

## **KUALITAS FISIK DAN KIMIA TEPUNG KERABANG TELUR AYAM RAS YANG DIPEROLEH DENGAN LAMA PEREBUSAN BERBEDA**

**R. Singgih Sugeng Santosa<sup>1\*</sup> Dattadewi Purwantini<sup>1</sup> dan Arif Prashadi Santosa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman.

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

E-mail korespondensi: rsinggih Sugengs@gmail.com

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas fisik (rendemen dan warna ) dan kimia (kandungan kalsium dan waktu larut) tepung kerabang telur ayam ras yang diperoleh dengan lama perebusan berbeda. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan lama perebusan berbeda yaitu kerabang telur ayam ras tanpa direbus (P0), kerabang telur ayam ras direbus selama 15 menit (P1), dan kerabang telur ayam ras direbus selama 30 menit (P2). Setiap perlakuan diulang enam kali dan setiap ulangan digunakan kerabang telur ayam ras sebanyak tiga kilogram. Variabel yang diukur adalah rendemen dan warna tepung telur sebagai kualitas fisik dan kandungan kalsium serta waktu larut tepung telur sebagai kualitas kimia. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi. Hasil analisis menunjukkan bahwa lama perebusan berpengaruh nyata terhadap rendemen, warna dan waktu larut tepung kerabang telur ayam ras., sedang terhadap kandungan kalsium tidak berpengaruh nyata. Kesimpulan bahwa lama perebusan 30 menit pada pembuatan tepung kerabang telur ayam ras menghasilkan rendemen tertinggi, warna yang cerah dan waktu larut lebih singkat dengan kandungan kalsium relatif sama

**Kata kunci:** kualitas fisik, kualitas kimia, tepung kerabang telur, ayam ras, lama perebusan

**Abstract.** This study aims was to determine the physical quality (yield and color) and chemical (calcium content and soluble time) of laying hens egg shell flour obtained with different boiling times. The study was conducted using a Completely Randomized Design with different boiling time treatments, namely laying hens egg shells unboiled (P0), laying hens egg shells was boiled for 15 minutes (P1), and laying hens egg shells was boiled for 30 minutes (P2). Each treatment was repeated six times and three kilograms of laying hens egg shells were used for each replication. The variables measured were the yield and color of the egg flour as physical quality and calcium content and the dissolving time of egg flour as chemical quality. The data obtained were analyzed using analysis of variance. The results of the analysis showed that the boiling time significant effect on the yield, color and time of dissolving of layer egg shell flour, while on the calcium content no significant effect. The conclusion that the 30 minute boiling time in the manufacture of laying hens egg shell flour produces the highest yield, bright color and shorter re-dissolving time with relatively the same calcium content.

**Keywords:** physical quality, chemical quality, egg shell flour, laying hens, boiling time

### **PENDAHULUAN**

Tubuh manusia tidak mampu mensintesis mineral kalsium, sehingga harus disediakan lewat makanan (Marzuki et al., 2013). Sumber kalsium bagi masyarakat Indonesia berasal dari susu sapi, namun umumnya masyarakat Indonesia mengalami lactose intolerance (gangguan pencernaan). Susu sapi banyak mengandung laktosa sehingga umumnya masyarakat Indonesia tidak dapat memenuhi kebutuhan kalsiumnya dari susu sapi oleh karena itu perlu dicari alternatif lainnya.

Kerabang telur adalah bagian terluar dari telur yang berfungsi memberi perlindungan bagi komponen-komponen isi telur dari kerusakan, baik secara fisik, kimia maupun mikrobiologis. Kerabang telur ayam ras banyak ditemukan baik sebagai limbah rumah tangga maupun usaha pembuatan roti atau jajanan yang menggunakan bahan dasar telur.

Berat kerabang telur kira-kira 4-5% dari berat telur, berarti setiap 1000 telur (+60.000 g) dapat diperoleh kira-kira 2.400- 3.000 g kerabang telur dan bagian terbesar dari kerabang telur adalah  $\text{CaCO}_3$  (94%). Keberadaan kerabang telur sebagai limbah yang berlimpah menjadikan kerabang telur ayam ras berpotensi untuk dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber kalsium untuk pangan.

Berdasarkan uraian diatas dan mempertimbangkan potensi limbah kerabang telur sebagai salah satu bahan sumber kalsium, maka dilakukan penelitian pembuatan tepung kerabang telur menggunakan proses lama perebusan berbeda dengan tujuan untuk mengkaji kualitas fisik dan kimia tepung kerabang telur ayam ras.

### Materi dan metode

Materi yang digunakan adalah kerabang telur ayam ras yang diperoleh dari toko roti “GO” di kota Purwokerto, seperangkat alat untuk mengukur rendemen, warna, kandungan kalsium dan waktu larut tepung kerabang telur ayam ras. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dengan design Rancangan Acak Lengkap, sebagai perlakuan adalah lama perebusan yaitu :

- P0 : kerabang telur ayam ras tidak direbus (kontrol)
- P1 : kerabang telur ayam ras direbus selama 15 menit
- P2 : kerabang telur ayam ras direbus selama 30 menit

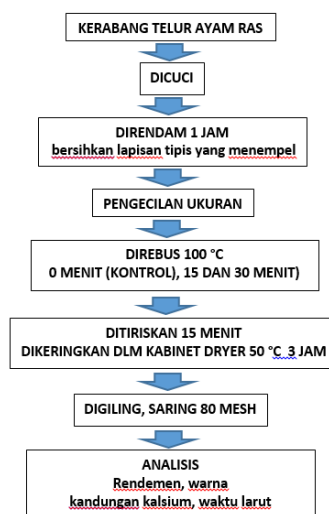
Masing-masing perlakuan diulang sebanyak enam kali dan setiap ulangan digunakan tiga kilogram kerabang telur ayam ras. Variabel yang diukur adalah rendemen dan warna sebagai kualitas fisik tepung telur ayam ras, sedang kandungan kalsium dan waktu larut sebagai kualitas kimia.

### Analisis data

Data berupa rendemen, warna, kandungan kalsium dan waktu larut kemudian dianalisa menggunakan Analisis Variansi. Uji lanjut menggunakan Uji Orthogonal Polynomial.

### Prosedur penelitian

Prosedur jalannya penelitian tertera pada bagan sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan prosedur penelitian

## Prosedur analisa

### 1. Ekstraksi dan Pembuatan Tepung Kerabang Telur

Kerabang telur diperoleh dari toko roti “GO”. Setelah kerabang telur dikumpulkan kemudian dicuci sampai bersih dan direndam selama 1 jam. Kerabang Telur Ayam Ras setelah direndam selama 1 jam kemudian dibersihkan dari lapisan tipis yang menempel pada bagian dalam kerabang, dan dilakukan pengecilan ukuran. Kerabang telur ayam ras setelah dikecilkan ukurannya kemudian direbus pada temperatur 100 °C, selama 15 dan 30 menit sesuai perlakuan., setelah itu diangkat ditiriskan selama 15 menit kemudian dikeringkan menggunakan cabinet dryer pada suhu  $\pm 50$  °C selama 3 jam baik kerabang telur ayam ras yang di rebus maupun yang tidak direbus (perlakuan perebusan 0 menit). Kerabang telur yang telah di ekstrak dan dikeringkan kemudian dibuat tepung menggunakan diskmill dan diayak dengan ukuran 80 mesh.

### 2. Prosedur Analisa Kalsium (AOAC, 2005)

Analisa kadar kalsium pada tepung cangkang telur dengan prosedur sbb :

- a. Pembuatan larutan sampel  $\text{CaNO}_3$ , dengan cara bubuk cangkang telur ditimbang sebanyak 1 gram dengan neraca analitik dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan di tambahkan 20 ml asam nitrat. Kemudian di panaskan di atas hot plate pada suhu 113 C hingga semua bubuk cangkang telur larut, lalu di dinginkan. Larutan kemudian di saring dengan menggunakan kertas saring dan dituangkan kedalam labu ukur 100 ml dan di tambahkan aquades sampai tanda batas. Pembuatan larutan induk Ca 100 ppm, yaitu dengan menimbang 0,3675 g  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dan dimasukkan kedalam gelas kimia 250 ml, dan ditambahkan 20ml akuades dan diaduk. Larutan kemudin di masukkan kedalam labu ukur 250 ml dan ditambahkan akuades sampai tanda batas dan dikocok sampai larutan homogen. Pembuatan larutan Ca ; Dibuat larutan standar Ca 2,4,6,8,10 ppm. Cara pembuatan larutan 2 ppm, yaitu diambil 2 ml larutan standar Ca 100 ppm dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan akuades sampai tanda batas. Pembuatan larutan 4 ppm, yaitu diambil 4 ml larutan standar Ca 100 ppm dan di masukkan kedalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan akuades sampai tanda batas. Pembuatan larutan 6 ppm, yaitu diambil 6 ml larutan standar Ca 100 ppm dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan akuades sampai tanda batas. Pembuatan larutan 8 ppm, yaitu diambil 8ml larutan standar Ca 100 ppm dan dimasukan kedalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan akuades sampai tanda batas. Pembuatan larutan 10 ppm, yaitu diambil 10 ml larutan standar Ca 100 ppm dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan akuades sampai tanda batas.
- b. Mencari panjang gelombang yang mempunyai absorbansi tertinggi caranya : larutan standar 10 ppm dimasukkan ke dalam spektrofotometer serapan atom, kemudian tombol panjang gelombang diseting dari mulai panjang gelombang terendah sampai tertinggi dan masing-masing nilai absorbansinya dicatat, setelah itu dipilih panjang gelombang yang mempunyai absorbansi tertinggi untuk analisis kalsium dari tepung kerabang telur ayam ras yang sudah disiapkan. Hasil panjang gelombang serapan atom dengan absorbansi tertinggi adalah 422,7 nm.

- c. Membuat grafik larutan standar dengan panjang gelombang 422,7 nm, caranya sebagai berikut : masing-masing larutan standar 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dicari nilai absorbansinya dengan cara memasukkan larutan standar satu per satu ke dalam spektrofotometer serapan atom. Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian dibuat grafik larutan standard dan dibuat persamaan regresinya, sebagai absis adalah konsentrasi larutan standard dan sebagai ordinat adalah nilai absorbansi.
- d. Menentukan kandungan kalsium tepung kerabang telur ayam ras, Caranya alat spektrofotometer serapan atom diseting pada panjang gelombang 422,7 nm, kemudian satu persatu konsentrasi tepung kerabang telur ayam ras yang diperoleh dengan lama perebusan yang berbeda diukur absorbansinya dan dicatat. Data absorbansi sampel kemudian diplot pada grafik larutan standar atau dimasukkan sebagai Y pada persamaan regresi. Maka dihasilkan kandungan kalsium dari sampel tepung kerabang telur ayam ras.

### 3. Prosedur pengukuran Rendemen (AOAC, 2005)

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

$$\text{Rendemen \%} = (\text{Berat tepung (g)}/\text{Berat kerabang (g)}) \times 100\%$$

### 4. Prosedur pengukuran Warna (Nielsen, 2003)

Pengukuran warna tepung kerabang telur menggunakan color reader dengan prosedur sebagai berikut :

- a. Alat color reader dikalibrasi lebih dahulu kearah warna putih atau warna netral
- b. Color reader di ON kan kemudian ujung reseptor color reader didekatkan pada sampel yang diukur warnanya sampai angka yang ada pada color reader menunjuk angka yang stabil
- c. Angka yang sudah stabil dicatat sebagai hasil pengukuran warna sampel

### 5. Prosedur pengukuran Waktu Larut

Pengukuran waktu larut mengikuti prosedur Ansory dkk., (2007) yaitu sampel tepung kerabang telur ayam ras sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam tabung bejana yang berisi 200 ml aquadest. Waktu larut dihitung dengan menggunakan stopwatch dimulai dari sampel dimasukkan ke dalam bejana sampai semua tepung kerabang telur terlarut. Waktu larut dalam satuan detik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kualitas fisik dan kimia tepung kerabang telur ayam ras yang dibuat dengan lama perebusan berbeda diperoleh rata-rata dan standar deviasi tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan dan standar deviasi kualitas fisik dan kimia tepung kerabang telur ayam ras yang diperoleh dengan lama perebusan berbeda

Perlakuan	Rendemen (%)	Kalsium (%)	Warna	Waktu larut (dt)
Perbusan 0 menit	96,907 <sup>a</sup> ± 0,618	6,413 <sup>a</sup> ± 0,293	79,017 <sup>a</sup> ± 0,116	30,882 <sup>a</sup> ± 0,493
Perbusan 15 menit	97,432 <sup>b</sup> ± 0,636	6,212 <sup>a</sup> ± 0,217	88,157 <sup>b</sup> ± 0,157	28,277 <sup>b</sup> ± 0,349
Perebusan 30 menit	98,252 <sup>c</sup> ± 0,664	6,043 <sup>a</sup> ± 0,132	94,695 <sup>c</sup> ± 0,165	25,565 <sup>c</sup> ± 0,527

### **Pengaruh lama perebusan terhadap Rendemen**

Rendemen tepung sangat penting dalam menggambarkan efisiensi proses penepungan dalam menghasilkan tepung yang baik. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata rendemen tepung kerabang telur yang diekstraksi dengan lama perebusan 30 menit tertinggi, hal ini diduga ekstraksi dengan perebusan dapat merenggangkan dan memutus ikatan antar kalsium karbonat dalam bentuk matrik pada kerabang telur sehingga memudahkan kalsium karbonat diekstraksi. Hal ini dapat dilihat dari table 1 bahwa rendemen yang dihasilkan semakin lama perebusan makin tinggi nilai rendemennya. Nilai rendemen pada penelitian ini lebih tinggi dan sesuai dengan hasil penelitian Aminah dan Meikawati (2016) yang menyatakan ekstraksi pada pembuatan tepung kerabang telur ayam ras menggunakan aquadest (kontrol) menghasilkan rendemen tepung kerabang telur cenderung lebih tinggi dibandingkan tepung yang diekstraksi dengan asam asetat. Rendemen hasil ekstraksi menggunakan asam asetat berkisar antara 68,97- 88,83% sedang rendemen hasil ekstraksi menggunakan aquades berkisar antara 92,60 – 96,47%. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Yonata dkk. (2017) yang menyatakan pembuatan tepung kerabang telur bebek dengan perendaman aquades menghasilkan tepung kerabang dengan nilai rendemen terbaik (98.62 %) dibandingkan dengan pelarut asam atau basa. Litayy dan Joko (2013), menyatakan bahwa pembuatan tepung ikan dengan perendaman dalam air ( $\text{pH} = 7$ ) akan menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman dalam larutan asam ( $\text{pH} < 7$ ) maupun alkali ( $\text{pH} > 7$ ). Pada kondisi ini ( $\text{pH} = 7$ ), proses denaturasi dan demineralisasi terjadi lebih lambat, sehingga rendemen yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan larutan asam maupun basa.

### **Pengaruh lama perebusan terhadap Kalsium**

Hasil analisis menunjukkan bahwa lama perebusan berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan kalsium, hal ini disebabkan jenis kalsium pada tepung kerabang telur adalah kalsium karbonat. Kalsium yang berasal dari hewan seperti kalsium karbonat susah atau sedikit larut dalam cairan netral ( $\text{pK}$  aquades 14), namun kalsium mudah larut pada larutan yang bersifat asam atau basa dikarenakan pada larutan asam atau basa nilai eksponen dari tetapan kesetimbangan disosiasi ( $\text{pK}$ ) rendah sehingga mudah melarutkan kalsium beserta komponen mineral lainnya dan akibat kadar kalsium menurun (Vogel. 1985). Jadi pembuatan tepung kerabang telur ayam ras dengan metode perebusan menggunakan pelarut aquades kandungan kalsiumnya tidak berbeda atau sama.

### **Pengaruh lama perebusan terhadap Warna**

Nilai derajat putih tepung dapat dianalisis secara kuantitatif yaitu dengan menggunakan alat Color reader. Hasil pengukuran terhadap tepung kerabang telur diperoleh petunjuk bahwa lama waktu perebusan menjadikan warna tepung kerabang telur memiliki nilai  $L^*$  (kecerahan) yang lebih tinggi atau lebih putih, ini membuktikan perebusan makin lama maka warna dari kerabang menjadi pudar kearah putih hal ini dikarenakan makin lama perebusan makin tinggi temperatur media perebusnya dan menjadikan struktur kerabang telur ayam ras merenggang sehingga pigmen warna kerabang terurai dan

larut secara optimal. Mushawwir dan Latipuddin (2013) menyatakan bahwa warna pada kerabang telur ayam buras, ras dan puyuh karena adanya senyawa porfirin, senyawa ini mengandung nitrogen tersier pada 2 cincin pirolen dan gugus karboksil pada rantai samping yang menyebabkan senyawa bersifat asam lemah yang berarti mempunyai pH mendekati 7 atau mendekati pH air. Lebih lanjut dinyatakan oleh Mushawwir dan Latipuddin (2013) Hal inilah yang menyebabkan cangkang telur ayam ras, buras dan puyuh memiliki derajat putih.

Hasil penelitian ini pada lama perebusan 30 menit menghasilkan derajat keputihan tepung (94,695) lebih tinggi dibanding dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yonata dkk. (2017) menggunakan kerabang telur bebek dengan berbagai pelarut diperoleh nilai derajat putih terbaik (89.72) dengan pelarut CH<sub>3</sub>COOH, namun tidak berbeda nyata dengan cangkang telur bebek yang direndam dengan HCl (89.03) maupun aquades (88.86). Ini yang berperan berarti lama perebusan dan tingkat kepolaran pelarut. Setiap pelarut memiliki prinsip yang sama yaitu menyebabkan pori-pori kerabang terbuka, sehingga ruang-ruang yang terbentuk memudahkan dicapai oleh pelarut dan berakibat senyawa yang berikatan dengan mineral mudah terlepas dengan optimum (Suptijah, 2009). Pengikatan mineral kerabang oleh pelarut dipengaruhi oleh nilai konstanta dielektrik, semakin tinggi nilai konstanta dielektrik suatu pelarut maka pelarut bersifat semakin polar. Tingkat kepolaran suatu pelarut, akan berpengaruh terhadap keefektifan pelarut dalam menarik atau melarutkan beberapa komponen dan senyawa pada bahan (Purnamasari, 2013).

### **Pengaruh lama perebusan terhadap Waktu larut**

Waktu larut suatu bahan sangat tergantung dari ukuran partikel bahan, makin kecil ukuran partikel makin cepat larut. Pembuatan tepung kerabang telur ayam ras dengan makin lama waktu perebusan menghasilkan waktu larut lebih singkat (Tabel 1), hal ini dikarenakan makin lama perebusan maka ikatan antar partikel kalsium karbonat pada matrik kerabang telur makin merenggang dan setelah dikeringkan kemudian digiling menghasilkan rendemen tepung kerabang telur dengan ukuran partikel kecil dan lolos dari ayakan ukuran 80 mesh. Hasil ini sejalan dengan rendemen yang dihasilkan meningkat.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama perebusan 30 menit pada pembuatan tepung kerabang telur ayam ras menghasilkan rendemen tertinggi, warna yang cerah dan waktu larut lebih singkat dengan kandungan kalsium relatif sama.

### **REFERENSI**

- Aminah, S dan W. Meikawati (2016). Calcium Content and Flour Yield Of Poultry Eggshell With Acetic Acid Extraction. The 4th University Research Coloquium : 49-53
- Anzory, H., Y. Syukri, dan M. Malasri. 2007. Formulasi Tablet Effervescent dari Ekstrak Ginseng Jawa (*Tlinum paniculatum*) dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam. Jurnal Ilmiah Farmasi. 4(1): 43-48
- AOAC, A. of O. A. C. (2005). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. (14th ed.). Airlington Virginia: AOAC inc.

- Marzuki, Asnah., Yushinta Fujaya., Muhammad Rusydi., dan Haslina. 2013. Analisa Kandungan Kalsium (Ca) dan Besi (Fe) pada Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Cangkang Keras dan Cangkang Lunak dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. Di dalam: Majalah Farmasi dan Farmalogi, Vol 17 No 2
- Mushawwir, A., dan D. Latipudin. 2013. Biologi Sintesis Telur; Prespektif Fisiologis, Biokimia, dan Molekuler Produksi Telur. Edisi ke-1. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Nielen, S.S., 2003. Food Analysis. Kluwer Academic, Plenum Publisher
- Purnamasari, Nestri., 2013. Pengaruh Jenis Pelarut dan Variasi Suhu Pengering Spray Dryer terhadap Kadar Karotenoid Kapang Oncom Merah (*Neurospora sp.*) Jurnal Teknosains Pangan, Vol 2 No 1
- Suptijah, P. 2009. Nanokalsium Hewani dari Perairan. Di dalam: Buklet 101 Inovation. Penerbit: BIC Kementrian Ristek
- Vogel, A. I. 1985. Buku Teks Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro. Edisi ke-5. Bagian II. PT. Kalman Media Pustaka, Jakarta
- Yonata, D., S. Aminah, dan W. Hersoelistyorini. 2017. Kadar Kalsium dan Karakteristik Fisik Tepung Cangkang Telur Unggas dengan Perendaman Berbagai Pelarut. JURNAL PANGAN DAN GIZI 7 (2): 82-93, November 2017