

# Media Eksakta

Journal available at: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jme>

e-ISSN: 2776-799x p-ISSN: 0216-3144

## Analisis Kadar Protein pada Tulang Sapi Dari Limbah Kaledo Asal Kota Palu Sulawesi Tengah

Cica Anisa<sup>1</sup> dan \*Baharuddin Hamzah<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Kimia, niversitas Tadulako, Indonesia<sup>1,2</sup>

\*e-mail: [hamzahhb@yahoo.com](mailto:hamzahhb@yahoo.com)

### Article Info

#### Article History :

Received : 26 June 2022

Accepted : 30 August 2022

Published : 3 November 2022

#### Keywords:

Beef Bone

Protein

Kaledo

### Abstract

*Kaledo (donggala ox leg) is one of the famous culinary in Central Sulawesi. The number of restaurants that provide kaledo menus causes problems, due to the lack of utilization of the bone waste, causing problems in the environment. People still don't know that beef bones still contain protein. Protein serves as a form of new tissue during the growth and development of the body. This study aims to determine the protein content of beef bones from kaleo waste from the city of Palu, Central Sulawesi, which was taken randomly from a kaledo restaurant. Determination of protein content in beef bones from kale waste using the Kjeldhal method. In the results of calculations that have been carried out with three repetitions, it was found that the protein content in Repetition1 was 3.85%, Repetition2 was 3.59% and Repetition3 was 4.2%. The average protein content of beef bones from kale waste is 3.88%. The results of this study are expected to be a source of information about the protein content contained in beef bones from kaleo waste and can be used further as a substance in the utilization of bone waste.*

DOI : <https://doi.org/10.22487/me.v18i1.2126>

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara yang sangat kaya dengan budaya, yang memiliki 34 provinsi dan masing-masing dari provinsi memiliki ciri khasnya, salah satu yang menjadi ciri khas dari setiap provinsi adalah kuliner. Misalnya Provinsi Sulawesi Tengah merupakan salah satu provinsi yang memiliki wisata kuliner yang cukup banyak. Keanekaragaman budaya dan suku yang membuat olahan makanan diprovinsi ini memiliki ciri khas tersendiri. Salah satu kuliner yang terkenal di Sulawesi Tengah yaitu kaledo (kaki lembu donggala). Kaledo adalah olahan dari bagian tulang kaki sapi yang masih memiliki sedikit daging, dengan rasa yang lezat serta baik untuk perkembangan dan pertumbuhan manusia[1]

Menu kaledo dapat kita jumpai di beberapa rumah makan atau restoran yang berada di kota Palu. Wawancara dilakukan di tiga rumah makan kaledo pada hari rabu, 19 Agustus 2020 yaitu dua rumah makan kaledo stereo dan

rumah makan Rizky. Ketiga rumah makan ini menjadi salah satu tempat makan favorit bagi sebagian masyarakat kota Palu karena rasanya yang lezat, tempat yang strategis dan pelayanan yang baik kepada konsumen. Selain itu menurut keterangan dari ketiga pemilik rumah makan, limbah tulang dari menu kaledo yang dihasilkan belum ada pemanfaatannya dan langsung dibuang ketempat sampah atau dibuang disekitaran rumah makan. Apabila limbah-limbah tersebut tidak dimanfaatkan dengan baik, maka dapat mencemari lingkungan yang mengganggu kesehatan bagi masyarakat disekitarnya. Secara biologis tulang hewan berpotensi sebagai media tempat berkembang biaknya lalat. Untuk itu dampak limbah tulang memerlukan penanganan yang serius.

Menurut [5] limbah adalah bahan yang terbuang atau dibuang dari aktivitas manusia yang tidak mempunyai nilai ekonomis dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Kurangnya pemanfaatan yang lebih lanjut pada limbah tulang sapi dari menu kaledo sehingga tidak mempunyai nilai ekonomis lagi. Perlu diketahui bahwa tulang sapi memiliki

banyak manfaat salah satunya yaitu sebagai sumber protein yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan biologis manusia. Oleh karena itu perlu ditinjau kembali alternatif baru untuk mendaya gunakan limbah tulang tersebut. Khususnya kecukupan asupan protein pada manusia.

Tulang yang merupakan jaringan penyokong utama tubuh yang struktur pembentuknya terdiri dari unsur organik dan anorganik. Unsur organik terdiri dari protein, mukopolisakarida (rantai protein dengan polisakarida berulang) dan ion kondrotin sulfat. Sebanyak 65% dari tulang kering terbentuk dari garam-garam anorganik, sedangkan 35% lainnya terbentuk dari substansi dasar organik dan serat protein kolagen[3]

Tulang pada hewan ternak merupakan salah satu dari bagian hewan yang memiliki banyak manfaat. Tulang sapi memiliki sumber protein yang cukup banyak, yang dapat dimanfaatkan sebagai pemenuhan asupan protein pada manusia. Tulang sapi memiliki kandungan yang hampir sama dengan tulang lainnya. Komposisi kimia tulang sapi terdiri dari zat anorganik berupa Ca, P, O, H, Na dan Mg. Pada Tulang sapi dewasa mengandung 20% air, 45% abu dan 35% senyawa organik. Pada abu yang 45% terdapat Ca 37% dan 18,5% fosfat [7]. Penelitian yang dilakukan oleh [15] menunjukkan analisis kadar air pada tulang sapi dari limbah kaledo diperoleh 4,59% dan kadar abu 61,74%. komposisi kimia tulang betis sapi bali memiliki kadar protein kasar bagian betis 25,78%[14]

Protein adalah makromolekul yang menyusun lebih dari separuh bagian sel. Komposisi protein yang mengandung unsur karbon menjadikan protein sebagai bahan bakar sumber energi, apabila tubuh tidak mendapatkan karbohidrat dan lemak dalam jumlah yang cukup maka untuk memenuhi kebutuhan tubuh protein akan dibakar sebagai sumber energi. Dalam hal ini kebutuhan tubuh akan energi lebih diutamakan sehingga sebagian protein tidak digunakan untuk membentuk jaringan. Protein memberikan 4 kalori pergramnya. Jumlah total protein dalam tubuh berkisar 10-15% dari total suplai kalori, misalnya 10% dari kecukupan energi sama dengan 210 kalori atau 52,5 gram protein (1 kalori= 4 gram protein)[17]

Kebutuhan protein bagi orang dewasa adalah 1 gram/kg berat badan setiap hari, sedangkan untuk anak-anak yang

sedang tumbuh memerlukan lebih banyak protein yaitu sekitar 3 gram/kg berat badan [9]. protein merupakan komponen penting dari makanan manusia yang dibutuhkan untuk penggantian jaringan, pasokan energi, dan makromolekul serbaguna disistem kehidupan yang mempunyai fungsi penting dalam semua proses biologis seperti sebagai katalis, transportasi berbagai molekul lain seperti oksigen, sebagai kekebalan tubuh dan menghantarkan implus saraf [2]

Menurut [18] keperluan protein pada anak-anak yang sedang tumbuh berfungsi sebagai pembentuk jaringan baru dimasa pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara, memperbaiki serta mengganti jaringan yang rusak. Apabila tubuh kekurangan protein akan menyebabkan retardasi pertumbuhan, pengecilan otot, endema, dan penumpukan cairan dalam tubuh anak-anak [4]

Fungsi lain dari protein disamping sebagai sumber gizi, protein juga memberikan sifat fungsional yang penting dalam membentuk karakteristik produk pangan, sebagai sumber pengental, pengemulsi, pembentukan gel dan pembentuk buih [8]. Misalnya protein diekstrak menjadi kolagen yang dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri. Dalam aplikasinya, senyawa kolagen telah banyak digunakan dalam bidang pangan dan farmasi. Dalam bidang pangan protein kolagen dimanfaatkan sebagai agensia pengental dan stabilizer, sedangkan dalam bidang farmasi dimanfaatkan sebagai bahan pembuat cangkang kapsul [13]

Penentuan kadar protein dalam bahan pangan umumnya ditentukan berdasarkan analisis presentase nitrogen dengan menggunakan metode Kjeldahl. Kemudian mengkonversikanya dengan faktor konversi tertentu (6,25) dengan asumsi kandungan nitrogen dalam protein adalah 16%. Kadar protein yang ditentukan dengan cara ini disebut protein kasar (*crude protein*) [8]

Metode Kjeldahl cocok untuk penetapan kadar protein yang tidak larut atau protein yang sudah mengalami koagulasi akibat proses pemanasan maupun proses pengolahan lain yang biasa dilakukan pada makanan [10]

Berdasarkan uraian diatas, yang mendasari penulis untuk meneliti kadar protein pada tulang sapi dari limbah kaledo (kaki lembu donggala).

## METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium yang dilakukan untuk menganalisis kandungan protein pada tulang sapi dari limbah kaledo. Tulang sapi dari limbah kaledo yang dianalisis kadar proteinnya diambil langsung dari rumah makan kaledo di kota Palu. Perlakuan analisis dilakukan sebanyak tiga kali dengan sampel yang sama dan berat yang sama.

Sampel dalam penelitian ini adalah tulang sapi bagian kaki dari limbah kaledo di kota Palu pada dua rumah makan kaledo stereo Jl.Yos Sudarso, dan Jl. Diponegoro serta rumah makan Risky Jl. R.E Martadinata

Pengambilan sampel dilakukan secara khusus yaitu pada bagian tulang kaki sapi yang sebelumnya telah diolah menjadi makanan dengan proses pemanasan sekitar 4-6 jam. Sampel yang digunakan sebanyak 3 gram untuk dianalisis kadar protein pada tulang sapi dari limbah kaledo.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah labu Kjeldhal, seperangkat alat destilasi, buret 50 mL, gelas beaker 50 mL dan 100 mL, erlenmeyer, labu ukur 50 mL dan 100 mL, gelas ukur 50 mL dan 100 mL, pipet volume 10 mL, tabung reaksi, timbangan analitik, corong, kaca arloji, gegap, lumpang dan alu, pipet tetes, blender, alat pemecah tulang (martelu), ayakan 60 mesh, statif dan klem, desikator.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tulang sapi dari limbah kaledo, aquades, tissue, kertas label, kertas lakmus, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, larutan standar NaOH 0,105 N, NaOH 30%, tablet Kjedhal, indikator metil merah, larutan standar HCl 0,133 N.

### Teknik Pengumpulan Data

Pelaksanaan penelitian di lapangan adalah merupakan kegiatan wawancara dan pengambilan sampel yang dilakukan dengan mengunjungi rumah makan kaledo yang ada di kota Palu.

### Tahap Pelaksanaan di Laboratorium

#### Sterilisasi Alat

Dalam penelitian sterilisasi alat perlu dilakukan, karena menjaga kebersihan dan kontaminasi langsung dari bakteri. Semua alat yang dipakai dibersihkan terlebih dahulu, seperti mencuci, kemudian dikeringkan dengan lap bersih agar debu-debu yang melekat tidak mengganggu jalannya penelitian.

#### Penyiapan sampel

Mempersiapkan sampel penelitian dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membersihkan tulang sapi dari limbah kaledo untuk menghilangkan sisa daging yang masih melekat pada tulang, kemudian tulang dipecahkan agar menjadi bagian-bagian kecil untuk mempercepat proses pengeringan
2. Menimbang tulang sapi dari limbah kaledo dalam keadaan basah
3. Mengeringkan tulang sapi dari limbah kaledo dibawah sinar matahari selama  $\pm 3$  hari hingga kadar airnya berkurang.
4. Mendinginkan kedalam desikator selama  $\pm 30$  menit
5. Menimbang tulang sapi dalam keadaan kering
6. Menghancurkan tulang sapi dari limbah kaledo menjadi bagian-bagian yang sangat kecil, dihaluskan menggunakan blender setelah itu dihaluskan kembali dengan lumpang dan alu dan diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh (Damayanti. I., 2015).

### Penentuan Kadar protein

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldhal, metode kjeldhal terdiri dari tiga tahap yaitu: tahap destruksi, tahap destilasi dan tahap titrasi [11].

#### 1. Tahap destruksi

Menimbang 1 gram sampel yang telah dihaluskan. Memasukan kedalam labu Kjeldhal, kemudian pipet 10 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, memasukan kedalam labu Kjeldhal. Tambahkan tablet kjedhal agar mempercepat proses destruksi. Selanjutnya labu kjedhal tersebut dipanaskan dimulai dengan api yang kecil setelah beberapa saat sedikit demi sedikit api dibesarkan hingga suhu menjadi naik. Proses destruksi dapat dihentikan pada saat didapatkan larutan berwarna jernih kehijauan.

#### 2. Tahap destilasi

Hasil dari proses destruksi yang didapatkan kemudian didinginkan, setelah itu diencerkan dengan aquades sampai 100 mL. Setelah homogen dan dingin dipipet sebanyak 5 mL, memasukan kedalam labu destilasi. Tambahkan 10 mL NaOH 30% melalui dinding dalam labu destilasi hingga terbentuk lapisan bawah larutan asam. Labu destilat dipasang dan dihubungkan dengan

kondensor, lalu ujung kondensor dibenamkan dalam cairan penampung. Uap dari cairan mendidih akan mengalir melalui kondensor menuju erlenmeyer penampung. Erlenmeyer penampung diisi dengan 10 mL larutan standar HCl 0,133 N yang telah ditetesi indikator metil merah sebanyak 5 tetes. Cek hasil destilasi dengan kertas lakmus, jika hasil sudah tidak bersifat basa lagi maka penyulingan dihentikan.

### 3. Tahap titrasi

Setelah proses destilasi, tahap selanjutnya adalah titrasi. Hasil destilasi yang ditampung dalam erlenmeyer berisi larutan standar HCl 0,133 N ditetesi indikator metil merah. Langsung dititrasi dengan menggunakan larutan standar NaOH 0,105 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan warna merah mudah menjadi kuning.

#### Teknik Analisis Data

##### 1. Penentuan kadar ammonium klorida

Kadar ammonium klorida

$$(V \text{ HCl} \times N \text{ HCl}) - (V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH})$$

Pentuan kadar protein

$$\% \text{ Kadar Nitrogen} = \frac{\text{Kadar amonium Klorida} \times \text{BE Nitrogen}}{W} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar Protein} = \% \text{ N} \times 6,25 \text{ (Faktor konversi)}$$

Dimana :

V HCl = Volume HCl

V NaOH = Volume NaOH

6,25 = Faktor konversi

N.HCl = Normalitas HCl

%N = Nitrogen kasar

N. NaOH = Normalitas NaOH [19]

## ASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis kadar protein pada sampel tulang sapi dari limbah kaledo menggunakan metode Kjeldhal dengan tiga kali pengulangan sebagai berikut :

**Tabel 1** Data Kadar Protein Tulang Sapi dari Limbah Kaledo.

Sampel	Berat Sampel (g)	Rata-rata Volume NaOH Terpakai (mL)	Kadar Nitrogen (%)	Kadar Nitrogen rata-rata (%)	Kadar Protein (%)	Kadar protein rata-rata (%)
Sampel Tulang sapi dari Limah Kaledo	1	8,5	0,616		3,85	
	1	8,8	0,574	1,862	3,59	3,88
	1	8,1	0,672		4,2	

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis kadar protein yang terkandung dalam tulang sapi dari limbah kaledo. Pada hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bahwa kadar protein pada Pengulangan1 3,85%, Pengulangan2 3,59% dan Pengulangan3 4,2%. Kandungan protein rata – rata tulang sapi dari limbah kaledo sebesar 3,88 %.

Hasil yang diperoleh dari penetapan kadar protein pada tulang sapi dari limbah kaledo asal kota Palu Sulawesi Tengah dengan melakukan tiga kali pengulangan dan setiap kali pengulangan dilakukan titrasi sebanyak tiga kali. Hasil analisis kadar protein yang terkandung dalam tulang sapi dari limbah kaledo asal kota Palu. Pada hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bahwa kadar protein pada Pengulangan1 3,85%, Pengulangan2 3,59% dan Pengulangan3 4,2%. Kandungan protein rata – rata tulang sapi dari limbah kaledo sebesar 3,88 %. Kadar protein pada masing-masing pengulangan memiliki sedikit perbedaan hasil dengan selisih yang tidak banyak. Tujuan dilakukan pengulangan untuk memperoleh ketepatan analisis sehingga dapat diketahui adanya perbedaan yang sangat kecil antara satu dengan yang lainnya dari hasil yang diperoleh dalam analisis.

Kadar protein tulang sapi dari limbah kaledo diperoleh cukup rendah berada dibawah kadar protein tulang betis sapi bali yang diperoleh dalam penelitian [14] 25,78%. dan kadar protein Tulang kaki bebek 20,28% [1] Namun kadar protein tulang sapi dari limbah kaledo masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung tulang limbah bandeng tanpa duri dengan proses pengukusan diperoleh kadar protein 2,128% [6]. Kandungan protein kasar dapat digunakan sebagai indikator kemurnian hidrolisat protein [16]

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat dilihat bahwa tulang sapi dari limbah kaledo memiliki kadar protein dengan melakukan tiga kali pengulangan diperoleh bahwa kadar protein pada Pengulangan1 3,85%, Pengulangan2 3,59% dan Pengulangan3 4,2%. Kandungan protein rata-rata tulang sapi dari limbah kaledo sebesar 3,88 %.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Prof. Dr. H. Baharuddin Hamzah, S. Farm., M.S** selaku pembimbing, Dosen dan Pegawai Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako, terkhusus kepada kedua orang tua Ibunda Hadija Samsul D.G Malewa dan Ayahanda Kasmudin Saupalu, keluarga penulis, Teman-teman seperjuangan penulis, mahasiswa program studi pendidikan kimia angkatan 2017 serta rekan kerja dan sahabat-sahabat penulis yang tidak bisa disebutkan satupersatu.

## REFERENSI

- [1]Abedinia. A., Ariffin, F., Huda. N. & A. M. Nafchi. (2017). Extraction and characterization of gelatin from the feet of Pekin duck (*Anas platyrhynchos domestica*) as affected by acid, alkaline, and enzyme pretreatment. *International Journal of Biological Macromolecules*. 98: 586–594
- [2]Almatsier, S. (2001). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jalarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [3]Anwar. (2017). Pembuatan dan karakterisasi gelatin taut silang dari limbah kulit dan tulang. *Skripsi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*. Universitas Islam Negeri Alaludin *Вестник Росздрава*, 4, 9–15.
- [4]Bashir, L., Ossai, P. C., Shittu, O. K., Abubakar, A. N., Caleb, T. (2015). Comparison of the nutritional value of egg yolk and egg albumin from domestic chicken. Guinea fowl and hybrid chicken. *American Journal of experimental agriculture*. 6(5):310-316
- [5]Dhamayanti, N. (2018). Penentuan kadar protein dan karbohidrat pada limbah batang pohon pisang kepok (*Musa paradisiaca Normalis*). *Journal Akademika Kim*.7(4): 168-172
- [6]Imra, Akhmadi M. F., Abdiani I. M., Irawati H. (2019). Karakteristik Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) dari Limbah Industri Baduri Kota Tarakan. *Jurnal Techno-Fish*. 3(2):2581-1592.
- [7]Keene, B. E., Knowlton, K. F., McGilliard, M. L., Lawrence, L. A., Nickols-Richardson, S. M., Wilson, J. H., Rutledge, A. M., McDowell, L. R. & Van Amburgh, M. E. (2004). Measures of bone mineral content in mature dairy Cows. *Journal American Dairy Science Association*.87(3):3816-3825.
- [8]Kusdandar, F. (2010). *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Jakarta: PT Dian Rakyat
- [9]Mustika, D. C. (2012) *Bahan Pangan Gizi dan Kesehatan*. Bandung: Alfabeta
- [10]Rohman, A., & Sumantri. (2007). *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- [11]Rosaini, H., Rasyid, R., & Hagramida, V. (2015). Penetapan Kadar Protein Secara Kjedadhl Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis (*Corbiculla moltkiana Prime*.) dari Danau Singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*, 7(2), 120–127.
- [12]Said, M. I., Wahab, A. W., & Yulianti, F. N., (2017). Kajian Sifat-sifat Fisiko-Kimia Senyawa Bioaktif Kolagen yang Diproduksi dari Limbah Tulang Belikat (*Os Scapula*) Sapi Bali.
- [13]Said, M. I., Hajrawati, & Munda, M. (2017). Evaluasi sifat-sifat kolagen tulang broiler pada penerapan kombinasi proses berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 12(2), 89–96.
- [14]Said, M. I., Abustam, E. Wahab, A.W. & Sartini.(2013) Pengembangan Produk Baru Dari Bahan Baku Lokal (Tulang Sapi Potong) Untuk Kebutuhan Khusus Berupa *Food Supplement* Bagi Masyarakat Spesifik Lanjut Usia (Lansia). Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [15]Satyawati, A. (2020). Analisis kadar kalsium pada tulang sapi dari limbah kaledo. *Skripsi*, Pendidikan Kimia, Universitas Tadulako
- [16]See, S. F., Hong, P. K., Ng, K. L., Aida W. M. & A. S. Babji. (2010). Physicochemical properties of gelatins extracted from skins of different freshwater fish species *International Food Research Journal*.17: 809–816.
- [17]Suhadjo & Clara, M. K. (1992) *Prinsip-Prinsip Ilmu Gizi*. Yogyakarta : Kanisius
- [18]Sundari, E., & Nuryanto, N. (2016). Hubungan Asupan Protein, Seng, Zat Besi, Dan Riwayat Penyakit Infeksi Dengan Z-Score Tb/U Pada Balita. *Journal of Nutrition College*, 5(4), 520–529.
- [19]Sudarnadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1996). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.