

PENGARUH SUBSTITUSI DAGING AYAM BROILER DENGAN JAMUR SALJU (*Tremella fuciformis*) PADA KUALITAS NUGGET AYAM

*The Effect of Substitution Broiler Meat with White Jelly Mushroom (*Tremella fuciformis*) on Qualities Chicken Nuggets*

Eva Yuniarti Utami¹, Djalal Rosyidi², Eny Sri Widyastuti²

¹⁾ Mahasiswa Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²⁾ Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Diterima 30 Agustus 2015; diterima pasca revisi 17 September 2015
Layak diterbitkan 1 Oktober 2015

ABSTRACT

*The research was purposed find out the effect of substitution broiler meat with white jelly mushroom (*Tremella fuciformis*) on qualities and organoleptic of chicken nugget. The result were expected to be used as an information about the effect of substitution broiler meat with white jelly mushroom on the qualities and organoleptic of chicken nuggets and these informations can also be used for further research. The material of the research were chicken nuggets with different level substitution of mushroom. Design used in this research was Completely Randomized Design (CDR) with three replication. The treatments were the concentration of the white jelly mushroom substitution, i.e: without substitution (P0), 15% (P1), 30% (P2) and 45% (P3). The parameter measured were texture, microstructure, WHC, pH, organoleptic, water, lipid and protein content. Data were analyzed by analysis of variance and if there were significantly different means among treatments it was then followed by Duncan's multiple Range Test. The result of research showed that chicken nugget with different level substitution mushroom was high significant different effect ($P < 0.01$) on moisture, and significant different on protein content. The average moisture content of chicken nugget of (P0), (P1), (P2) and (P3) was; 67.05%, 67.33%, 69.29% and 69.36% respectively, protein content 30.85%, 30.77%, 26.26% and 20.99%, but not significant effect ($P > 0.05$) of texture, WHC, pH, lipid content and organoleptic. The average texture of (P0), (P1), (P2) and (P3) was; 11.76 N, 14.4 N, 14.22 N and 17.38 N respectively. The WHC 55.83 %, 58.7 %, 63.58 % and 65.08%. pH 6.53, 6.41, 6.32 and 6.25 and lipid content 1.16%, 1.23%, 1% and 1.14%. the treatments also gave a different discription on microstructure.*

Key words: *Chicken nuggets, white jelly mushroom, quality, organoleptic*

PENDAHULUAN

Produksi dan populasi ayam pedaging (*broiler*) dari tahun ke tahun semakin meningkat. Peningkatan tersebut diiringi oleh meningkatnya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi makanan yang

mempunyai kandungan nutrisi tinggi. Daging ayam merupakan salah satu jenis daging yang memegang peranan cukup penting dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat (Sasongko, 2000), memiliki mutu protein yang tinggi, karena kandungan asam amino esensial yang

lengkap dan seimbang serta lebih mudah dicerna daripada protein nabati. Bahan pangan tersebut juga mengandung beberapa jenis mineral dan vitamin (Astawan, 1989). Pada era globalisasi mobilitas masyarakat semakin meningkat. Masyarakat kesulitan apabila dihadapkan pada pengolahan daging mentah, karena pada dasarnya pengolahan daging mentah membutuhkan waktu yang tidak singkat. Produk yang diinginkan masyarakat adalah produk yang cepat saji, bergizi, mempunyai cita rasa enak dan tahan lama. Salah satu diversifikasi produk olahan daging ayam adalah nugget ayam. Nugget merupakan salah satu bentuk produk siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan. Produk beku siap saji tersebut hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150⁰C (Astawan, 2007).

Jamur salju (*Tremella fuciformis*) merupakan bahan makanan bernutrisi dengan kandungan protein tinggi, kaya vitamin, mineral, rendah karbohidrat, lemak dan kalori. Komposisi nutrisi 11,4% kadar air; 3,4% abu; 5,7% protein; 76,6% karbohidrat; 4,9 mg/g Natrium; 3,2 mg/g Kalium dan 1,1 mg/g Kalsium (Khondkar, 2009).

Kombinasi antara ayam dan jamur pada produk nugget menghasilkan produk yang mempunyai komposisi nutrisi yang lengkap. Produk memiliki kandungan protein yang tinggi, rendah kolesterol, kaya akan serat pangan, vitamin dan mineral. Produk ini yang disebut sebagai *complete food*.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah nugget yang dibuat dari bahan baku daging ayam broiler yang diambil dari bagian dada (tanpa tulang dan kulit) dan jamur salju yang dibeli dari Pasar Dinoyo. Bahan pembantu sebagai berikut: air, tepung tapioka (Merk dua Angsa), bawang putih, garam, putih telur, tepung panir, dan minyak goreng Bimoli. Bahan kimia yang digunakan antara lain tablet Kjeldahl, aquades, petroleum benzene, H₂SO₄, NaOH, H₃BO₂.

Alat yang digunakan dalam pembuatan nugget ayam antara lain *meat grinder* merk Philips, timbangan analitik (*Mettler Instrument* tipe *AJ 150L*), pisau, plastik, cetakan aluminium, kompor gas, mangkok plastik, wajan, panci, dan peralatan masak lainnya. Peralatan analisis fisik meliputi *Scanning Electron Microscope* (SEM) (TSM-T20 Scanning Microscope JEOL), *Universal Instron Testing Machine Model Llyod*, pH meter *pH-22*, kertas whatman no. 42, kaca beban 35 kg, kertas grafik, dan untuk analisis kimiawi meliputi timbangan analitik (*Mettler Instrument* tipe *AJ 150L*), eksikator, botol timbang, oven, kertas saring, kapas, tali, Soxhlet (*Memmert Tipe W 350*), labu Kjeldahl (*Buchi Auto kjeldahl Unit K 370*).

Rancangan Percobaan

Metode penelitian adalah percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diteliti adalah substitusi daging ayam dengan jamur salju terhadap nugget ayam yang terdiri dari 4 tingkatan yaitu tanpa substitusi, substitusi: 15%, 30% dan 45% setiap perlakuan diulang 3 kali.

Tabel 1. Komposisi Nugget Ayam pada Setiap Perlakuan. Modifikasi dari Resep Prinyawiwatkul Mowaters, Beuchat, and Philips (1997).

Bahan	Tanpa substitusi	15%	30%	45%
Daging ayam (g)	59,6	50,16	41,72	32,78
Jamur salju (g)	0,0	8,94	17,88	25,42
Tapioka (g)	19,4	19,4	19,4	19,4
Bawang putih (g)	0,6	0,6	0,6	0,6
Merica (g)	0,4	0,4	0,4	0,4
Garam (g)	1,0	1,0	1,0	1,0
Telur (g)	5,0	5,0	5,0	5,0
Air (ml)	14,0	14,0	14,0	14,0

Prosedur Penelitian

Prosedur Pembuatan Nugget Ayam

Proses pembuatan nugget ayam menurut Prinyawiwatkul *et al.* (1997) sebagai berikut:

- Daging ayam dibersihkan dan dipotong kecil-kecil dengan ukuran 2x2 cm².
- Dilakukan penggilingan dengan *meat grinder*.
- Tepung tapioka dicampur dengan air dan bumbu kemudian diaduk.
- Daging giling dicampur pada tepung, air dan bumbu tersebut di atas, kemudian diaduk.
- Adonan dicetak dalam cetakan kemudian ditutup dengan aluminium foil.
- Pengukusan adonan selama 30 menit.
- Adonan didinginkan.
- Pengirisiran nugget dengan ukuran 2x2x2 cm³.
- Irisan nugget dilumuri putih telur dan digulirkan pada tepung panir.
- Penggorengan selama 1 menit pada suhu 150⁰C.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah uji tekstur, mikrostruktur, WHC, pH, organoleptik, kadar air, lemak dan protein. Pengujian sampel adalah sebagai berikut:

- Pengukuran tekstur menurut Carballo *et al.* (1996).
- Pengujian mikrostruktur menurut Hartono (1996).
- Pengujian WHC menurut Hamm (1986).

- Pengujian pH menurut Hamm (1986).
- Pengujian kadar air menurut Mahmoud and Savello (1992) dan Sudarmadji (1997).
- Pengujian lemak Menurut Sudarmadji (1997).
- Pengujian protein Menurut Sudarmadji (1997).
- Pengujian organoleptik menurut Soekarno (1985).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, adanya perbedaan pada tabel sidik ragam diantara perlakuan baik perbedaan yang nyata maupun sangat nyata kemudian dianalisis dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) menurut Sastrosupadi (1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Tekstur Nugget Ayam

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada nugget ayam tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap tekstur nugget ayam (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-Rata Tekstur Nugget Ayam (N)

Perlakuan	Rata-rata
P0	11,76
P1 (15%)	14,4
P2 (30%)	14,22
P3 (45%)	17,38

Keterangan: Data diambil dari rata-rata tiga kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tanpa substitusi jamur salju pada nugget ayam (11,76 N) memberikan nilai tekstur yang terendah, sedangkan nugget ayam dengan perlakuan substitusi daging ayam dengan 45% jamur (17,38 N) memberikan nilai tekstur tertinggi.

Kenaikan nilai tekstur ini karena pH nugget mempunyai rata-rata lebih dari 6 dan WHC yang nilainya tinggi. Tekstur dipengaruhi oleh pH dan WHC. pH nugget rata-rata diatas 6 (didas titik isoelektrik), dengan pH diatas titik isoelektrik ini WHC meningkat sehingga tekstur menjadi empuk. Perbedaan tekstur nugget ayam disebabkan karena tingkat penggunaan jamur yang berbeda. Jamur dapat meningkatkan absorpsi air, sehingga kandungan air produk meningkat dan mempengaruhi tekstur produk (Berkeley, 2006).

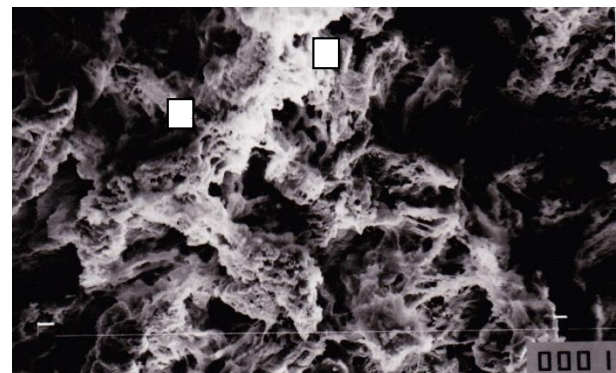
Pengaruh Perlakuan terhadap Mikrostruktur Nugget Ayam

Mikrostruktur yang dianalisis adalah nugget ayam kukus tanpa substitusi jamur, nugget ayam dengan substitusi jamur 15%, 30%, 45% dan nugget ayam yang sudah digoreng dengan substitusi jamur 45%. Sampel yang diamati akan dapat terlihat adanya perubahan matrik protein yang disebabkan oleh interaksi antar bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget ayam yaitu: tepung tapioka, telur, jamur, air dan minyak.

Hasil SEM nugget ayam tanpa substitusi jamur terlihat telah terbentuk matrik atau telah terjadi interaksi antara protein dan pati

dari tepung tapioka berikatan dengan protein daging, lebih padat dan memiliki sedikit rongga, banyak air bebas, matrik yang terbentuk lebih tebal dan hanya berada di beberapa area. Rongga air yang sedikit menunjukkan bahwa WHC rendah, rongga air terbentuk oleh adanya interaksi protein daging dan pati membentuk matriks gel dan menyebabkan terjebaknya air.

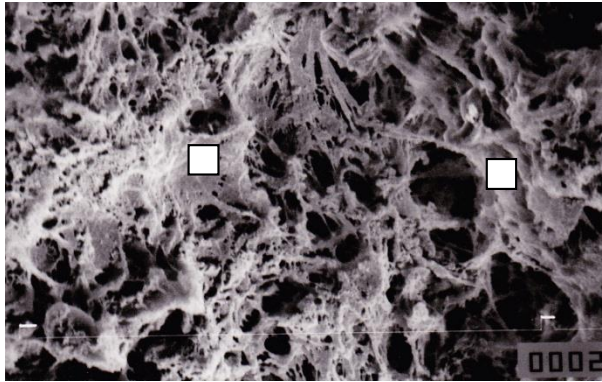
Mikrostruktur nugget ayam kukus dengan substitusi 15% jamur memiliki banyak rongga (Gambar 2) bila dibandingkan nugget ayam tanpa substitusi jamur. Semakin banyaknya rongga air, semakin meningkatkan WHC. Hal ini disebabkan oleh adanya interaksi antara protein daging dan protein jamur sehingga terbentuk matrik yang lebih kompleks, serta adanya perbedaan proses pembentukan matrik antara protein daging dengan protein jamur dapat menyebabkan tekstur lebih lembut dan tipis.



Gambar 1. Nugget Ayam tanpa Substitusi Jamur

Keterangan: (SEM 1000x, A=matrik gel; B=rongga)

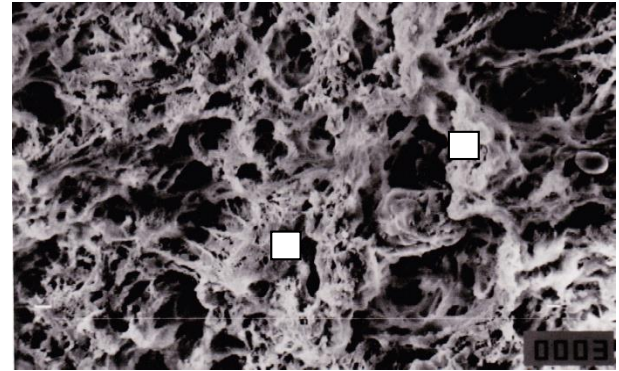
Pembentukan matrik diawali oleh terjadinya gelatinisasi protein. Tiap-tiap bahan pangan sumber protein mempunyai suhu gelatinisasi protein yang berbeda. Guillen (1997) menerangkan bahwa gel (protein daging dan protein jamur) yang dipanaskan pada suhu 90°C dengan substitusi garam menghasilkan morfologi yang teragregasi dengan kerusakan dan ukuran lubang yang berbeda.



Gambar 2. Nugget Ayam dengan Substitusi 15% jamur
Keterangan: (SEM 1000x, A=matrik gel; B=rongga)

Pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Namun demikian jumlah air yang terserap dan pembengkakannya terbatas, pembengkakan yang sesungguhnya terjadi pada suhu 55-65°C. Bila energi kinetik molekul-molekul air menjadi lebih kuat daripada daya tarik-menarik antara molekul pati di dalam granula, air dapat masuk dalam butir-butir pati. Karena jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuan menyerap air sangat besar.

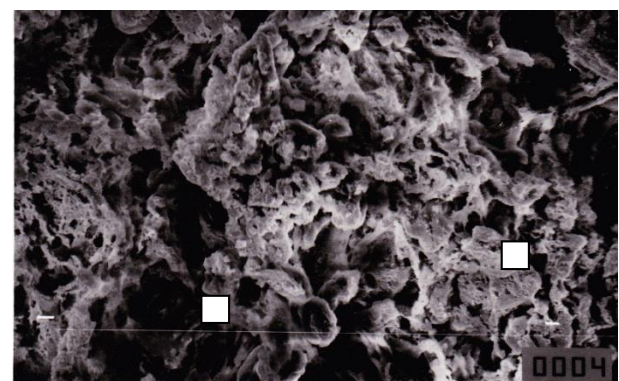
Hasil SEM pada nugget ayam dengan substitusi 30% jamur (Gambar 3) memiliki struktur yang hampir sama dengan Gambar 2. Perbedaan yang terlihat interaksi antara protein daging dan protein jamur membentuk matrik gel yang lebih tipis daripada perlakuan dengan substitusi 15% jamur. Jumlah substitusi jamur berpengaruh terhadap kemampuan mengikat dan menyerap air sehingga mempengaruhi rongga air (WHC) yang terdapat pada nugget.



Gambar 3. Nugget Ayam dengan Substitusi 30% Jamur
Keterangan: (SEM 1000x, A=matrik gel; B=rongga)

Hasil SEM pada nugget ayam dengan substitusi 45 % jamur (Gambar 4) memiliki struktur yang berbeda dengan Gambar 1, 2 dan 3. Struktur interaksi antara protein daging dan jamur tidak kompak. Interaksi matrik gel didominasi oleh protein jamur.

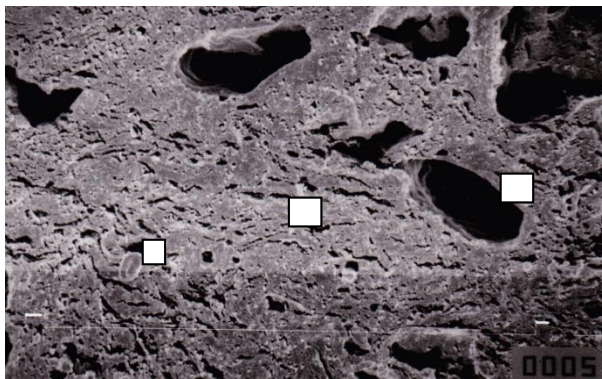
Kanoni dan Naruki (1991) menyatakan bahwa pemanasan dapat menyebabkan protein daging mengkerut (akibat hubungan aktin-miosin menjadi aktomiosin). Bila pati ditambahkan, maka protein pati dengan panas yang sangat tinggi, maka molekul-molekul protein tersebut akan berbentuk panjang dan bergelung-gelung, sehingga protein tidak dapat membentuk matriks gel yang kohesif (Lou, Wang, Wang and Mims, 2000).



Gambar 4. Nugget Ayam dengan Substitusi 45% Jamur
Keterangan: (SEM 1000x, A=matrik gel; B=rongga)

Hasil SEM pada nugget goreng terdapat globula lemak yang terperangkap pada matrik protein yang telah rusak. Globula lemak tersebut masuk kedalam matrik pada saat proses penggorengan. Globula lemak menggantikan posisi air yang terikat oleh protein. Pada saat proses penggorengan air menguap keluar adanya pemanasan dan terjadi penggantian air oleh globula lemak. Globula lemak tidak dapat keluar dari matrik. Fellows (2000) menerangkan bahwa proses penggorengan pada makanan dapat meningkatkan kandungan lemak karena disebabkan oleh adanya absorpsi.

Perubahan tekstur yang terjadi pada nugget ayam goreng disebabkan oleh adanya perubahan pada protein karena reaksi maillard yang terjadi selama penggorengan. Fellows (2000) menjelaskan bahwa tekstur makanan yang digoreng dipengaruhi oleh adanya perubahan protein pada makanan tersebut. Belizt dan Grosch (1986) menerangkan bahwa pada reaksi maillard terjadi perubahan pada kimia asam amino misalkan lisin akan berubah menjadi lisoanin.



Gambar 5. Nugget Ayam Goreng dengan Substitusi Jamur Salju 45%

Keterangan: (SEM 1000x, A=globula minyak; B=matrik protein yang rusak; C=rongga)

Pengaruh Perlakuan terhadap WHC Nugget Ayam

Hasil analisa statistik menunjukkan tidak terdapatnya perbedaan yang nyata ($P>0,05$) pada nugget ayam dengan perlakuan

substitusi jamur. Rata-rata WHC nugget ayam pada masing-masing perlakuan tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata WHC nugget ayam (%)

Perlakuan	Rata-rata
P0	55,83
P1 (15%)	58,7
P2 (30%)	63,58
P3 (45%)	65,08

Keterangan: Data diambil dari rata-rata tiga kali ulangan.

WHC nugget ayam tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi jamur sebesar 45% (65,08%) dan WHC terendah terdapat pada perlakuan tanpa substitusi jamur (55,83%).

Daging yang digunakan dalam industri pangan memperlihatkan proses penghancuran, misalnya produksi pasta daging atau pembuatan produk daging cacah atau bila daging dibekukan dan dijual dalam kondisi dicairkan (*thawed*), maka kemampuan menahan air (WHC) dari daging merupakan pertimbangan utama (Buckle, Edwards, Fleet and Wootton, 1987). WHC selain ditentukan oleh jenis daging juga ditentukan oleh fungsi otot, pH, dan komposisi kimia daging serta bahan-bahan yang ditambahkan dalam daging lumat (Soeparno, 2005).

Nilai WHC terbesar ditunjukkan oleh perlakuan dengan substitusi jamur sebesar 45%. Hal ini disebabkan oleh sifat jamur yang memiliki kadar polisakarida tinggi, yang bersifat mudah menyerap air, bersama dengan protein daging di dalam nugget saling berikatan satu dengan lainnya. Kondisi ini menyebabkan air dalam produk saling berinteraksi dengan protein daging dan polisakarida secara kuat sehingga saat dilakukan proses pengepresan, air yang terbebas keluar dari serabut otot lebih sedikit dan dihasilkan nilai WHC yang tinggi.

Perlakuan tanpa substitusi jamur dihasilkan nilai WHC yang paling rendah

dan berbanding terbalik dengan perlakuan substitusi jamur 45%. Daging ayam tanpa ada kandungan polisakarida jamur sehingga hanya air di dalam nugget ayam yang berikatan dengan protein daging, oleh karena itu saat dilakukan proses pengepresan, air yang terbebas keluar pun menjadi lebih banyak sehingga kemampuan produk untuk menahan air rendah.

Banyaknya air bebas yang terjatuh dalam mikrostruktur jaringan dipengaruhi oleh suhu. Pemasakan atau pemanasan, menurut Soeparno (2005), menyebabkan perubahan daya ikat air (DIA/WHC) karena adanya solubilitas protein daging. Pada temperatur 30°C dan 40°C, protein miofibril mulai mengalami koagulasi, dan pada temperatur 55°C, protein miofibril mengalami denaturasi sempurna. Pada temperatur 60°C, protein sarkoplasmik hamper mengalami denaturasi sempurna. DIA mengalami perubahan besar dengan pemanasan pada temperatur 60°C.

Pemanasan dalam penelitian ini dengan pengukusan pada suhu 96°C selama 30 menit, mengakibatkan perubahan terhadap WHC. Pada saat pengukusan, suhu tinggi mengakibatkan terjadinya proses gelatinisasi dari bahan-bahan yang ditambahkan. Selama proses pemanasan berlangsung, antara protein, pati, polisakarida dan air di dalam produk saling berinteraksi, dan mempengaruhi kemampuan nugget ayam untuk menahan air yang terkandung.

Pengaruh Perlakuan terhadap pH Nugget Ayam

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapatnya perbedaan yang nyata ($P>0,05$) pada nugget ayam dengan perlakuan substitusi jamur. Rata-rata pH nugget ayam pada masing-masing perlakuan tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata pH Nugget Ayam

Perlakuan	Rata-rata
P0	6,53
P1 (15%)	6,41
P2 (30%)	6,32
P3 (45%)	6,25

Keterangan: Data diambil dari rata-rata tiga kali ulangan.

pH nugget ayam tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa substitusi jamur (6,53) dan pH terendah diberikan oleh perlakuan dengan substitusi jamur sebesar 45% (6,25).

Penurunan pH dipengaruhi oleh jumlah protein nugget. Semakin sedikit jumlah protein nugget semakin turun pH nya. Protein nugget mempengaruhi pengikatan ion H^+ , sehingga semakin sedikit protein nugget semakin rendah kemampuan untuk mengikat ion H^+ .

Penurunan pH disebabkan lebih tertutupnya filamen-filamen miofibril, sehingga menyebabkan lebih sedikit air yang masuk (Badji and Kee, 1994).

Pengaruh Perlakuan terhadap Organoleptik Warna, Tekstur dan Rasa Nugget Ayam

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan substitusi jamur salju memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa nugget ayam. Kesimpulan dari organoleptik ini adalah dengan substitusi jamur konsumen dalam hal ini panelis tidak mengetahui adanya substitusi dan panelis menyukai nugget ayam ini. Nugget ayam ini mempunyai kualitas yang baik namun tidak mempengaruhi organoleptik, sehingga mempunyai nilai lebih dimata konsumen.

Tabel 5. Rata-Rata Hasil Uji Hedonik Warna, Tekstur dan Rasa Nugget Ayam

Perlakuan	Rata-Rata			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
P0	5,30	4,27	5,00	5,13
P1 (15%)	4,60	4,53	4,60	4,33
P2 (30%)	4,53	4,60	4,53	4,33
P3 (45%)	4,87	4,67	4,87	4,33

Keterangan: Data diambil dari rata-rata tiga kali ulangan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Warna Nugget Ayam

Rata-rata skor uji organoleptik warna pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan penilaian konsumen warna nugget yang disukai adalah nugget tanpa substitusi jamur dengan rata-rata penerimaan sebesar 5,30, sedangkan nugget ayam yang tidak disukai adalah nugget ayam dengan substitusi 30% jamur dengan rata-rata 4,53.

Warna nugget ayam dipengaruhi pada saat *coating*, *battering* dan *breeding*. *Battering* pada penelitian ini menggunakan tepung panir (tepung roti) yang berwarna kuning. Faktor lainnya adalah lama penggorengan dan suhu yang digunakan saat penggorengan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Aroma Nugget Ayam

Rata-rata skor uji organoleptik aroma pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan penilaian konsumen nilai aroma tertinggi pada perlakuan dengan substitusi 45% jamur (6,67) dan terendah pada perlakuan tanpa substitusi jamur (6,27).

Hal ini disebabkan semua perlakuan memiliki takaran yang sama antara bawang putih, garam, merica dan bahan-bahan pelapis. Tingkat substitusi jamur berbeda tidak akan berpengaruh pada aroma.

Pengaruh Perlakuan terhadap Tekstur Nugget Ayam

Rata-rata skor uji organoleptik tekstur pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan penilaian konsumen nilai

tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa substitusi jamur dengan rata-rata 5 dan nilai terendah terdapat perlakuan substitusi 30% jamur sebesar 4,53.

Jamur mempunyai tekstur yang kenyal seperti *jelly* (Berkeley, 2006). Jamur mempunyai daya ikat air yang tinggi sehingga pada saat pemasakan jamur salju akan menyerap air yang ada disekitarnya, sehingga tekstur menjadi empuk.

Pengaruh Perlakuan terhadap Rasa Nugget Ayam

Hasil pengamatan pada Tabel 8 menunjukkan perlakuan tanpa substitusi jamur merupakan produk yang paling diterima oleh konsumen (5,13) sedangkan perlakuan dengan substitusi masing-masing 15, 30 dan 45% jamur mempunyai nilai yang sama dimata konsumen (4,33).

Berkeley (2006) menerangkan bahwa Jamur tidak memiliki rasa. Sehingga perlakuan tingkat substitusi jamur tidak memiliki pengaruh yang nyata.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Air Nugget Ayam

Data hasil pengujian dan hasil ragam kadar air, menunjukkan bahwa substitusi daging ayam dengan jamur pada pembuatan nugget ayam memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air nugget ayam. Rata-rata kadar air (%) nugget ayam dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Kadar Air Nugget Ayam (%)

Perlakuan	Rata-rata
P0	67,05 ^a
P1 (15%)	67,33 ^a
P2 (30%)	69,28 ^b
P3 (45%)	69,36 ^b

Keterangan: notasi yang berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,01$).

Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (substitusi jamur sebanyak 45%) dengan rata-rata kadar air 69,36%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa substitusi jamur) dengan rata-rata kadar air 67,05% (Tabel 6). Hal ini disebabkan jamur mempunyai kadar air dan kemampuan mengikat yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi kadar air nugget ayam, dimana jamur berinteraksi dengan protein daging sehingga membentuk matrik gel yang lemah oleh sebab itu banyak air bebas yang terjebak dan mengakibatkan tingginya kadar air produk. Semakin tinggi jumlah substitusi jamur kadar air produk semakin meningkat disebabkan oleh protein daging, polisakarida jamur dan pati mempunyai kemampuan untuk mengikat air yang ada di sekelilingnya. Air terikat didefinisikan sebagai suatu sistem yang mencakup air yang memiliki keterikatan berbeda-beda dalam pangan (Winarno, 2002).

Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Lemak Nugget Ayam

Data hasil pengujian dan hasil analisis ragam kadar lemak, menunjukkan bahwa substitusi daging ayam dengan jamur pada pembuatan nugget ayam tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$). Rata-rata kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Kadar Lemak Nugget Ayam (%)

Perlakuan	Rata-rata
P0	1,16 ^a
P1 (15%)	1,23 ^a
P2 (30%)	1,00 ^a
P3 (45%)	1,14 ^a

Keterangan: Data diambil dari rata-rata tiga kali ulangan.

Rata-rata kadar lemak tertinggi pada perlakuan dengan substitusi 15% jamur (1,23%), dan kadar lemak terendah pada tingkat substitusi jamur 30% (1%).

Kandungan lemak jamur 0,1-1% dari berat bahan segarnya (Tranggono, 1990). Sehingga penelitian ini memperlihatkan bahwa nugget ayam yang daging ayamnya disubstitusi dengan jamur kandungan lemaknya lebih rendah, dan ini sesuai dengan standar bahwa batas maksimal kandungan lemak pada nugget ayam adalah 20% (Anonymous, 2002). Kadar lemak mempunyai hubungan yang berlawanan dengan kadar air. Makin rendah kadar lemaknya, makin tinggi kadar airnya. Produk yang mempunyai kadar lemak rendah berarti layak untuk dikonsumsi oleh semua kalangan masyarakat tanpa adanya kekhawatiran meningkatkan kolesterol konsumen.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Protein Nugget Ayam

Data hasil pengujian dan hasil analisis ragam kadar protein, menunjukkan bahwa substitusi daging ayam dengan jamur pada pembuatan nugget ayam memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein nugget ayam. Rata-rata kadar protein nugget ayam dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Kadar Protein Nugget Ayam (%)

Perlakuan	Rata-rata
P0	30,85 ^a
P1 (15%)	30,77 ^a
P2 (30%)	26,22 ^{ab}
P3 (45%)	20,99 ^{bc}

Keterangan: notasi yang berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,01$).

Berdasarkan hasil data Tabel 8, dapat dilihat bahwa rata-rata kadar protein nugget ayam dengan perlakuan tingkat substitusi jamur. Perlakuan tanpa substitusi jamur memberikan hasil kadar protein yang tertinggi. Rata-rata kadar protein yang terendah diberikan oleh nugget ayam dengan substitusi jamur 45%, yaitu 20,99%. Hasil kadar protein ini masih sesuai standar yang ditentukan oleh Badan Standarisasi Nasional, yaitu minimal protein yang terkandung dalam nugget minimal 12%.

Perubahan kadar protein ini dipengaruhi oleh kadar protein dalam jamur dan proses pembuatan nugget (penggilingan dan pemasakan), serta struktur perototan pada daging. Protein yang terekstrak akan membentuk suatu cairan yang akan melekat pada permukaan daging selama proses pencampuran (*mixing*) (Hadiwiyoto, 1993).

Protein mempunyai asam amino, asam amino mempunyai struktur yang berbeda-beda. Jamur mempunyai struktur asam amino sederhana sehingga mudah terurai oleh panas apabila dibandingkan dengan asam amino pada daging. Semakin banyak jumlah substitusi semakin turun kandungan protein produk.

Penurunan kadar protein karena denaturasi protein saat proses pengolahan. Tekanan eksternal seperti panas, menyebabkan protein kehilangan struktur tersier dan sekudernya. Denaturasi menyebabkan hilangnya kekuatan agregasi komunal (fenomena agregasi protein

hidrofobik untuk datang mendekat atau membentuk ikatan antara mereka) sehingga mengurangi luas area terkena air (Graw, 2010). Kurangnya luas area terkena air, semakin berkurang kandungan protein produk. Denaturasi terjadi pada proses pengukusan, sehingga air yang terkandung dalam produk menguap dan protein menurun.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik terhadap nugget ayam dengan perlakuan substitusi jamur yang berbeda dilakukan menggunakan indeks efektifitas menurut de Garmo, Sullivan and Canada (1984).

Hasil perhitungan menggunakan indeks efektifitas diperoleh hasil perlakuan terbaik pada nugget dengan substitusi jamur salju sebesar 30%.

KESIMPULAN

1. Substitusi daging ayam dengan jamur salju cenderung meningkatkan kadar air, kadar protein WHC dan tekstur, menurunkan pH nugget ayam serta tidak memberikan pengaruh pada kadar lemak. Semakin tinggi jumlah substitusi daging ayam dengan jamur semakin kompleks dan kuat ikatan matriks gel yang terbentuk serta semakin banyak rongga air pada nugget ayam.
2. Perlakuan substitusi jamur menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein dan sangat nyata ($P < 0,01$) pada kadar air akan tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tekstur, WHC, pH, kadar lemak dan organoleptik nugget ayam. Perlakuan substitusi jamur 30% (P3) merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan kualitas dan organoleptik nugget ayam. Batas substitusi daging ayam dengan jamur pada pembuatan nugget ayam adalah 30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2002. Nugget Ayam. SNI 01-6683. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Astawan, M. W dan M. Astawan. 1989. Teknologi Pengolahan Tepat Guna. C. V. akademika Pressindo. Jakarta.
- Astawan, M. 2007. *Nuggets* Ayam Bukan Makanan Sampah. <http://64.203.71.11/kesehatan/news/0508/0/130052.htm> [Diakses tanggal 25 Juni 2011].
- Badji, A.S and G. S. Kee., 1994. Change in Colour, pH, WHC, Protein Extraction and Gel Strenght During Processing of Chicken Surimi (Ayami). *Asean Food J.*, 9: 63-69
- Belitz, H. D and W, Grosch. 1986. *Food Chemistry*. Springer-Verlag Berlin. Heildelberg.
- Berkeley. 2006. Jamur Kuping Putih. http://id.wikipedia.org/wiki/Jamur_kuping_putih. [Diakses tanggal 23 Juni 2011].
- Buckle, K.A., R.A Edwards., R.G. Fleet and M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Carballo, J., Fernandez, G. P. Barreto, M. Solas, F. J. Colmenero. 1996. Morphology and Texture of Bologna Sausage as Related to Content of Fat, Strach and Egg White. *J. Food Sci.*, 61 (3): 652-655
- de Garmo, E.P., W.G., Sullivan and C.R., Canada. 1984. *Engineering Economy*. SeventhEd., M.C. Millan. Pul. Co. New York.
- Fellows, P. 2000. *Food Processing Technology Principles and Practise* 2nd Edition. Wood Head Publishing Limited. Cambridge.
- Graw, Mc. 2010. Protein Denaturasi. Online Leaning Center Animation. <http://id.wikipedia.org/wiki/denaturasi>. [Diakases tanggal 13 Desember 2011].
- Guilen, A.G. 1997. *Ingredient Interaction Effect on Food Quality*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Fakultas teknologi Pertanian UGM. Liberty. Yogyakarta.
- Hartono, C.J. 1996. *Polymer Mutakhir*. ANDI. Yogyakarta.
- Hamm, R., 1986. *Functional Properties of the Myofibrillar System and Their Measurement in Muscle as Food*. Academic Press. New York.
- Kanoni, S dan S, Naruki. 1991. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Hewan I*. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah mada. Jogjakarta.
- Khondkar, P. 2009. Composition ang Partial Structure Characterization of *Tremella* Polysaccharides. *J. Mycobiology.*, 37 (4): 286-294.
- Lou, X., Y. I., Wang. B. Wang and S. D. Mims. 2000. Gelation Characteristic of Paddlefish (*Polydon spathula*) Surimi Under Different Heating Conditions *J. Food Sci.*, 65 (3). 394-398
- Mahmoud, R and P.A Savello. 1992. Mechanical Properties and Water Vapor Transferability Through Whey Protein Film. *J. Dairy Science* Vol. 67 (11): 942-940
- Prinyawiwatkul, W., Mcwatters, K.H., Beuchat, L.R., dan R.D. Phillips. 1997. Optimizing Acceptability of Chicken Nuggets Containing Fermented Cowpea and Peanut Flours. *J. Food Sci.*, 62(4): 889-893
- Sasongko. 2000. Mutu Karkas Ayam Potong. http://ntd.litbang.deptan.go.id/potek/mk_ayamptng.htm. [Diakses tanggal 10 Juni 2011].
- Sastrosupadi, A. 1999. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Kanisius. Malang.
- Soekarno, T.S. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri dan Hasil Pertanian*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.

- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. UGM Press. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S, B. Haryono, dan Suhardi, 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Tranggono. 1992. Bahan Pangan Tambahan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Winarno. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.