**PENGARUH LAMA PEREBUSAN TERHADAP KANDUNGAN NUTRIEN TEPUNG USUS KELINCI**

THE EFFECT OF BOILING TIME ON NUTRIENT CONTENT OF RABBIT INTESTINE MEAL

**Nur Amalia Zukhrufindiyah, Niken Astuti, Nur Rasminati**

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753

Email : [nursalisasm@gmail.com](mailto:nursalisasm@gmail.com)

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perebusan terhadap kandungan nutrien tepung usus kelinci. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 31 Maret–30 April 2019 di Laboratorium Nutrisi Ternak, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan tiga perlakuan, masing-masing perlakuan terdiri tiga ulangan. Faktor yang digunakan adalah lama perebusan 0, 15 dan 30 menit. Data dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika ada perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan’s New Multiple Range Test* (DMRT). Variabel yang diamati yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, kadar serat kasar, dan BETN. Hasil penelitian menunjukkan lama perebusan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kandungan nutrien tepung usus kelinci yaitu nilai kadar BK P0 94,68%, P1 92,81%, dan P2 92,93%, nilai kadar Abu P0 2,40%, P1 3,24%, dan P2 2,88%, nilai kadar PK P0 28,90%, P1 23,54%, dan P2 24,71%, nilai kadar LK P0 15,85%, P1 17,81%, dan P2 20,64%, nilai kadar SK P0 44,33%, P147,44%, dan P2 47,65% serta nilai BETN P0 8,48%, P1 7,94%, dan P2 6,82%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kandungan nutrien tepung usus kelinci yang paling baik pada perlakuan lama waktu perebusan 30 menit.

Kata kunci: Tepung usus kelinci, kandungan nutrien, lama perebusan

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of boiling time on nutrient content of rabbit intestine meal. This research was conducted on March 31 - 30 April 2019 at the Animal Nutrition Laboratory, Faculty of Agroindustry, Mercu Buana Yogyakarta University. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with oneway pattern as the three treatments, each treatment consisted of three replications. The factors used are boiling time of 0, 15 and 30 minutes. Data were analyzed using Analysis of Variance(ANOVA), if there were significant differences followed by *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT). The variables observed were water content, ash content, crude protein content, crude fat content, crude fibber content, and NFE. The results showed that boiling time had a significant effect (P<0.05) on the nutrient content of rabbit intestinal flour, namely the value of BK P0 content 94.68%, P1 92.81%, and P2 92.93 %, the value of ash content P0 2 , 40%, P1 3.24%, and P2 2.88%, PK content P0 28.90%, P1 23.54%, and P2 24.71 %, LK content values ​​P0 15.85%, P1 17.81%, and P2 20.64%, the grades of SK P0 44.33%, P1 47.44%, and P2 47.65% and the value of NFE P0 8.48%, P1 7.94%, and P2 6.82%. Based on the results of the study it can be concluded that the nutrient content of rabbit intestine is the best at the treatment time of 30 minutes boiling time.

Keywords: Rabbit intestine meal, nutrient content, boiling time

**PENDAHULUAN**

Kelinci merupakan ternak yang memiliki potensi untuk dikembangkan. Kelinci adalah salah satu komoditi yang dapat diandalkan dalam menanggulangi kebutuhan daging sebagai sumber protein hewani. Menurut Chen *et al.* (1995) yang disitasi Bahardkk. (2014), daging yang dihasilkan kelinci memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dibandingkan hewan lain. Pada daging kelinci kandungan protein yaitu 20,1 % lebih tinggi dari pada ayam yaitu 18, 6% dan kadar lemak daging kelinci yang lebih rendah yakni 5,5% sedangkan pada ayam 15,6%.

Populasi kelinci di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya akan tetapi relatif lebih lambat dari pada ternak lainnya. Khususnya di daerah Yogyakarta tercatat pada tahun 2013 yaitu 31.935 ekor dan sudah berkembang menjadi 33.065 ekor pada tahun 2017 (Anonim, 2017). Di wilayah Yogyakarta kelinci sering dimanfaatkan dagingnya untuk diolah menjadi makanan seperti tongseng, tengkleng dan sate. Pedagang-pedagang sate di daerah Yogyakarta dalam sehari setidaknya membutuhkan 5-10 ekor kelinci untuk diambil dagingnya. Kelinci yang sudah diambil dagingnya akan menyisakan limbah non karkas.

Limbah non karkas dibagi menjadi dua yaitu eksternal (kulit, darah, bulu, kuku, kepala, urin) dan internal (paru-paru, hati, jantung, ginjal, usus). Limbah non karkas kelinci ini memiliki potensi untuk dimanfaatkan supaya tidak mencemari lingkungan, akan tetapi sejauh ini pengolahan sangat terbatas pada limbah non karkas eksternal seperti urin yang diubah menjadi pupuk organik, kulit untuk samak, kepala untuk pajangan dan sebagainnya. Sedangkan limbah non karkas internal masih belum banyak yang memanfaatkannya. Pada ayam, jeroan dan usus dimanfaatkan sebagai makanan manusia dan bahan pakan ternak sedangkan pada kelinci, jeroan dan usus belum dimanfaatkan dan biasanya dibuang begitu saja. Presentase karkas kelinci muda sebesar 50–59% sedangkan kelinci tua mempunyai persentase karkas 55–65%. Berat karkas ternak kelinci yang baik berkisar antara 40–52% dari berat badan hidupnya (Kartadisastra, 1997) dan sisanya adalah berat non karkas. Limbah non karkas internal kelinci sendiri memiliki berat antara lain paru-paru 0,42%, jantung 0,23%, hati 2,58%, ginjal 0,68%, usus 6,8% (Atmaja dkk., 2017) dan sisanya adalah non karkas eksternal.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan pengurangan limbah asal ternak dengan memanfaatkan limbah non karkas internal khususnya usus ternak kelinci menjadi tepung supaya lebih mudah untuk dicerna atau dicampurkan dengan bahan pakan ternak lainnya. Diketahui setiap bahan pakan ternak harus terlebih dahulu melalui proses pengolahan supaya lebih mudah dicerna dan tidak menyebabkan keracunan bagi ternak yang memakannya (Risris dkk., 2011). Salah satu proses pengolahannya melalui perebusan. Perebusan umumnya dilakukan untuk membunuh mikroorganime dalam bahan pakan dan mengurangi lemak yang terdapat pada usus yang dibuat tepung akan tetapi bahan pakan yang mendapatkan perlakuan perebusan biasanya akan mengalami penyusutan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan nutrien tepung usus kelinci dengan lama waktu perebusan yang berbeda.

**MATERI DAN METODE PENELITIAN**

**Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 31 Maret–30 April 2019 di Laboratorium Nutrisi Ternak, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

**Materi Penelitian**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah usus kelinci sebanyak 785 g yang diperoleh dari pedagang sate di daerah Monjali, Sleman, Yogyakarta, air, serta bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis kandungan nutrien seperti *aquadest*, katalisator (99 K2SO4, 0,9 CuSO4, HgO 4,1 dicampur), alkohol, H2SO4 pekat, NaOH, indikator *Metil Red Brom Cresol Green* (MR; BCG), asam borat, HCL 0,02 N, etanol dan *petroleum ether*. Peraltan yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci, kompor, oven, blender, pisau/gunting, label, spidol, timbangan serta seperangkat alat analisis proksimat yang digunakan untuk analisis kandungan nutrien seperti alat-alat destilasi, labu *kjeldahl*, pipet gondok, beker glas, buret, krus porselen, *muffel furnace*, botol timbang, desikator, *water bath*, *labu soxlet*, loyang, tanur, kamera dan timer.

.

**Metode Penelitian**

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah, dengan 3 perlakuan (P0, P1, P2) dan 3 kali pengulangan. Adapun perlakuannya sebagai berikut:

P0: usus kelinci tidak direbus

P1: usus kelinci direbus selama 15 menit

P2: usus kelinci direbus selama 30 menit

**Prosedur Penelitian**

**Pembuatan Tepung Usus Kelinci**

Kelinci yang telah dipotong dipisahkan dengan jeroannya, lalu diambil bagian ususnya. Usus kelinci dibuka dan dibersihkan dari kotoran serta lemak yang yang terlihat dengan air mengalir. Setelah bersih, usus ditimbang untuk mengetahui berat segarnya. Usus dipotong menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Kemudian usus dibagi menjadi tiga bagian untuk masing-masing perlakuan dan ulangan-ulangan (P0, P1, dan P2). Usus untuk perlakuan P0 tidak direbus, P1 direbus selama 15 menit, dan P2 direbus selama 30 menit. Usus yang sudah mendapat perlakuan perebusan lalu ditimbang dan dimasukkan ke dalam oven selama 1,5 jam. Setelah dioven usus yang sudah mengering kemudian dijadikan bentuk tepung dengan cara diblender sampai halus dan disaring dengan ayakan 20 mesh agar memiliki partikel yang sama.

**Pengambilan Data**

Variabel yang diamati yaitu kandungan nutrien berupa: kadar air yang dikonversikan dalam bentu Bahan kering, kadar abu, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, kadar serat kasar, dan BETN.

**Kadar Air**

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berat kering (*dry basis*). Prosedur kerja analisis kadar air adalah dengan mengeringkan botol timbang didalam oven pada suhu 105ºC selama 3 jam. Botol timbang tersebut kemudian dimasukan ke dalam desikator (kurang lebih 15 menit) dan dibiarkan sampai dingin selanjutnya ditimbang. Sampel yang digunakan seberat 1-2 gram dan dimasukan kedalam botol timbang. Botol timbang yang diisi sampel tersebut dimasukan ke dalam oven dengan suhu 100º-105ºC selama 2 jam. Botol timbang didinginkan dalam desikator (±15 menit) kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik kepekaan 0,2 mg (0,0002 g) hingga diperoleh berat tetap (berat dianggap tetap jika 3x penimbangan dan beratnya konstan) (AOAC, 2006).

Perhitungan kadar air =

Dikonversikan ke bahan kering

Bahan kering = 100% – kadar air

**Kadar Abu**

Kadar abu merupakan campuran komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Prosedur kerja kadar abu yaitu porselen terlebih dahulu disterilkan ke dalam oven bersuhu 100-105ºC. Gelas porselen setelah steril dimasukan ke dalam desikator kemudian ditimbang. Sampel sebanyak 2–5gram kemudian dimasukan ke dalam gelas porselen. Dimasukkan dalam tanur pengabuan dengan suhu 600ºC sampai jadi abu. Setelah itu matikan tanur tunggu hingga suhunya turun sampai 105ºC lalu masukan ke dalam oven selama 3 jam. Gelas dimasukan di dalam desikator (15 menit) dan ditimbang (AOAC, 2006).

Perhitungan kadar abu:

Kadar abu =

**Kadar Protein Kasar**

Prosedur kerja analisis kadar protein kasar yaitu sampel ditimbang sebanyak 50-60 mg kemudian dimasukan ke dalam labu kjeldahl 100 ml kemudian ditambahkan 1 gram katalisator (99g K2SO4, 0,9 CuSO4, HgO 4,1 dicampur) dan 2 ml H2SO4 pekat. Sampel lalu didestruksi dalam ruang asam dengan panas yang rendah sampai tidak berasap lagi. Hasil dari destruksi dimasukkan ke dalam alat destilasi. Hubungkan alat destilasi dengan peenghubung erlemeyer 100 ml yang berisi 5 ml asam borat 4% dan 3 tetes indikator MR; BCG (*Metil Red*, *Brom Cresol Green*). Kemudian dilakukan proses destilasi sampai volume penampung mencapai sekitar 50-60 ml. Tahap terakhir dengan mendestilat dititrasi dengan HCL 0,02 N sampai warna menjadi putih pink (Catat ml HCL Sampel).

Kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Nitrogen:

x 100%

Kadar protein = nitrogen (%) x faktor konversi (6,25).

**Serat Kasar**

kadar serat kasar dapat dianalisis dengan cara menimbang sampel sebanyak 1gram lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml tambahkan 50 ml H2­SO4­ 1,25% dan didihkan selama 30 menit Saring larutan, lalu sisa endapan dimasukkan lagi dalam Erlenmeyer Tambahkan 50 ml NaOH dan didihkan lagi selama 30 menit. Saring larutan dalam keadaan panas dengan menggunakan corong bouchner yang telah berisi kertas saring yang telah ditimbang. Cuci endapan yang terdapat pada kertas saring dengan aquades berturut- turut dengan air panas dan alkohol. Angkat kertas saring dan isinya, masukkan kedalam crus yang sudah ditimbang. Kemudian dikeringkan (oven) pada suhu 1050C selama 24 jam dan dinginkan dalam deksikator selama 15 menit, serta ditimbang. Selanjutnya sampel dipijarkan dalam tanur selama 6 jam suhu 550ºC lalu dikeluarkan saat suhu sudah turun menjadi 120ºC dan didesikator 15 menit serta ditimbang (Sandi dkk.,2012).

Perhitungan kadar serat kasar:

Serat kasar =

**Kadar Lemak Kasar (Metode Soxhlet)**

Lemak kasar ini ditentukan dengan alat soxhlet. Lemak adalah campuran triglirisida dalam bentuk padat dan terdiri dari suatu fase padat dan fase cair, sifat lemak adalah tidak larut dalam air (Buckle, 2005). Prosedur kerja analisis kadar lemak kasar yaitu dengan menimbang sampel sebanyak 1 gram di atas kertas saring lalu dibungkus dan di oven 1 malam, lalu ditimbang pada saat panas. Setelah itu dimasukan ke dalam timbal soxhlet, diinkubasi selama 16 jam dengan pelarut petrolium ether dan diangin- anginkan sampai bebas ether. Terakhir masukkan ke dalam oven pada suhu 100-105ºC selama 3 jam. Lalu timbang (AOAC, 2006).

Perhitungan kadar lemak:

Kadar lemak =

**BETN**

Kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dapat dihitung dengan rumus 100% BK dikurangi persentase dari Kadar abu + Serat kasar + Lemak kasar + Protein kasar (AOAC, 2006).

Rumus kadar BETN :

BETN = 100% BK - (% Abu + % SK + % LK + % PK)

Keterangan:

BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

% BK = Persentase bahan kering

% Abu = Persentase kadar abu

% SK = Persentase serat kasar

% LK = Persentase lemak kasar

% PK = Persentase protein kasar

**Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) atau *Completely Randomized Design* (CRD) pola searah dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Data yang didapat dianalisis dengan analisis variansi, apabila terdapat perbedaan maka dilakukan uji lanjut yaitu *Duncan’s New Multiple Range Test* (DMRT) dengan menggunakan SPSS versi 16.0.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kadar Bahan Kering**

Hasil penelitian kadar air yang telah diubah menjadi bahan kering menunjukkan rerata kadar bahan kering tepung usus dengan berbagai macam lama waktu perebusan didapat nilai P0 94,68%, P2 92,81% dan P2 92,93%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis variansi (Tabel 1.) menunjukkan bahwa lama perebusan berpengaruh nyata terhadap kadar bahan kering tepung usus kelinci. Uji Duncan’s menunjukkan bahwa perlakuan P0 terhadap P1 dan P2 berbeda nyata (P<0,05), sedangkan P1 dan P2 berbeda tidak nyata.

Tabel 1. Kadar bahan kering tepung usus kelinci yang direbus dengan lama waktu yang berbeda (%)

Keterangan: P0 : Perebusan 0 menit

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| 1 | 2 | 3 |
| P0  P1  P2 | 95,20  92,95  93,08 | 95,18  92,64  92,65 | 93,68  92,86  93,06 | 94,68b  92,81a  92,93a |

P1 : Perebusan 15 menit

P2 : Perebusan 30 menit

Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Nilai kadar bahan kering P1 dan P2 lebih rendah dibandingkan P0. Penurunan nilai bahan kering yang terjadi pada perlakuan P1 dan P2 diakibatkan oleh proses perebusan. Perebusan dapat mengakibatkan proses gelatinisasi (pembengkakan granula pati) pada usus. Granula pati usus dapat mengembang atau membengkak dalam air panas dan melepaskan amilosa. Amilosa dalam karbohidrat yang merupakan komponen senyawa organik akan larut semakin banyak saat suhu naik dan waktu yang lama sehingga menyebabkan kadar bahan kering berkurang (turun) dan meningkatkan kadar air dalam usus. Bleeing dan Gregory dalam Diana (2015) menyebutkan perebusan dengan waktu lebih lama meningkatkan kadar penyerapan air, dengan semakin meningkatnya kandungan air, maka bahan kering akan semakin turun. Nilai bahan kering yang turun menyebabkan kadar air yang dihasilkan naik hal ini dikarenakan suhu titik didih dan air perebusan yang dipakai cukup banyak sehingga menyebabkan granula pati mengembang dan bersifat *irreversible*. Akibatnya terjadi kerusakan kristal molekul pati oleh panas sehingga air dari luar lebih banyak masuk dan membasahi granula. Menurut Gumilar dan Pratama (2018) usus memiliki kandungan protein dimana terdapat kandungan gelatin didalamnya. Selain itu tingginya kadar air juga dipengaruhi serat pada usus.

Serat usus saat mengalami perebusan akan semakin longgar sehingga air bebas dan beberapa nilai kandungan nutrien keluar serta menurunkan kadarnya, akan tetapi serat usus memiliki kemampuan mengikat air sehingga air dari luar (air perebusan) dapat terserap atau terikat didalam usus. Air yang terikat ini menyebabkan nilai kadar air usus yang direbus memiliki kadar lebih tinggi sesuai dengan Rakhmawati dkk. (2014) yang menyatakan bahwa kadar air dapat dipengaruhi oleh serat pangan didalamnya, diperkuat dengan pendapat Mulyani (2013) dalam Rakhmawati dkk. (2014) serat memiliki kemampuan mengikat air, air yang terikat kuat dalam serat pangan sulit untuk diuapkan kembali walaupun dengan proses pengeringan. Serat diketahui memiliki sifat yang dapat mengikat atau menyerap air.

Penurunan bahan kering juga dipengaruhi oleh komponen penyusunnya yaitu bahan organik dan anorganik. Bahan organik (BO) terdiri dari mineral, protein, karbohidrat, lemak, serat dan vitamin. Pemanasan berupa perebusan dapat menurunkan mineral, protein, dan karbohidrat hal ini mengakibatkan bahan organik akan turun sehingga bahan kering juga ikut turun. Hasil pada serat kasar dan kadar air meningkat sedangkan karbohidratnya turun. Faharuddin (2014) menyatakan bahwa bahan kering terdiri dari bahan organik yaitu mineral, protein, karbohidrat, lemak, dan vitamin. Bahan organik utamanya berasal dari golongan karbohidrat, yaitu BETN dengan komponen penyusun utama pati dan gula. Kehilangan BO dapat dilihat dengan meningkatnya kandungan air dan serat kasar serta turunnya kandungan BETN.

Nilai kadar bahan kering P1 dan P2 berbeda tidak nyata dikarenakan P1 dan P2 mendapatkan perlakuan perebusan dengan lama waktu yang relatif singkat dan suhu yang dipakai sama (90º-100ºC). Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Risris dkk, (2011) dengan lama perebusan rentang waktu 15-130 menit menunjukkan adanya perubahan kadar air yang berbeda nyata, pada menit ke 120 dapat menurunkan kandungan air sebanyak 50%, sedangkan pada menit ke 130 dapat menurunkan air sebanyak 60%. Akan tetapi pada lama waktu perebusan dibawah 45 menit belum menunjukkan adanya penurunan kandungan air yang nyata. Pada menit ke 15 dan ke 30 pembengkakan granula pati masih terjadi atau belum mencapai *karamelisasi* sehingga masih terjadi penyerapan air. Tingkat penyusutan atau jumlah bahan yang hilang selama perebusan dipengaruhi oleh lama perebusan, serta jenis atau komposisi dari bahan yang direbus tersebut (Risris dkk., 2011).

Kadar air yang dihasilkan tepung usus kelinci berada dikisaran 5-7% sedangkan tepung usus ayam berada dikisaran 4-9% (Kamaruddin dkk., 2008). Hal ini menunjukkan nilai kadar air yang dihasilkan kedua tepung usus tidak berbeda jauh dan masih dalam *range* normal.

**Kadar Abu**

Hasil penelitian analisis kadar abu menunjukkan rerata tepung usus kelinci dengan berbagai macam lama waktu perebusan adalah perebusan 0 menit (P0) 2,40%, perebusan 15 menit (P1) 3,24%, dan perebusan 30 menit (P2) 2,88% (Tabel 2.).

Tabel 2. Kadar abu tepung usus kelinci yang direbus dengan lama waktu yang berbeda (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| 1 | 2 | 3 |
| P0  P1  P2 | 2,39  3,26  2,8 | 2,42  3,26  3,05 | 2,4  3,22  2,79 | 2,40a  3,24c  2,88b |

Keterangan : P0 : Perebusan 0 menit

P1 : Perebusan 15 menit

P2 : Perebusan 30 menit

Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa lama waktu perebusan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar abu tepung usus kelinci. Hasil uji Duncan’s menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan P0, P1, dan P2.

Nilai kadar abu P1 mengalami peningkatan dibandingkan dengan P0 hal ini dikarenakan mineral (makro dan mikro) dari dalam air rebus masuk ke dalam usus. Selain itu dikarenakan mineral dalam usus berinteraksi dengan protein sehingga mineral tertahan dan protein terdenaturasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Santoso dkk. (2006) dalam Salamah dkk. (2012) yang menyatakan mineral pada makanan dapat berubah struktur kimianya pada waktu proses pemasakan atau akibat interaksi dengan bahan lain. Pemasakan diketahui dapat menyebabkan protein terdenaturasi, hal ini dapat berinteraksi dengan mineral sehingga menyebabkan mineral sulit untuk larut.

Nilai kadar abu P2 mengalami penurunan dari P1, hal ini dikarenakan turunnya kandungan mineralnya. Penurunan kandungan mineral ini terjadi akibat degradasi membran dan pecahnya ikatan-ikatan kimia pada mineral sehingga lebih mudah larut atau keluar. Larutnya mineral dari usus ini juga dipengaruhi oleh interaksi antara mineral dan protein berkurang dikarenakan protein terus menerus mengalami denaturasi sehingga kadar mineral tidak tertahan sepenuhnya dan sedikit demi sedikit larut dalam air saat perebusan berlangsung. Pendapat ini diperkuat dengan Salamah (2012) yang menyatakan proses pemasakan dapat mengakibatkan terjadinya pemutusan interaksi mineral dengan komponen pangan lain seperti protein, karbohidrat, lemak, serat, dan komponen kimia lainnya. Selain itu, menurut Sundari dkk. (2015) bahan pangan yang mengalami proses pemasakan dapat terjadi penurunan dan kenaikan kadar abu dari bahan segarnya. Hal ini disebabkan oleh tinggi rendahnya kadar abu suatu bahan dipengaruhi kandungan mineral dari sumber bahan baku dan juga dapat dipengaruhi oleh proses demineralisasi.

Jika dibandingkan kadar abu tepung usus kelinci (2%-3%) lebih kecil dari pada tepung usus ayam (4,52%) (Risris dkk., 2011). Pada umumnya kadar abu suatu bahan pakan tidak lebih dari 5%. Kadar abu yang lebih dari 5% menandakan terdapat bahan pakan olahan.

**Kadar Protein Kasar**

Hasil penelitian menunjukkan protein kasar usus kelinci pada berbagai lama waktu perebusan adalah lama perebusan 0 menit (P0) 28,91, lama perebusan 15 menit (P1) 23,54, dan perebusan 30 menit (P2) 24,71%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| 1 | 2 | 3 |
| P0 | 30,41 | |  | | --- | | 28,41 | | 27,92 | 28,91b |
| P1 | 24,99 | 23,95 | 21,70 | 23,54a |
| P2 | 22,86 | 25,32 | |  | | --- | | 26,18 | | 24,71a |

Hasil analisis variansi menunjukkan kadar protein kasar dipengaruhi secara nyata (P<0,05) oleh lama perebusan. Kadar protein kasar pada P0 dengan P1 dan P2 berbeda secara nyata, sedangkan P1 dan P2 didapatkan hasil berbeda tidak nyata.

Tabel 3. Kadar protein kasar tepung usus kelinci yang direbus dengan lama waktu yang berbeda (%)

Keterangan : P0 : Perebusan 0 menit

P1 : Perebusan 15 menit

P2 : Perebusan 30 menit

Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Lama perebusan 15 menit (P1) dan 30 menit (P2) memiliki nilai lebih rendah dari pada lama perebusan 0 menit (P0). Penurunan kadar protein kasar dari P0 ke P1 dan P2 dikarenakan proses perebusan dapat mengurangi nilai gizi pada tepung usus kelinci. Pada usus yang direbus kandungan protein akan mengalami pemanasan sehingga terjadi denaturasi protein. Denaturasi protein ini akibat dari daya ikat protein yang mengalami pemanasan akan kehilangan daya ikat terhadap air. Perebusan dilakukan dengan suhu titik didih (90º-100ºC) dimana pada suhu tersebut protein terkoagulasi sehingga kecernaan protein dan asam amino tereduksi. Hal ini sesuai dengan Sundari dkk. (2015) yang menyatakan pengolahan bahan pangan berupa penggorengan atau perebusan sangat mempengaruhi kerusakan yang terjadi pada protein. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengolahan semakin tinggi kerusakan protein yang terjadi pada bahan pangan tersebut dibandingkan dengan bahan segar yang tidak mengalami pemanasan.

Nilai kadar protein P1 dan P2 menujukkan hasil berbeda tidak nyata. Hal ini dikarenakan lama waktu perebusan kurang dari satu jam menyebabkan ikatan peptida protein saat denaturasi belum terputus sehingga kandungan protein kasar yang dihasilkan pada perebusan 15 dan 30 menit tidak berbeda nyata, sedangkan apabila lama waktu perebusan diatas satu jam maka akan terjadi *insolubilisasi* akibat denaturasi protein yang berlebihan. Hal ini sesuai dengan pendapat Chayati (2010) yang menyatakan bahwa protein akan mengalami denaturasi jika dipanaskan dengan suhu (60º-90ºC) selama satu jam atau kurang terjadi denaturasi penuh dimana hanya struktur primer protein saja yang tersisa, sedangkan denaturasi protein yang berlebihan dapat menyebabkan *insolubisasi* yang dapat mempengaruhi sifat – sifat fungsional protein yang tergantung pada kelarutannya.

Kadar protein kasar tepung usus kelinci memiliki nilai yang lebih rendah (24–28%) jika dibandingkan dengan kadar protein kasar tepung usus ayam (56,48%) yang didapatkan dari penelitian Risris dkk. (2011).

**Kadar Lemak Kasar**

Hasil penelitian nilai kadar lemak (Tabel 4.) pada tepung usus kelinci didapatkan rerata P0 15,85%, P1 17,81%, dan P2 20,64%. Hasil analisis variansi tersebut menunjukkan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap lama perebusan.

Tabel 4. Kadar lemak kasar tepung usus kelinci yang direbus dengan lama waktu yang berbeda (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| 1 | 2 | 3 |
| P0  P1  P2 | 15,79  17,84  20,32 | 15,61  17,9  20,89 | 16,17  17,71  20,71 | 15,85a  17,81b  20,64c |

Keterangan : P0 : Perebusan 0 menit

P1 : Perebusan 15 menit

P2 : Perebusan 30 menit

Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Tabel 4. menunjukkan P0, P1, dan P2 berbeda nyata. Kadar lemak kasar dari P0 ke P1 dan ke P2 mengalami kenaikan, hal ini dikarenakan P1 dan P2 mendapat perlakuan perebusan. Perebusan dapat menyebabkan terjadinya ikatan hidrofilik berupa emulsi lemak dan menggantikan cairan yang keluar. Menurut Nuhriawangsa (2004) dikutip dari Prasetyo dkk. (2012) menyatakan kenaikan kandungan lemak dapat disebabkan oleh keluarnya air akibat pemasakan dan menggantikan cairan yang keluar. Selain itu, peningkatan nilai kandungan lemak terjadi akibat kerusakan sel karena waktu perebusan yang lama. Diana (2015) menyatakan bahwa semakin lama waktu perebusan akan menurunkan kandungan lemak namun akan terjadi peningkatan ketika perebusan dilanjutkan karena adanya kerusakan sel yang tinggi akibat waktu perebusan yang lama. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kenaikan lemak adalah jumlah lemak dari usus kelinci yang dipakai dalam sampel tepung usus sehingga sangat dimungkinkan hasil yang didapat dapat naik atau turun. Kadar lemak yang dihasilkan tepung usus kelinci lebih rendah (15-20%) dari pada lemak yang dihasilkan tepung usus ayam yang mencapai 23%.

**Kadar Serat Kasar**

Hasil penelitian kadar serat kasar tepung usus kelinci terhadap lama perebusan didapatkan rerata perebusan 0 menit (P0) 44,33%, perebusan 15 menit (P1) 47,44%dan perebusan 30 menit (P2) 47,65%.

Hasil analisis variansi (Tabel 5.) menunjukkan bahwa perlakuan lama perebusan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kandungan serat kasar tepung usus kelinci. Kadar serat kasar P0 berbeda nyata dengan P1 dan P2, sedangkan P1 dan P2 menunjukkan hasil berbeda tidak nyata.

Tabel 5. Kadar serat kasar tepung usus kelinci yang direbus dengan lama waktu yang berbeda (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| 1 | 2 | 3 |
| P0  P1  P2 | |  | | --- | | 43,52 | | 47,66  49,30 | | 43,87  47,01  47,33 | 45,61  47,65  46,32 | 44,33a  47,44b  47,65b |

Keterangan : P0 : Perebusan 0 menit

P1 : Perebusan 15 menit

P2 : Perebusan 30 menit

Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil P0 berbeda nyata dengan P1 dan P2, dimana P1 dan P2 mengalami kenaikan dari P0, hal ini dikarenakan serat merupakan karbohidrat yang tidak dapat dicerna mengandung pati yang resisten. Pati resisten ini masuk dalam klasifikasi serat pangan, karena memiliki karakteristik dan sifat yang sama dengan serat. Pada saat kandungan pati mengalami pemanasan maka granula pati membengkak dan terjadi proses gelatinisasi. Granula pati yang membengkak bersifat *irreversible*, sehingga akan meningkat. Diana (2015) yang menyatakan kandungan pati berkorelasi dengan kandungan serat, dimana ketika mengalami pemanasan suhu diatas optimum terus menerus serat akan rusak dan kandungan pati akan turun.

Hasil uji duncan’s kadar serat P1 dan P2 menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap lama perebusan. Hal ini dikarenakan serat kasar memilki senyawa yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin yang sulit terurai walaupun dengan perlakuan suhu pemasakan yang tinggi dan waktu yang lama. Menurut Winarno (2002) dalam Nilasari dkk. (2017) selulosa dan hemiselulosa sulit diuraikan karena memiliki sifat-sifat seperti memberi bentuk atau struktur, dan tidak larut dalam air dingin maupun air panas. Sehingga perlakuan suhu dan lama pemasakan tidak memberikan pengaruh pada hasil serat kasar. Selain itu, menurut Diana (2015) menyatakan bahwa perlakuan perebusan tidak memberikan pengaruh terhadap serat kasar kecuali pada perebusan 90 menit. Serat kasar yang dihasilkan tepung usus kelinci ini cukup tinggi (44%-47%) jika dibandingkan dengan serat kasar pada tepung usus ayam hanya 13,14%.

**BETN**

Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar BETN pada tepung usus kelinci dengan lama perebusan yang berbeda berturut-turut adalah : P0 sebesar 8,48%, P1 sebesar 7,94% dan P3 sebesar 6,82%. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar BETN tepung usus kelinci yang direbus dengan lama waktu yang berbeda (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| 1 | 2 | 3 |
| P0  P1  P2 | 7,89  6,25  4,71 | 9,68  7,87  3,41 | 7,89  9,71  3,99 | 8,48b  7,94b  6,822a |

Keterangan : P0 : Perebusan 0 menit

P1 : Perebusan 15 menit

P2 : Perebusan 30 menit

Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil analisis variansi (Tabel 6.) menunjukkan bahwa lama waktu perebusan yang berbeda pada tepung usus kelinci berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar BETN. Hasil uji Duncan’s menunjukan hasil berbeda nyata pada P0 dan P1 terhadap P2, tetapi pada perlakuan P0 dan P1 tidak berbeda nyata.

Penurunan kandungan BETN ini disebabkan karena terdapat peningkatan serat kasar pada hasil tepung usus kelinci. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartadi dkk. (2005) bahwa penurunan serat kasar dari suatu bahan pakan akan meningkatkan kandungan BETNnya. Selain itu, P0 berbeda tidak nyata terhadap P1 ini dikarenakan faktor yang mempengaruhi kadar perhitungan BETN tidak hanya serat melainkan semua kadar analisis proksimat sesuai pendapat Soejono dkk. (1990) bahwa perhitungan kadar BETN terhadap suatu bahan pakan ada beberapa hal yang mempengaruhi antara lain kadar air, kadar protein kasar, kadar serat kasar, kadar lemak kasar dan kadar abu.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kandungan nutrien yang paling baik memiliki lama waktu perebusan 30 menit yaitu BK 92,93%, kadar abu 2,88%, kadar PK 24,71%, kadar LK 20,64%, kadar SK 47,65%, dan BETN 6,82%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. 2017. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Direktotar Jenderal dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI.

AOAC. 2006. *Official Methhods of Analysis.* Association Official Analycital Chemists. Washington, D, C.

Atmaja, C. G. R., N. L. P. Sriyani, dan I. M. Nuriyasa. 2017. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Wine Sebagai Pakan Non Karkas Internal Kelinci Lokal *(Lepus nigricollis)*. *Jurnal Peternakan Tropika Vol. 5 No. 2 Th. 2017: 396 – 406*.

Bahar, S., B. Bakrie., U. Sente., D. Andyani., dan B. V. Lotubulung. 2014. Potensi Pengembangan Ternak Kelinci di Wilayah Perkotaan DKI Jakarta. *Buletin Pertanian Perkotaan Vol. 4 No. 2*.

Buckle. 2005. *Analisis Kandungan Pakan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Chayati, I. 2010. Bahan Ajar Pengujian Pangan. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Diana, N. E. 2015. Pengaruh Waktu Perebusan Terhadap Kandungan Proksimat, Mineral dan Kadar Gosipol tepung Biji Kapas. *Jurnal Penelitian Pasca Panen Vol. 13(1): 100-107*.

Faharuddin. 2014. Analisis Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Silase Pucuk Tebu *(Saccharum Officinarum L.)* yang Difermentasi Dengan Urea, Molases Dan Kalsium Karbonat. *Skripsi.* Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makasar. Makasar.

Gumilar, J. dan A. Pratama. 2018. Produksi dan Karakteristik Gelatin Halal berahan Dasar Usus Ayam. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian 28(1):75-81*.

Hartadi, H., R. Soedomo, dan T. D. Allen. 2005. *Tabel komposisi pakan untuk Indonesia*. Edisi ke-3. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Kamaruddin., Usman dan A. M. Tangko. 2008. Persiapan Dan Penyusunan Bahan Baku Lokal Untuk Formulasi Pakan Ikan. *Media Akuakultur Volume 3 Nomor 2 Tahun 2008.*

Kartadisastra. 1997. *Ternak Kelinci, Teknologi Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.

Nilasari, O. W., W. H. Susanto dan J. M. Maligan. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Pemasakan Terhadap Karakteristik Lempok Labu Kuning (Waluh). *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol 5. No. 3:15-26.*

Prasetyo, E., A. M. P. Nuhriawangsa dan W. Swastike. Pengaruh Lama Perebusan terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Abon dari Bagian dada dan Paha Ayam Petelur Afkir. *Jurnal Sains Peternakan Vol. 10 (2):108-112.*

Rakhmawati, N., B. S. Amanto dan D. Praseptiangga. 2014. Formulasi Dan Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Produk *Flakes* Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Dan Tepung *Konjac* (*Amorphophallus Oncophillus*). *Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No 1 Januari 2014.*

Risris, N. S., Y. Sastro dan B. Bakrie. 2011.Karakteristik Fisik, Kimia dan Biologi dari Tepung Limbah Rumah Potong Ayam Sebagai Bahan Baku untuk Pakan Ternak. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2011.*

Salamah, E., S. Purwaningsih dan R. Kurnia. 2012. Kandungan Mineral Remis (*Corbicula javanica*) Akibat Proses Pengolahan. *Jurnal Akuatika Vol.III No. 1: (74-83)*.

Sandi, S., A. Indra., M. Ali, dan N. Arianto. 2012*.* Kualitas Nutrisi Silase Pucuk Tebu (Saccharum officinarum) dengan Penambahan Inokulum Effective Mikroorganisme-4 (EM-4). Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. *Jurnal Peternakan Sriwijaya 1 (1) : 1-8.*

Soejono, M., R. Utomo dan S. Priyono. 1990*.* Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Kecernaan InVitro Bagasse. *Procceding.* *Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak Grati.*

Sundari, D., Almasyhuri dan A. Lamid. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Jurnal* *Media Litbangkes, Vol. 25 No. 4, Desember 2015, 235 – 242.*