

Pengaruh Isolasi Cangkang Telur Ayam Ras Petelur Terhadap Kadar Abu

Rico Arianto^{1*}, Siti Nani Nurbaeti¹, Fajar Nugraha¹, Inarah Fajriaty¹, Hadi Kurniawan¹, Adnan Pramudio²

¹ Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak 78124, Indonesia

² West Borneo Provincial Government, Plantation and Livestock Service, Animal Feed Laboratory

* Penulis Korespondensi. Email: ricoarianto@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Serbuk cangkang telur ayam ras petelur mengandung kalsium karbonat CaCO_3 (98%) dan kalsium (28%), berkhasiat sebagai antiseptik, antibakteri, serta pengembangan mineral apatit dalam pembentukan tulang dan gigi. Serbuk cangkang telur merupakan limbah organik yang berpotensi dijadikan sebagai bahan suplemen sumber kalsium bagi manusia. Namun, kandungan cangkang telur terdiri dari senyawa anorganik yang menghasilkan abu. Cangkang telur sebagai bahan suplemen harus memenuhi standar kualitas dan keamanannya, namun belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan uji kadar abu dengan tujuan mengetahui kandungan anorganik pada isolasi cangkang telur ayam ras petelur. Cangkang telur diisolasi dengan proses demineralisasi dan deproteinasi. Hasil uji menunjukkan kandungan kadar abu pada cangkang telur ayam ras petelur yaitu sebesar 95,13 %, sedangkan pada hasil isolasi kandungan kadar abu sebesar 96,13 %.

Kata Kunci:

Cangkang Telur, Kadar Abu, Demineralisasi, Deproteinasi

Diterima:
28-03-2022

Disetujui:
25-06-2022

Online:
01-09-2022

ABSTRACT

Eggshell powder for laying hens contains calcium carbonate CaCO_3 (98%) and calcium (28%), efficacious as an antiseptic, antibacterial, and the development of the mineral apatite in the formation of bones and teeth. Eggshell powder is an organic waste that has the potential to be used as a supplement material for calcium sources for humans. However, the content of eggshells consists of inorganic compounds that produce ash. Eggshells as a supplement material must meet quality and safety standards, but this has never been done. Therefore, in this study, an ash content test was carried out with the aim of knowing the inorganic content in the isolation of eggshells of laying hens. Eggshells were isolated by demineralization and deproteination processes. The test results showed that the ash content in the eggshells of laying hens was 95.13%, while in the isolation results the ash content was 96.13%.

Copyright © 2022 Jsscr. All rights reserved.

Keywords:

Eggshell, Ash content, Demineralization, Deproteination

Received:
2022-03-28

Accepted:
2022-06-25

Online:
2022-09-01

1. Pendahuluan

Telur merupakan makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat dalam berbagai olahan, serta mudah didapat dengan harga yang murah.[1] Telur menghasilkan limbah berupa cangkang telur sebanyak 10 % [2]. Limbah cangkang telur yang terakumulasi dilingkungan berpotensi sebagai polusi, namun cangkang telur memiliki kandungan senyawa yang baik untuk kebutuhan gizi manusia seperti kalsium dan kalsium karbonat [3,4]. Cangkang telur tersusun dari kalsium karbonat (CaCO_3) yang melimpah yaitu kurang lebih 98,2 % dan kalsium sekitar 28% dari total bobot cangkang [5]. Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan. Kadar abu suatu bahan erat kaitannya dengan kandungan mineral pada bahan tersebut. Berbagai mineral di dalam bahan ada di dalam abu pada saat bahan dibakar. Kadar abu merupakan besarnya kandungan mineral. Mineral merupakan zat anorganik dalam bahan yang tidak terbakar selama proses pembakaran. Kadar abu sangat dipengaruhi oleh jenis bahan, umur bahan, dan lain-lain. Kandungan abu pada suatu bahan pangan juga merupakan residu bahan anorganik yang tersisa setelah bahan organik dalam makanan didestruksi [6]. Syarat kadar abu serbuk cangkang telur ayam belum diatur dalam buku *Materia Medica*. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk melihat adanya perbedaan antara serbuk cangkang telur ayam ras petelur yang belum di isolasi dan yang sudah diisolasi pada proses demineralisasi dan deproteinasi terhadap kadar abu dengan AOAC Method 942.05 [7].

2. Metode

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (*Iwaki-Pyrex*), ayakan mesh 60, blender (*Philips*), cawan petri, corong *buchner*, gunting, hot plate (*HP 10-2*), kertas saring, mortar dan stamper, oven, spatula, dan toples kaca. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest, cangkang telur bersih, HCl, dan NaOH.

Preparasi Sampel

Cangkang telur yang diperoleh selanjutnya dibersihkan. Cangkang telur ayam yang sudah terkumpul dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel dan dipisahkan dari lapisan membran, selanjutnya cangkang telur direndam dengan air panas. Cangkang telur kemudian dikeringkan dengan sinar matahari selama satu hari. Cangkang telur yang sudah kering kemudian digiling menggunakan blender sampai menjadi serbuk halus dan diayak dengan ayakan ukuran 60 mesh [8].

Isolasi Cangkang Telur

Serbuk limbah cangkang telur selanjutnya melalui tahap demineralisasi dan deproteinasi. Proses demineralisasi dilakukan dengan mencampur serbuk cangkang telur dalam larutan asam HCl 2% dengan perbandingan 1:10 didalam gelas beaker, untuk menghilangkan garam anorganik atau mineral dari kalsium. Serbuk cangkang telur yang sudah dicampur dengan larutan asam HCl 2% diaduk diatas *hot plate* menggunakan batang pengaduk selama 1 jam pada suhu 65° C. Disaring campuran tersebut dengan corong *buchner*, lalu residu dicuci dengan aquades hingga pH netral. Dikeringkan hasil serbuk dalam oven pada suhu 80° C selama 24 jam [9].

Proses deproteinasi dilakukan dengan mencampur serbuk cangkang telur dalam larutan basa NaOH 3% dengan perbandingan 1:10 didalam gelas beaker, untuk menghilangkan protein dan lemak. Serbuk cangkang telur yang sudah dicampur dengan larutan basa NaOH 3% diaduk diatas *hot plate* menggunakan batang pengaduk selama 2 jam pada suhu 70° C. Disaring campuran tersebut dengan buchner, lalu residu dicuci dengan aquades hingga pH netral. Dikeringkan hasil serbuk dalam oven pada suhu 80° C selama 24 jam [9].

Uji Kadar Abu

Serbuk cangkang telur yang belum diisolasi dan yang sudah diisolasi ditimbang sebanyak 2 gram (B₁), kemudian dimasukkan ke dalam krus porselen yang telah ditimbang sebelumnya (B₀). Krus dipijarkan secara bertahap pada tanur hingga suhu 600 ± 25° C. selanjutnya dinginkan dalam desikator, dan ditimbang abu terhadap berat sampel awal. Ulangi hingga didapat bobot tetap (B₂). Kadar abu total dihitung berdasarkan bobot pengujian, dinyatakan dalam % b/b.[10,11,12]

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{B_2 - B_0}{B_1 - B_0} \times 100\%$$

Keterangan:

- B₀ : berat krus porselen
- B₁ : berat sampel awal
- B₂ : berat sampel akhir

3. Hasil dan Pembahasan

Preparasi Sampel dan Isolasi Cangkang Telur

Cangkang telur ayam yang diperoleh selanjutnya dicuci hingga bersih menggunakan air mengalir dengan tujuan menghilangkan kotoran yang menempel pada cangkang, kemudian direndam air panas. Air panas dapat menghilangkan bakteri patogen pada cangkang telur [13]. Perendaman dengan air juga dapat memudahkan pemisahan membran dari cangkangnya karena dapat menurunkan energi ikatan antara membran dengan cangkang [14,15]. Kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari untuk menghilangkan kadar lembab. Pengeringan dilakukan agar kadar lembab berkurang sehingga cangkang telur tidak mudah rusak dan mencegah pertumbuhan kapang, jamur, serta menghentikan reaksi enzimatik saat penyimpanan [16]. Cangkang yang sudah kering selanjutnya dihaluskan dengan blender dan diayak menggunakan ayakan mesh 60. Serbuk halus cangkang telur disimpan dalam wadah yang kering.

Ekstraksi secara kimia menggunakan senyawa asam seperti HCl pada tahap demineralisasi dan senyawa basa kuat seperti NaOH untuk tahap deproteinasi. Cangkang telur yang sudah menjadi serbuk halus selanjutnya dilakukan proses demineralisasi. Demineralisasi merupakan proses hilangnya ion-ion mineral dari cangkang telur. Kandungan mineral utama dari serbuk cangkang telur adalah Ca (kalsium) dan P (fosfor). Sejumlah ion mineral dapat hilang dari hidroksiapatit tanpa merusak integritas strukturalnya [17]. Proses deproteinasi serbuk cangkang telur bertujuan menghilangkan protein atau melarutkan garam dan zat-zat organik yang memengaruhi mutu produk akhir, senyawa OH akan memutus ikatan protein sehingga dapat diperoleh kalsium bermutu tinggi yang terdapat pada cangkang telur ayam. Proses deproteinasi ini dapat dilakukan dengan dua metode yaitu secara kimiawi dengan menggunakan basa kuat (NaOH atau KOH) dan enzimatis dengan

menggunakan enzim sebagai agen penghidrolisis protein. Pada penelitian ini, proses deproteinasi dilakukan dengan cara kimiawi dengan penambahan basa kuat NaOH.

Pengujian Kadar Abu

Penentuan kadar abu total bertujuan untuk prediksi awal kandungan anorganik terutama mineral kalsium yang dominan terkandung dalam cangkang telur ayam [18]. Senyawa organik yang dipijarkan pada suhu tinggi mengalami destruksi dan penguapan hingga yang tersisa hanya kandungan anorganik saja [19]. Penentuan kadar abu total menggunakan sampel sebanyak 2 gram kemudian ditempatkan didalam kurs porselin yang sudah ditimbang terlebih dahulu. Kemudian pengabuan dilakukan menggunakan tanur dengan suhu 600° C menggunakan tanur *Furnace 1400 Thermolyst* selama kurang lebih 3 jam hingga didapat bobot tetap.

Tabel 1. Kadar abu serbuk cangkang telur

Uji kadar abu	Hasil	Rata-rata
Replikasi 1	94,95 %	95,13 %
Replikasi 2	95,14 %	
Replikasi 3	95,30 %	

Tabel 2. Kadar abu isolasi serbuk cangkang telur

Uji kadar abu	Hasil	Rata-rata
Replikasi 1	96,44 %	96,13 %
Replikasi 2	96,65 %	
Replikasi 3	95,29 %	

Kadar abu yang diperoleh pada serbuk cangkang telur ayam sebesar 95,13 % sedangkan pada isolasi serbuk cangkang telur diperoleh sebesar 96,13 %. Pada bahan tanaman, senyawa anorganik dapat bersumber dari eksternal dan merupakan senyawa minor [20]. Hal ini berbeda dengan cangkang telur yang memang terdiri dari sebagian besar senyawa anorganik CaCO_3 dengan titik lebur 825° C [21]. Syarat kadar abu serbuk cangkang telur belum diatur dalam buku *Materia Medika*. Namun, pada penelitian lain kadar abu cangkang telur diperoleh sebesar 45,29 % [22]. Hal ini karena pada penelitian tersebut cangkang telur tidak dipisahkan terlebih dahulu dari membrannya yang dikhawatirkan mempengaruhi bobot awal sehingga persen kadar abu yang didapat lebih sedikit. Cangkang rajungan dengan kandungan CaCO_3 yang tinggi memiliki kadar abu sebesar 60,83 %. Kadar abu yang didapat lebih sedikit karena dilakukan demineralisasi terlebih dahulu sehingga sudah banyak mineral yang terbuang [23]. Hal ini bertolak belakang pada penelitian ini serbuk cangkang telur yang sudah di isolasi dan yang belum di isolasi tidak memiliki perbedaan yang jauh.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah isolasi cangkang telur ayam tidak memberikan pengaruh besar terhadap kadar abu.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam membantu penelitian ini.

Referensi

- [1] M. Yudhistira Azis, T. Rahayu Putri, F. Rizqi Aprilia, Y. Ayuliasari, O. Agustin Dwi Hartini, and D. Mochammad Resya Putra, "Eksplorasi kadar kalsium dalam limbah cangkang kulit telur bebek dan burung puyuh (Ca) menggunakan metode titrasi dan AAS," 2019.
- [2] Mahreni, E. Sulistyowati, S. Sampe, and C. dan Willyam, "Pembuatan hidroksi apatit dari kulit telur," *Pengemb. Teknol. Kim. Untuk Pengolah. Sumber Daya Alam Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-5, 2012.
- [3] H. W. Yonata D, Aminah S, "Kadar kalsium dan karakteristik fisik tepung cangkang telur unggas dengan perendaman berbagai pelarut," *J. Pangan Dan Gizi*, vol. 7, no. 2, pp. 82-93, 2017.
- [4] S. D. Dewi S, Dahlan K, "Pemanfaatan limbah cangkang telur ayam dan bebek sebagai sumber kalsium untuk sintesis mineral tulang," *J. Pendidik. Fis. Indones.*, vol. 10, no. 1, 2014, doi: 10.15294/jpfi.v10i1.3054.
- [5] A. Macharia and K. ' Ori, "A Review of the uses of poultry eggshells and shell membranes effect of enzyme inclusion in mature milled propositis juliflora pods based diets on performance of indigenous chicken layers view project Use of abattoir wastes for livestock feeding view projec," 2017.
- [6] A. M. dan N. Legowo, *Analisis Pangan*. 2014.
- [7] A. O. O. A. Chemists (AOAC), "Official Method 942.05. Determination of Ash in Animal Feed," *Official methods of analysis of AOAC International*. AOAC International Gaithersburg, MD, USA, pp. 8-8, 2005.
- [8] L. H. Suryati, Maherawati, "Karakteristik fisikokimia dan organoleptik cookies dengan penambahan puree labu kuning dan tepung cangkang telur ayam," *J. Teknol. Pangan*, vol. 2, pp. 12-25, 2019.
- [9] P. Soewondo and S. Notodarmojo, "Pembuatan, karakterisasi dan aplikasi kitosan dari cangkang kerang hijau (*Mytilus viridis linneaus*) sebagai koagulan penjernih air," no. October, 2013, doi: 10.31227/osf.io/2gr6n.
- [10] Zainab, Sulistyani, and Nanik, "Penetapan parameter standarisasi non spesifik dan spesifik ekstrak daun henna (*Lawsonia inermis L .*)," *Fak. Farm. Univ. Ahmad Dahlan*, vol. 13, pp. 212-226, 2016.
- [11] Y. Syukri, R. Purwati, N. Hazami, H. Anshory Tahmid, and A. Fitria, "Standardization of specific and non-specific parameters of propolis extract as raw material for herbal product," *EKSAKTA J. Sci. Data Anal.*, vol. 1, no. 1, pp. 36-43, 2020, doi: 10.20885/eksakta.vol1.iss1.art6.
- [12] R. Rubiyanti *et al.*, "Determination of parameters standardization crude drug and extract arabica coffee beans (*Coffea arabica L .*)," vol. 6, no. 02, pp. 61-70, 2017.

- [13] L. Ardin, L. Karimuna, and M. Amrullah Pagala, "Formulasi tepung cangkang telur dan tepung beras merah terhadap nilai kalsium dan organoleptik kue karasi," *J. Sains Dan Teknol. Pangan*, vol. 4, no. 1, pp. 1892–1904, 2019.
- [14] J. Badillo-Camacho, E. Orozco-Guareño, G. G. Carbajal-Arizaga, R. Manríquez-Gonzalez, I. D. Barcelo-Quintal, and S. Gomez-Salazar, "Cr(VI) adsorption from aqueous streams on eggshell membranes of different birds used as biosorbents," *Adsorpt. Sci. Technol.*, vol. 38, no. 9–10, pp. 413–434, 2020, doi: 10.1177/0263617420956893.
- [15] A. Hussain, S. Dev, Y. Gariepy, V. Orsat, and G. S. V Raghavan, "Microwave-assisted separation of eggshell and membrane," *Can. Soc. Bioeng.*, 2009.
- [16] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Pedoman umum panen dan pasca panen tanaman obat*. Tawangmangu, 2011.
- [17] J. K. H. and A. S. , Cecilia G.J.Lunardhi, "Kemampuan bioaktif glass (Novamin) dan casein peptide amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) terhadap demineralisasi enamel," *Conserv. Dent. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 111–119, 2017.
- [18] B. Y. Shekunov, P. Chattopadhyay, H. H. Y. Tong, and A. H. L. Chow, "Particle size analysis in pharmaceuticals: Principles, methods and applications," *Pharm. Res.*, vol. 24, no. 2, pp. 203–227, 2007, doi: 10.1007/s11095-006-9146-7.
- [19] Y. P. Utami, B. Taebe, and Fatmawati, "Standardisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba* L.) asal Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan," *J. Pharm. Med. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 48–52, 2016.
- [20] M. A. Anggarani, A. D. Ayuningsih, E. Yudianto, and B. A. Prasodi, "The composition of water and ash of secang wood's simplicia and secang wood herbal drink powder," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1417, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1417/1/012033.
- [21] T. F. Scientific, *Safety Data Sheet Calcium Carbonat Revision 6*. 2020.
- [22] E. O. Ajala, O. A. Eletta, and S. K. Oyenyi, "Characterization and evaluation of chicken eggshell for use as a bio-resource," 2018.
- [23] N. L. Nadia LMH, Huli LO, "Pembuatan dan karakterisasi kitosan dari cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*) asal Sulawesi Tenggara," *J. Fish Protech*, vol. 1, no. 2, pp. 77–84, 2018.