

Karakteristik Fisik dan Kimia Nugget Daging Itik Terpilih dengan Perlakuan Curing dalam Nanokapsul Jus Kunyit

Physical and Chemical Characteristics of Selected Duck Meat Nugget by Curing Treatment in Turmeric-Juice Nanocapsules

Agus Setiyoko^{1*}, Sundari¹, Anastasia Mamilisti Susiati¹

¹ Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta

Corresponding author : agus_setiyoko@mercubuana-yogya.ac.id

Abstrak

Daging itik memiliki beberapa kelemahan, diantaranya rendahnya harga jual, tekstur daging liat serta tingginya kadar lemak pada daging dibandingkan dengan ayam broiler. Kandungan asam lemak tidak jenuh pada daging yang tinggi mengakibatkan terjadinya *off-flavor* yg lebih cepat disebabkan karena proses oksidasi. Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan diversifikasi olahan dan perlakuan untuk meningkatkan nilai jual dan memperbaiki kualitas daging itik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisik dan sifat kimia dari nugget daging itik dengan perlakuan *curing* terpilih. Daging itik yg dipakai asal menurut 10 ekor itik hibrida jantan dengan kisaran umur 6-8 minggu. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial menggunakan faktor variasi konsentrasi nanokapsul jus kunyit 0%, 1%, 2%, 3% dan lama waktu *curing* 0, 5, 10, 20 menit. Parameter yang dianalisa meliputi uji kesukaan daging itik *curing* metode *Hedonic Test*. Perlakuan terpilih berdasarkan uji kesukaan selanjutnya dilakukan analisa fisik berupa tekstur (*hardness*, *cohesiveness* & *chewiness*), analisa kimia mencakup : kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat serta analisa aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa daging itik hibrida dengan perlakuan terpilih menurut uji kesukaan adalah dengan *curing* menggunakan 2% nanokapsul jus kunyit dengan lama waktu *curing* selama 5 menit. Nugget terpilih ini mempunyai karakteristik fisik : *hardness* 175,73 N, *cohesiveness* 0,61 N, *chewiness* 101,83 N, karakteristik kimia sebagai berikut : kadar air 46,55 (%bb), kadar abu 1,37 (%bb), kadar protein 17,55 (%bb), kadar lemak 11,24 (%bb), Kadar karbohidrat *by difference* 23,29 (%bb) dan aktivitas antioksidan 5,09 RSA.

Kata Kunci : *Curing*, Itik hibrida, nugget, nanokapsul, jus kunyit

Abstract

Duck meat has several weaknesses, including low selling price, tough meat texture and high fat content in the meat compared to broiler chickens. The high content of unsaturated fatty acids in meat results in a faster off-flavor due to the oxidation process. Based on the description, it is necessary to diversify the processing and treatment to increase the selling value and improve the quality of duck meat. The purpose of this study was to determine the physical and chemical properties of duck meat nuggets with the selected curing treatment. Ten males hybrid ducks with range of age 6-8 weeks was used. This study used a completely randomized design (CRD) factorial pattern using a factor of variation in the concentration of turmeric juice nanocapsules 0%, 1%, 2%, 3% and curing time of 0, 5, 10, 20 minutes. The parameters analyzed included the Hedonic Test method of curing duck meat preference. The treatment was selected based on the preference test then carried out physical analysis in the form of texture (hardness, cohesiveness & chewiness), chemical analysis including: moisture content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content and analysis of antioxidant activity. Based on the results of the study, it was found that the hybrid duck meat with the selected treatment according to the preference test was curing using 2% concentration of turmeric juice nanocapsules with a curing time of 5 minutes. The selected nuggets have physical characteristics: hardness 175.73 N, cohesiveness 0.61 N, chewiness 101.83 N, chemical characteristics as follows: moisture content 46.55 (% wb), ash content 1.37 (% wb), protein content 17.55 (% wb), fat content 11.24 (% wb), carbohydrate content by difference 23.29 (% wb) and antioxidant activity of 5.09% RSA.

Keywords: *Curing, hybrid duck, nugget, nanocapsules, turmeric juice.*



PENDAHULUAN

Sebagai salah satu sumber protein tinggi, selama ini itik hanya dimanfaatkan telurnya saja, sedangkan dagingnya masih belum dilakukan diversifikasi olahan secara luas. Pada umumnya itik hanya diolah menjadi itik goreng ataupun itik panggang (Nurlaila dkk, 2017). Kelemahan yang dimiliki daging itik antara lain warna daging merah, tekstur daging itik yang keras serta aroma dan bau dari daging itik yang anyir atau amis menjadi sebab kurang disukai daging itik oleh konsumen (Srigandono, 1997). Kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi pada daging yaitu lebih dari 60% dari total asam lemak berdampak pada mudahnya daging itik mengalami proses oksidasi. Akibat dari proses oksidasi ini dapat menurunkan zat gizi, aroma, dan munculnya zat toksik (Matitaputty dan Suryana, 2010)

Kerusakan daging itik akibat oksidasi lemaknya dapat dicegah dengan menambahkan zat antioksidan baik sintetik maupun alami yang berfungsi untuk mencegah ataupun memperlambat terjadinya proses oksidasi. Salah satu sumber antioksidan alami adalah kunyit yang mengandung kurkumin. Senyawa kimia yang terkandung dalam kunyit adalah *senyawa bisdemethoxycurcumin*, *demethoxycurcumin* dan *curcumin* (Ruslay dkk. 2007). Senyawa-senyawa kimia tersebut memiliki kemampuan dalam melakukan penghambatan peroksidasi asam linoleat dengan kemampuan potensi *bisdemethoxycurcumin* lebih rendah dibanding *demethoxycurcumin* lebih rendah dibanding *curcumin* (Jayaprakasha dkk, 2006). Setyowati dan Wariyah (2012) mengemukakan bahwa proses oksidasi lemak mampu dihambat oleh ekstrak kurkumin yang diberikan pada sampel.

Penelitian lain juga pernah dilakukan oleh Sundari dkk (2020) pada itik lokal yang dipelihara selama 1 bulan dengan penambahan 4% jus nanokapsul kunyit dalam ransum dapat meningkatkan daya ikat air daging, penurunan susut masak daging, penurunan kadar lemak daging dan penurunan kadar lemak sub-kutan. Selain itu pada penelitian Setiyoko dkk (2019) juga menjelaskan bahwa aplikasi nanokapsul jus kunyit sebanyak 3% dengan metode *curing* daging pada produksi nugget itik afkir jantan berdampak pada meningkatnya kualitas organoleptik nugget itik berupa rasa, aroma, dan warna nugget. Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan diversifikasi olahan dan perlakuan untuk meningkatkan nilai jual dan memperbaiki kualitas daging itik, salah satunya dengan diolah menjadi nugget.

Nugget adalah salah satu diversifikasi olahan daging dengan proses pencetakan, pemasakan dan pembekuan yang merupakan campuran dari daging giling dengan pemberian bahan pelapis atau tanpa dilakukan penambahan bahan tambahan pangan yang diizinkan atau bahan tambahan lain (SNI, 2002). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia nugget daging itik hibrida dengan perlakuan *curing* terpilih berdasarkan uji akseptabilitas.

METODE

Bahan dan alat

Daging itik jantan hibrida dengan umur 2 bulan dengan rata-rata bobot karkas 697 gram/ekor dengan 2 perlakuan yaitu daging itik dengan kontrol dan daging itik yang ditambahkan 1%, 2%, 3% nanokapsul jus kunyit dengan lama *curing* waktu selama 5, 10, dan 20 menit. Bahan tambahan dalam pembuatan nugget meliputi : tepung maizena, tepung terigu, tepung tapioka, tepung panir, minyak goreng, air, telur, dan bumbu-bumbu. Bahan kimia untuk analisis adalah

aquades, H₂SO₄ pekat, NaOH 40%, indikator Brom Cresol Green-Methyl Red, HCl 0.1 N, selenium, heksana, H₃BO₃ 2% 1,1Diphenyl-2-picrylhydrazil, etanol.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, label, *food processor Philips C275*, plastik, alat tulis timbangan digital Sartorius 23 P, *freezer* kompor rinnai, pisau, baskom, panci, sendok kecil, sendok besar, plastic pembungkus, mangkuk kecil, cetakan loyang, alat pengukus, kertas kuesioner, alat-alat gelas (tabung reksi, corong, pipet tetes, pipet ukur, erlenmeyer, *beaker glass*, labu ukur) *vortex* (Thermolyne Maxi Mix Plus 37600), serta spektrofotometer UV-VIS (Shimadzu UV Mini 1240).

Pembuatan Nanokapsul Jus Kunyit

Pembuatan nanokapsul jus kunyit mengacu pada penelitian (Sundari, 2014) yaitu 4 kg rimpang kunyit dikupas, selanjutnya proses blanching menggunakan larutan 0,05% asam sitrat dimasukan kedalam air mendidih 5 menit. Rimpang kunyit yang telah dibersihkan beserta 500 mL aquades dimasukan ke dalam *blender-mixer* diaduk selama 2 x 30 menit, diperoleh jus kunyit. Jus kunyit dikapsulasikan dengan langkah mencampurkan kitosan sebanyak 5 g yang telah dilarutkan dengan 400 mL asam sitrat 2,5% ke dalam *blender-mixer* selama 30 menit, proses *cross link* kulit kapsul kitosan dilakukan dengan cara penambahan STPP (*Sodium Tripolyphosphate*) sebanyak 2,5 g yang telah dilarutkan kedalam 100 mL aquades kemudian dicampur menggunakan *mixer* kapasitas 20 L selama 30 menit, dihasilkan sediaan cair nanokapsul jus kunyit dengan konsentrasi 100%.

Pembuatan Nugget

Sebanyak 300 g daging itik segar dilakukan proses *curing* sesuai perlakuan yaitu konsentrasi nanokapsul jus kunyit 0,1,2 dan 3% dengan lama waktu *curing* 0, 5,10 dan 20 menit. Selanjutnya digunakan untuk membuat nugget dengan tahapan mengacu pada SNI (2002) meliputi: penyiapan daging itik, proses penggilingan, proses pencampuran dengan bumbu yang telah dihaluskan, proses pencetakan nugget, proses pencelupan dalam adonan, proses pembekuan dalam *freezer*, dan proses penggorengan. Bumbu halus nugget meliputi : 1 butir telur, 3 siung bawang putih, garam 2sdt, gula ½ sdt dan merica ½ sdt, 60g tepung tapioka, 30 tepung terigu, dan tepung maizena 10gram dan es batu 100g.

Analisis Nugget

Nugget yang telah jadi selanjutnya dilakukan uji akseptabilitas metode *Hedonic test* untuk menentukan kombinasi perlakuan yang terpilih. Nugget dengan perlakuan terpilih selanjutnya dianalisis untuk mengetahui sifat fisik nugget berupa tekstur menggunakan *Test Zwick*. Komposisi kimia ditentukan dengan analisis proksimat (AOAC, 1990) serta aktivitas antioksidan metode DPPH (*1,1Diphenyl-2-picrylhydrazil*)

Rancangan Penelitian

Rancangan acak lengkap pola faktorial dengan faktor variasi konsentrasi nanokapsul jus kunyit 0%, 1%, 2%, 3% dan lama waktu *curing* 0, 5, 10, 20 menit digunakan dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Uji organoleptic dengan metode hedonik (kesukaan) dilakukan dalam penelitian ini. Uji tingkat kesukaan digunakan untuk menentukan konsentrasi nanokapsul jus kunyit dan lama waktu *curing* yang paling disukai panelis. Uji organoleptik yang dilakukan merupakan uji kesukaan cita rasa yang meliputi aroma, rasa dan tekstur (Handarsari dkk, 2010). Nilai atau angka kesukaan yang semakin tinggi menunjukkan semakin disukai. Berikut ini adalah hasil uji kesukaan nugget daging itik hibrida yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji sensoris nugget Itik yang di *Curing* dengan nanokapsul jus kunyit

Lama <i>curing</i> (menit)	Nanokapsul jus kunyit (%)	Warna	Aroma	Tesktur	Rasa	Keseluruhan
0	0	3,40 ^{abc}	3,84 ^c	3,56 ^{bc}	3,16 ^{abc}	3,52 ^b
5	1	3,76 ^{bc}	3,64 ^{bc}	3,08 ^{abc}	3,40 ^{bc}	3,60 ^b
	2	3,92 ^c	3,88 ^c	3,68 ^c	3,76 ^c	3,96 ^c
	3	3,68 ^{bc}	3,4 ^{abc}	3,32 ^{abc}	3,24 ^{bc}	3,44 ^b
10	1	3,16 ^{bc}	3,20 ^{ab}	3,08 ^{abc}	3,40 ^{bc}	3,24 ^{ab}
	2	3,12 ^{ab}	3,48 ^{abc}	3,32 ^{abc}	3,64 ^c	3,52 ^b
	3	3,48 ^{abc}	2,88 ^a	2,88 ^a	2,60 ^a	2,76 ^a
20	1	3,44 ^{abc}	3,12 ^{ab}	3,04 ^{abc}	3,00 ^{ab}	3,04 ^{ab}
	2	3,40 ^{abc}	3,08 ^{ab}	2,96 ^{ab}	3,20 ^{bc}	3,12 ^{ab}
	3	3,00 ^a	3,20 ^{ab}	3,16 ^{abc}	3,16 ^{abc}	3,20 ^{ab}

Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)

Warna. Semakin tinggi konsentrasi jus nanokapsul kunyit dan semakin lama waktu *curing* berdampak pada menurunnya nilai kesukaan panelis terhadap warna. Hal ini dikarenakan semakin meningkatnya kurkumin yang menyebabkan nugget berwarna kuning. Pemberian kunyit dalam konsentrasi 5%-15% menurunkan kesukaan panelis (Ramayani, 2012)

Aroma. Penambahan konsentrasi jus nanokapsul kunyit dan lama waktu *curing* pada daging menurunkan skor kesukaan pada atribut aroma. Menurunnya nilai kesukaan panelis pada aroma disebabkan karena aroma kunyit pada nugget semakin dominan.

Tekstur. Penambahan nanokapsul jus kunyit yang semakin tinggi dapat melunakkan tekstur nugget. Kandungan serat pada kunyit mengakibatkan tingginya kemampuan penyerapan air. Terbentuk rongga rongga mikrostruktur pada nugget yang menyebabkan tekstur menjadi lebih empuk (Lestari dkk, 2015)

Rasa. Semakin tinggi taraf penambahan konsentrasi dan lama waktu *curing* dengan nanokapsul jus kunyit, maka nilai kesukaan panelis terhadap rasa nugget itik semakin menurun. Zat pahit pada kunyit diduga menjadi penyebab panelis tidak menyukai nugget dengan konsentrasi nanokapsul jus kunyit yang tinggi.

Kesukaan Keseluruhan. Berdasarkan nilai kesukaan panelis pada warna, aroma, tekstur, rasa serta secara keseluruhan, maka perlakuan yang terpilih yaitu penambahan nanokapsul jus kunyit 2% dengan lama waktu *curing* 5 menit.

Sifat fisik dan kimia nugget daging itik terpilih

Sifat fisik dan kimia nugget daging itik hibrida terpilih disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat fisik dan kimia nugget daging itik hibrida terpilih

*Nugget terpilih (LC:NJK)	Sifat fisik			Sifat Kimia (%bb)				
	<i>hardness</i>	<i>Chewiness</i>	<i>Cohesivness</i>	Kadar air	Kadar Abu	Kadar Lemak	Kadar Protein	Karbohidrat <i>by different</i>
5 menit : 2%	175,73 N	101,83 N	0,61 N	46,55	1,37	11,24	17,55	23,29

*Lama waktu *curing* : konsentrasi nanokapsul jus kunyit

Sifat Fisik

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *hardness* nugget itik dengan perlakuan terpilih sebesar 175,73 N. Nilai *hardness* pada penelitian ini lebih rendah daripada penelitian Dewi dan Astuti (2014) yaitu sebesar 246,00 N dengan menggunakan ekstrak kunyit sebesar 0,3 % dengan lama waktu *curing* 10 menit. Semakin tingginya konsentrasi kunyit yang ditambahkan maka kandungan kurkumin kunyit pada nugget semakin tinggi. Kandungan kurkumin yang lebih tinggi dapat mempercepat proses hidrolisis protein pada daging sehingga nugget menjadi lebih empuk (Lestari dkk, 2015). *Chewiness* adalah energi yang diperlukan untuk mengunyah produk padat sehingga dapat ditelan (Wintari, 2018). Dari hasil analisis tekstur menggunakan *texture analyzer* nugget daging itik hibrida terpilih yaitu dengan konsentrasi jus nanokapsul kunyit 2% dengan lama waktu *curing* 5 menit memiliki nilai *chewiness* sebesar 101,83 N. Felicia (2010) mengemukakan bahwa tekstur nugget yang baik ditunjukkan dengan nilai *chewiness* yang tinggi. Semakin tinggi range *cohesivness* yang dihasilkan maka kekuatan interaksi (kekompakan) dari produk semakin tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa nugget daging itik hibrida terpilih yaitu dengan konsentrasi jus nanokapsul kunyit 2% dengan lama waktu *curing* 5 menit memiliki nilai *cohesivness* sebesar 0,61 N. Nilai *Cohesivness* yang kecil diakibatkan karena Kandungan serat pada kunyit yang cukup tinggi yaitu berkisar 3,4% dalam 100 g tepung kunyit (Purwani dkk, 2012). Tingginya kandungan serat pada kunyit mengakibatkan tingginya kemampuan menyerap air sehingga terbentuk rongga rongga pada mikrostruktur nugget akibat emulsi oleh serat. (Lestari dkk, 2015)

Sifat Kimia

Berdasarkan Tabel 2, kadar air pada nugget terpilih sebesar 46,55% sedangkan pada syarat mutu SNI nugget ayam (2014) menyebutkan standar maksimal kadar air nugget sebesar 50%. Kadar air pada nugget hibrida terpilih memenuhi syarat mutu SNI. Kadar abu nugget terpilih sebesar 1,37%. Kadar abu pada nugget menunjukkan besarnya jumlah mineral yang tidak terbakar yang terkandung dalam nugget (Apriyantono dkk, 1989). Kadar protein pada nugget terpilih sebesar 17,55% sedangkan pada syarat mutu SNI nugget ayam (2014) 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 pernyataan Muchtadi dan Sugiyono (1992) bahwa daging unggas merupakan sumber protein hewani yang baik karena mengandung asam amino yang lengkap. Kadar lemak pada nugget terpilih sebesar 11,24% sedangkan pada syarat mutu SNI nugget ayam menyebutkan standar maksimal kadar lemak nugget sebesar 20%. Kadar lemak pada nugget terpilih yang rendah ini diakibatkan karena adanya curcumin pada nanokapsul jus kunyit yang diberikan. Setyowati dan Wariyah (2012) mengemukakan bahwa ekstrak kunyit yang mengandung kurkumin memiliki kemampuan

penghambatan oksidasi lemak dan menurunkan kadar lemak pada daging. Kadar karbohidrat *by difference* pada nugget terpilih sebesar 23,29%. sedangkan pada syarat mutu SNI nugget ayam menyebutkan standar maksimal kadar karbohidrat nugget sebesar 20%. Kandungan karbohidrat yang tinggi berasal dari bahan pengisi nugget yaitu tepung tapioka yang ditambahkan. Kandungan karbohidrat pada tepung tapioka cukup tinggi yaitu 88,20% (Soemarno, 2007).

Aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar antioksidan pada nugget terpilih sebesar 5,09% RSA. Adanya aktivitas antioksidan pada nugget terpilih disebabkan oleh penambahan jus nanokapsul kunyit. Kurkumin merupakan senyawa aktif yang terdapat dalam kunyit yang memiliki potensi sebagai zat antioksidan dan zat antibakteri (Sundaryono, 2005).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa daging itik hibrida terpilih berdasarkan uji akseptabilitas adalah dengan *curing* menggunakan 2% nanokapsul jus kunyit dengan lama waktu *curing* selama 5 menit. Nugget terpilih ini memiliki karakteristik fisik : *hardness* 175,73 , *cohesiveness* 0,61 N dan *chewiness* 101,83 N. karakteristik kimia sebagai berikut : kadar air 46,55 (%bb), kadar abu 1,37 (%bb), kadar protein 17,55 (%bb), kadar lemak 11,24 (%bb), Kadar karbohidrat *by difference* 23,29 (%bb) serta aktivitas antioksidan 5,09 % RSA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. *Syarat Mutu Nugget Ayam*. SNI 01-6683. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Anonim. 2014. *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.
- Dewi, S.H.C. dan N. Astuti. 2014. "Aseptabilitas dan Sifat Daging Itik Afkir Curing Dalam Ekstrak Kurkumin Kunyit Untuk Menghambat Oksidasi Lemak Selama Penyimpanan". *Agritech*. Vol. 34 No.4(hal: 416-421). Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada
- Felicia. 2010. *Penggunaan Pati Sagu Termodifikasi dengan Heat Moisture Treatment (HMT) untuk Meningkatkan Kualitas Tekstur Bakso Daging Sapi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Fakultas Teknologi Pertanian.
- Handarsari, E., Rosidi, A., Widyaningsih, .J. 2010. "Hubungan Pendidikan Gizi Ibu Dengan Tingkat Konsumsi Energi Dan Protein Anak TK Nurul Bahri Desa Wukir Sari Kecamatan Batang Kabupaten Batang". *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. Vol.6 N0. 2 (hal :79-88). Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Jayaprakasha, G.K., L. J. Rao and K.K. Sakariah. 2006. "Antioxidant activities of Curcumin, Demethoxycurcumin And Bisdemethoxycurcumin". *Food Chemistry*. Vol. 98 No.4 (hal: 720- 724). Europe PMC
- Lestari, I.N., Anggarawati, N., Nuhriawangsa, A.M.P dan Dewanti, R. 2015. "Manfaat Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) Dan Tepung Jahe (*Zingiber Officinale*) Terhadap Kualitas Bakso Itik Afkir Dengan Lama Penyimpanan Yang Berbeda". *Buletin Peternakan*, Vol. 39 No. 1 (hal : 9-16). Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.



- Matitaputty, P.R. dan Suryana. 2010. "Karakteristik Daging itik dan permasalahan serta upaya pencegahan off-flavor akibat oksidasi lipida". *Wartazoa* Vol. 20 No.3 (hal : 130-138). Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- 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.
- Nurlaila, S., D.M. Agustini dan J. Purdiyanto. 2017. "Uji organoleptik terhadap berbagai bahan dasar nugget" dalam *Jurnal Maduranch*. Vol.2 No.2 (Hal:67-72). Madura : Program Studi Peternakan Universitas Madura.
- Purwani, E., Susanti, Y. D., Ningrum, D. P., Widati., & Quyyimah, Q. 2012. "Karakteristik Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Perusak Hasil Isolasi Dari Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Oleh Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale*) Dengan Pengencer Emulsi Tween 80". *Jurnal Kesehatan*, Vol 5 No1 (hal: 45-55). Surakarta : Univesritas Muhammadiyah Surakarta.
- Ramayani, S. 2012. *Pengaruh Pemberian Kunyit (Curcuma domestica) terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Setiyoko, A., Sundari., & Susiati, A.M. 2019. "Karakteristik Organoleptik Nugget Daging Itik Jantan Dengan Perlakuan Curing Nanokapsul Jus Kunyit". *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, Vol. 4 No.2 (hal: 61-65). Kediri: Prodi Peternakan Fakultas Pertanian UNISKA Kediri.
- Setyowati, A. dan C. Wariyah. 2012. *Mikroenkapsulasi Ekstrak Temulawak, Stabilitas Efek Hipokolesterolemik dan Bioavailabilitasnya. Laporan Penelitian Hibah Bersaing*. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta. pp. 333-336
- Soemarno. 2007. *Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan Produk Produknya*. Magister Teknik Kimia. Universitas Brawijaya. Malang.
- Srigandono, B. 1997. *Beternak Itik Pedaging*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sundari. 2014. *Nanoenkapsulasi Ekstrak kunyit dengan Kitosan dan Sodium Tripolifosfat sebagai Upaya Perbaikan Kecernaan, Kinerja dan Kualitas Daging Ayam Broiler*. Disertasi, Program Pasca Sarjana, UGM. Yogyakarta.
- Sundari., Setiyoko, A., Susiati, A.M. 2020. "Pengaruh Nanokapsul Jus-Kunyit dalam Ransum terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Daging Itik Lokal". *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. (hal :636-643): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sundaryono, A. 2005. "Penentuan Mekanisme Reaksi Degradasi Kurkumin Oleh Larutan Natrium Metanolat". *Exacta*. Vol 3. No. 1(hal : 21-217). Malang. Universitas Brawijaya.
- Szczesniak, A. S. 2002. "Texture is Asensory Property". *Food Quality and preference*. Vol.13 No. 4 (hal:215- 225).
- Wintari, A. 2018. *Pengaruh Penambahan Ikan Tuna dan Rasio Pati Kimpul Termodifikasi-Tepung Sagu terhadap Tesktur dan Tingkat Kesukaan Bakso Ikan*. Skripsi. UMBY. Yogyakarta