**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA *NUGGET* DAGING ITIK HIBRIDA TERPILIH DENGAN VARIASI LAMA *CURING* DAN KONSENTRASI DALAM NANOKAPSUL JUS KUNYIT**

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SELECTED HYBRID MEAT DUCK NUGGET WITH CURING TIME AND CONCENTRATION OF TURMERIC NANOCAPSULES JUICE

**Setya Romana1 Agus Setiyoko2, Siti Tamaroh3**

1,2,3Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl Wates KM 10, Yogyakarta 55753, Indonesia

Email : [setyaromana30@gmail.com](mailto:setyaromana30@gmail.com)

**ABSTRAK**

Itik merupakan salah satu unggas yang memiliki nilai kandungan gizi yang tinggi seperti lemak, protein, dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Kelemahan daging itik yaitu kandungan lemak yang tinggi sehingga memiliki aroma daging yang amis. Kunyit merupakan salah satu jenis rimpang-rimpangan yang tumbuh di Indonesia yang dapat digunakan untuk mengurangi bau amis pada daging dan menurunkan kandungan lemak pada daging. Salah satu produk daging olahan adalah *nugget*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *nugget* itik hibrida dengan penambahan nanokapsul jus kunyit yang dapat diterima oleh panelis.

Penelitian ini menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) 2 faktor yaitu dengan lama *curing* (5, 10, dan 20 menit) dan konsentrasi *curing* (0,1,2, dan 3%) dengan 2 kali ulangan. Pengujian yang dilakukan adalah kadar antioksidan dan uji tingkat kesukaan. Pada *nugget* terpilih dilakukan uji fisik (tekstur dan warna) dan analisis kimia (karbohidrat, lemak, protein, kadar abu, dan kadar air).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *nugget* terpilih dengan lama *curing* 5 menit dan konsentrasi 2% dengan kadar air 46,55% %b/b, kadar abu 1,37%b/b, kadar protein 17,55%, kadar lemak 11,24%, kadar karbohidrat 23,29%, dan kadar antioksidan 5,09%.

**Kata kunci**: itik hibrida, *nugget*, nanokapsul jus kunyit

***ABSCTRACT***

*Ducks are one of poultry that have hight nutritional value such as fat, protein, and mineral needed by the body. The weakness of duck meat its high fat content so it has a fishy aroma. Turmeric is a type of rhizome that grows in Indonesia which can be used the reduce the fishy odor in meat and reduce the fat content in meat. One of the processed meat products is nuggets.This research aims to produce hybrid duck nuggets with the addition of turmeric juice nanocapsules which can be accepted by the panelists.*

*This study used the 2 factor CRD method (Completely Randomized Design), namely the curing time (5, 10, and 20 minutes) and the curing concentration (0, 1, 2, and 3%) with 2 replications. The tests carried out were the levels of antioxidants and the preference level test. The selected nuggets were carries out physical tests (texture and color) and chemical analysis (carbohydrates, fats, proteins, as content, and moisture content).*

*The result showed that the selected nuggets had a curing time of 5 minutes and a concentration of 2% with a moisture content of 46,55%b/b, an ash content 1,37%b/b, a protein content of 17,55%, a fat content of 11,24%, a carbohydrate content 23,29%, and the antioxidant content of 5,09%.*

*Keywords: hybrid duck, nuggets, turmeric juice nanocapsules*

**PENDAHULUAN**

Menurut WHO *(World Health Organization)* hingga akhir tahun 2005 penyakit degeneratif telah menyebabkan kematian hampir 17 juta orang di seluruh dunia (Suiraoka, 2012). Pergeseran pola konsumsi sumber energi dari karbohidrat ke lemak telah meningkatkan resiko degeneratif yang salah satunya ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol dalam darah (Nursanyoto, 1999). Faktor-faktor risiko utama penyebab penyakit degeneratif adalah pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, konsumsi rokok, serta meningkatnya *stressor,* dan paparan penyebab penyakit degeneratif.

Salah satu produk olahan daging yang digemari adalah *nugget*. *Nugget* ayam adalah produk olahan ayam yang dibuat dari campuran daging ayam dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain, dengan, atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan yang diizinkan, dicetak (kukus atau beku cetak), diberi bahan pelapis, dengan atau tanpa digoreng, dan dibekukan (SNI 01-6683-2014). Pada umumnya *nugget* berbahan baku daging ayam. Salah satu alternatif pengganti daging ayam adalah daging itik. Daging itik memiliki penampilan berwarna merah dan pada kandungan gizi daging itik merupakan sumber protein yang cukup baik (Zubaidah dkk., 2015). Kelemahan daging itik yaitu memiliki tekstur yang alot, warna, dan bau yang agak berbeda dibandingkan dengan daging ayam yakni bau amis/anyir (Zubaidah, 2015). Daging itik hibrida memiliki karkas daging yang lebih banyak, kualitas daging yang empuk, dan tidak bau amis (Supriyanto dan Sitanggang, 2017). Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas dari daging itik untuk *nugget* adalah dengan cara dilakukan *curing* menggunakan nanokapsul jus kunyit.

*Curing*  bertujuan untuk mendapatkan warna daging yang stabil, aroma, tekstur, dan kelezatan yang baik. Selain itu, curing  juga untuk mengurangi pengerutan daging selama diolah dan memperpanjang masa simpan produk daging (Chowdhury, 2006). Salah satu kandungan zat yang terdapat dalam nanokapsul adalah kurkumin. Kurkumin merupahan bahan aktif dari rimpang kunyit yang berfungsi sebagai antibakteri, antijamur, antiprotozoa, antiinflamasi, antioksidan, antikanker, hipolipidemik, dan hipokoleterolemik (Purwaningsih, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh (Setiyoko, 2019) diperoleh bahwa penambahan nanokapsul jus kunyit sebesar 3% sebagai bahan *curing* dalam pembuatan *nugget* itik fungsional dapat meningkatkan kualitas organoleptik meliputi, rasa, aroma, dan warna *nugget* itik jantan. Penelitian yang dilakukan oleh Sundari, 2014 diperoleh bahwa nanokapsul kunyit sediaan serbuk (yang diekstrak dengan etanol) telah berhasil diaplikasikan pada ayam broiler, menghasilkan level 0,4% mampu secara signifikan memperbaiki performan usus, kecernaan, kinerja produksi, dan kualitas karkas serta menghasilkan daging bebas residu antibiotik yang tinggi protein, asam lemak EPA/DHA serta mineral tetapi rendah lemak abdominal, subkutan serta kolesterol. Secara teknis nanokapsul menggantikan peran antibiotik sintesis bahkan lebih baik karena meningkatkan kualitas daging. Dalam penelitian tersebut dilakukan *curing* nanokapsul jus kunyit konsentrasi 3% pada daging itik jantan produk *nugget* diperoleh hasil bahwa penambahan nanokapsul jus kunyit sebesar 3% sebagai bahan *curing* dalam pembuatan *nugget* itik dapat meningkatkan kualitas organoleptik meliputi rasa, aroma, dan warna *nugget* itik.

Hasil penelitian Dewi dan Astuti (2014) menunjukkan bahwa daging itik afkir yang paling akseptabel adalah daging itik dengan *curing* menggunakan 0,3% ekstrak kunyit dengan lama *curing* selama 10 menit. Penambahan ekstrak kurkumin kunyit pada daging itik afkir mampu menghambat peroksidasi asam lemak sekitar 39,55% pada penyimpanan beku selama lima minggu.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan utama yang digunakan untuk penelitian ini adalah daging itik jantan hibrida dengan umur itik 2 bulan dengan rata-rata bobot karkas 697g/ekor. Daging itik hibrida yang digunakan telah disimpan selama 24 jam di dalam *freezer*. Bahan pendukung yang digunakan dalam penelitian adalah tepung terigu protein rendah, tepung maizena, tepung tapioka, tepung panir, air, minyak goreng, telur, bumbu-bumbu meliputi garam, lada bubuk, bawang putih, dan gula yang diperoleh dari Superindo Sonosewu, Kasihan, Bantul.

Bahan kimia untuk analisis adalah aquades, H2SO4 pekat (pa), NaOH 40%, indikator Brom Cresol Green-Methyl Red, HCl 0.1 N, selenium, heksana, H3BO3 2% 1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazil, dan etanol absolut.

**Alat**

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan *nugget* dan uji kualitas organoleptik pada penelitian ini adalah plastik, label, alat tulis, *food processor* Philips C275, *freezer,* timbangan digital Sartorius 23 P, kompor rinnai, pisau, baskom, panci, sendok kecil, sendok besar, plastik pembungkus, mangkuk kecil, cetakan loyang, alat pengukus, kertas kuesioner, alat-alat gelas (tabung reaksi, corong, pipet tetes, pipet ukur, erlenmeyer, *beaker glass*, labu ukur) *vortex* (Thermolyne Maxi Mix Plus 37600), texture analyzer, dan spektrofotometer UV-VIS (Shimadzu UV Mini 1240).

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2020 di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Laboratorium Chem-Mix Pratama, dan Kelompok Peternak Itik di Sidokarto, Godean.

**Metode**

Rancangan percobaan yang dilakukan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor, yaitu variasi lama waktu *curing* (5, 10, dan 20 menit) dan faktor kedua yaitu variasi konsentrasi nanokapsul jus kunyit (0, 1, 2, dan 3%) . Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan *One Way Analysis of Variance* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan perlakuan pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat beda nyata, maka dilanjutkan dengan *Duncan’s Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan yang sama. Analisis data dilakukan dengan mengaplikasikan *software* Excel dan SPSS 22.

**Proses Pembuatan Nanokapsul**

Pembuatan sediaan cair nanokapsul jus kunyit dengan kitosan-STTP mengacu pada (Sundari, 2014) dimulai dengan mengupas rimpang kunyit sebanyak kurang lebih 4 kg dan kemudian di*blanching* dengan larutan asam sitrat 0,05% dan dimasukkan kedalam air mendidih selama 5 menit. Masukkan rimpang kunyit dan 500 mL aquades ke dalam blender-*mixer* selama 2 x 30 menit, dihasilkan jus kunyit. Kapsulasikan jus kunyit dengan cara mencampurkan kitosan 5 g dilarutkan dalam 400 mL asam sitrat 2,5% ke dalam *mixer* kemudian di campur/diputar selama 30 menit, *cross link* kulit kapsul kitosan dengan cara ditambahkkan STPP (Sodium Tripolyphosphate) 2,5 g yang dilarutkan dalam 100 mL aquades dicampur kedalam mixer besar kapasitas 20 L selama 30 menit, diperoleh nanokapsul jus kunyit sediaan cair konsentrasi 100%.

**Proses *Thawing* Daging Itik Hibrida Dan Filet Daging Itik Hibrida Beku**

Daging itik hibrida beku yang telah disimpan dalam *freezer* selama 6 bulan dikeluarkan dalam *freezer* dan di*thawing* dengan cara dialiri air keran dengan suhu 25-28˚C hingga daging tidak beku lagi (Diana dkk, 2011). Daging itik hibrida yang sudah tidak beku dipisahkan dari tulang, kaki, leher, kepala, dan kulit.

**Proses Curing**

Daging itik *fillet* sebanyak 300 g dicampur merata dengan nanokapsul jus kunyit dengan konsentrasi 0, 1, 2, dan 3% selama 5, 10, dan 20 menit. Proses *curing* ini menggunakan cara *curing* basah yaitu merendam daging itik hibrida dengan bahan-bahan *curing* yang dibuat larutan (nanokapsul jus kunyit).

**Proses Pembuatan Nugget**

Proses pembuatan *nugget* pada penelitian ini menggunakan daging itik fungsional, bagian daging yang digunakan adalah semua organ kecuali kaki, leher, kepala, dan kulit itik. Daging itik yang digunakan berasal dari budidaya ternak itik yang diperlihara selama 2 bulan dengan ditambahkan 4,5% nanokapsul jus kunyit dalam pakan ransum (daging itik fungsional). Proses pembuatan dimulai dengan mencincang halus daging itik kontrol dan daging itik fungsional masing-masing sebanyak 300 g. *Nugget* yang dibuat dibedakan menjadi dua perlakuan yaitu *nugget* tanpa penambahan nanokapsul jus kunyit sebagai kontrol dan *nugget* dengan penambahan nanokapsul jus kunyit sebanyak 0, 1, 2, dan 3% pada daging cincang sebagai bahan dasar *nugget* fungsional. Kemudian *curing* dengan nanokapsul, diamkan adonan tersebut selama 5, 10, dan 20 menit (agar kunyit meresap ke dalam daging). Haluskan 3 siung bawang putih dan campurkan ke dalam 1 butir telur yang sudah dikocok, tambahkan garam 2 sdt, gula ½ sdt dan merica ½ sdt, 60 g tepung tapioka, 30 g tepung terigu, dan tepung maizena 10 g.

Bumbu, bongkahan es 100 g, dan daging itik kemudian dimasukkan dan ke dalam *food processor* tunggu hingga halus dan tercampur merata. Masukkan adonan ke dalam cetakan yang sudah diolesi minyak kemudian kukus selama 30 menit. *Nugget* yang sudah dikukus didiamkan selama 10-15 menit. Setelah dingin, *nugget* potong-potong 3x3 cm. Kocok satu butir telur untuk melumuri *nugget* dan menyiapkan tepung roti atau tepung panir. Setelah *nugget* dimasukkan kedalam kocokkan telur lalu masukkan ke tepung panir, kemudian masukkan kedalam alat pendingin selama 20 menit dengan tujuan agar tepung panir menempel sempurna. Langkah terakhir yaitu menggoreng *nugget* hingga berwarna kuning keemasan.

Analisis yang dilakukan antara lain analisis kimia: kadar air (AOAC, 2005); kadar abu (AOAC 2005); Kadar protein kasar (Metode Kjedahl); Kadar lemak (Metode Soxhlet), Kadar karbohidrat (*by difference*), Kadar antioksidan (Metode DPPH). Uji fisik yang dilakukan antara lain uji tesktur (Texture Profile Analyzer) dan uji warna (metode Hunter). Uji organoleptik yaitu menggunakan metode uji kesukaan (*hedonic test*) dengan teknik *scoring* dengan panelis agak terlatih sejumlah 25 orang.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Aktivitas Antioksidan**

Hasil analisis aktivitas antioksidan *nugget* itik hibrida dengan penambahan nanokapsul jus kunyit setelah digoreng disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas Antioksidan Nugget

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | %RSA |
| 0% | 3,79±0,25ab |
| 5 menit 1% | 5,26±0,06d |
| 5 menit 2% | 5,09±0,30cd |
| 5 menit 3% | 3,07±0,11a |
| 10 menit 1% | 4,32±0,38bcd |
| 10 menit 2% | 3,95±0,00 ab |
| 10 menit 3% | 4,41±0,75bcd |
| 20 menit 1% | 4,09±0,30abc |
| 20 menit 2% | 4,33±0,54bcd |
| 20 menit 3% | 3,78±0,89ab |

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata (P<0,05).

Berdasarkan Tabel 1 pengaruh lama dan waktu *curing* dan konsentrasi nanokapsul jus kunyit terhadap aktivitas antioksidan adalah beda nyata antar perlakuan karena perbedaan kondisi dan sampel. Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji (Kadji, dkk., 2015).

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Gordon (1990) yang menyatakan bahwa besar konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan grup fenolik sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan. Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji (Kadji, dkk., 2015). Proses dan suhu penyimpanan dari produk makanan, kandungan yang terdapat dalam bahan makanan seperti air, karbohidrat, protein, dan lain sebagainya juga ikut mempengaruhi aktivitas antioksidan (Gordon 1990).

**Tingkat Kesukaan *Nugget* Itik Hibrida**

Tingkat kesukaan *nugget* itik hibrida dengan variasi lama dan konsentrasi *curing* dalam nanokapsul jus kunyit disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kesukaan *Nugget* Itik Hibrida dengan Variasi Lama dan Konsentrasi *Curing* Dalam Nanokapsul Jus Kunyit

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Parameter | | | | |
| Warna | Aroma | Rasa | Tekstur | Keseluruhan |
| Kontrol | 3,40±1,19 abc | 3,84±0,8c | 3,16±0,85abc | 3,56±0,82bc | 3,52±0,87bc |
| 5 menit, 1% | 3,76±0,78 bc | 3,64±0,76bc | 3,4±0,82bc | 3,08±0,91abc | 3,60±0,65bc |
| **5 menit, 2%** | **3,92±0,91c** | **3,88±0,93c** | **3,76±0,88c** | **3,68±0,80c** | **3,96±0,89c** |
| 5 menit, 3% | 3,68±0,95bc | 3,40±0,96abc | 3,24±0,97bc | 3,32±0,85abc | 3,44±0,92bc |
| 10 menit, 1% | 3,16±0,94bc | 3,20±0,96ab | 3,40±0,91bc | 3,08±1,26abc | 3,24±0,97ab |
| 10 menit, 2% | 3,12±0,9 ab | 3,48±0,96abc | 3,64±0,76c | 3,32±0,90abc | 3,52±0,77bc |
| 10 menit, 3% | 3,48±0,87abc | 2,88±1,09a | 2,60±0,91a | 2,88±0,88a | 2,76±0,88a |
| 20 menit, 1% | 3,44±0,96abc | 3,12±1,17ab | 3,00±0,91ab | 3,04±1,02abc | 3,04±1,02ab |
| 20 menit, 2% | 3,40±1,26abc | 3,08±1,04ab | 3,20±1,32bc | 2,96±1,31ab | 3,12±1,13ab |
| 20 menit, 3% | 3,00±1,19a | 3,20±1,04ab | 3,16±1,07abc | 3,16±1,21abc | 3,20±1,08ab |

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata (P<0,05)

Pengujian organoleptik untuk *nugget* itik hibrida dengan variasi lama dan konsentrasi *curing* dalam nanokapsul jus kunyit menggunakan 5 skala hedonik yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka.

1. **Warna**

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa *nugget* itik dengan variasi lama dan konsentrasi *curing* dalam jus nanokapsul memberikan perbedaan yang nyata (P<0,05) terhadap penerimaan panelis pada parameter warna. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa secara umum panelis menerima warna *nugget* itik hibrida. Semakin besar konsentrasi dan lama waktu *curing* menggunakan nanokapsul jus kunyit, kesukaan terhadap warna semakin menurun. Hal ini ditunjukkan dengan skor kesukaan yang semakin rendah. Semakin tinggi konsentrasi nanokapsul jus kunyit maka semakin meningkat pula warna kuning pada *nugget*. Warna kuning pada *nugget* itik hibrida disebabkan oleh kandungan kurkuminoid pada kunyit. Senyawa kimia utama yang terkandung dalam kunyit adalah kurkuminoid atau zat warna, yakni sebanyak 2,5-6%. Pigmen kurkumin inilah yang memberi warna kuning orange pada rimpang (Winarto, 2004).

Zat lain yang terkandung dalam minyak kunyit adalah zat warna kuning yang disebut kurkuminoid sebanyak 5% (meliputi monodesmetoksi kurkumin dan bidesmetoksi kurkumin, kurkumin 50 sampai 60%). Komponen yang paling dominan dari ketiga senyawa kurkuminoid tersebut adalah kurkumin. Kadar total kurkuminoid dihitung sebagai % kurkumin, karena kandungan kurkumin paling besar dibanding komponen kurkuminoid lainnya (Dahlia, 2013).

1. **Aroma**

Berdasarkan Tabel 2 aroma pada *nugget* itik hibrida menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05) antar perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa nilai tertinggi aroma *nugget* itik hibrida dengan perlakuan lama *curing* 5 menit dengan konsentrasi *curing* 2% memiliki nilai tertinggi.

Penilaian aroma merupakan penilaian subjektif yang memerlukan sensitivitas dalam merasa dan mencium. Proses pemasakan berperan penting dalam hal ini dikarenakan pada saat pemasakan lemak pada *nugget* itik hibrida akan menghasilkan komponen volatil yang menimbulkan munculnya aroma pada *nugget* itik hibrida. Dengan pemasakan maka dapat timbul senyawa-senyawa volatil yang dapat menghasilkan rasa dan aroma yang khas dari daging masak (Soeparno, 2005). Semakin besar konsentrasi dan lama waktu *curing* menggunakan nanokapsul jus kunyit, kesukaan terhadap warna semakin menurun. Hal ini ditunjukkan dengan skor kesukaan yang semakin rendah dikarenakan semakin banyak nanokapsul jus kunyit yang digunakan maka semakin banyak pula kandungan minyak atsiri yang terkandung dalam *nugget*.

Rimpang kunyit mengandung senyawa minyak atsiri sebanyak 6%. Minyak atsiri dari kunyit mengandung senyawa senyawa monoterpen dan sesquiterpen (meliputi zingeberen, alfa dan beta-turmerone), protein, fosfor, kalium, vitamin C dan besi (Dahlia, 2013).

Minyak atsiri yaitu cairan yang berwarna kuning atau kuning jingga, berbau aromatik tajam. Komposisinya tergantung pada umur rimpang, tempat tumbuh, teknik isolasi, teknik analisis dan perbedaan klon varietas. Kandungan lengkap dari minyak atsiri, yaitu monoterpen yang terdiri dari p-simen, 1:8-sineol, α-feladren, sabinen, borneol dan sesquiterpen yang terdiri dari turmeron, ar-turmeron, zingiberen, αatlanton, γ-atlanton, dan β-sesquifeladren (Purseglove dkk., 1981). Kedua komponen di atas terdapat dalam empat bentuk yaitu monoterpen hidrokarbon, monoterpen teroksigenasi, sesquiterpen (Abdullatif, 2016).

1. **Rasa**

Hasil uji terhadap tingkat kesukaan rasa daging itik hibrida terlihat bahwa lama dan konsentrasi *curing* menunjukkan perbedaan rasa *nugget* itik. Rasa pada *nugget* itik hibrida dipengaruhi oleh bahan daging yang ditambahkan, cara pemasakan terutama tingginya suhu dan lama pemasakan, serta bumbu. Bumbu ikut berperan penting dalam pembentukan rasa *nugget* ayam. Hal ini sejalan dengan pernyataan Buckle, dkk. (1985) yang menyatakan bahwa bumbu yang ditambahkan berperan dalam pembentukan flavor yang diperkuat oleh adanya pemasakan.

Semakin besar konsentrasi dan lama waktu *curing* menggunakan nanokapsul jus kunyit, kesukaan terhadap rasa semakin menurun. Hal ini ditunjukkan dengan skor kesukaan yang semakin rendah. Semakin tinggi konsentrasi nanokapsul jus kunyit maka semakin meningkat pula rasa pahit dan getir pada *nugget*.

Salah satu fraksi yang terdapat dalam kurkuminoid adalah kurkumin. Komponen kimia yang terdapat didalam rimpang kunyit diantaranya minyak atsiri, pati, zat pahit, resin, selulosa, dan beberapa mineral. Kandungan minyak atsiri kunyit sekitar 3-5%. Warna daging rimpangnya jingga kekuningan dilengkapi dengan bau khas yang rasanya agak pahit dan pedas (Winarto, 2004). Rasa rimpang agak getir, sedikit pedas, bersifat hangat, tidak beracun, berbau khas aromatik (Haryono, 2012).

1. **Tekstur**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penilaian panelis pada parameter tekstur menunjukkan beda nyata antar perlakuan karena kandungan serat dalam kunyit. Semakin besar konsentrasi dan lama waktu *curing* menggunakan nanokapsul jus kunyit, kesukaan terhadap tekstur semakin menurun. Hal ini ditunjukkan dengan skor kesukaan yang semakin rendah. Semakin tinggi konsentrasi nanokapsul jus kunyit maka semakin meningkat pula kandungan serat pada *nugget*. Kandungan serat kasar pada kunyit sebesar 12,5% (Purwanti, 2008). Kandungan serat yang menyebabkan kemampuan menyerap air tinggi. Penyerapan air oleh serat menyebabkan mikrostruktur *nugget* terbentuk rongga rongga karena adanya emulsi oleh serat. Soeparno (2005) menyatakan bahwa emulsi cairan daging yang terbentuk untuk mengisi mikrostruktur daging, sehingga *nugget* menjadi lebih empuk.

1. **Keseluruhan**

Uji tingkat kesukaan *nugget* itik hibrida dengan perlakuan lama dan konsentrasi *curing* menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan (P>0,05). Secara keseluruhan, perlakuan lama *curing* 5 menit dengan 2% konsentrasi nanokapsul jus kunyit yang terpilih. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kesamaan notasi di setiap parameter penilaian sensori. Pada *nugget* dengan lama *curing* 5 menit dengan 2% konsentrasi nanokapsul jus kunyit memiliki skor tertinggi pada warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Penilaian keseluruhan *nugget* dengan *curing* nanokapsul jus kunyit menunjukkan hasil yang berbeda-beda, hal ini disebabkan karena setiap orang memiliki penilaian yang berbeda antar satu dengan yang lainnya terhadap suatu produk (Kartika, 1988).

**Sifat Fisik *Nugget* Itik Hibrida Terpilih**

1. **Uji Tekstur**

Hasil uji tekstur *nugget* itik hibrida terpilih disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Tekstur *Nugget* Itik Hibrida Terpilih

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan Terpilih  (Lama waktu: konsentrasi nanokapsul jus kunyit) | Tekstur | | | |
| *Hardness* (N) | *Cohesiveness* (N) | *Gummniess* (N) | *Chewiness* (N) |
| 5 menit: 2% | 175,73 | 0,6079 | 134,41 | 101,825 |

1. ***Hardness***

*Hardness* pada prinsipnya menggunakan besarnya daya (N) yang digunakan untuk memecah sampel (Szczesniak, 2002). Hasil analisis menunjukkan bahwa *nugget* itik terpilih yaitu dengan lama *curing* selama 5 menit konsentrasi 2% memiliki nilai *hardness* sebesar 175,73 N. Berdasarkan penelitian Elisabeth (2010) menyatakan bahwa *hardness* *nugget* ayam berkisar antara 18,16 N-20,42 N. Nilai pengukuran akan berbanding terbalik dengan nilai kekerasan. Semakin kecil nilai pengukuran maka tekstur *nugget* akan semakin keras (nilai kekerasannya tinggi). Sebaliknya jika semakin besar nilai pengukuran maka tekstur *nugget* akan semakin lunak/empuk (nilai kekerasannya rendah) Warsiki dkk (2013).

1. ***Cohesiveness***

*Cohesiveness* dilakukan dengan melihat sejauh mana suatu material dapat berubah bentuk sebelum pecah atau seberapa besar suatu materi ditekan diantara gigi (Szczesniak, 2002). Kekuatan interaksi (kekompakan) dari masing-masing produk akan membentuk tekstur produk dengan skor range nilai 0-1, dimana 0 berarti tidak kompak dan 1 berarti kompak (Indarto, dkk, 2007). Nilai *cohesiveness* *nugget* terpilih yaitu 0,61 N. Berdasarkan penelitian Ellen (2013) menyatakan bahwa *cohesiveness* *nugget* ayam berkisar antara 0,51 N-0,64 N.

Nilai 0,61 N menunjukkan bahwa *nugget* memiliki struktur yang belum kompak. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kandungan amilosa dan amilopektin pada pati (bahan pengisi) yang ditambahkan. Tepung tapioka memiliki banyak pati dengan kandungan amilosa dan amilopektin yang mampu berinteraksi secara baik dengan air dan protein pada *nugget* (Suseno dkk., 2007). Proses pengukusan *nugget* mengakibatkan terjadinya proses gelatinisasi yang mampu mengisi ruang-ruang antar komponen bahan sehingga menghasilkan adonan yang lebih kompak.

Nilai *cohesiveness* ini berkaitan dengan protein. Menurut Wisyastuti (2011) jumlah protein mempengaruhi proses pengikatan air pada produk. Menurut Widyastuti (2011) pati mudah mengalami retrogradasi paska gelatinisasi. Retrogradasi pada rantai amilopektin tepung menyebabkan jarak antar rantai amilopektin memendek dan air yang terperangkat dalam tepung (pati) terdesak keluar.

1. ***Gummniess***

*Gummniess* merupakan energi yang dibutuhkan untuk menghancurkan makanan semi-padat ke keadaan siap untuk ditelan dimana produk pada tingkat kekerasan yang rendah dan kohesivitas yang tinggi (Szczesniak, 2002). Nilai *gummniess* *nugget* terpilih yaitu 134,41 N. Menurut Oktoratribuana (2015) nilai *gummniess* bakso semakin besar seiring dengan bertambahnya konsentrasi kekerasan produk. Penggunaan pati yang semakin banyak akan meningkatkan nilai *hardness* bakso sehingga nilai *gummniess* bakso juga semakin tinggi.

Hal yang sama berlaku pada *nugget*. Penggunaan pati yang semakin banyak akan meningkatkan nilai *hardness* *nugget* sehingga nilai *gummniess* *nugget* juga semakin tinggi. Pengaruh waktu dan konsentrasi *curing* nanokapsul jus kunyit terhadap kadar tekstur pada *nugget* adalah *nugget* memiliki tekstur yang lunak akibat kandungan fenolik dan serat dalam kunyit. Senyawa fenol mampu untuk mengikat gugus aldehid, keton, asam, dan ester yang dapat mempengaruhi kemampuan dari daya mengikat air pada daging (Wulandari, 2012).

1. ***Chewiness***

*Chewiness* atau kekenyalan merupakan parameter sekunder dari *cohesiveness*. Menurut Ross (2006), *chewiness* pada sampel merupakan perkalian antara *hardness*, *cohesiveness* dan *springiness*, sehingga perubahan nilai *chewiness* pada sampel sangat dipengaruhi oleh parameter-parameter tersebut. Nilai *chewiness* *nugget* terpilih yaitu 101,83 N. Berdasarkan penelitian Uswatun (2020) menyatakan bahwa *chewiness* *nugget* nangka muda sebesar 284,82 N.

Kekenyalan *nugget* itik dipengaruhi oleh bahan pengikat pada pembuatan *nugget* yaitu tepung dan telur. Pada tepung terdapat pati yang mampu mengikat air (Suhardjito, 2006). Pada telur terdapat ovalbumin yang merupakan protein dalam putih telur akan mengeras. Pada saat pemanasan telur berkoagulasi sehingga memperkuat adonan yang lembek. Pada pembuatan *nugget* telur berfungsi sebagai pengikat pada saat pencampuran antara tepung, daging dan bumbu (Sulaiman dan Handajani, 2014)

Pemanasan dengan suhu yang tinggi akan menyebabkan kerusakan struktur protein (denaturasi) dan menurunkan daya ikat air (Lawrie, 1995). Kekenyalan produk pangan dipengaruhi oleh kemampuan untuk mengikat air. Semakin tinggi daya ikat air suatu bahan maka semakin kenyal produk yang dihasilkan, begitupun sebaliknya (Prinyawiwatkul dkk., 1997). Rendahnya daya ikat air menyebabkan air banyak keluar selama proses pemasakan sehingga gel yang terbentuk kurang kuat dan *nugget* yang dihasilkan kurang kenyal atau cenderung lembek (Komariah dkk., 2005). Rosyidah (2017) menyebutkan kandungan amilopektin pada tapioka mampu meningkatkan nilai elastisitas dan kelengketan produk, semakin tinggi proporsi tapioka yang ditambahkan maka akan meningkatkan daya kunyah produk.

1. **Uji Warna**

Warna digunakan untuk mengetahui perubahan yang terjadi secara fisik maupun kimia pada suatu produk pertanian (de Man, 1999). L\* (*Lightness*) menunjukkan tingkat terangnya suatu warna dimana 0 menunjukkan warna hitam dan 100 menunjukkan warna  putih. Huruf a merupakan pengukuran warna kromatik campuran yang menunjukkan warna hijau dan merah, dimana a+ adalah merah dan a- adalah hijau, sedangkan b merupakan pengukuran warna kromatik campuran kuning biru yang menunjukkan warna biru dan kuning dimana b+ adalah kuning dan b- adalah  biru (Hutching, 1999). Hasil uji warna *nugget* itik hibrida terpilih disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Warna *Nugget* Itik Hibrida Terpilih

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan Terpilih  (Lama waktu: konsentrasi nanokapsul jus kunyit) | Warna | | |
| *L\** | *a\** | *b\** |
| 5 menit: 2% | 55,35 | 0,49 | 23,45 |

1. **Nilai *Lightness* (L\*)**

Pada *nugget* itik hibrida terpilih, nilai *lightness* sebesar 55,35. Penambahan kunyit menyebabkan meningkatnya kadar kurkumin (warna kuning) dalam *nugget* sehingga nilai *lightness*nya rendah. Zat lain yang terkandung dalam minyak kunyit adalah zat warna kuning yang disebut kurkuminoid sebanyak 5% (meliputi monodesmetoksi kurkumin dan bidesmetoksi kurkumin, kurkumin 50 sampai 60%) (Dahlia, 2013).

1. **Nilai *Redness* (a\*)**

Pada *nugget* itik hibrida terpilih, nilai *redness* sebesar 0,49. Nilai *redness* *nugget* itik hibrida yang positif berasal dari kunyit karena kunyit menghasilkan warna merah jingga kekuning-kuningan. Buah daging rimpang kunyit berwarna merah jingga kekuning-kuningan (Thomas, 1989). Notasi a\* yang merupakan warna kromatik campuran merah hijau dimana jika a\* bernilai positif menunjukkan warna merah berkisar antara 0 sampai 60, jika a\* bernilai negatif menunjukkan warna hijau yang berkisar antara 0 sampai -60.

1. **Nilai *Yellowness* (b\*)**

Pada *nugget* itik hibrida terpilih, nilai *yellowness* sebesar 23,45. Tingginya nilai b disebabkan karena dengan adanya suhu pengolahan yang tinggi menunjukkan peningkatan presipitasi myofibrillar dan sarkoplasma protein (Dai dkk., 2013). Notasi b\* sebagai indikasi warna kekuningan atau kebiruan dimana jika nilai b\* bernilai positif menunjukkan warna kuning yang berkisar antara 0 sampai 60, jika nilai b\* bernilai negatif menunjukkan warna biru yang berkisar antara 0 sampai -60.

Pengaruh waktu dan konsentrasi *curing* nanokapsul jus kunyit terhadap nilai b\* pada *nugget* adalah semakin banyak nanokapsul jus kunyit yang ditambahkan maka semakin tinggi pula nilai b\* karena kunyit mengandung kurkumin sebagai zat warna kuning. Zat lain yang terkandung dalam minyak kunyit adalah zat warna kuning yang disebut kurkuminoid sebanyak 5% (meliputi monodesmetoksi kurkumin dan bidesmetoksi kurkumin, kurkumin 50 sampai 60%) (Dahlia, 2013).

**Komposisi Kimia *Nugget* Itik Hibrida Terpilih**

Berdasarkan hasil analisis kimia diketahui *nugget* terpilih adalah *nugget* dengan lama *curing* 5 menit dengan konsentrasi 2%. Komposisi kimia *nugget* terpilih dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Kimia *Nugget* Terpilih

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kriteria uji | *Nugget* terpilih | SNI *Nugget* Ayam\* |
| Kadar air (%bb) | 46,55 | Maks 50 |
| Kadar abu (%bb) | 1,37 | - |
| Kadar protein (%bb) | 17,55 | Min 12 |
| Kadar lemak (%bb) | 11,24 | Maks 20 |
| Kadar karbohidrat (%bb) *by difference* | 23,29 | Maks 20 |
| Kadar antioksidan (%RSA) | 5,09 | - |

\*SNI 6683: 2014 *Nugget* Ayam *(Chicken Nugget)*

1. **Kadar air**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar air pada *nugget* terpilih sebesar 46,55% sedangkan pada syarat mutu SNI *nugget* ayam menyebutkan standar maksimal kadar air *nugget* sebesar 50%. Kadar air pada *nugget* hibrida terpilih memenuhi syarat mutu SNI. Kadar air pada *nugget* tidak tinggi diakibatkan oleh proses penggorengan. Weiss (1983) menyatakan bahwa sebagian air akan menguap dan ruang kosong yang semula diisi air akan diisi minyak. Penguapan air pada *nugget* selama penggorengan ditandai dengan adanya gelembung-gelembung udara yang keluar dari *nugget*, yang menandai adanya ruang kosong di dalam *nugget* (Weiss, 1983). Penguapan air pada *nugget* selama penggorengan terjadi karena suhu minyak sebagai media penggoreng melebihi titik didih air, sehingga air dalam bahan menguap.

1. **Kadar abu**

Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang mudah menguap (Apriyantono dkk, 1989). Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral seperti kalsium, kalium, fosfor, natrium, magnesium, tembaga dan besi yang terdapat pada suatu bahan pangan (Winarno, 2004). Bahan pangan terdiri dari 96% bahan organik dan air, sedangkan 4% merupakan unsur-unsur mineral yang merupakan salah satu zat gizi esensial dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah kecil (Winarno, 2004).

Berdasarkan hasil analisis kadar abu *nugget* terpilih sebesar 1,37%. Pada penelitian yang dilakukan Bagas (2019) menunjukkan bahwa rerata kadar abu *nugget* ayam berkisar antara 0,62-0,89% atau memiliki nilai kadar abu yang lebih rendah dibandingkan dengan *nugget* itik hibrida. Perbedaan kadar abu tersebut disebabkan oleh perbedaan kandungan mineral suatu bahan. Sesuai dengan pustaka (Soedarmadji, 1983) yang menyatakan bahwa perbedaan persentase kadar abu dikarenakan perbedaan kandungan mineral suatu bahan pangan, maka semakin tinggi kadar abu suatu bahan pangan maka semakin buruk kualitas dari bahan pangan tersebut.

1. **Kadar protein**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar protein pada *nugget* terpilih sebesar 17,55% sedangkan pada syarat mutu SNI *nugget* ayam menyebutkan standar minimal kadar protein *nugget* sebesar 12%. Kadar protein pada *nugget* hibrida terpilih memenuhi syarat mutu SNI. Kadar protein pada daging itik cukup tinggi sesuai dengan pustaka yang menyatakan bahwa daging unggas merupakan sumber protein hewani yang baik, karena mengandung asam amino yang lengkap dengan perbandingan jumlah yang baik (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

1. **Kadar lemak**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar lemak pada *nugget* terpilih sebesar 11,24% sedangkan pada syarat mutu SNI *nugget* ayam menyebutkan standar maksimal kadar lemak *nugget* sebesar 20%. Menurut Astuti dan Wariyah (2012) dalam hasil penelitiannya menunjukkan ekstrak kurkumin mampu menghambat oksidasi lemak. Ekstrak kunyit mengandung senyawa kurkumin yang bersifat antioksidatif. Sifat antioksidatif tersebut terkait dengan struktur difenol dari kurkumin (Pfeiffer dkk, 2003).

1. **Kadar karbohidrat *by difference***

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar karbohidrat pada *nugget* terpilih sebesar 23,29% sedangkan pada syarat mutu SNI *nugget* ayam menyebutkan standar mutu kadar karbohidrat dalam *nugget* yaitu maksimal 20%. Hal ini menunjukkan bahwa *nugget* terpilih belum memenuhi syarat SNI *nugget* ayam. Kandungan karbohidrat yang tinggi berasal dari bahan pengisi *nugget* yaitu tepung tapioka. Kandungan karbohidrat pada tepung tapioka cukup tinggi yaitu 88,20% (Soemarno, 2007).

1. **Kandungan antioksidan**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar antioksidan pada *nugget* terpilih sebesar 5,09%. Adanya aktivitas antioksidan pada *nugget* terpilih disebabkan oleh penambahan nanokapsul jus kunyit. Menurut Fujiwara dkk. (2008) kurkumin sangat potensial sebagai antioksidan.

**Kesimpulan**

*Nugget* daging itik hibrida terpilih yang disukai adalah *nugget* daging itik hibrida dengan perlakuan lama *curing* 5 menit dan konsentrasi 2% nanokapsul jus kunyit. *Nugget* itik hibrida dengan perlakuan *curing* selama 5 menit konsentrasi 2% memiliki komposisi kimia seperti kadar air 46,55%, kadar abu 1,37%, kadar protein 17,55%, kadar lemak 11,24%, kadar karbohidrat 23,22%, dan kadar antioksidan 5,09%. Karakteristik fisik *nugget* itik hibrida dengan perlakuan *curing* selama 5 menit konsentrasi 2% memiliki tekstur yang lunak dan kurang kompak. Konsentrasi nanokapsul jus kunyit dalam *curing* terpilih berdasarkan aktivitas antioksidan dan uji sensoris adalah konsentrasi 2% selama 5 menit.

**Saran**

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mempertahankan/meningkatkan antioksidan pada *nugget* itik hibrida yang di*curing* dengan nanokapsul jus kunyit.

**DAFTAR PUSTAKA**

Afrisanti, D. W. 2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik *Nugget* Daging Kelinci Dengan Penambahan Tepung Tempe. Skripsi. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Ambarwati, H., L. Suryaningsih dan O. Rachmawan. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Arem (*Arenga pinnata*) Terhadap Sifak Fisik Dan Akseptabilitas Rolade Daging Itik. Universitas Padjajaran. Bandung. e-Journal S-1 Unpad

Anonim. 2020. *Nugget* Ayam. SNI 01-6683. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, Sedamawati dan S. Budiyanto., 1989. Analisis Pangan. PAU Pangan dan Gizi. IPB Press.

Astawan, M. 2007. *Nugget* Ayam Bukan Makanan Sampah. PT. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta.

Astawan, M. 2008. Sehat Dengan Hidangan Hewani. Jakarta: Penebar Swadaya

Aswar. 2005. Pembuatan Fish *Nugget* dari Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.).* Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan Bogor: Institut Pertanian Bogor

Balittro. 1990. Laporan Penelitian Perakitan Teknologi Tepat Guna Tanaman Temutemuan Menunjang Intensifikasi Tanaman Obat Di Jawa Tengah Balittro-ARM. 36 hal.

Barbut, S. 2002. Poultryproducts Processingan Industry Guide. GRC Press. Washington, DC.

Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wooton, M. 1987. Ilmu Pangan. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia

Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wooton, M. Ilmu Pangan. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, 1987.

Damayanti AP. 2006. Kandungan Protein, Lemak Daging dan Kulit Itik, Entog dan Mandalung Umur 8 Minggu. J Agroland. 13(3): 313-317.

Dewi, S.H.C dan Astuti, N. 2014. Akseptabilitas dan Sifat Daging Itik Afkir yang Dilakukan *Curing* Menggunakan Ekstrak Kurkumin Kunyit untuk Menghambat Oksidasi Lemak Selama Penyimpanan. Yogyakarta: UMBY

Elviera, G.1988. Pengaruh Pelayuan Daging Sapi Terhadap Mutu Bakso. Skripsi FATETA. Ilmu Pertaniam Bogor.

Fellow, A.P. 2000. Food Procession Technology, Principles And Practise.2nd Ed. Woodread.Pub.Lim. Cambridge. England. Terjemahan Ristanto.W dan Agus Purnomo

Fujiwara, H., Hosokawa, M., Zhou, X, Fujimoto, S., Fukuda, K., Toyoda, K., Nishi, Y., Fujito, Y., Yamada, K., Yamada, Y., Seino, Y. dan Inagaki, N. 2008. Curcumin Inhibits Glucose Production In Isolated Mice Hepatocytes. Diabetes Research and Clinical Practice 80: 188-191.

Gustiani, E. 2009 . Pengendalian Cemaran Mikroba Pada Bahan Pangan Asal Ternak (Daging Dan Susu) Mulai Dari Peternakan Sampai Dihidangkan. Jurnal Litbang Pertanian, 28(3): 96-100.

Hanani, E., Mun’im, A. dan Sekarini, R., 2005, Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia sp* Dari Kepulauan Seribu, Majalah Ilmu Kefarmasian, Vol. II, No.3, 127 - 133.

Indarto T, Surjoseputro S, dan Fransisca I M. 2007. Pengaruh jenis bagian daging babi dan penambahan terigu terhadap sifat fisikokimiawi Pork *nugget*. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol 6 No 2 Oktober 2007.

Ip Suiraoka. 2012. Penyakit Degeneratif. Yogyakarta: Nuha Medika

Jamaludin, R.B; Hastuti P; dan Rochmadi.2008. Model Matematik Perpindahan Panas Dan Massa Proses Penggorengan Buah Pada Keadaan Hampa. Dalam : Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada

Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan. Cetakan ke VI. 2001. Jakarta : Universitas Indonesia Press

Maghfiroh, I. 2000. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat Terhadap Karaktristik *Nugget* Dari Ikan Patin (*Pangasius hypothalamus*). Institut Pertanian Bogor: Bogor.

Matitaputty P. R. dan Suryana. 2010. Karakteristik Daging Itik dan Permasalahan Sertaupaya Pencegahan Off-Flavor Akibat Oksidasi Lipida. Wartazoa. 3(20): 130-138.

Matz, S. A. Dan T. D. Matz. 1978. Cookies and Crackers Technology. The AVI Publishing Co. Inc.,Westport, Connecticut.

Meilgaard M., Civille G.V.,Carr B/T. 1999. Sensory Evaluation Techniques. CRC Press, Boca Raton.

Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mulyati, N.D.1994. Mempelajari Pengaruh Metode Pemasakan Terhadap Stabilitas Karoten Pada Beberapa Sayuran Hijau. Skripsi. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Nurhadi, B dan Nurhasanah, S. 2010. Sifat Fisik Bahan Pangan. Bandung: Widya Padjajaran

Nursanyoto H, Komalyna INT. 1999. Bahan Ajar Gizi Aplikasi Komputer. Jakarta: Pusat Pendidikan SDM Kesehatan Kementrian Kesehatan RI

Pearson, A.W. dan T.R. Dutson. 1987. Advances In Meat Research Vol 3 Restructured Meat And Poultry Products. An Avi Book. New York.

Pokorny J, Yanishlieva N dan Gordon M., 2001. Antioxidant in Food. CRC Press Cambridge. England.

Prayitno, S.dan Susanto, T. 2001. Kupang dan Produk Olahannya. Kanisius. Yogyakarta.

Purnomo, H. 1995. Aktifitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. UI-Press, Jakarta.

Purwaningsih, E. 2016. Potensi Kurkumin Sebagai Bahan Anti Fertilitas Potential Effect of Curcumin as Anti Fertility Agent. Jurnal Kedokteran Yarsi, 24(3), pp: 203–211.

Radiyati, T. dan Agusto, W.M. 1990. Tepung Tapioka (Perbaikan). Subang: BPTTG Puslitbang Fisika Terapan – LIPI.

Rismunandar, 1993, Lada Budi Daya dan Tata Niaga. cet.13, Edisi revisi, 1-2, 16-19, Jakarta: Penebar Swadaya

Ross, AS. 2006. Instrumental Measurement of Physical Properties of Cooked Asian Wheat Fluor Noodles. Cereal Chem.

Rukmana R. 2008. Kunyit. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Kanisius

Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor : IPB Press

Soedibyo B. R. A. M., 1998. Alam Sumber Kesehatan Manfaat dan Kegunaan. Jakarta: Balai Pustaka. pp: 81.

Soekarto, S. T. 2002. Dasar-dasar Pengawasan dan Stadardisasi Mutu Pangan. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.

Soemarno. 2007. Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan Produk-Produknya. Magister Teknik Kimia. Universitas Brawijaya. Malang.

Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Suhardjito. YB. 2065. Pastry dalam Perhotelan. Yogyakarta: Andi Offset.

Sulaiman P.P., dan Handajani S. 2014. Pengaruh Substitusi Ampas Tahu dan Jenis Bumbu Indonesia terhadap Sifat Organoleptik *Nugget* Ayam. J.Boga Vol.3 No.3 Hal 24- 30

Sundari. 2014. Nanokapsulasi Ekstra Kunyit dengan Kitosan dan Sodium Tripolifosfat sebagai Aditif Pakan dalam Upaya Perbaiakan Kecernaan, Kinerja dan Kualitas Daging Ayam Broiler. Disertasi. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Suparni, Ibunda dan Wulandari, Ari. 2012. Herbal Nusantara: 1001 Ramuan Asli Indonesia. Yogyakarta: ANDI

Szczesniak AS. 2002. Texture is Asensory Property. Food Quality and Preference 13:215- 225. Warsiki, Sunarti dan Nurmala. 2013. Kemasan Antimikroba Untuk Memperpanjang Umur Simpan Bakso Ikan. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI), ISSN 0853-4217.

Tanoto, E. 1994. Pembuatan Fish *Nugget* dari Ikan Tenggiri. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor

Wibowo, S. 2001. Budidaya Bawang: Bawang Putih, Merah, dan Bombay. Penebar Swadaya: Jakarta.

Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama