

KAJIAN PENAMBAHAN *CRUDE* BROMELIN DAN LAMA PERENDAMAN PADA PEMBUATAN NUGGET DAGING AYAM PETELUR AFKIR

*Study of Additional Crude Bromelin and Soaking Time in Making Nuggets
from Rejected Laying Hen Meat*

Ifwarisan Defri, Jariyah*, Anin Nasichah

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294

*Email: jariyah.tp@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentration enzim bromelin kasar dan lama perendaman terhadap kualitas daging ayam petelur afkir dan menentukan perlakuan terbaik antara penambahan konsentration enzim bromelin dan lama perendaman sehingga nugget yang dihasilkan dapat disukai oleh konsumen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancang Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor yaitu konsentration bromelin (0.5%, 1%, 1.5%) dan lama perendaman (15, 30, 45 menit) dengan 3 kali ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan jika terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji DNMRT. Pengamatan yang dilakukan untuk daging ayam petelur setelah direndam dalam *crude* bromelin adalah kadar air, kadar lemak, kadar protein, keempukan/tekstur, *Water Holding Capacity* (WHC). Kemudian pengamatan produk nugget berbahan ayam petelur afkir adalah keempukan/tekstur, rendemen, dan uji organoleptik. Produk nugget yang terbaik diperoleh berdasarkan kesukaan panelis melalui uji sensori yaitu perlakuan *crude* bromelin 1% dan lama perendaman 30 menit dengan nilai rangking sensori tertinggi yaitu tekstur 118, rasa 117, aroma 121, dan warna 119, tekstur produk nugget terukur 0.270 mm/g.dt, dan rendemen 84.49%. Produk nugget terbaik didukung oleh hasil pengujian awal daging yang telah direndam *crude* bromelin yaitu kadar air 72.36%, kadar lemak 1.39%, kadar protein 0.58%, keempukan 2.533 mm/g.dt, *water holding capacity* (WHC) 22.186.

Kata kunci: daging ayam petelur afkir, *crude* bromelin, ekstrak nanas, lama perendaman, nugget

ABSTRACT

This study aims to know the effect on the addition of crude bromelain enzyme concentration and soaking time on rejected layer chicken meat and to determine the best combination of the treatments to produce the best nugget product that can be liked by consumers. The experimental design used a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisted of 2 factors, namely bromelain concentration (0.5%, 1%, 1.5%) and soaking time (15, 30, 45 minutes) with 3 repetition. Data analyzed statistically by Analysis of Variance (ANOVA), if there were a significant difference between the treatments, Data continued by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% significant level. Some observations for laying hens meat after soaking in crude bromelain were moisture content, fat content, protein content, tenderness/texture, Water Holding Capacity (WHC). Some observations for nuggets were tenderness/texture, yield, and sensory test rank. The best nugget product was obtained based on the preference for the sensory high ranking of the panelists, namely the 1% crude bromelain and the soaking time of 30 minutes treatment with the highest sensory ranking values were texture 118, aroma 121, color 119, taste 117, a measured product texture 0.270 mm/g.dt, and yield 84.49%. They were supported by the data results of the initial test of meat that have been soaked in crude bromelain such as moisture content 72.36%, fat content 1.39%, protein content 0.58%, tenderness 2.533 mm/g.dt, Water Holding Capacity (WHC) 22.186.

Keywords: *rejected laying hen meat, crude bromelain, pineapple extract, soaking time, nuggets*

PENDAHULUAN

Nugget merupakan salah bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang dengan penggorengan (*precooked*), kemudian dibekukan untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutunya (Afrisanti 2010). Nugget hanya memerlukan waktu penggorengan yang singkat yaitu selama ± 1 menit pada suhu 150°C. Tekstur nugget tergantung dari bahan asalnya terutama sumber daging yang digunakan (Astawan, 2008). Nugget merupakan teknik pengolahan daging yang biasanya sengaja memanfaatkan daging kualitas rendah atau memanfaatkan potongan daging yang relatif kecil atau tidak beraturan, kemudian mengolah daging tersebut menjadi produk *restructured meat*, karena terdapat bahan lain yang ditambahkan untuk meningkatkan palatabilitas (Soeparno 2011). Nugget yang berasal dari daging unggas yang pada umumnya adalah dari ayam pedaging disebut *chicken nugget*. Pemanfaatan daging dari ayam petelur yang sudah afkir untuk dijadikan sebagai bahan dasar nugget masih sangat sedikit, padahal potensi ayam petelur yang sudah afkir sangat besar untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan nugget karena kandungan gizi yang masih tinggi.

Oleh karena itu perlu dilakukan suatu upaya dalam pemanfaatan daging ayam petelur afkir sebagai cara peningkatan nilai ekonomi dan

penyediaan daging unggas olahan dalam bentuk nugget.

Ayam petelur yang sudah afkir atau kondisi dimana indukan ayam petelur sudah tidak dalam usia yang produktif lagi berada pada kisaran usia 12-18 bulan. Daging ayam petelur afkir memiliki tekstur yang lebih keras atau alot dibandingkan daging ayam jenis lainnya (Nusdiani *et al.* 2015). Pada umumnya daging ayam petelur banyak dijual di warung-warung kaki lima maupun rumah makan dalam bentuk soto, pangsit, bubur ayam, dan lainnya. Beberapa upaya telah dilakukan agar daging ayam petelur memiliki tekstur lebih lunak saat dikonsumsi, oleh karena itu sangat diperlukan teknik pengolahan yang sesuai agar produk nugget yang dihasilkan dapat diterima oleh konsumen, serta untuk meningkatkan daya guna dari daging ayam petelur afkir agar dapat dimanfaatkan lebih optimal. Salah satu cara yang dapat dilakukan guna mengatasi masalah keempukan daging yaitu penggunaan zat pengempuk.

Penggunaan zat pengempuk daging merupakan cara yang praktis karena enzim proteolitik dapat memecah jaringan pengikat pada daging serta dapat diaplikasikan pada daging potong skala besar. Penambahan zat pengempuk mudah dilakukan, aman, biaya produksi lebih ekonomis, dan memerlukan waktu pengempukan relatif lebih singkat dibandingkan dengan metode pengempukan daging lainnya. Penggunaan zat

pengempuk pada prinsipnya adalah memanfaatkan enzim proteolitik yang pada umumnya berasal dari tumbuhan contohnya bromelin dari sari buah nanas (Istika 2009). Bromelin sari buah nanas (*Ananas comosus*) sebagai sumber enzim proteolitik mempunyai sifat mencerna protein. Kemampuan enzim protease bromelin seperti halnya renin (renet), papain dan fisin yang mempunyai sifat menghidrolisis protein. Enzim bromelin mempunyai kemampuan mengempukkan daging yang lebih baik dari pada enzim papain dengan lama perendaman 30 menit dan konsentrasi enzim bromelin 1% (Effendi, Winarni, dan Sumarni 2012).

Faktor lain yang sangat penting selain penambahan enzim bromelin sari nanas yang ditambahkan adalah faktor lama waktu yang diperlukan untuk merendam daging ayam petelur agar didapatkan tekstur daging yang paling baik dan empuk sehingga nugget yang dihasilkan dapat diterima oleh konsumen (Sebayang 2006). Penelitian sebelumnya oleh Biyatmoko (2018) menyatakan lama perendaman daging ayam petelur afkir dengan penggunaan ekstrak sari nanas ternyata mampu meningkatkan susut masak daging, peningkatan kualitas organoleptik produk dimana daging ayam petelur afkir menjadi lebih empuk, lebih baik rasa, warna dan aromanya. Kemudian penelitian Fenita (2009) pemberian sari buah nenas terhadap daging ayam petelur afkir dapat menurunkan persentase lemak abdominal, meningkatkan keempukan daging, pH daging, dan meningkatkan cita rasa dan mengurangi bau amis yang terdapat pada daging. Berdasarkan latar

belakang tersebut, pada penelitian ini akan dilihat pengaruh penambahan konsentras enzim bromelin dan lama perendaman terhadap kualitas daging ayam petelur afkir dan produk nugget yang dihasilkan, kemudian kombinasi perlakuan terbaik antara penambahan konsentrasi enzim bromelin dan lama perendaman untuk menghasilkan daging ayam petelur afkir yang tidak keras sehingga nugget ayam yang dihasilkan dapat diterima dan disukai oleh konsumen.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Waktu penelitian dilakukan mulai bulan Desember 2020 – Juli 2021. Tempat pelaksanaan penelitian di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia Pangan, Laboratorium Analisa Pangan, dan Laboratorium Uji Organoleptik di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan nugget daging ayam petelur yaitu daging ayam petelur afkir bagian paha dan dada, *crude* bromelin dari buah nanas yang diperoleh dari Pasar Mangga Dua, Jagir Wonokromo, Surabaya. Beberapa bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan nugget daging ayam petelur afkir yaitu maizena, tepung panir, telur, gula pasir, garam, bawang putih, bawang bombay, merica dan penyedap rasa yang diperoleh dari Pasar Sopyonyo Kecamatan Rungkut Surabaya. Kemudian bahan kimia untuk analisa yang

digunakan pada pembuatan nugget daging ayam petelur afkir yaitu HCl 25%, heksan, NaOH 45%, aquades, etanol 95%, NaOH 1N, asam asetat 1N, iod 2%, K₂SO₄, standar, H₂SO₄, Na₂SO₄, HgO, Na₂S₂O₃, dan aseton.

Alat-alat yang akan digunakan pada pembuatan nugget daging ayam petelur afkir yaitu pisau, pengaduk, blender, baskom, timbangan listrik, panci stainless, kain saring, plastik, alat pencetak, alat pengukus. Alat pengujian yaitu labu kjeldahl, sokhlet, furnace, oven, botol timbang, timbangan analitik digital, oven listrik, kertas saring, erlenmeyer, pemanas listrik, gelas beker, pipet tetes, gelas ukur, biuret, dan penetrometer.

METODE

Kadar Air (Sudarmadji *et al.* 2003)

Cawan alumunium dikeringkan pada suhu 105°C selama 30 menit yang selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Sebanyak 3 g sampel dimasukkan dalam cawan tersebut dan dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam (A). Cawan berisi sampel kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang hingga didapatkan berat yang konstan (B). Penentuan kadar air dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Kadar air serbuk kawa daun dihitung dalam basis basah dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\% bb)} = \frac{A-(B-C)}{A} \times 100\%$$

Kadar Lemak (Sudarmadji *et al.* 2003)

Panaskan labu lemak oven sampai beratnya konstan, kemudian penimbangan ± 2 g sampel dalam kertas saring selanjutnya dimasukkan dalam selubung lemak. Masukkan 150 mL kloroform sebagai pelarut lemak kedalam labu lemak kemudian memanaskannya pada saat ekstraksi lemak. Langkah selanjutnya adalah memasukkan lemak yang berisi sampel kedalam labu sokhlet dan diusahakan terendam dalam pelarut lemak, labu merefluksi lemak pada suhu 60°C selama 8 jam. Evaporasi campuran lemak dan kloroform dengan menggunakan rotari evaporator sampai kering. Setelah itu masukkan labu lemak kedalam oven pada suhu 105°C selama ± 1 jam untuk menghilangkan sisa kloroform, dan mendinginkan dalam desikator selama 30 menit. Labu lemak berisi lemak kemudian ditimbang.

$$\text{Kadar lemak (\%)} = (W3-W2)/W1 \times 100\%$$

$$W1 = \text{Berat sampel (g)}$$

$$W2 = \text{Berat labu lemak (g)}$$

$$W3 = \text{Berat labu lemak + ekstrak lemak (g)}$$

Kadar Protein (Sudarmadji *et al.* 2003)

Pencucian labu dekstruksi kemudian dioven pada suhu 105°C-110°C selama ± 1 jam, kemudian dimasukkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang, misal berat a gr. Dimasukkan kedalam labu dekstruksi dan ditimbang, misal berat b gr sehingga didapat berat sample (b - a) = X gr. Dalam labu dekstruksi dimasukkan 3 gr KHSO₄ pekat dan secara perlahan – lahan dalam almari asam, pendidihan terus dilakukan sampai terjadi perubahan warna larut menjadi hijau.

Setelah labu didinginkan, hasil dekstruksi dimasukkan kedalam dekstilat. Gojog labu 100 ml air panas kemudian ditambah 100 ml NaOH 33%. Hasil sulingan ditampung dalam erlemeyer yang berisi H₂SO₄ 0,3 N 50 ml dan ditambahkan indikator MR dan MB sebanyak $\frac{1}{3}$ bagian. Hasil sulingan kemudian dititrasi dengan NaOH 0,3 N sampai terjadi perubahan warna ungu menjadi hijau, jumlah titrat untuk titrasi destilat, misal Z ml. Pembuatan larutan blanko dari H₂SO₄ 0,3 N ditambah indikator MR dan MB sebanyak 2 tetes. Jumlah titrat untuk pelaksanaan titrasi blanko, misal Y ml. Kadar protein dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(y-z) * n \text{ NaOH } 0,014 * 6,25}{x} 100\%$$

Tekstur (Penetrometer) (Weliana et al. 2014)

Prinsip kerja penetrometer adalah penetrasi jarum penetrometer ke dalam jaringan bahan dengan tekanan tertentu selama waktu tertentu. Kemudian data yang keluar dicatat.

Water Holding Capacity (WHC) (Lee et al. 2015)

Water Holding Capacity (WHC) didefinisikan sebagai bagian cairan yang ditahan oleh sampel. Lemak, kulit, dan jaringan ikat dipisahkan dari daging ayam afkir bagian dada, paha atas, dan paha bawah. Sebanyak 2 g daging dihancurkan dengan cara dimortar, dicampur dengan larutan dingin 4 mL 0,6 M NaCl. Campuran sampel dan NaCl kemudian divortex selama 30 detik dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 4°C. Sampel disentrifugasi pada 2.889 rpm selama 30 menit

pada suhu 4°C. Supernatan dipisah dan endapan ditimbang.

Rendemen (Permadi 2012)

Untuk uji rendemen dilakukan dengan cara menimbang adonan nugget ayam, kemudian setelah adonan dimasak menjadi nugget lalu ditiriskan hingga dingin, setelah itu ditimbang kembali. Dihitung selisih yang dihasilkan.

Uji organoleptik (Defri et al. 2021)

Uji Organoleptik sensori merupakan cara pengujian untuk mengukur tingkat kesukaan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk nugget dibuat. Pada penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan uji skoring dengan menggunakan penelis tidak terlatih sebanyak 40 orang panelis. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi tekstur, rasa, aroma, dan warna. Metode yang dilakukan adalah metode hedonik (uji kesukaan) dan panelis memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan. Skor untuk tekstur, rasa, aroma, dan warna adalah 5 untuk sangat suka, 4 untuk suka, 3 untuk agak suka, 2 untuk tidak suka, dan 1 untuk sangat tidak suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Bahan Awal

Analisa terhadap bahan awal daging ayam petelur afkir ini dilakukan sebelum proses pembuatan nugget. Hasil analisa bahan awal daging ayam petelur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi daging ayam petelur tiap 100 gr

Analisa uji	Hasil uji
Kadar Air (%)	73.221
Kadar Protein (%)	19.04
Kadar Lemak (%)	1.557
Keempukan/tekstur (mm/gr.dt)	1.120 mm/gr.dt

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil analisa bahan awal daging ayam petelur afkir mengandung kadar air 73.221%, protein 19.04%, lemak 1.557% dan keempukan 1.120 mm/gr.dt. Menurut penelitian Kurniawan (2011) melaporkan bahwa daging ayam petelur mengandung protein 25.4%, air 56% dan lemak 3%-7.4%. Kemudian menurut Wahyu (2004) menyatakan bahwa daging ayam petelur memiliki kadar protein 18.914 %, lemak 1.702 %, dan kadar air 74.785%. Hasil analisa menunjukkan bahwa kandungan protein memiliki kadar yang lebih besar dibandingkan dengan lemak. Perbedaan kandungan komposisi gizi daging ayam petelur disebabkan oleh beberapa faktor terutama adalah faktor jenis pakan ayam, kemudian baru usia ayam, keadaan iklim, letak geografis kandang, tingkat stres ayam, dan bagian tubuh daging ayam petelur saat pengambilan sampel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wijaya (2013) faktor yang berpengaruh terhadap komposisi kimiawi daging ayam petelur adalah nutrisi pakan ayam, umur, jenis strain, dan faktor lingkungan seperti faktor suhu, kelembaban, dan pencahayaan.

Daging ayam petelur setelah direndam *crude* bromelin Kadar air

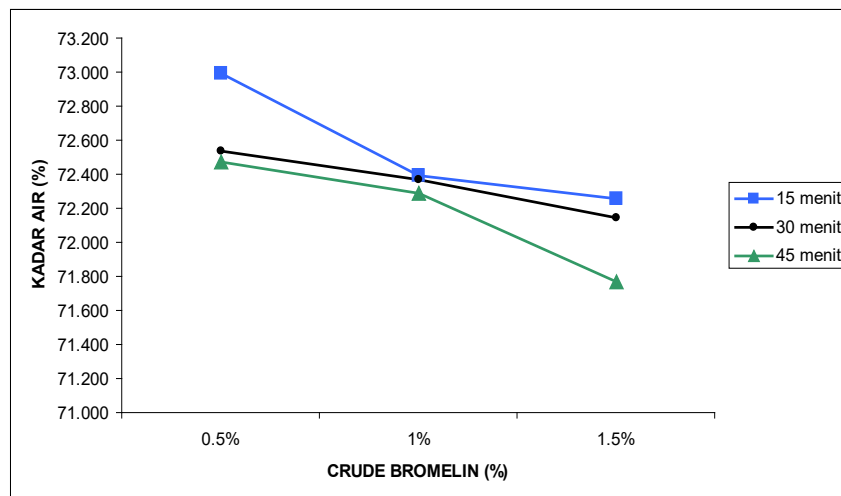
Air merupakan salah satu komponen penting yang ada dalam makanan. Meskipun air bukan sumber nutrisi, namun air sangat esensial dalam kelangsungan proses biokimia (Rifan *et al.* 2017). Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap kadar air daging ayam petelur. Nilai rata-rata kadar air daging ayam petelur dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air daging ayam petelur berkisar antara 71.771%-72.996%. Perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 0,5% dengan lama perendaman 15 menit menunjukkan kadar air tertinggi (72.996%), sedangkan perlakuan penambahan *crude* bromelin 1,5% dengan lama perendaman 45 menit menunjukkan kadar air terendah (71,771%). Hubungan antara kadar air yang didapatkan dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air daging ayam petelur

	Perlakuan		Kadar air (%)
	<i>Crude</i> bromelin	Lama perendaman	
0.5%		15 menit	72.996 ± 2.97 ^a
		30 menit	72.536 ± 3.12 ^b
		45 menit	72.476 ± 3.21 ^b
1%		15 menit	72.390 ± 3.27 ^{bc}
		30 menit	72.367 ± 3.32 ^{bc}
		45 menit	72.292 ± 3.36 ^{bc}
1.5%		15 menit	72.257 ± 3.38 ^{cd}
		30 menit	72.144 ± 3.40 ^{cd}
		45 menit	71.771 ± 3.21 ^d

(±)Perbedaan huruf pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan signifikan pada $p < 0.05$.



Gambar 1. Hubungan antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terhadap kadar air daging ayam petelur.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan semakin lama perendaman akan dapat menurunkan kadar air daging ayam petelur. Hal ini disebabkan karena air yang terkandung dalam bahan pangan digunakan untuk hidrolisa protein oleh bromelin. Hal ini didukung oleh pendapat Effendi *et al.* (2012) Enzim bromelin merupakan enzim protease seperti halnya renin (renet), papain dan fisin yang mempunyai sifat menghidrolisis protein atau peptida, penguraian

protein oleh bromelin dapat memutuskan ikatan peptida, dimana ikatan peptida merupakan reaksi hidrolisis yang membutuhkan air. Jika dibandingkan dengan Badan Standarisasi Nasional (BSN) tentang Nugget Ayam dengan SNI 01-6683-2002 mensyaratkan kadar air nugget ayam adalah maksimal 60%. Hal ini menunjukkan bahwa nugget ayam yang dihasilkan belum memenuhi standar SNI, namun masih dapat diterima secara sensori dan kandungan gizi.

Kadar lemak

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap kadar lemak daging ayam petelur. Nilai rata-rata kadar lemak daging ayam petelur dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar lemak dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin terhadap daging ayam petelur

Perlakuan <i>crude</i> bromelin (%)	Rata-rata kadar lemak (%)
0,5%	1.345 ± 1.24 ^a
1%	1.393 ± 0.34 ^a
1,5%	1.410 ± 0.13 ^b

Keterangan: Perbedaan huruf pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan signifikan pada $p < 0.05$.

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan *crude* bromelin maka kadar lemak daging ayam petelur menjadi naik, namun secara perhitungan statistik tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan karena bromelin akan bekerja aktif pada substrat yang sesuai. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Ostwald *et al.* (2012) enzim sebagai katalisator substansi yang mengubah laju reaksi tanpa terdapat sebagai produk pada akhir reaksi, dengan kata lain katalisator mempengaruhi laju reaksi dan berperan sebagai reaktan sekaligus produk reaksi. Enzim sebagai katalisator dalam jumlah yang sangat sedikit mempunyai kemampuan mempercepat reaksi, dimana enzim tidak mengalami perubahan setelah reaksi selesai.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa antara perlakuan lama perendaman terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap kadar lemak daging ayam petelur. Nilai rata-rata kadar lemak daging ayam petelur dengan perlakuan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar lemak dengan perlakuan lama perendaman terhadap daging ayam petelur

Perlakuan Lama Perendaman	Rata-rata Kadar Lemak (%)
15 menit	1.373 ± 0.24 ^a
30 menit	1.380 ± 1.34 ^b
45 menit	1.394 ± 1.12 ^b

Keterangan : Perbedaan huruf pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan signifikan pada $p < 0.05$.

Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin lama perendaman maka kadar lemak menjadi tinggi, namun secara perhitungan statistik tidak memberikan pengaruh yang nyata. Semakin lama proses perendaman memberikan waktu bagi enzim lebih panjang untuk kontak dengan substratnya, akan tetapi enzim akan bekerja sesuai dengan substratnya secara spesifik. Enzim sebagai katalisator dalam jumlah yang sangat sedikit mempunyai kemampuan mempercepat reaksi, dimana enzim tidak mengalami perubahan setelah reaksi selesai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ostwald *et al.* (2012) enzim sebagai katalisator substansi yang mengubah laju reaksi tanpa terdapat sebagai produk pada akhir reaksi, dengan kata lain katalisator mempengaruhi laju reaksi dan berperan sebagai reaktan sekaligus produk reaksi. Jika dibandingkan dengan Badan Standarisasi

Nasional (BSN) tentang Nugget Ayam dengan SNI 01-6683-2002 mensyaratkan kadar lemak nugget ayam adalah maksimal 20%. Hal ini menunjukkan bahwa nugget ayam yang dihasilkan sudah memenuhi standar SNI karena berada jauh dibawah batas maksimum.

Kadar Protein Terlarut

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap kadar protein terlarut daging ayam petelur. Nilai rata-rata kadar air daging ayam petelur dengan perlakuan penambahan *crude* bromelin dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 5.

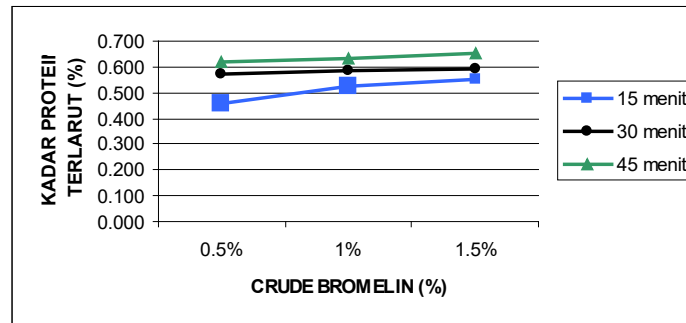
Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air daging ayam petelur dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman

<i>Crude</i> bromelin	Perlakuan		Kadar protein terlarut (%)
	<i>Crude</i> bromelin	Lama perendaman	
0.5%		15 menit	0.455 ± 0.15 ^a
		30 menit	0.527 ± 0.16 ^b
		45 menit	0.551 ± 0.17 ^c
1%		15 menit	0.573 ± 0.17 ^d
		30 menit	0.582 ± 0.54 ^{de}
		45 menit	0.592 ± 0.18 ^e
1.5%		15 menit	0.622 ± 0.23 ^{ef}
		30 menit	0.633 ± 0.54 ^f
		45 menit	0.655 ± 0.29 ^g

Keterangan : Perbedaan huruf pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan signifikan pada $p < 0.05$.

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar protein terlarut daging ayam petelur berkisar antara 0.455% - 0.655%. Perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1.5% dengan lama perendaman 45 menit menunjukkan kadar protein terlarut tertinggi yaitu 0.655%, sedangkan perlakuan penambahan *crude* bromelin

0.5% dengan lama perendaman 15 menit menunjukkan kadar protein terlarut terendah 0.455%. Hubungan antara kadar protein terlarut yang didapatkan dengan perlakuan penambahan *crude* bromelin dan lama perendaman dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terhadap kadar protein terlarut daging ayam petelur.

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan semakin lama perendaman akan dapat meningkatkan kadar protein terlarut daging ayam petelur. Hal ini disebabkan karena dengan semakin tingginya konsentrasi enzim bromelin maka semakin banyak pemecahan protein menjadi asam-asam amino penyusunnya yaitu senyawa-senyawa yang larut dalam filtrat dan semakin lama waktu perendaman menyebabkan kerja enzim untuk melakukan hidrolisa semakin meningkat karena kontak antara substrat dan enzim semakin lama sehingga dihasilkan protein terlarut yang tinggi. Enzim bromelin merupakan golongan enzim proteolitik yaitu enzim yang bekerja memecah molekul protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Semakin tinggi konsentrasi enzim yang ditambahkan makin tinggi kecepatan reaksinya, tetapi pada batas tertentu hasil hidrolisa yang diperoleh akan konstan dengan meningkatnya konsentrasi enzim. Semakin lama waktu perendaman memberi kesempatan lebih panjang bagi enzim untuk kontak dengan substrat.

Enzim bromelin ini mampu menghidrolisis ikatan peptida pada kompleks protein atau polipeptida menjadi molekul yang lebih sederhana atau asam amino (Yafej 2013).

Jika dibandingkan dengan Badan Standarisasi Nasional (BSN) tentang Nugget Ayam dengan SNI 01-6683-2002 mensyaratkan kadar protein nugget ayam adalah minimal 12%. Hal ini menunjukkan bahwa nugget ayam yang dihasilkan belum memenuhi standar SNI karena berada dibawah standar minimum protein. Namun pada kandungan gizi makro yang lain sudah memenuhi standar. Adanya kecenderungan penurunan kadar protein diduga disebabkan oleh protein yang larut air dalam daging ayam yang tinggi, sehingga terjadi penyusutan dan denturasi akibat pemanasan produk nugget (Lloyd *et al.* 1978).

Tekstur

Pada pengujian tekstur untuk mengukur keempukan daging menggunakan alat pnetrometer. Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama

perendaman terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap tekstur daging ayam petelur. Masing-masing faktor berpengaruh nyata terhadap daging ayam petelur. Nilai rata-rata tekstur daging ayam

petelur dengan perlakuan penambahan crude bromelin dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 6.

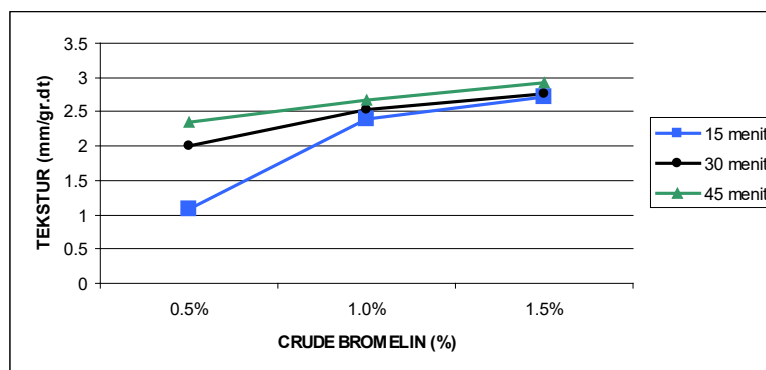
Tabel 6. Nilai rata-rata jumlah tekstur (keempukan) pada daging ayam petelur dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman

	Perlakuan		Tekstur (mm/gr.dt)
	Crude bromelin	Lama perendaman	
0.5%		15 menit	1.073 ± 0.35 ^a
		30 menit	1.997 ± 0.97 ^b
		45 menit	2.347 ± 0.35 ^c
1%		15 menit	2.403 ± 0.60 ^c
		30 menit	2.533 ± 0.80 ^d
		45 menit	2.678 ± 0.97 ^e
1.5%		15 menit	2.725 ± 0.85 ^e
		30 menit	2.761 ± 1.34 ^e
		45 menit	2.923 ± 1.46 ^f

Keterangan : Perbedaan huruf pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan signifikan pada $p < 0.05$.

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tekstur (keempukan) daging ayam petelur berkisar antara 1.073 – 2.923 mm/gr.dt. Perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1.5% dengan lama perendaman 45 menit menunjukkan tekstur (keempukan) tertinggi (2.923 mm/gr.dt), sedangkan perlakuan penambahan *crude* bromelin

0.5% dengan lama perendaman 15 menit menunjukkan tekstur (keempukan) terendah (1.073 mm/gr.dt). Hubungan antara tekstur (keempukan) yang didapatkan dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terhadap tekstur (keempukan) daging ayam petelur.

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan semakin lama perendaman akan dapat meningkatkan keempukan daging ayam petelur. Hal ini disebabkan karena dengan semakin tingginya konsentrasi *crude* bromelin dan lamanya perendaman menyebabkan daging yang awalnya keras dapat diubah menjadi lebih empuk. Tingkat keempukan dapat dihubungkan dengan protein otot yaitu jaringan ikat (kolagen, elastin, retikulin, dan mucolisacarida), protein miofibrilar (miosin, aktin, dan tropomiosin), dan sarkoplasma.

Hal ini didukung oleh pernyataan Murtini dan Qomarudin (2003) tingkat keempukan daging ditentukan oleh banyak sedikitnya protein jaringan ikat, yaitu kolagen, miofibril, aktomiosin dan elastin. Enzim protase yang telah lama digunakan untuk

pengempukan daging berasal dari tanaman misalnya enzim dari alam seperti enzim papain, rennin, fisin, dan bromelin. Oleh karena itu dengan adanya enzim protease maka daging ayam petelur yang alot dan keras dapat diubah menjadi lebih empuk (Fitriani, 2006).

Water Holding Capacity (WHC)

Hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap WHC daging ayam petelur yang dihasilkan. Pada masing-masing perlakuan terdapat pengaruh yang nyata terhadap WHC daging ayam petelur yang dihasilkan. Nilai rata-rata WHC daging ayam petelur dengan perlakuan penambahan *crude* bromelin dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 7.

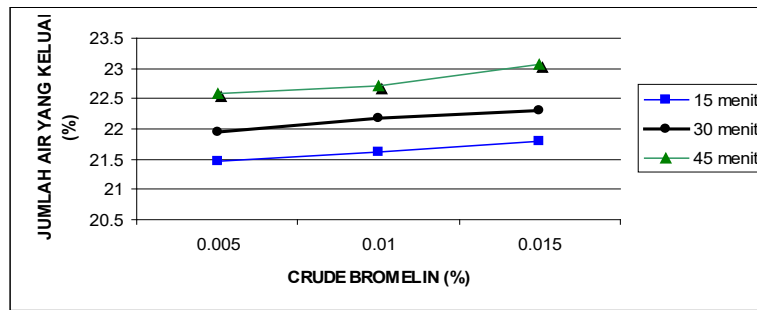
Tabel 7. Nilai rata-rata jumlah air yang keluar pada daging ayam petelur dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman.

<i>Crude</i> bromelin	Perlakuan		WHC
	Lama perendaman		
0.5%	15 menit		21.463 ± 1.72 ^a
	30 menit		21.606 ± 0.93 ^b
	45 menit		21.787 ± 1.25 ^c
1%	15 menit		21.945 ± 1.13 ^d
	30 menit		22.186 ± 0.87 ^e
	45 menit		22.314 ± 1.46 ^f
1.50%	15 menit		22.582 ± 1.75 ^g
	30 menit		22.707 ± 0.55 ^h
	45 menit		23.057 ± 1.21 ⁱ

Keterangan :Perbedaan huruf pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan signifikan pada $p < 0.05$

Berdasarkan Tabel 7. diketahui bahwa nilai jumlah air yang keluar antara 23,057% - 21,463%. Perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1.5% dengan lama perendaman 45

menit memberikan nilai jumlah air yang keluar semakin tinggi, hal ini berarti nilai WHC semakin tinggi. Pada perlakuan penambahan *crude* bromelin 0.5% dan lama perendaman 15 menit



Gambar 4. Hubungan antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terhadap jumlah air yang keluar daging ayam petelur.

memberikan nilai jumlah air yang keluar semakin rendah, hal ini berarti nilai WHC paling rendah.

Hubungan penambahan *crude* bromelin dan lama perendaman terhadap nilai jumlah air yang keluar dari daging ayam petelur dapat dilihat pada gambar 4.

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan semakin lama perendamannya maka jumlah air yang keluar semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena molekul air akan membentuk hidrat dengan molekul lain yang mengandung atom O dan N dari protein, air ini terikat kuat sehingga sulit dihilangkan sebagai air bebas. Molekul air yang satu dengan molekul air yang lain bergabung dengan suatu ikatan hidrogen antara atom H dengan atom O dari molekul yang lain. Ikatan hidrogen ini tidak hanya mengikat molekul-molekul air satu sama lain, tetapi dapat juga menyebabkan pembentukan hidrat antara air dengan senyawa-senyawa lain yang mengandung atom-atom O dan N (Winarno 2012). Selain itu daya ikat air juga dipengaruhi oleh protein daging ayam yang mampu

untuk mengikat air yang ditambahkan. Adanya faktor pemanasan juga menyebabkan perubahan daya mengikat air yang mengalami perubahan besar dengan pemanasan pada suhu 60°C, dan penurunan daya ikat air terjadi hingga suhu 80°C. Pada daging ayam segar mengandung lebih sedikit protein dan air, tetapi lebih banyak mengandung lemak dan mineral. Semakin tinggi kandungan protein maka semakin tinggi pula daya mengikat air (Soeparno 2009).

Produk Nugget Daging Ayam Petelur

Rendemen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap rendemen nugget daging ayam petelur. Pada perlakuan penambahan *crude* bromelin ada yang tidak berbeda nyata terhadap rendemen nugget daging ayam petelur yaitu perlakuan 0.5% dan 1%. Nilai rata-rata rendemen nugget daging ayam petelur pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8 dan 9.

Tabel 8. Nilai rata-rata rendemen nugget dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin terhadap rendemen nugget daging ayam petelur.

Perlakuan konsentrasi <i>crude</i> bromelin	Rata-rata rendemen (%)
1.5%	84.515 ± 1.34 ^a
1%	84.499 ± 1.13 ^b
0.5%	84.485 ± 2.54 ^b

Keterangan: Perbedaan huruf pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan signifikan pada $p < 0.05$

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi *crude* bromelin maka rendemen daging ayam petelur menjadi naik. Hal ini disebabkan karena enzim protease yang ditambahkan dalam daging berinteraksi dengan jaringan pengikat yang menyebabkan bromelin menghidrolisa protein menjadi asam amino yang lebih sederhana, dengan demikian akan meningkatkan jumlah gugus hidrofilik pada rantai protein yang dapat berikatan

dengan air, setelah itu pada proses pengukusan akan menyebabkan pengikatan air yang menyebabkan bertambahnya berat pada rendemen. Hal ini didukung oleh pendapat Effendi *et al.* (2012), kadar air dalam suatu bahan pangan akan dapat menurunkan total padatan suatu campuran misalkan pada adonan nugget, sehingga akan mempengaruhi berat rendemen produk akhir nugget yang dihasilkan.

Tabel 9. Nilai rata-rata rendemen nugget dengan perlakuan lama perendaman terhadap rendemen nugget daging ayam petelur

Perlakuan lama perendaman	Rata-rata rendemen (%)
45 menit	84.512 ± 1.35 ^a
30 menit	84.496 ± 1.97 ^b
15 menit	84.482 ± 0.13 ^b

Keterangan: Perbedaan huruf pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan signifikan pada $p < 0.05$

Berdasarkan Tabel 9 Menunjukkan bahwa semakin lamanya perendaman maka rendemen daging ayam petelur menjadi naik. Hal ini disebabkan karena semakin lamanya perendaman maka aktivitas enzim bromelin juga meningkat maka gugus hidrofilik protein akan semakin banyak dan akan berikatan dengan air perendaman, sehingga meningkatkan kuantitas berat adonan. Hal ini didukung oleh pendapat Andarina (2010) protein mempunyai dua gugus dibagian ujungnya,

yaitu hidrofobik dan hidrofilik yang mempunyai kemampuan untuk menyerap air.

Tekstur Nugger (penetrometer)

Hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) terhadap tekstur nugget daging ayam petelur yang dihasilkan. Pada masing-masing perlakuan terdapat pengaruh yang nyata terhadap tekstur nugget daging ayam petelur. Nilai rata-rata tekstur nugget daging ayam petelur

Tabel 10. Nilai rata-rata tekstur nugget dengan perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terhadap nugget daging ayam petelur.

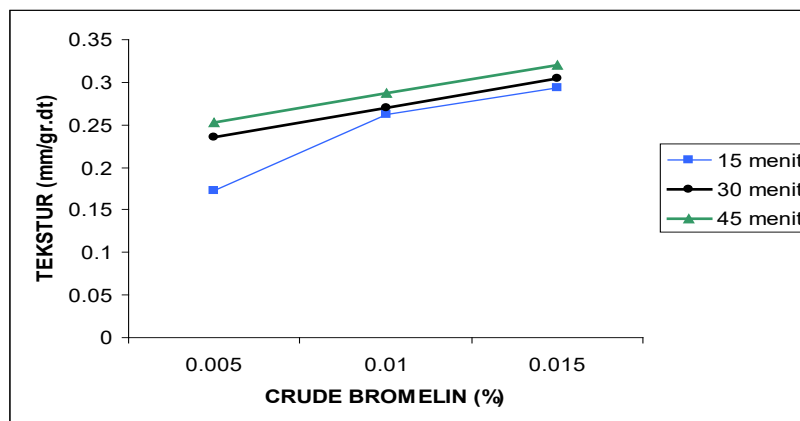
Perlakuan		Tekstur mm/gr.dt
<i>Crude</i> bromelin	Lama perendaman	
0.5%	15 menit	0.173 ± 0.80 ^a
	30 menit	0.235 ± 0.84 ^b
	45 menit	0.252 ± 1.86 ^c
1%	15 menit	0.262 ± 0.88 ^d
	30 menit	0.270 ± 0.89 ^d
	45 menit	0.288 ± 1.91 ^e
1.5%	15 menit	0.293 ± 1.71 ^e
	30 menit	0.304 ± 1.27 ^f
	45 menit	0.320 ± 0.67 ^g

Keterangan: Perbedaan huruf pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan signifikan pada $p < 0.05$

dengan perlakuan penambahan *crude* bromelin dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa tekstur nugget bernilai antara 0.173-0.320 mm/gr.dt. Perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1.5% dan lama perendaman 45 menit memberikan nilai tekstur tertinggi, dan pada

perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 0.5% dan lama perendaman 15 menit memberikan nilai tekstur terendah. Hubungan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terhadap tekstur nugget daging ayam petelur dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hubungan antara perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan lama perendaman terhadap tekstur nugget daging ayam petelur.

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi *crude* bromelin dan semakin lama perendaman maka tekstur nugget akan semakin empuk. Hal ini disebabkan karena bromelin sebagai enzim

protease yang dapat memecah jaringan ikat pada daging sehingga tekstur daging semakin empuk. Hal ini didukung oleh pernyataan Rosyidah (2003) dengan adanya enzim bromelin akan menyerang protein otot dan jaringan pengikat daging terutama

kolagen dan elastin. Elastin adalah komponen utama dari jaringan pengikat yang tidak dapat dipengaruhi oleh proses pemasakan dan aging, tetapi dapat dihidrolisis oleh bromelin.

Uji Organoleptik

Sifat organoleptik adalah sifat bahan yang dinilai menggunakan indera manusia, yaitu indera penglihatan, pembau, dan perasa. Sifat organoleptik nugget yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur menggunakan uji hedonik dengan dianalisa menggunakan metode Friedman. Evaluasi secara hedonik adalah sebuah metode yang dilakukan menggunakan beberapa panelis dengan memanfaatkan panca indera seperti mata, hidung, kulit dan mulut dimana penilaian sangat subjektif. Panelis dapat memberikan pengujian atribut sensori terhadap nugget ayam seperti warna, bentuk, aroma dan

rasa (Hayati *et al.* 2012). Uji hedonik nugget ayam ini merupakan uji penerimaan oleh panelis yang menyatakan suka atau tidak suka pada produk nugget. Persiapan dan penyajian sampel produk nugget ayam memperhatikan ukuran saji, kode, dan kuantitas sampel saat pengujian (Defri 2021).

Tekstur

Tekstur nugget adalah salah satu karakter penting dalam penentuan kualitas nugget yang baik, hal ini karena setiap perlakuan nugget berbeda-beda. Tekstur nugget ayam menjadi sensasi tekanan yang dapat dirasakan dengan mulut baik saat menggigit, mengunyah, dan menelan) atau perabaan dengan kulit jari. Berdasarkan uji friedman diperoleh rangking kesukaan panelis terhadap tekstur nugget yang dihasilkan dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Jumlah rangking uji kesukaan tekstur nugget daging ayam petelur

Crude bromelin	Perlakuan		Jumlah rangking
	Crude bromelin	lama perendaman	
0.5%		15 menit	84.5
		30 menit	106
		45 menit	65
1%		15 menit	80
		30 menit	118
		45 menit	92.5
1.5%		15 menit	76
		30 menit	63.5
		45 menit	72

Keterangan : Semakin besar rangking semakin disukai panelis

Berdasarkan Tabel 11. menunjukkan bahwa perlakuan yang mempunyai nilai rangking paling tinggi yaitu pada perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1% dan lama perendaman 30 menit. Hal ini disebabkan karena panelis lebih banyak menyukai tekstur nugget yang

tepat yaitu tidak terlalu keras dan terlalu lunak. Hal ini didukung oleh pernyataan Smith (1993) yang menyatakan adanya enzim protease yaitu bromelin maka daging alot dan keras bisa menjadi lebih lunak dan empuk sehingga lebih disukai oleh panelis. Tekstur nugget dapat digambarkan

sebagai berbagai unsur komponen bahan dan unsur struktur yang digabung menjadi mikro dan makrostruktur dan menyatakan struktur keluar dalam segi aliran dan deformasi (Gozali *et al.* 2001).

Rasa

Rasa terbentuk dari sensasi yang berasal dari perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya. Rasa nugget dapat dikenali dan

dibedakan oleh kuncup-kuncup cecapan pada papilla yaitu noda merah jingga pada lidah. Faktor yang mempengaruhi rasa adalah senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi pangan dengan komponen rasa yang lain (Winarno 2002). Berdasarkan uji friedman diperoleh rangking kesukaan panelis terhadap rasa nugget yang dihasilkan dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Jumlah rangking uji kesukaan rasa nugget daging ayam petelur

Perlakuan		
<i>Crude</i> bromelin	Lama perendaman	Jumlah rangking
0,5%	15 menit	90
	30 menit	97.5
	45 menit	65.5
1%	15 menit	87.5
	30 menit	117
	45 menit	100
1,5%	15 menit	78
	30 menit	52
	45 menit	78

Keterangan : Semakin besar rangking semakin disukai panelis

Berdasarkan tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1% dan lama perendaman 30 menit menunjukkan tingkat kesukaan yang tertinggi, sedangkan tingkat kesukaan terendah pada penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1.5% dan lama perendaman 30 menit. Hal ini diduga karena panelis lebih menyukai rasa yang pas, dimana rasa yang pas tergantung dari indra pengecap yang menginginkan kombinasi rasa asin, manis, umami, dan kesan asam pengaruh enzim bromelin nugget yang sesuai. Hal ini didukung oleh pernyataan Smith (1993), dengan

adanya enzim protease yaitu bromelin maka daging menjadi lebih empuk dan rasa nugget lebih disukai oleh panelis. Rasa nugget ayam yang dihasilkan juga dipengaruhi saat penggorengan. Penggorengan nugget akan memberikan kontribusi terhadap rasa produk (Fellows 2000). Selain itu adanya bumbu-bumbu yang sengaja ditambahkan dan berguna untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa pada produk nugget (Erawaty 2001).

Aroma

Aroma suatu produk ditentukan saat zat volatile masuk kedalam saluran hidung dan

Tabel 13. Jumlah rangking uji kesukaan aroma nugget daging ayam petelur

<i>Crude bromelin</i>	Perlakuan		Jumlah rangking
	lama perendaman		
0.5%	15 menit		80
	30 menit		87.5
	45 menit		85.5
1%	15 menit		97.5
	30 menit		121
	45 menit		105
1.5%	15 menit		88
	30 menit		62
	45 menit		78

Keterangan: Semakin besar rangking semakin disukai panelis

ditangkap oleh sistem penciuman (Soekarto 1985). Berdasarkan uji friedman diperoleh rangking kesukaan panelis terhadap aroma nugget yang dihasilkan dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Berdasarkan tabel 13 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1% dan lama perendaman 30 menit menunjukkan tingkat kesukaan terhadap aroma yang tertinggi, sedangkan tingkat kesukaan terendah pada penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1.5% dan lama perendaman 30 menit. Persepsi panelis lebih menyukai aroma nugget pada perlakuan 1% selama 30 menit dikarenakan aroma yang dihasilkan lebih sesuai dan pas. Faktor pendugaan lain yang mempengaruhi aroma pada nugget ayam adalah spesies ayam ternak, umur ayam, jenis kelamin, makanan dan lemak intramuskular dan bahan tambahan selama proses pemasakan nugget. Penggunaan sari buah nanas menjadikan nugget ayam memiliki aroma yang khas sehingga ketika dicampur dengan bumbu lain akan memperkuat aroma nugget ayam yang dihasilkan. Menurut Afrisanti (2010) menyatakan bahwa

penguat cita rasa adalah suatu bahan zat tambahan yang ditambahkan kedalam memperkuat aroma dari produk.

Warna

Berdasarkan uji friedman diperoleh rangking kesukaan panelis terhadap warna nugget ayam yang dihasilkan dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Jumlah rangking uji kesukaan warna nugget daging ayam petelur

<i>Crude bromelin</i>	Perlakuan		Jumlah rangking
	Lama perendaman		
0,5%	15 menit		87
	30 menit		101.75
	45 menit		67.75
1%	15 menit		92.5
	30 menit		119
	45 menit		100
1,5%	15 menit		89
	30 menit		76
	45 menit		85

Keterangan: Semakin besar rangking semakin disukai panelis

Warna merupakan menjadi faktor yang berperan sangat penting terhadap tingkat penerimaan produk secara penampakan visual.

Penentuan mutu suatu produk berdasarkan warna karena warna merupakan tampilan pertama yang dilihat oleh konsumen (Winarno 2002). Oleh karena itu atribut warna produk dijadikan sebagai acuan terhadap mutu, identitas dan daya tarik konsumen. Warna mempengaruhi konsumen dalam memberikan respon disukai atau tidak disukai (Astawan 2008). Berdasarkan tabel 14 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi *crude* bromelin 1% dan lama perendaman 30 menit menunjukkan tingkat kesukaan terhadap warna yang tertinggi. Panelis lebih menyukai warna nugget pada perlakuan 1% selama 30 menit dikarenakan warna yang dihasilkan kuning keemasan yang lebih menarik dibanding perlakuan lainnya. Pemberian sari buah nanas dan pemasakan pada nugget juga menyebabkan perubahan warna pada nugget yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Penambahan enzim bromelin kasar dari sari buah nanas dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap kualitas daging ayam petelur afkir. Pemanfaatan daging ayam petelur afkir dalam pembuatan nugget juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi serta disukai secara sensori. Produk nugget yang terbaik diperoleh berdasarkan kesukaan panelis melalui uji sensori yaitu perlakuan *crude* bromelin 1% dan lama perendaman 30 menit dengan nilai rangking sensori tertinggi yaitu tekstur 118, rasa 117, aroma 121, dan warna 119, tekstur produk nugget terukur

0.270 mm/g.dt, dan rendemen 84.49%. Produk nugget terbaik didukung oleh hasil pengujian awal daging yang telah direndam *crude* bromelin yaitu kadar air 72.36%, kadar lemak 1.39 %, kadar protein 0.58 %, keempukan 2.533 mm/g.dt, water holding capacity (WHC) 22.186.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrisanti DW. 2010. Kualitas kimia dan organoleptik nugget daging kelinci dengan penambahan tepung tempe. [Skripsi]. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Andarina. 2010. Sifat-sifat daging segar. www.sifat-sifat-daging.html. Diakses pada 08 Mei 2021.
- Anonymous. 2007. Eksperimen pembuatan kecap manis dari biji turi dengan bahan ekstrak nanas. [Skripsi]. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Astawan M. 2008. Khasiat warna-warni makanan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. 2002. Nugget ayam. SNI 01-6683-2002. Jakarta.
- Biyatmoko D, Sugiarti, dan Sulaiman A. 2018. Variasi lama perendaman dengan larutan ekstrak nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap susut masak dan uji organoleptik daging ayam petelur afkir. *Al Ulum Sains dan Teknologi* Vol. 4 No. 1 Nopember 2018.
- Defri I, Palupi NS, Yuliana ND. 2021. Physicochemical and sensory characteristics of kawa daun from West Sumatra at different smoking time. *Advances in Biological Sciences Research*, volume 13. DOI: 10.2991/absr.k.210609.020

- Effendi, Winarni, Sumarni. 2012. Eksrak nanas terhadap daging sapi dan kambing. J. Ilmiah Santina 3(4).
- Erawaty, WR. 2001. Pengaruh bahan pengikat, waktu penggorengan dan daya simpan terhadap sifat fisik dan organoleptik produk nugget ikan sapu- sapu (*Hyposascus pardalis*). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 104 hal.
- Fellows PJ. 2000. Food processing technology, principles and practise. 2nd ed. Woodhead Pub. Lim., Cambridge, England.
- Fenita Y, Mega O, dan Daniati E. 2009. Effect of supplying extracts (*Ananas cosumus*) as drinking water on meat quality of culled layers. Jurnal Sain Peternakan Indonesia Vol. 4, No 1.
- Fitriani. 2006. Ilmu makanan ternak dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gozali T, Sutrisno AD, dan Ernida D. 2001. Pengaruh waktu pengukusan dan perbandingan jamur tiram dengan roti tawar terhadap karakteristik nugget jamur tiram putih.penghimpunan ahli teknologi pangan indonesia.
- Hayati R, Marliah A, dan Rosita F. 2012. Sifat kimia dan evaluasi sensori bubuk kopi arabika. Jurnal Florstek, 66-75.
- Istika D. 2009. Pemanfaatan enzim bromelain pada limbah kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dalam pengempukan daging. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Lingkungan Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kurniawan. 2011. Pangan gizi teknologi dan konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kusriningrum. 2010. Isolasi dan pengujian aktivitas enzim. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Lee N, Sharma V, Brown N, dan Mohan A. 2015. Functional properties of bicarbonates and lactic acid on chicken breast retail display properties and cooked meat quality. Journal Poultry Sci. 94: 302-310.
- Lloyd LE, Mc Donald BE, dan Crampton EW. 1978. Fundamental of nutrition. 2nd ED. W.H. Freeman and Co., San Fransisco.
- Murtini ES, dan Qomarudin. 2003. Pengempukan daging dengan enzim protease tanaman biduri (*Calotropis gigantea*). J. Teknologi dan Industri Pangan. 14(3):266-268.
- Nusdiani, Nuraini, dan Syam A. 2015. Kualitas nugget daging ayam petelur afkir yang disubstitusi otak sapi. JITRO VOL.2.NO.1.
- Ostwald. 2012. Karakterisasi enzim protease netral dari buah nenas segar. Jurnal MIPA. Universitas Negeri Semarang 27 (2): 134-142.
- Permadi SN, Mulyani S, Hintono A. 2012. Kadar serat, sifat organoleptik, dan rendemen nugget ayam yang disubstitusi dengan jamur tiram putih (*Plerotus ostreatus*). Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol 1, No 4 (2012).
- Rifan, Nurrahman, Aminah S. 2017. The influence of kind of dryer instrument to physical characteristics, chemistry and organoleptic of pumpkin soup instant. Jurnal Pangan dan Gizi. 7 (2): 104-116.
- Rosyidah. 2003. Prosedur analisis untuk bahan pangan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sebayang F. 2006. Pengujian stabilitas enzim bromelin yang diisolasi dari bonggol nanas serta imobilisasi menggunakan

- kappa karagenan. J. Sains Kimia. X (1): 20-26.
- Smith. 1993. Meat tenderization by proteolytic enzymes after osmotic dehydration. Meat Science. 56 (3): 311–318.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno. 2011. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Ke-4. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 2003. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Soekarto E. 1985. Penilaian organoleptik untuk pangan dan hasil pertanian. Bhratara Karya Aksara, Jakarta
- Wahyu J. 2004. Ilmu nutrisi unggas. Cetakan ke-5. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Weliana S, Sari ER, Wahyudi J. 2014. The used of CaCO₃ to maintain texture and organoleptics quality of ambon banana (*musa acuminata*) during storage. AGRITEPA, Vol. I, No. 1, Juni 2014.
- Wijaya JC, Yunianta Y. 2013. Pengaruh penambahan enzim bromelin terhadap sifat kimia dan organoleptik tempe gembus (kajian konsentrasi dan lama inkubasi dengan enzim). J. Pangan dan Agroindustri 3, 96–106.
- Winarno FG. 2002. Kimia pangan dan gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno FG. 2012. Enzim Pangan dalam Kristantina, M. 2010. Karakteristik Fisik Kimia Hidrolisat Protein Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Menggunakan Enzim Papain. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Yafej. 2013. Isolasi dan pengukuran aktivitas enzim bromelin dari ekstrak kasar batang nanas (*Ananas comosus*) berdasarkan variasi pH. BioGenesis 1, 116–122.