthama, N. 2014. Mechanism of Growth Promotion Induced by Dietary Thyroxine in Broiler Chickens. Kagoshima University, Kagoshima (Disertasi).
- [17] Tampubolon dan P. P Bintang, 2014. Pengaruh imbalanced energi dan protein ransum terhadap energi metabolis dan retensi nitrogen ayam broiler. Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung. Vol. 1 No. 1.
- [18] Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 2014. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- [19] Wahyu, J. 2017. Ilmu Nutrisi Unggas. Edisi 4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN