

Pembuatan telur tinggi kalium menggunakan metode dan jenis telur yang berbeda

Making high potassium eggs using different methods and types of eggs

Ibnu Hufail¹, Nana Sutisna Achyadi², Supli Effendi²

¹Program Studi Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Miftahul Huda, Jln. Rancasari Dalam No B33 Pamanukan Subang 41254, Indonesia

²Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jln. Dr. Setiabudi No 193 Bandung 40153, Indonesia

Korespondensi:
ibnuhufail@gmail.com

Submit:
13 Januari 2024

Direvisi:
15 Februari 2024

Diterima:
27 Februari 2024

Abstract. The purpose of this research was to determine the characteristics of high potassium eggs based on different methods and types of eggs. The design that used in this research was a Randomized Block Design (RBD) with a factorial pattern on 2×3 with four replication. The experimental design was carried out in one stage, making high potassium eggs based on using different methodes and types of eggs. The different methodes were varied into dressing method (a_1) and immersion method (a_2). The types of eggs were varied into purebred chicken eggs (b_1), duck eggs (b_2), and native chicken eggs (b_3). The high potassium eggs were analyzed for potassium content, water content, and organoleptic tests for taste and texture. The results of statistical analysis showed that the manufacturing method factor has a significant effect on the high potassium texture. The type of egg factor has a significant effect on water content, potassium content, and organoleptic effects on taste and texture. The interaction between two of then has no real effect. The characteristics of high potassium eggs b_1 (purebred chicken eggs): potassium content 0.0191 mg and water content 31.5731%. The characteristics of high potassium eggs b_2 (duck eggs) is potassium content 0.0241 mg and water content 37.0951%. The characteristics of high potassium eggs b_3 (native chicken eggs) is potassium content 0.0191 mg and water content 34.1851%. The selected sample a_2 (the immersion method) with b_2 (the duck egg). The characteristics of high potassium eggs a_2b_2 is potassium content 0.0241 mg, water content 37.0951%, taste 2.8331 (somewhat dislike) and texture 3.871 (somewhat like).

Keywords: Diffusion, egg type, method, potassium chloride.

Abstrak. Penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik telur tinggi kalium berdasarkan jenis telur dan metoda pembuatan yang berbeda. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 2×3 dengan empat kali ulangan. Rancangan percobaan dilakukan dalam satu tahap, yaitu pembuatan telur tinggi kalium menggunakan metode dan jenis telur berbeda. Metoda pembuatan divariasikan menjadi metoda pembalutan (a_1) dan metoda perendaman (a_2). Jenis telur divariasikan menjadi telur ayam ras (b_1), telur bebek (b_2), dan telur ayam buras (b_3). Telur tinggi kalium dianalisis kadar kalium, kadar air dan uji organoleptik terhadap rasa dan tekstur. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa faktor metoda pembuatan berpengaruh nyata terhadap tekstur telur tinggi kalium. Faktor jenis telur berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar kalium, dan organoleptik terhadap rasa dan tekstur. Interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata. Karakteristik telur tinggi kalium b_1 (ayam ras) memiliki kadar kalium 0,0191 mg dan kadar air 31,5731%. Karakteristik telur tinggi kalium b_2 (jenis bebek) memiliki kadar kalium 0,0241 mg dan kadar air 37,0951%.

Karakteristik telur tinggi kalium b₃ (ayam buras) memiliki kadar kalium 0,0191 mg dan kadar air 34,1851%. Sampel terpilih adalah a₂ (metode perendaman) dengan b₂ (jenis bebek). Karakteristik telur tinggi kalium a₂b₂ memiliki kadar kalium 0,0241 mg, kadar air 37,0951%, rasa 2,8331 (agak tidak suka), dan tekstur 3,8771 (agak suka).

Kata-kata kunci: Difusi, jenis telur, kalium klorida, metode.

PENDAHULUAN

Telur merupakan bahan pangan yang dihasilkan hewan tertentu untuk mempertahankan kelanggengan hidupnya. Telur memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yakni sebesar 12% dengan komposisi asam amino yang lengkap dan proporsi yang seimbang. Telur ayam, telur bebek, telur puyuh, telur ikan merupakan jenis telur yang sering diperdagangkan dan dikonsumsi. Telur ayam terdapat dua jenis yaitu telur ayam negeri (ras) dan telur ayam kampung (buras). Harga ayam buras lebih mahal dibandingkan ayam ras. Bebek juga ada dua jenis yaitu bebek berwarna putih dan berwarna biru. Telur ayam merupakan telur yang paling populer sehingga dalam kehidupan, telur diasosiasikan dengan telur ayam (Ora, 2015; Muchtadi dkk., 2019).

Telur ayam, telur bebek, telur puyuh, telur ikan merupakan jenis telur yang selalu ada di pasaran. Telur ayam ras dipercaya masyarakat dapat meningkatkan kesehatan jika mengkonsumsinya, sedangkan telur bebek merupakan telur yang umum digunakan pada pembuatan telur asin. Telur ayam buras merupakan telur yang ketersediaannya melimpah di pasaran, dari segi harga paling murah dari jenis telur lainnya. Telur puyuh dan telur ikan memiliki ukuran yang relatif kecil. Telur ayam ras, telur bebek, dan telur ayam buras lebih memungkinkan dibuat telur tinggi kalium karena ukuran telur yang relatif sama. Besar telur bervariasi yang disebabkan oleh jenis induk, serta hal lainnya yang berhubungan dengan fisiologis hewan (Muchtadi dkk., 2019). Telur ayam ras, telur bebek, dan telur ayam buras adalah jenis telur yang digunakan pada penelitian ini.

Metode pengawetan telur salah satunya adalah menggunakan teknik pengasinan. Manfaat yang bisa diperoleh dari proses pengasinan diantaranya sebagai pengawetan, meningkatkan penerimaan konsumen, dan meningkatkan nilai ekonomis dari telur. Pengasinan telur umumnya menggunakan natrium klorida (NaCl). Pola konsumsi tinggi natrium dapat meningkatkan resiko hipertensi (Muchtadi dkk., 2019; Thohari, 2018, Bender *et al.*, 2018). Jumlah natrium secara absolut tidak lebih penting daripada rasio antara natrium dan kalium di dalam tubuh (Muchtadi, 2014). Pengaruh negatif natrium terhadap tekanan darah dapat dicegah dengan mengkonsumsi kalium dalam jumlah yang tepat (Bender *et al.*, 2018). Masyarakat sudah mulai meninggalkan kebiasaan untuk mengkonsumsi sayuran dan buah segar. Rerata konsumsi masyarakat terhadap telur relatif tinggi karena kandungan gizinya tinggi, mudah diperoleh, harganya murah dan dimanfaatkan baik bagian kuning telur, putih telur, maupun gabungan keduanya. Perlu dilakukan diversifikasi olahan telur sehingga asupan kalium terpenuhi dengan hanya mengkonsumsi telur.

Telur tinggi kalium adalah telur yang dibuat menggunakan prinsip difusi kalium klorida (KCl) dari luar sel (ekstrasel) kedalam telur (intrasel) melalui membran semi *permeable* (kulit telur). Kalium klorida (KCl) adalah senyawa dengan berat molekul 74,55. Kalium klorida (KCl) mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% KCl, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Kalium klorida (KCl) memiliki berat molekul rendah memungkinkan masuk kedalam telur. Hukum difusi Fick salah satunya menyatakan semakin kecil berat molekul suatu bahan semakin cepat suatu bahan dapat menembus membran. Kalium klorida (KCl) terdiri dari ion K⁺ (kation) dan Cl⁻ (anion) sehingga kalium klorida (KCl) dapat berdifusi menuruni gradien listriknya. Mikroorganisme akan mengalami keracunan jika ada ion Cl⁻ (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020; Sherwood, 2018).

Prinsip pembuatan telur tinggi kalium adalah difusi kalium (KCl) melalui proses perendaman. Studi lapangan di produsen telur asin di Kecamatan Pamanukan terdapat dua metode dalam pembuatan telur asin yaitu metode pembalutan dan metode perendaman. Metode pembalutan dilakukan dengan

membungkus telur dengan adonan (garam, abu, bubuk bata). Metode perendaman dilakukan dengan merendam telur di larutan garam, untuk mencegah telur terapung dibutuhkan penyangga sebagai penahan telur.

Perumusan masalah untuk penelitian ini adalah jenis telur dan metode pembuatan berpengaruh terhadap telur tinggi kalium. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik telur tinggi kalium berdasarkan jenis telur dan metode pembuatan yang berbeda. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan alternatif pengolahan telur, peningkatan kandungan mineral telur, dan sebagai sumber informasi pelaku usaha pengolahan telur.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Peralatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan sebagai berikut: telur ayam ras sebagai bahan utama didapat dari peternak ayam petelur Bapak Deni, kapasitas produksi telur peternakan tersebut adalah 10 kg/hari atau sekitar 195 butir telur ukuran besar, sedang dan kecil. Telur bebek didapat dari peternak bebek angon Bapak Darcalin dan Bapak Hadi, kapasitas produksi peternakan bapak Hadi adalah 500 telur/hari dengan ukuran besar, sedang dan kecil. Telur ayam buras berasal dari peternak ayam kampung Bapak Warso, kapasitas produksi peternakan telur bapak warso adalah 20 butir/3 hari. Peternak ayam ras, bebek dan ayam buras berada di Sarimukti Desa Rancasari, Kecamatan Pamanukan, Kabupaten Subang. Bahan lainnya adalah abu sekam halus yang diperoleh dari penggilingan beras, bubuk batu-bata merah, air, natrium klorida (NaCl) dan kalim klorida (KCl). Bahan untuk analisis kimia yang dibutuhkan adalah asam pikrat, kuning titan, asam nitrat pekat (65% b/v), metanol, akuabides, natrium hidroksida, standar kalium (1000mg/L) yang diperoleh dari toko BrataChem.

Penelitian ini menggunakan alat Spektrofotometer Uv-vis, alat-alat gelas (*Pyrex*), Spektrofotometer Serapan Atom Hitachi Z-2000 lengkap dengan lampu katoda kalium, kertas saring *hot plate* Whatman no. 42, neraca analitik, spatula, pisau *stainless steel*, dan kaca arloji.

Metode

Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 2×3 dengan 4 kali ulangan merupakan rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian. Penelitian ini menerapkan perlakuan dua faktor. Faktor metode pembuatan (A) yang terdiri dari dua taraf yaitu metode Pembalutan (a_1) dan metode perendaman (a_2). Faktor jenis telur (B) yang terdiri dari tiga taraf yaitu ayam ras (b_1), bebek (b_2) dan ayam buras (b_3). Analisis yang digunakan adalah ANOVA dan uji lanjut Duncan.

Pengujian respon meliputi respon kimia dan respon organoleptik. Respon kimia dengan melakukan analisis kadar kalium dan kadar air terhadap 24 sampel telur tinggi kalium. Analisis dilaksanakan di Laboratorium Kimia Agro, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Respon organoleptik dengan melakukan uji penerimaan konsumen terhadap rasa dan tekstur terhadap 24 sampel telur tinggi kalium.

Deskripsi penelitian sebagai berikut: 1). Pembersihan kulit ari telur (*Abrasion*). Tahap ini bertujuan untuk membersihkan lapisan kutikula sehingga memperbesar pori-pori kulit telur, telur dibersihkan menggunakan bahan yang abrasif; 2). Pencucian I. Tahap ini bertujuan untuk membersihkan debu sisa yang masih tertempel, sisa debu dihawatirkan akan kembali menutupi pori-pori kerabang telur; 3). Metode penyimpanan. Proses penyimpanan divariasikan menjadi dua perlakuan yaitu a_1 = metode pembalutan, telur dibalut menggunakan campuran kalium klorida, abu, bubuk bata dengan perbandingan 1:1:1 sampai seluruh permukaan telur tertutupi campuran tersebut; dan a_2 = metode perendaman, telur ditumpuk dalam wadah dengan urutan pertama campuran kalium klorida, abu, air dengan perbandingan 1:2:0,5. Proses penyimpanan dilakukan selama 12 hari; 4). Pencucian II. Tahap ini bertujuan untuk membersihkan telur dari sisa-sisa campuran yang menempel selama proses penyimpanan. Pencucian menggunakan air dingin. Setelah dicuci telur kemudian ditiriskan; 5). Pengukusan. Proses pengukusan dilakukan selama 15 menit setelah air mendidih menggunakan

dandang; 6). Analisis. Telur tinggi kalium dianalisis kadar kalium kadar air dan uji organoleptik terhadap rasa dan tekstur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Kalium

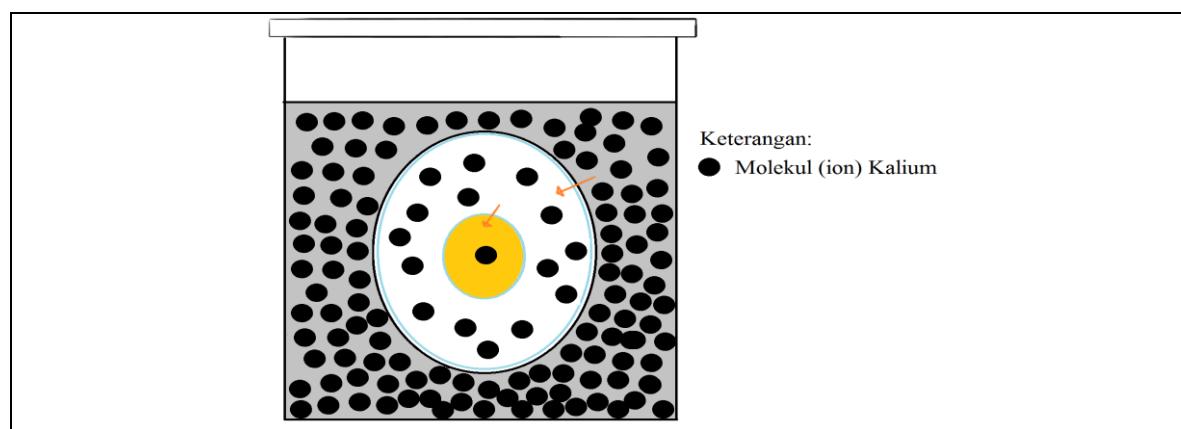
Hasil pengujian kadar kalium diperoleh kadar kalium terendah adalah sampel a_2b_3 sebesar 8,090 mg (0,019%) dan kadar kalium tertinggi adalah sampel a_1b_2 sebesar 14,525 mg (0,025%). Berikut tersaji pada Tabel 1 mengenai kadar kalium pada setiap metode pembuatan dan jenis telur yang berbeda serta gambar mekanisme difusi kalium kedalam telur.

Tabel 1. Rerata kadar kalium pada setiap metode pembuatan dan jenis telur yang berbeda

Sampel	Kadar Kalium Total (mg)	Kadar Kalium Total (%)
a_1b_1	11,357±3,913	0,021±0,007
a_1b_2	14,525±5,405	0,025±0,009
a_1b_3	8,313±3,487	0,019±0,008
a_2b_1	9,360±4,832	0,017±0,009
a_2b_2	13,730±5,644	0,023±0,010
a_2b_3	8,090±3,466	0,019±0,008

Ket: a_1 = Metode dengan pembalutan
 a_2 = Metode dengan Perendaman

b₁= Ayam ras
b₂= Telur bebek
b₃= Ayam buras



Gambar 1. Difusi kalium kedalam telur

Tabel 2. Rerata kadar kalium berdasarkan metode pembuatan yang berbeda

Metode Pembuatan (A)	Kadar Kalium Total (%)
Metode dengan pembalutan (a_1)	0,022±0,003
Metode dengan perendaman (a_2)	0,021±0,003

Data pada Tabel 2 menunjukkan kadar kalium a_1 lebih tinggi dari a_2 , hal ini dikarenakan konsentrasi kalium klorida (KCl) yang digunakan pada metode a_1 (33,33%) lebih besar dari metode a_2 (28,57%). Semakin besar perbedaan konsentrasi, semakin besar laju difusi netto (Sherwood, 2018). Berikut tersaji Tabel 3 mengenai rerata berat telur dengan jenis yang berbeda.

Tabel 3. Rerata berat telur dengan jenis telur yang berbeda

Jenis Telur (B)	Berat (gram)
Ayam ras (b_1)	61,885±0,420
Bebek (b_2)	66,073±0,997
Ayam buras (b_3)	49,605±0,555

Dikaji dari ukuran telur, b_2 umumnya lebih besar dari b_1 dan b_3 . Ukuran b_2 besar (66,073 gram), dengan kata lain luas permukaan tempat berlangsungnya difusi menjadi luas. Semakin luas daerah

tempat berlangsungnya difusi yang tersedia, semakin besar laju difusi yang dapat diakomodasi, sesuai dengan salah satu *hukum difusi Fick* yang menyatakan laju difusi netto menembus suatu membran dipengaruhi oleh luas permukaan membran tempat berlangsungnya difusi (Sherwood, 2018).

Berat rerata b_1 sebesar 61,885 gram lebih besar dari b_3 sebesar 49,605 gram. Dikaji dari berat telur seharusnya kadar kalium b_1 lebih besar dari pada b_3 karena luas permukaan membran tempat berlangsungnya difusi b_1 lebih luas. Data pada tabel 3 menunjukkan b_1 dan b_3 menghasilkan kadar kalium yang tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan kulit b_3 lebih tipis dari b_1 . Kulit b_1 berwarna cokelat sedangkan b_3 berwarna putih. Rerata tebal kulit telur ayam yang berwarna cokelat adalah 0,51 mm, sedangkan rerata tebal kulit telur ayam berwarna putih adalah 0,44 mm (Soekarto, 2013). Menurut Sherwood (2018) semakin besar jarak, semakin lambat laju difusi.

Berat telur menjadi salah satu parameter penilaian kualitas telur. Hal yang dapat menyebabkan terjadinya perbedaan kualitas telur karena beberapa faktor, diantaranya kandungan zat gizi pakan, penyakit, usia, suhu lingkungan, penyimpanan dan penanganan telur, individu, famili, strain, dan kelas (Soekarto & Soewarno, T, 2013).

Tabel 4. Pengaruh jenis telur terhadap kadar kalium telur tinggi kalium

Jenis Telur	Kadar Kalium (%)
Ayam ras (b_1)	0,019±0,003 ^a
Bebek (b_2)	0,024±0,002 ^b
Ayam buras (b_3)	0,019±0,001 ^a

Keterangan: Rerata dengan tanda huruf yang berbeda menunjukkan terjadi perbedaan nyata (pada taraf 5 %) dan uji lanjut Duncan. Jenis b_2 memberikan perbedaan terhadap jenis b_1 dan jenis b_3

Adanya perbedaan kadar kalium yang dihasilkan dari beberapa jenis telur disebabkan oleh seberapa banyak kalium yang dapat terdifusi kedalam telur. Faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah ukuran pori-pori telur. Ukuran pori-pori telur bebek lebih besar daripada telur ayam ras dan telur ayam buras. Menurut Muchtadi, dkk (2019), penyebaran pori-pori terdapat di seluruh bagian kulit telur, setiap sentimeter kulit telur ayam terdiri dari ± 7500 pori telur, lebar ± 9-38 mikron dan panjang sekitar ±14-54 mikron merupakan ukuran pori telur ayam dan bebek.

Kadar Air

Kadar air yang tinggi akan mempengaruhi mutu telur tinggi kalium dari segi ketahanan dan teksturnya, berikut tersaji tabel kadar air setiap metode pembuatan dan jenis telur yang berbeda. Berikut tersaji pada Tabel 5 mengenai rerata kadar air setiap metode pembuatan dan jenis telur yang berbeda.

Tabel 5. Rerata kadar air setiap metode pembuatan dan jenis telur yang berbeda

Sampel	Kadar Air (%)
a_1b_1	31,888±2,62
a_1b_2	37,331±3,30
a_1b_3	35,309±3,42
a_2b_1	31,258±2,20
a_2b_2	36,859±2,89
a_2b_3	33,062±1,51

Ket: a_1 = Metode dengan pembalutan
 a_2 = Metode dengan Perendaman

b_1 = Ayam ras
 b_2 = Bebek
 b_3 = Ayam buras

Hasil pengujian kadar air diperoleh bahwa semua sampel memiliki kadar air yang tinggi. Kadar air terendah adalah sampel a_2b_1 sebesar 31,258% dan kadar air tertinggi adalah sampel a_1b_2 sebesar 37,331%. Pertumbuhan mikroorganisme ditentukan terutama oleh aktifitas air bukan kadar air bahan. Adanya garam dapat menurunkan potensial repulsi elektrostatik dan dapat menurunkan stabilitas emulsi (Effendi, 2015; Kusnandar, 2019).

Data statistik menunjukkan jenis telur memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air telur tinggi kalium, sedangkan metode pembuatan dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata.

Tabel 6. Pengaruh jenis telur terhadap kadar air telur tinggi kalium

Jenis Telur (B)	Kadar Air (%)
Ayam ras (b_1)	$31,573 \pm 0,045^a$
Bebek (b_2)	$37,095 \pm 0,333^c$
Ayam buras (b_3)	$34,185 \pm 1,58^b$

Keterangan: Rerata dengan tanda huruf yang berbeda menunjukkan terjadi perbedaan nyata (pada taraf 5%) dan uji lanjut Duncan. Data pada tabel menunjukkan B memberikan perbedaan terhadap kadar air telur tinggi kalium untuk semua jenis telur; b_1 , b_2 , dan b_3 .

Semakin besar konsentrasi kalium klorida (KCl) yang terserap maka air dalam telur akan lebih terikat. Muatan listrik dari protein diikat oleh ion K^+ dan Cl^- sehingga menyebabkan interaksi antar protein menurun, yang mendorong interaksi antara protein dan air meningkat.

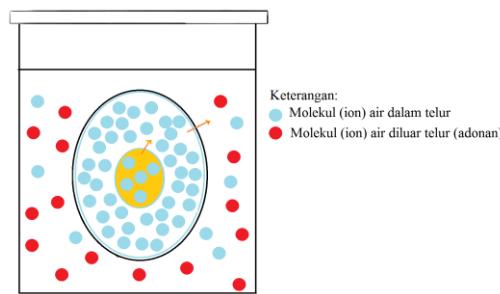
Tabel 7. Kadar kalium dan kadar air telur tinggi kalium

Jenis Telur	Berat (g)	Kadar Kalium (%)	Kadar Air (%)
Ayam ras (b_1)	$61,885 \pm 0,420$	$0,019 \pm 0,003^a$	$31,573 \pm 0,045^a$
Bebek (b_2)	$66,073 \pm 0,997$	$0,024 \pm 0,002^b$	$37,095 \pm 0,333^c$
Ayam buras (b_3)	$49,605 \pm 0,555$	$0,019 \pm 0,001^a$	$34,185 \pm 1,58^b$

Keterangan: Rerata dengan tanda huruf yang berbeda menunjukkan terjadi perbedaan nyata (pada taraf 5%) dan uji lanjut Duncan. Kadar air telur tinggi kalium b_1 berbeda nyata dengan b_3 namun kadar kalium telur tinggi kalium b_1 tidak berbeda nyata dengan b_3 ,

Luas permukaan kulit telur semakin besar sejalan dengan peningkatan berat telur. Telur sebelum dianalisis dilakukan proses pengukusan, dengan semakin besarnya luas permukaan telur maka semakin besar air yang teruapkan selama pengukusan. Telur b_2 memiliki berat telur besar (66,073 g) namun menghasilkan kadar air tertinggi, hal ini dikarenakan kadar kalium bebek tinggi sehingga interaksi antara protein dan air meningkat dan tidak menguap selama pengukusan.

Kemampuan struktur bahan pangan dalam mencegah terlepasnya air dari struktur tiga dimensi protein disebut daya ikat air, daya ikat air dapat dikatakan termasuk sebagai sifat fisik. Daya ikat air dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor: 1) Pemanasan, semakin tinggi suhu maka jumlah air yang terikat menurun; 2) Kekuatan ion, penambahan garam akan mempengaruhi daya ikat air karena terjadinya interaksi elektrostatik; 3) Protein, semakin tinggi protein akan semakin banyak air yang terikat; 4) Nilai pH, bila kepolaran protein meningkat maka air yang terikat juga meningkat (Kusnandar, 2019).



Terjadi perbedaan konsentrasi air sehingga air berosmosis dari dalam ke luar telur.

Gambar 2. Osmosis air dari dalam keluar telur

Berdasarkan data pada Tabel 7, kadar air b_1 lebih kecil dari b_3 , hal ini dikarenakan berat ayam ras lebih besar dari ayam buras, hal ini menyebabkan konsentrasi air dalam ayam ras lebih besar dari ayam buras, akibatnya perpindahan air dari dalam keluar ayam ras lebih besar dari ayam buras.

Kadar air pada telur b₂ lebih besar dari telur b₃ meskipun berat b₂ lebih besar dari berat b₃, hal ini dikarenakan kadar kalium b₂ lebih tinggi dari b₃. Penambahan garam dapat meningkatkan daya ikat air karena terjadinya interaksi elektrostatik (Kusnandar, 2019).

Pada kekuatan ion rendah, gugus protein yang terionisasi dikelilingi oleh ion lawan sehingga kelarutannya meningkat dan interaksi antarprotein menurun, peristiwa tersebut dinamakan *salting-in*. *Salting-in* adalah pengaruh garam dalam meningkatkan kelarutan protein. Tetapi, apabila kekuatan ion meningkat, akan lebih banyak molekul yang terikat oleh ion sehingga tidak cukup untuk menghidrasi molekul-molekul protein, akibatnya, interaksi antarprotein lebih kuat dan kelarutannya menurun, peristiwa tersebut dinamakan *salting-out*. *Salting-out* adalah pengaruh garam dalam menurunkan kelarutan protein (Kusnandar, 2019). Terjadinya *salting out* pada telur tinggi kalium dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Kuning telur menggumpal karena adanya garam kalium

Uji Organoleptik Rasa

Kualitas pangan terdiri dari berbagai komponen dan atribut, salah satunya adalah sifat organoleptik terhadap rasa. Berikut tersaji Tabel 8 mengenai rerata penilaian panelis terhadap rasa telur tinggi kalium pada setiap metode pembuatan dan jenis telur yang berbeda.

Tabel 8. Rerata penilaian panelis terhadap rasa telur tinggi kalium pada setiap metode pembuatan dan jenis telur yang berbeda

Sampel	Rasa
a ₁ b ₁	2,708±0,110
a ₁ b ₂	2,713±0,182
a ₁ b ₃	3,238±0,237
a ₂ b ₁	2,833±0,156
a ₂ b ₂	2,954±0,256
a ₂ b ₃	3,188±0,167

Ket: a₁= Metode dengan pembalutan
a₂= Metode dengan Perendaman

b₁= Ayam ras
b₂= Telur bebek
b₃= Ayam buras

Hasil pengujian pengujian organoleptik terhadap rasa diperoleh nilai terendah adalah sampel a₁b₁ sebesar 2,708 (tidak suka) dan tertinggi adalah sampel a₁b₃ sebesar 3,238 (agak tidak suka). Kesukaan panelis terhadap rasa telur tinggi kalium dari tidak suka sampai dengan agak tidak suka, hal ini dikarenakan penambahan kalium klorida (KCl) memberikan efek pahit sampai asin. Kalium klorida (KCl) merupakan senyawa yang tidak berbau dan berasa garam (KCl) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Data statistik menunjukkan jenis telur memberikan pengaruh nyata terhadap rasa telur tinggi kalium, sedangkan metode pembuatan dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata. Data mengenai rasa telur tinggi kalium dipengaruhi oleh jenis telur terhadap dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rasa telur tinggi kalium berdasarkan jenis telur yang berbeda

Jenis telur (B)	Rasa (%)
Ayam ras (b ₁)	2,771±0,008 ^a
Bebek (b ₂)	2,833±0,170 ^a
Ayam buras (b ₃)	3,213±0,035 ^b

Keterangan: Rerata dengan tanda huruf yang berbeda menunjukkan terjadi perbedaan nyata (pada taraf 5%) dan uji lanjut Duncan. Data pada tabel menunjukkan b₃ berbeda nyata dengan b₁ dan b₂, b₁ tidak berbeda nyata dengan b₂

Panelis diminta memberikan penilaian terhadap sampel telur tinggi kalium berdasarkan kesukaannya sehingga uji organoleptik sifatnya subjektif. Uji hedonik, panelis diminta memberikan penilaian terhadap rasa secara keseluruhan dan tidak spesifik. Perbedaan rasa telur dipengaruhi kualitas telur, penyimpanan telur, penanganan, suhu lingkungan, usia ternak, penyakit, kandungan gizi pakan, kelas, strain, famili, dan individu dapat menjadi faktor penyebab terjadinya perbedaan kualitas telur (Ora, 2015). Beberapa asam amino bebas dapat berkontribusi terhadap karakteristik rasa pada makanan (Kusnandar, 2019).

Telur tinggi kalium tidak disukai panelis diduga karena terjadi perubahan bentuk asam amino karena adanya penambahan kalium klorida (KCl) dan penyimpanan. Garam menurunkan potensial repulpsi elektrostatik dan menurunkan stabilitas emulsi (Kusnandar, 2019). Penyimpanan mengakibatkan telur terfermentasi.

Uji Organoleptik Tekstur

Tabel 10. Rerata penilaian panelis terhadap tekstur pada setiap metode pembuatan dan jenis telur yang berbeda

Sampel	Rerata
a ₁ b ₁	3,258±0,110
a ₁ b ₂	3,754±0,166
a ₁ b ₃	3,392±0,154
a ₂ b ₁	3,338±0,106
a ₂ b ₂	4,000±0,172
a ₂ b ₃	3,471±0,124

Ket: a₁= Metode dengan pembalutan
a₂= Metode dengan Perendaman

b₁= Ayam ras
b₂= Telur bebek
b₃= Ayam buras

Hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur diperoleh tekstur terendah adalah sampel a₁b₁ sebesar 3,258 (agak tidak suka) dan tertinggi adalah sampel a₂b₂ sebesar 4,000 (agak suka). Data statistik menunjukkan metode pembuatan dan jenis telur berpengaruh nyata terhadap tekstur telur tinggi kalium, sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Pengaruh metode pembuatan terhadap tekstur telur tinggi kalium dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Tekstur telur tinggi kalium berdasarkan metode pembuatan yang berbeda

Metode (A)	Rerata (%)
Metode dengan pembalutan (a ₁)	2,771±0,244 ^a
Metode dengan perendaman (a ₂)	2,833±0,309 ^a

Keterangan: Rerata dengan tanda huruf yang berbeda menunjukkan terjadi perbedaan nyata (pada taraf 5%) dan uji lanjut Duncan. Metode a₁ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan metode dengan metode a₂ menurut uji jarak berlanjut Duncan

Hal ini dikarenakan pada metode pembuatan dengan pembalutan (a₁) terjadi rekristalisasi kalium sehingga proses difusi tidak berjalan maksimal.

Tabel 12. Pengaruh jenis telur terhadap tekstur telur tinggi kalium

Jenis telur (B)	Tekstur
Ayam ras(b ₁)	3,298±0,039 ^a
Bebek (b ₂)	3,877±0,122 ^b
Ayam buras (b ₃)	3,431±0,039 ^a

Keterangan: Rerata dengan tanda huruf yang berbeda menunjukkan terjadi perbedaan nyata (pada taraf 5%) dan uji lanjut Duncan. Data pada tabel menunjukkan b₂ berbeda nyata dengan b₁ dan jenis ayam buras b₃, sedangkan b₁ tidak berbeda nyata dengan b₃.

Kadar air pada kuning telur lebih sedikit dibandingkan putih telur, penambahan kalium klorida (KCl) mengakibatkan kekuatan ion meningkat sehingga berakibat emulsifikasi kuning telur terganggu. Konsentrasi protein, kekuatan ion, nilai pH, dan perlakuan panas adalah faktor yang mempengaruhi sifat emulsifikasi. Tekstur kuning telur menjadi masir karena adanya peningkatan garam dan disertai pemanasan, sehingga lebih disukai panelis. Tekstur putih telur menjadi lebih lunak, disebabkan oleh semakin tingginya kadar air sehingga hal ini menyebabkan tingkat penerimaan konsumen terhadap tekstur putih telur menjadi tinggi.

Dikaji dari kandungan lemak telur, b₂ memiliki kandungan lemak tertinggi dari b₁ dan b₃. Data mengenai kandungan protein dan lemak telur ayam ras, telur bebek, dan telur ayam buras dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Kandungan protein dan lemak telur ayam ras, telur bebek, dan telur ayam buras

Jenis Telur	Protein (%)	Lemak (%)
Telur Ayam ras	12,71	11,32
Bebek	13,32	14,51
Ayam buras	13,42	10,31

Penentuan Sampel Terpilih

Hasil analisis kadar kalium, kadar air, rasa dan tekstur telur tinggi kalium pada penelitian diperoleh perlakuan terbaik berdasarkan karakteristik yang diinginkan. Data statistik menunjukkan metode pembuatan memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur telur tinggi kalium, jenis telur memberikan pengaruh nyata terhadap kalium, air, rasa dan tekstur telur tinggi kalium. Sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata. Penentuan sampel terpilih dilihat berdasarkan penilaian kualitas telur tinggi kalium secara organoleptik pada parameter tekstur. Berikut tersaji pada Tabel 14 hasil analisis tekstur telur tinggi kalium berdasarkan metode pembuatan yang berbeda.

Tabel 14. Hasil analisis tekstur telur tinggi kalium berdasarkan metode pembuatan yang berbeda

Metode Pembuatan	Rerata (%)
Metode dengan pembalutan (a ₁)	2,771±0,244 ^a
Metode dengan perendaman (a ₂)	2,833±0,309 ^a

Keterangan: Rerata dengan tanda huruf yang berbeda menunjukkan terjadi perbedaan nyata (pada taraf 5%) dan uji lanjut Duncan. Metode a₁ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan metode dengan metode a₂ menurut uji jarak berlanjut Duncan.

Dikaji dari metode pembuatan telur tinggi kalium yang tidak memberikan perbedaan nyata, sehingga untuk menentukan sampel terpilih diperlukan parameter lain, yaitu dilihat dari biaya produksi. Biaya produksi a₂ lebih rendah dari a₁ karena menggunakan konsentrasi kalium klorida (KCl) yang sedikit. Metode a₂ dipilih untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

Tabel 15. Hasil analisis kalium, air, rasa dan tekstur telur tinggi kalium berdasarkan jenis telur berbeda

Jenis Telur	Respon			
	Kalium	Air	Rasa	Tekstur
Ayam ras (b ₁)	0,019±0,003 ^a	31,573±0,045 ^a	2,771±0,008 ^a	3,298±0,039 ^a
Bebek (b ₂)	0,024±0,002 ^b	37,095±0,333 ^c	2,833±0,170 ^a	3,877±0,122 ^b
Ayam buras (b ₃)	0,019±0,001 ^a	34,185±1,58 ^b	3,213±0,035 ^b	3,431±0,039 ^a

Keterangan: Rerata dengan tanda huruf yang berbeda menunjukkan terjadi perbedaan nyata pada taraf 5 % uji lanjut Duncan.

Kadar kalium telur tinggi kalium menunjukkan b₂ berbeda nyata dengan b₁ dan b₃, sedangkan b₁ dan b₃ tidak berbeda nyata. Kadar air telur tinggi kalium menunjukkan tiap perlakuan b₁, b₂, dan b₃ berbeda nyata. Respon terhadap rasa telur tinggi kalium menunjukkan b₃ berbeda nyata dengan b₁ dan b₂, sedangkan b₁ dan b₂ tidak berbeda nyata. Respon terhadap tekstur telur tinggi kalium menunjukkan b₂ berbeda nyata dengan b₁ dan b₃, sedangkan b₁ dan b₃ tidak berbeda nyata.

Data statistik menunjukkan jenis telur berpengaruh nyata terhadap kalium, air, rasa dan tekstur telur tinggi kalium. Sampel b₂ berpengaruh nyata terhadap b₁ dan b₃. Sampel b₂ memiliki kadar kalium tertinggi karena memiliki luas permukaan kulit yang besar sehingga kalium klorida mudah berdifusi melalui pori telur.

Sampel b₂ menghasilkan kadar air tertinggi berbanding lurus dengan kadar kalium, air akan terikat kalium dan protein. Kadar air yang tinggi berbanding lurus dengan tekstur telur tinggi kalium semakin lunak. Kadar air biasanya akan berhubungan dengan umur simpan. Air yang terkandung pada telur tinggi kalium adalah air yang terikat sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh mikroba, mikroba pada telur tinggi kalium juga akan mati karena kandungan ion Cl yang berfungsi membunuh mikroba. Telur tinggi kalium juga dapat dilapisi kemasan vakum untuk memperpanjang umur simpan. Penyimpanan telur dapat dilakukan pada suhu rendah. Suhu rendah dapat memperlambat laju reaksi enzimatis dan reaksi-reaksi kimia yang menimbulkan kerusakan pangan (Effendi, 2015).

Hasil rasa b₃ mendapatkan rerata tertinggi dari b₁ dan b₂. Rasa dari telur tinggi kalium dipengaruhi kalium klorida yang memberikan efek rasa asin sedikit pahit. Hasil tekstur b₂ menghasilkan rerata tertinggi dari b₁ dan b₃. Telur tinggi kalium yang lunak lebih disukai oleh panelis. Tekstur sampel b₂ (telur bebek) lebih disukai panelis karena tekstur kuning telur yang berlemak (masir). Maka sampel terpilih adalah a₂ (metode perendaman) dan b₂ (telur bebek).

SIMPULAN

Telur tinggi kalium dianalisis kadar kalium, kadar air dan organoleptik rasa dan tekstur. Analisis statistik menunjukkan bahwa faktor metode pembuatan berpengaruh nyata terhadap tekstur telur tinggi kalium. Faktor jenis telur berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar kalium, dan organoleptik terhadap rasa dan testur. Interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata.

Karakteristik telur tinggi kalium b₁ (ayam ras) memiliki kadar kalium 0,0191 mg dan kadar air 31,5731%. Karakteristik telur tinggi kalium b₂ (jenis bebek) memiliki kadar kalium 0,0241 mg dan kadar air 37,0951%. Karakteristik telur tinggi kalium b₃ (ayam buras) memiliki kadar kalium 0,0191 mg dan kadar air 34,1851%. Sampel terpilih adalah a₂ (metode perendaman) dengan b₂ (jenis bebek) dengan karakteristik kadar kalium 0,0241 mg, kadar air 37,0951%, rasa 2,8331 (agak tidak suka), dan tektur 3,8771 (agak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Bender D.A., Botham K.M., Granner D.K., Keeley F.W., Kennelly P.J., Mayes P.A., Murray R.K., Rand M.L., Roadwell V.W., & Weil P.A. (2003). *Harper's Illustrated Biochemistry* (31st Edition). McGraw-Hill Education.
- Effendi, S. (2015). *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan* (Cetakan ketiga). Bandung: Alfabeta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Indonesia* (Edisi VI). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusnandar, F. (2019). *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Muchtadi, D. (2014). *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung: Alfabeta.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono, & Ayustaningwarno, F. (2019). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. ISBN 9786028800136. Bandung: Alfabeta.
- Ora, H. F. (2015). *Struktur & Komponen Telur*. Sleman: Deepublish.
- Sherwood, L. (2018). *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Soekarto, & Soewarno, T. (2013). *Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur*. Bandung: Alfabeta.
- Thohari, I. (2018). *Teknologi Pengolahan & Pengawetan Telur*. Malang: UB Press.