

CALCIUM CONTENT AND FLOUR YIELD OF POULTRY EGGSHELL WITH ACETIC ACID EXTRACTION

Siti Aminah¹⁾, Wulandari Meikawati²⁾

¹Tekhnologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Semarang
email: sitiaminah@unimus.ac.id

²Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Semarang
email: wulandari@unimus.ac.id

Abstract

Poultry eggshells are potential as a source of calcium that can be used to increase the calcium content of food products. One method to optimize the calcium content of eggshells is using acetic acid. This study aims to determine the calcium content and yield of poultry eggshell flour (duck, broiler, and domestic chicken) which were extracted with acetic acid. The result showed that, in general, the calcium content of eggshell flour, which was extracted with acetic acid, is higher than the control (aquades). The calcium contents of eggshell flour which were extracted with acetic acid, sequentially from the highest to lowest, are: domestic chicken eggshells (25.73%); duck eggshells (23.67%); quail eggshells (21, 7%); broiler eggshells (20.67%). The result of the yield calculation showed that yield of the eggshell flour which were extracted with acetic acid is lower than the control. The highest yield was broiler eggshells in control, 92.6% and quail eggshells in extraction treatment, 88.25%.

Key word: Eggshell; Calcium; Yield

1. PENDAHULUAN

Sub sektor peternakan yang merupakan salah satu bagian penting dari sektor pertanian telah diakui memiliki peranan yang cukup besar dalam kaitannya dengan upaya peningkatan kualitas manusia. Saat ini peternakan unggas masih merupakan sektor peternakan yang paling efisien dan paling cepat dalam menyediakan zat-zat makanan yang bergizi. (Maulana, 2016).

Data dinas peternakan menunjukkan bahwa pertumbuhan telur ayam petelur sebesar 3,65% (meningkat dari 1244.312 pada tahun 2014 menjadi 1289.716 pada tahun 2015) (Dinas Peternakan, 2015), sedangkan angka pertumbuhan telur pada bebek sebesar 3,49% (meningkat dari 273.057 pada tahun 2014 menjadi 282. 598 pada tahun 2015) (Peternakan, 2015)

Hewan unggas merupakan hewan yang paling banyak jenisnya. Selain itu juga jenis hewan ini sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Unggas banyak diambil manfaatnya oleh manusia, mulai dari dagingnya, bulunya,

kotorannya untuk pupuk, dan juga dapat dimanfaatkan cangkang telurnya. (Tatang, 2015).

Kualitas telur dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsumsi pakan, konsumsi protein, serta pengaturan cahaya. Kualitas cangkang telur ditentukan oleh berat, ketebalan dan struktur cangkang. Semakin tinggi kalsium semakin tinggi pula berat maupun tebal cangkang telur. (Clunies. M, Parks, & S. Lesson, 1992).

Cangkang telur tersusun dari 94% kalsium karbonat, 1% magnesium karbonat, 1% kalsium fosfat, dan 4% bahan organik terutama protein. (Tatang, 2015). Disamping itu metode ekstraksi kulit telur juga berpengaruh terhadap kadar kalsium seperti yang dilaporkan oleh Puspitasari, 2009 bahwa ada perbedaan karakteristik hasil ekstraksi cangkang telur yang menggunakan asam dan yang tidak. (Puspitasari, 2009)

Kalsium adalah mineral penting untuk tubuh yang hanya tersedia dari makanan dan merupakan mineral terbesar yaitu sekitar 1,5-

2% dari berat badan orang dewasa atau sekitar 1000 gram. Dari jumlah tersebut sebanyak 99% terdapat dalam tulang. Kalsium tulang berada dalam keadaan homeostatis dengan kalsium plasma pada konsentrasi 2,25-2,60 mmol/l (9-10,4/100 ml). (Almatsier, 2001).

Beberapa peran penting kalsium di dalam tubuh adalah: untuk pembentukan tulang dan gigi, mengatur pembekuan darah, katalisator reaksi-reaksi biologik dan kontraksi otot. (Almatsier, 2001).

Beberapa penelitian menunjukkan potensi cangkang telur sebagai sumber kalsium yang dapat diaplikasikan dalam produk pangan. Meikawati dan Suyanto, 2014 melaporkan fortifikasi cangkang telur ayam pada tepung MOCAF, yang diaplikasikan dalam produk brownis dapat meningkatkan kalsium dan memiliki karakteristik organoleptik yang dapat diterima panelis (Meikawati & Suyanto, 2014). Demikian juga yang dilaporkan oleh Rahmawati dan Nisa (2015), bahwa penambahan 15 % cangkang telur pada pembuatan cookies menghasilkan karakteristik kimia dan fisik yang optimal (Rahmawati & Nisa, 2015).

Namun demikian komponen cangkang telur berbeda dari setiap jenis hewan, dan data yang terkait dengan informasi tersebut belum tersedia dengan lengkap, maka perlu dilakukan pengkajian untuk dapat memanfaatkan limbah cangkang telur yang terbaik sebagai sumber kalsium.

Berdasarkan uraian diatas dan mempertimbangkan potensi limbah cangkang telur sebagai salah satu bahan sumber kalsium, maka perlu dilakukan inovasi formula untuk pengembangan produk pangan yang diperkaya dengan tepung cangkang ayam sebagai sumber kalsium.

2. KAJIAN LITERATUR

Cangkang Telur

Cangkang telur merupakan bagian struktur telur yang berperan untuk melindungi isi telur. Cangkang telur unggas

umumnya memiliki tiga lapisan yaitu kutikula, lapisan stratum dan lapisan membran. Masing-masing lapisan memiliki kandungan kimia tersendiri. Pada lapisan kutikula merupakan lapisan terluar yang memiliki ketebalan 10 µm dan saluran pori serta berfungsi melindungi telur dari kelembaban dan mikroorganisme. Dan membantu pertukaran gas yang masuk kedalam telur. Cangkang telur merupakan lapisan berkapur yang menyusun 9-12% dari berat telur total. Cangkang telur tersusun kira-kira 94% kalsium karbonat, 1% magnesium karbonat, 1% kalsium fosfat, dan 4% bahan organik terutama protein. (Tatang, 2015)

Kalsium

Kalsium adalah mineral penting untuk tubuh yang hanya tersedia dari makanan dan merupakan mineral terbesar yaitu sekitar 1,5 – 2 % dari berat badan orang dewasa atau sekitar 1000 g. Dari jumlah tersebut sebanyak 99 % terdapat dalam tulang. Kalsium tulang berada dalam keadaan homeostatis dengan kalsium plasma pada konsentrasi lebih 2,25-2,60 mmol/l (9-10,4/100 ml. Tubuh mampu mengabsorpsi sebanyak 30-50 % kalsium yang dikonsumsi. Kemampuan absorpsi lebih tinggi pada masa pertumbuhan, dan terus menurun seiring dengan proses penuaan. Laki-laki mempunyai kemampuan absorpsi yang lebih tinggi dibanding perempuan. (Almatsier, 2001)

Kalsium berperan penting dalam fungsi biologis baik dalam bentuk ion bebas maupun kompleks. Peran utama kalsium adalah untuk mineralisasi tulang. Pada tulang kalsium mempunyai dua peran utama yaitu untuk memberikan kekuatan rangka dan sebagai deposit kalsium yang dibutuhkan oleh tubuh. (Peacock, 2010)

Kecukupan konsumsi kalsium yang dianjurkan sebanyak 1200 mg/hari untuk umur 10 – 18 tahun, 1100 mg/hari untuk kelompok usia 18-29 tahun, sedangkan untuk usia lebih dari 29 tahun sebanyak 1000 mg/hari, Ibu hamil kebutuhan kalsium di tambah 200 mg/hari (Menkes, 2013).

Beberapa bahan pangan sumber kalsium adalah: susu dan produknya, udang kering, teri, sardine, telur, daging, kacang kedelai dan produknya dan lain-lain (Almatsier, 2001).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah eksperimen murnidengan metode deskriptif. Penelitiandilakukan melalui 2 tahap. Tahap 1 mengumpulkan berbagai jenis kulit telur unggas (ayam buras, bebek, ayam ras dan puyuh). Tahap 2 melakukan ekstraksi dengan menggunakan CH₃COOH dan kontrol (Aquadest) Variabel yang diukur adalah kadar kalsium dan rendemen. (AOAC, 2005)

BAHAN DAN ALAT

A. Perendaman Cangkang Telur Unggas

Bahan yang digunakan adalah cangkang telur (ayam ras, ayam buras, bebek dan puyuh), aquades, CH₃COOH 2 N. Alat yang digunakan adalah kompor gas merek "Rinnai", *beaker glass* merek "Pyrex", *water bath* merk "Guo Huq", dan timbangan digital merek "OHAUS".

B. Pembuatan Tepung Cangkang Telur Unggas

Bahan yang digunakan adalah cangkang telur hasil perendaman. Alat yang digunakan dalah *cabinet dryer*, disk mill merek "Sriti", ayakan 80 mesh, dan loyang merek "chefmate".

PROSEDUR ANALISIS

A. Ekstraksi dan Penepungan Cangkang Telur

Cangkang Telur Unggas dicuci bersih, kemudian dilakukan pengecilan ukuran. Kemudian direndam dalam aquadest suhu 100°C, selama 15 menit. Selanjutnya ditambahkan larutan **asam asetat** (CH₃COOH) 2 N dan dipanaskan pada suhu 60°C selama 3 jam), diangkat ditiriskan dan cuci dengan aquadest, dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu ± 50 °C selama 3 jam.

Cangkang telur yang telah di ekstrak dan dikeringkan dan ditepungkan menggunakan diskmill dan diayak dengan ukuran 80 mesh.

B. Analisis Kalsium (AOAC, 2005)

1. Preparasi sampel

Bahan yang digunakan adalah tepung cangkang telur ayam ras, larutan HNO₃ 1,5 ml/1000 aquabides, sedangkan alat yang digunakan adalah tanur furnace dan *muffle furnace* merek "DAIHAN", *volumetric Flask*, pipet ukur, serta desikator.

Preparasi sampel untuk analisis kalsium dilakukan dengan menimbang tepung cangkang telur sebanyak 10 gr sampel, dilakukan pengabuan dalam muffle furnace Pengabuan (suhu 550°C selama 3 jam). Hasil pengabuan dituang pada labu ukur 50 ml, ditambahkan larutan HNO₃ hingga tanda batas (pengenceran 5 kali).

2. Pembacaan kadar kalsium

Pembacaan kadar kalsium menggunakan *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS).

C. RENDEMEN

Besarnya rendemen dihitung berdasarkan persentase berat tepung cangkang telur dibagi berat cangkang yang dijadikan tepung, kemudian dikali seratus persen. Rendemen ditentukan dengan rumus:

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat tepung (g)}}{\text{Berat cangkang (g)}} \times 100\%$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Kalsium

Asupan kalsium dari makanan masih rendah di negara-negara berkembang, hal ini disebabkan karena kurangnya konsumsi susu yang tidak menjadi bagian yang utama dari konsumsi harian masyarakat di negara berkembang (MZ, Lamberg-Allardt, C, & SMK, 2003), sehingga perlu diupayakan sumber asupan kalsium lain untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

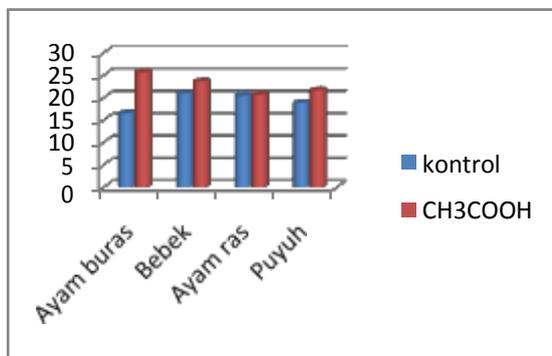
Beberapa penelitian menunjukkan potensi cangkang telur sebagai sumber kalsium yang dapat diaplikasikan dalam produk pangan. Meikawati dan Suyanto,

2014 melaporkan fortifikasi cangkang telur ayam pada tepung MOCAF, yang diaplikasikan dalam produk brownis dapat meningkatkan kalsium dan memiliki karakteristik organoleptik yang dapat diterima panelis (Meikawati & Suyanto, 2014). Demikian juga yang dilaporkan oleh Rahmawati dan Nisa (2015), bahwa penambahan 15 % cangkang telur pada pembuatan cookies menghasilkan karakteristik kimia dan fisik yang optimal. (Rahmawati & Nisa, 2015).

Penelitian ini membandingkan kadar kalsium dari berbagai jenis cangkang telur unggas, terdiri dari ayam ras, bebek, ayam buras dan puyuh.

Rerata kadar kalsium yang berasal dari cangkang telur unggas yang diekstraksi dengan asam asetat berkisar antara 20,67-25,73%, sedangkan yang diekstraksi dengan aquadest (kontrol) berkisar antara 16,54-21,01%.

Gambar 1. Menunjukkan rerata kadar kalsium berdasarkan jenis cangkang telur unggas



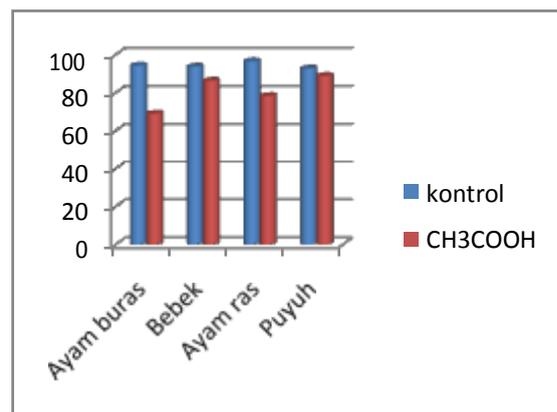
Gambar 1. Prosentase Rerata Kadar Kalsium Berdasarkan Berbagai Jenis Cangkang Telur Unggas

Gambar 1 menunjukkan prosentase kadar kalsium cangkang telur unggas yang diekstraksi dengan asam asetat berturut-turut dari yang tertinggi adalah cangkang telur yang berasal dari ayam buras, bebek, ayam ras dan puyuh yaitu sebesar 25,73%, 23,67%, 20,67% dan 21,70%. Cangkang telur unggas yang diekstraksi dengan aquadest (kontrol) menunjukkan kadar

kalsium tertinggi berasal dari cangkang telur bebek, ayam ras, puyuh dan ayam buras, yaitu 21,01%, 20,50%, 18,84% dan 16,54%

Rendemen

Rendemen tepung sangat penting dalam menggambarkan efisiensi proses penepungan dalam menghasilkan tepung yang baik. Hasil analisis menunjukkan bahwa rerata rendemen pada tepung cangkang telur yang diekstraksi dengan asam asetat berkisar antara 68,97-88,83% sedangkan cangkang telur yang diekstraksi dengan aquadest (kontrol) berkisar antara 92,60 – 96,47%. Data nilai rendemen akibat pengaruh jenis ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa rerata rendemen tepung cangkang telur cenderung lebih tinggi pada kelompok kontrol dibandingkan kelompok yang diekstraksi dengan asam asetat.



Gambar 2. Prosentase Rerata Nilai Rendemen berdasarkan berbagai jenis Cangkang Telur Unggas

Rendemen tepung cangkang telur tertinggi diperoleh pada cangkang telur ayam ras pada kelompok kontrol yaitu 96,47% sedangkan pada kelompok perlakuan nilai rendemen tertinggi berasal dari cangkang telur puyuh sebesar 88,83%.

Perbedaan tinggi dan rendahnya rendemen suatu bahan pangan sangat dipengaruhi oleh kandungan air suatu bahan pangan. Ramelan (1996) menyatakan bahwa, suhu merupakan salah satu faktor penentu dalam proses pengeringan. Selain itu sifat

bahan yang dikeringkan seperti kadar air awal dan ukuran produk akan mempengaruhi proses pengeringan. (Ramelan & Parnanto, 1996)

5. SIMPULAN

Secara umum kalsium cangkang telur yang diekstrak dengan asam asetat (CH_3COOH). Kadar kalsium tertinggi adalah tepung cangkang telur buras, namun rendemen dari tepung cangkang tersebut paling rendah.

6. REFERENSI

- Almatsier, S. (2001). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- AOAC, A. of O. A. C. (2005). *Official Methods of Analysis of the Assocation of Official Analytical Chemist*. (14th ed.). Airlington Virginia: AOAC inc.
- Clunies. M, Parks, D., & S. Lesson. (1992). *Calcium and Phosphorus Metabolism and Egg Shell Formation of Hens Fed Different Amounts of Calcium*. Poultry Science, 71, 482– 489.
- Dinas Peternakan. (2015). *Produksi Telur Ayam Ras Petelur Menurut Provinsi Layer Egg Production by Province , 2011 - 2015* (Vol. 2015).
- Maulana, F. (2016). *Produksi Telur Ayam Ras di Indonesia Tahun 2010-2014 Selalu Meningkatkan*. Retrieved from <http://www.ekspedisilmu.web.id/>
- Meikawati, W., & Suyanto, A. (2014). Uji Organoleptik Tepung dan Brownies Berbahan Dasar Tepung MOCAF (Modified Cassava Flour) Terfortifikasi Kalsium Dari Cangkang Telur Ayam Ras. Prosiding Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian.
- Menkes. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan 75-2013*. Retrieved from [http://gizi.depkes.go.id/download/Kebijakan Gizi/PMK 75-2013](http://gizi.depkes.go.id/download/Kebijakan%20Gizi/PMK%2075-2013)
- MZ, I., Lamberg-Allardt, C, K. M., & SMK, A. (2003). *Dietary calcium intake in premenopausal Bangladeshi women: do socioeconomic or physiological factors play a role*. European Journal of Clinical Nutrition, 57, 674–680.
- Peacock, M. (2010). *Calcium Metabolism in Health and Disease*. Clinical Journal of the American Society of Nephrology, 5, 23–30.
<http://doi.org/10.2215/CJN.05910809>
- Peternakan, D. (2015). *Produksi Telur Itik Menurut Provinsi Duck Egg Production by Province , 2011 - 2015* (Vol. 2015).
- Puspitasari, I. (2009). *Karakteristik Hasil Ekstraksi Cangkang Telur dengan Pelarut Asam Asetat(CH_3COOH)*, 3–5.
- Rahmawati, W. A., & Nisa, F. C. (2015). *Fortifikasi Kalsium Cangkang Telur Pada Pembuatan Cookies (Kajian Konsentrasi TEpung Cangkang TELUR dan Baking Powder* (3), 1050–1060.
- Ramelan, A., & Parnanto, N. H. R. (1996). *Fisika Pertanian*. UNS Press.
- Tatang. (2015). *Komposisi Senyawa Kimia dalam Cangkang Telur Ayam*. Retrieved from <http://tatangsma.com/2015/01/komposisi-senyawa-kimia-dalam-cangkang-telur-ayam.html>