

Pengaruh Waktu Destilasi terhadap Ketepatan Uji Protein Kasar pada Metode Kjeldahl dalam Bahan Pakan Ternak Berprotein Tinggi

Rina Ispitasari¹, Haryanti²

¹Laboratorium Biokimia Nutrisi Fakultas Peternakan UGM, Jl. Fauna No.3 Bulaksumur, Yogyakarta, r_ispitasari@ugm.ac.id

²Laboratorium Teknologi Kulit, Hasil Ikutan, dan Limbah Peternakan UGM, Jl. Fauna No.3 Bulaksumur, Yogyakarta, haryanti@ugm.ac.id

Submisi: 9 Maret 2022; Penerimaan: 29 April 2022

ABSTRAK

Pakan penyumbang biaya produksi terbesar dalam industri peternakan karena dibutuhkan setiap hari. Salah satu zat gizi penting dalam pakan yaitu protein. Kandungan protein dalam pakan disesuaikan dengan jenis ternak maupun fase yang sedang dialami pada ternak. Prinsip analisis kadar protein kasar dalam pakan dengan metode Kjeldahl yang terdiri dari tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Penelitian ini dilakukan pada tahapan destilasi dari tiga tahap yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lamanya waktu destilasi terhadap ketepatan uji protein kasar pada bahan pakan ternak berprotein tinggi dengan metode Kjeldahl. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan dan tiga ulangan yaitu: P0: waktu destilasi selama 5 menit P1: waktu destilasi selama 7 menit dan P2 waktu destilasi selama 10 menit. Variabel yang diamati adalah kadar protein kasar dalam sampel meat bone meal (MBM), soya bean meal (SBM) dan Maggot dengan metode Kjeldahl. Data yang diperoleh dari setiap perlakuan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 22. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu destilasi tidak mempengaruhi kadar protein kasar secara signifikan. Kadar protein kasar kasein, MBM, SBM dan maggot pada waktu destilasi 5 menit berturut-turut sebesar $91,75 \pm 2,22$; $52,12 \pm 1,37$; $45,71 \pm 1,10$ dan $38,29 \pm 0,37$ tidak berbeda nyata dengan waktu destilasi 7 sebesar $91,70 \pm 1,37$; $51,74 \pm 1,28$; $45,85 \pm 1,15$ dan $38,40 \pm 0,25$ serta waktu destilasi 10 menit sebesar $91,81 \pm 2,30$; $52,04 \pm 1,50$; $45,90 \pm 1,25$ dan $38,54 \pm 0,12$. Hal ini menunjukkan bahwa destilasi selama 5 menit dapat digunakan dalam pengujian protein.

Kata kunci: Kjeldahl; Destilasi; Protein ; Pakan

PENDAHULUAN

Pakan merupakan penyumbang biaya produksi terbesar yang dibutuhkan dalam industri peternakan karena dibutuhkan setiap hari. Kandungan nutrisi dalam pakan menjadi salah satu perhatian untuk mencukupi kebutuhan ternak. Nutrisi yang sangat dipertimbangkan kandungannya dalam pakan yaitu protein. Kandungan protein khususnya asam amino esensial tidak dapat dihasilkan dari dalam tubuh sehingga harus dipenuhi

dari luar melalui pakan. Pakan yang diberikan pada ternak seharusnya mempertimbangkan kelengkapan dan keseimbangan asam aminonya. Asam amino digunakan untuk sintesis pembentukan sel otot untuk memproduksi daging yang akan berpengaruh terhadap penambahan bobot badan serta untuk sintesis produk lainnya seperti susu dan telur (Varianti dkk., 2017).

Kandungan protein dalam pakan disesuaikan dengan jenis ternak maupun

fase yang sedang dialami pada ternak. Sumber protein untuk pakan ternak sebagian besar saat ini menggunakan *meat bone meal* (MBM), *soya bean meal* (tepung bungkil kedelai), fish meal (tepung ikan) ataupun yang lainnya. Selain itu terdapat kasein yang mengandung protein tinggi yang berasal dari susu sapi. Kasein proporsinya sangat dominan di dalam susu yaitu sebesar 80 % dari total protein dalam susu (Buckle dkk., 2007).

Meat bone meal (MBM) merupakan salah satu bahan pakan berasal dari rumah potong hewan (RPH) berupa tepung daging dan tulang. MBM dalam pakan ternak unggas digunakan sebagai sumber protein yang jumlah penggunaannya cukup terbatas. MBM mengandung protein kasar yang sangat tinggi yaitu sebesar 60% serta tinggi akan asam amino lisin tetapi masih mengandung mineral yang tinggi sehingga perlu menjadi pertimbangan penggunaan dalam pakan (Zuprizal dkk., 2006). Bungkil kedelai termasuk bahan pakan sumber protein yang sering digunakan dan proporsi penggunaannya sangat banyak dalam pakan unggas karena mengandung protein yang tinggi sekitar 41 sampai 50% serta asam amino yang lengkap. Bungkil kedelai merupakan limbah dari hasil proses destilasi minyak kedelai sehingga kandungan proteinnya meningkat karena proses tersebut (Suprijatna dkk., 2008). Maggot (*black soldier fly*) merupakan lalat dengan nama ilmiah *Hermetia illucens* (Larde, 1990). Maggot diketahui mengandung protein kasar yang sangat tinggi yaitu sebesar 44,26% sehingga dapat dipertimbangkan untuk dijadikan sebagai pakan sumber protein (Fahmi dkk. 2007).

Penyusun struktur protein berbeda dengan senyawa yang lain seperti karbohidrat dan lemak dimana protein

mengandung unsur nitrogen yang menjadikan ciri khusus pada senyawa tersebut. Hal ini menjadikan unsur nitrogen digunakan untuk menentukan kandungan protein kasar dalam bahan pakan. Proses penentuan kandungan unsur nitrogen dalam bahan pakan dengan cara memisahkan senyawa nitrogen dengan cara menguapkan senyawa tersebut dalam bentuk NH₃ kemudian ditentukan jumlahnya (Afkar dkk., 2020).

Penentuan kadar protein secara kuantitatif menggunakan metode Kjeldahl untuk mengukur kandungan protein kasarnya. Protein kasar merupakan senyawa yang mengandung unsur nitrogen dapat berupa protein dan bukan protein. Tahapan pada metode Kjeldahl yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Metode Kjeldahl memiliki prinsip yaitu bahan organik yang ada dalam sampel didestruksi (dipecah) menggunakan asam kuat yaitu asam sulfat dan ditambahkan dengan katalis untuk mempercepat reaksi. Hasil destruksi kemudian dilakukan penetralan dengan menggunakan alkali melalui proses destilasi yang akan memisahkan komponen berdasarkan perbedaan titik didih. Kerja dari proses destilasi yaitu penguapan campuran kemudian diikuti dengan proses pendinginan serta pengembunan. perbedaan titik didih yang semakin besar akan membuat proses destilasi berjalan dengan baik serta dihasilkan destilat yang semakin murni (Rassem dkk., 2016).

Proses destilasi pada penentuan kadar protein pakan akan terjadi proses penangkapan ammonia pada larutan asam borak yang ditandai dengan perubahan warna merah muda menjadi hijau yang menandakan lautan menjadi bersifat basa. Proses ini diakhiri apabila semua ammonia sudah tidak bereaksi

lagi. Indikator tersebut menjadikan lamanya proses destilasi menjadi berbeda-beda tergantung pada kandungan protein kasar pada sampel. Waktu destilasi juga sulit dipastikan apabila menggunakan alat destilasi manual. Hal ini menjadikan pekerjaan analisis kurang efisien dan efektif (Amalia dan Fajri, 2020). Hasil analisa kandungan protein kasar pada *soya bean meal* (SBM) didapatkan kadar sebesar 49,09% dengan waktu destilasi selama 7 menit atau sampai didapatkan destilat sebanyak 50 ml (Waldi dkk, 2017). Hasil ini sama dengan penelitian Nuraliah dkk (2015) mendapatkan kadar protein kasar dari SBM sebesar 46% dengan waktu destilasi yang berbeda yaitu 10 menit atau sampai volume yang didapat mencapai sepertiga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan lamanya waktu selama proses destilasi terhadap ketepatan uji protein kasar dalam berbagai macam pakan sumber protein dengan metode Kjeldahl.

METODOLOGI

Bahan

Bahan yang dibutuhkan diantaranya sampel berupa MBM (*Meat and bone meal*), SBM (*Soya bean meal*) dan Magot segar dan setelah pengolahan diperoleh dari pabrik pakan PT. Widodo Makmur, kasein, aquades (air destilasi), asam sulfat pekat p.a (Merck), NaOH 40 % p.a (Merck), katalisator berupa CuSO_4 dan K_2SO_4 (1:2) (Merck), indikator Mix (Merck), indikator pp (Merck), HCL 0,1 N (Merck) dan Asam borax 0,1 N p.a (Merck).

Alat

Alat yang dibutuhkan diantaranya Labu Kjeldahl 100 mL (Pyrex® IWAKI),

seperangkat alat destilasi (Gerhard) dan buret 10 ml (Pyrex® IWAKI), erlenmeyer 100 ml (Pyrex® IWAKI), gelas ukur 100 ml (Pyrex® IWAKI), dan pipet tetes.

Metode Penelitian

Tahap Destruksi dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 0,5 gram yang telah dihaluskan dan kemudian dimasukkan ke dalam tabung Kjeldahl 100 ml yang kemudian ditambahkan 10 ml asam sulfat pekat dan katalisator kurang lebih 1 gram. Labu Kjeldahl dipanaskan pada kompor destruksi pada suhu 270°C selama 2 jam atau saat warna larutan menjadi jernih kehijauan (AOAC, 2005).

Tabung destruksi kemudian didinginkan dan ditepatkan volumenya dengan aquades sampai 50 mL. Sebanyak 20 mL cairan diambil dan dimasukkan ke dalam labu destilasi kemudian 20 mL NaOH 40% ditambahkan dengan hati-hati melalui dinding. Indikator pp ditambahkan sebanyak 3 tetes. Blanko dibuat dengan mengganti sampel dengan aquades sebagai pengurang. Labu destilasi dipasangkan pada alat dan kondensor dinyalakan dan ujungnya dibenamkan dalam cairan penampung. Erlenmeyer yang berisi 20 mL larutan asam borax 0,1N yang sudah ditambahkan indikator metil merah sebanyak 3 tetes digunakan sebagai penampung hasil destilasi (AOAC, 2005). Cairan destilat ditampung sesuai waktu lama perlakuan yaitu 5, 7 dan 10 menit.

Sampel dan blanko hasil destilasi kemudian dititrasi menggunakan larutan HCl 0,1 N. Proses titrasi diakhiri sampai warna larutan pada Erlenmeyer berubah dari warna hijau muda menjadi ungu muda yang menandakan semua unsur N tepat bereaksi dengan Cl (AOAC, 2005). Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Rumus perhitungan protein kasar :

$$\% N = \frac{\text{ml HCl (sampel - blanko)}}{\text{berat sampel (g)}} \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 100\%$$

Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan dan tiga ulangan yaitu: P0: waktu destilasi selama 5 menit P1: waktu destilasi selama 7 menit dan P2 waktu destilasi selama 10. Variabel yang diamati adalah kadar protein kasar dalam sampel MBM, SBM, Magot dan kasein dengan metode Kjeldahl (AOAC, 2005). Data yang diperoleh dari setiap perlakuan kemudian dianalisa statistic menggunakan aplikasi SPSS versi 22. Uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan.

Tabel 1. Kandungan protein kasar beberapa bahan pakan yang didestilasi pada periode waktu yang berbeda

Bahan pakan	Lama Destilasi		
	5 menit ^{ns}	7 menit ^{ns}	10 menit ^{ns}
Kasein	91,75±2,22	91,70±1.37	91.81±2,30
MBM	52,12±1,37	51,74±1,28	52,04±1,50
SBM	45,71±1,10	45,85±1,15	45,90±1,25
Magot	38,29±0,37	38,40±0,25	38,54±0,12

Keterangan: pada baris yang sama tidak ada perbedaan yang nyata untuk variasi waktu destilasi

Berdasarkan hasil analisis perbedaan waktu 5, 7 dan 10 menit destilasi tidak mempengaruhi kadar protein kasar secara signifikan. Kadar protein kasar pada waktu destilasi 5 menit tidak berbeda nyata dengan waktu destilasi 10 menit. Hasil ini konsisten diperoleh pada semua bahan pakan dan terkonfirmasi dengan hasil analisis dengan kasein. Amalia dan Fajri (2020) menyatakan bahwa proses destilasi akan mengubah larutan asam borak dari warna merah muda menjadi warna hijau kebiruan karena menangkap adanya amonia. Proses ini diakhiri saat amonia yang telah terdestilasi tidak bereaksi. Hasil kadar protein kasar pada penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan pakan berupa MBM, SBM. Magot dan kasein dipreparasi sesuai prosedur analisis protein kasar dengan metode Kjeldahl. Masing-masing bahan pakan setelah proses destruksi dilakukan proses destilasi dengan variasi waktu 5 menit, 7 menit, dan 10 menit. Destilat yang tertampung pada erlenmeyer dilakuan titrasi dengan menggunakan HCl 0,1 N dan volume titrasi yang diperoleh dimasukkan dalam rumus perhitungan protein kasar. Hasil analisis kadar protein kasar beberapa bahan pakan ditampilkan pada Tabel 1.

ini mendekati dengan hasil penelitian Waldi dkk. (2017) yang mendapatkan kadar protein soya bean meal (SBM) sebesar 49,09%. Pilsari dkk. (2017) menyatakan bahwa dalam penelitiannya mendapatkan kadar protein kasar meat bone meal (MBM) sebesar 52,34 dan penelitian Azir dkk. (2017) mendapatkan kadar protein kasar magot berkisar antara 34 sampai 40%. Berdasarkan hasil analisis, waktu destilasi 5 menit dapat digunakan untuk menggantikan waktu destilasi 10 menit, karena hasilnya tidak jauh berbeda dengan bertambah lamanya waktu destilasi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu waktu destilasi 5 menit dapat digunakan untuk menggantikan destilasi 10 menit. Waktu optimal untuk destilasi yaitu 5 **menit**, tanpa ada perbedaan pada hasil analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkar, M., Nisah, K., Sa'dlah, H. 2020. Analisis Kadar Protein pada Tepung Jagung, Tepung Ubi Kayu dan Tepung Labu Kuning dengan Metode Kjeldahl. AMINA. Vol. 1(3): 108-113.
- Amalia, D. dan Fajri, R. 2020. Analisis Kadar Nitrogen dalam Pupuk Urea Prill dan Granule Menggunakan Metode Kjeldahl di PT Pupuk Iskandar Muda. Jurnal Kimia Sains dan Terapan. Vol. 2(1): 28-32.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc
- Azir, A., Harris, H., dan Haris, R.B. 2017. Produksi dan Kandungan Nutrisi Maggot (*Chrysomya Megacephala*) Menggunakan Komposisi Media Kultur Berbeda. Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. Vol. 12(1): 34-30.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wootton, M. 2007. Ilmu Pangan. Cetakan keempat. Penerjemah : Hari Purnomo dan Andiono. Jakarta: UI Press.
- Fahmi, M. R., Hem, S. dan Subamia, I. W.,. 2007. Potensi Maggot sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII, pp. 125–130.
- Lardé, G., 1990. Recycling of Coffee Pulp by *Hermetia illucens* (Diptera, *Stratiomyidae*) Larvae. Biological Wastes 33: 307-310.
- Nuraliah, S., A. Purnomoadi dan L.K. Nuswantara. 2015. Pengaruh pakan bungkil kedelai terproteksi tannin terhadap produksi gas metan dan glukosa darah domba ekor tipis. Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian. Vol. 11(21):77-86
- Pilsari, D., Mahfudz, L.D., dan Atmomarsono, U. 2017. Pengaruh Penggunaan Tepung Ampas Kecap dalam Pakan Ayam Petelur Fase Menjelang Afkir terhadap Kadar Protein dan Vitamin A, Serta Massa Protein Telur. JITF. Vol. 5(3): 122-127.
- Rassem, H. H. A., Nour, A. H., dan Yunus, R. M. 2016. Techniques for Extraction of Essential Oils from Plants: A Review. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. Vol. 10(16): 117-127
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2008. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Varianti, N.I., Atmomarsono, U., dan Mahfudz, L.D. 2017. Pengaruh Pemberian Pakan dengan Sumber Protein Berbeda terhadap Efisiensi Penggunaan Protein Ayam Lokal Persilangan. Agripet. Vol. 17(1): 53-59.
- Waldi, L., Suryapratama, W., dan Suhartati, F.M. 2017. Pengaruh Penggunaan Bungkil Kedelai dan Bungkil Kelapa dalam Ransum Berbasis Indeks Sinkronisasi Energi dan Protein terhadap Sintesis Protein Mikroba Rumen Sapi Perah. Journal of Livestock Science and Production. Vol1(1): 1-12.
- Zuprizal. 2006. Nutrisi Unggas. Handout. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.