











































Perbandingan komposisi nutrisi dari daging yang berbeda dapat digambarkan pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Perbandingan Komposisi Nutrisi Dari Beberapa Daging**

	Kelinci	Ayam	Daging Sapi	Babi
<b>Kelembaban (g/100 g)</b>	68.5 ± 1.05	68.1 ± 1.19	53.2 ± 1.21	43.7 ± 2.13
<b>Protein (g/100 g)</b>	21.2 ± 0,79	20.1 ± 0,27	26.3 ± 0.16	27.3 ± 0.22
<b>Lemak (g/100 g)</b>	9.2 ± 0.38	10.8 ± 0.08	19.6 ± 0.09	28.2 ± 0.13
<b>Abu (g/100 g)</b>	1.1 ± 0.08	1.0 ± 0.05	0.9 ± 0.07	0.8 ± 0.11
<b>Kalsium (mg/100 g)</b>	21.4 ± 0.09	12.1 ± 0.04	10.9 ± 0.38	9.3 ± 0.47
<b>Fosfor (mg/100 g)</b>	347 ± 0.26	179 ± 0.06	179 ± 3.62	176.4 ± 3.36
<b>Sodium (mg/100 g)</b>	40.5 ± 0.08	63 ± 0.90	63 ± 0.90	67.3 ± 0.91
<b>Kolesterol (mg/100 g)</b>	50 ± 0.08	114 ± 11.68	114 ± 11.68	108.4 ± 10.31

Nistor. E. et al (2013)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap kandungan gizi daging kelinci yang telah dilakukan analisis kandungan gizi menurut USDA (2016) menunjukkan bahwa kandungan gizi daging kelinci yang digunakan dalam penelitian memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kelinci lainnya.

**Tabel 2.2 Perbandingan Komposisi Nutrisi Dari Beberapa Daging Kelinci**

	Ayam	Kelinci
<b>Kalsium (mg/100 g)</b>	12.1 ± 0.04	21.4 ± 0.09
<b>Fosfor (mg/100 g)</b>	179 ± 0.06	347 ± 0.26

USDA (2016)

## 2.2 Kelinci *New Zealand White*

Kelinci *New Zealand White* memiliki Ras kelinci albino serta tidak memiliki bulu yang mengandung pigmen. Bulu pada kelinci *New Zealand White* padat dan tebal, berwarna putih mulus, kasar ketika diraba serta memiliki mata merah. Pada dasarnya kelinci ini berasal dari *New Zealand* sehingga disebut dengan *New Zealand White*. Kelinci ini memiliki keunggulan yaitu pertumbuhan yang cepat, sehingga kelinci ini cocok untuk ditanakkan sebagai penghasil daging



komersial dan kelinci percobaan di laboratorium. Bobot yang dihasilkan pada anak umur 58 hari adalah 1,8 kg dan bobot dewasa sekitar 3,6 kg. Rata-rata untuk bobot dapat mencapai 4,5 – 5 kg per ekor. Jumlah anak yang dilahirkan sekitar 50 ekor per tahun. Kandungan daging kelinci memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 20,10% dan kadar kolesterol dan lemak rendah (Marhaenyanto *et al.*, 2015). Gambar Kelinci *New Zealand White* dapat di lihat pada gambar 2.2



**Gambar 2.2 Kelinci *New Zealand White***

(Sumber : Widyanto, 2017)

## **2.3 Nugget Daging Kelinci**

### **2.3.1 Pengertian *Nugget* Daging Kelinci**

*Nugget Daging Kelinci* merupakan suatu olahan daging yang tergolong *restructure* atau penyatuan kembali potongan-potongan daging yang kecil menjadi suatu bentuk yang utuh. Pengkonsumsian *nugget* dilakukan setelah proses penggorengan rendam (*deep fat fraying*). Bahan dasar pembuatan *nugget daging kelinci* bermacam-macam, misalnya daging sapi, ayam, kelinci, ikan dan lain-lain. Namun yang paling populer di kalangan masyarakat adalah *nugget ayam* (Priwido dalam Pratiwi, 2014). Selain dikonsumsi sebagai lauk pauk, *nugget* juga bisa dikonsumsi sebagai cemilan.

Dalam suatu produk dari industri pangan yang meliputi *nugget*, sosis dan kornet dapat dijual jika sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan oleh BPOM (Badan Pengawasan Obat dan Makanan). Aspek tersebut meliputi bahan baku, logam berat, bahan tambahan pangan (pemanis, pewarna, pengawet), mikrobiologi, jenis kemasan dan informasi yang tercantum pada tabel (Fitrisari dalam pratiwi 2014). Persyaratan *nugget* ayam (*chicken nugget*) menurut SNI 01-6683-2002 digambarkan pada tabel.

Dari tabel dapat disimpulkan bahwa *nugget* harus memiliki karakteristik sensoris (rasa, aroma, dan tekstur) normal serta tidak mengandung benda asing. Protein minimal 12%, kadar air maksimal 60%, lemak maksimal 20%, karbohidrat maksimal 25% dan Ca (Kalsium) maksimal mg/100 g.

**Tabel 2.3 Persyaratan Nugget Ayam**

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	a. Aroma	-	Normal sesuai label
	b. Rasa	-	Normal sesuai label
	c. Tekstur	-	Normal
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Air	%, b/b	Maks. 60
4	Protein	%, b/b	Min. 12
5	Lemak	%, b/b	Maks. 20
6	Karbohidrat	%, b/b	Maks. 25
7	Kalsium (Ca)	mg/100 g	Maks. 30
8	Bahan tambahan makanan		
	a. Pengawet	-	Sesuai dengan SNI
	b. Pewarna	-	01-0222-1995
9	Cemaran logam		
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2.0
	b. Tembaga	mg/kg	Maks. 20,0
	c. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	d. Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
	e. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
10	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
11	Cemaran mikroba		
	a. Angka Lempeng Total	Koloni	Maks. $5 \times 10^4$
	b. Coliform	APM/g	Maks. 10
	c. E. Coli	APM/g	< 3
	d. Salmonela	/25 g	Negatif
	e. Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, SNI 01-6683-2002 (2002)

*Nugget* daging kelinci merupakan produk olahan yang berasal dari daging kelinci yang digiling halus kemudian diberi bumbu dan dicampur dengan bahan pengikat serta dilakukan pencetakan menjadi suatu bentuk tertentu setelah itu dikukus dan dicelupkan pada *butter*, *branding* lalu digoreng selama 2 – 3 menit sampai berwarna kuning kecoklatan atau disimpan terlebih dahulu kedalam *freezer* dengan suhu  $-4^{\circ}\text{C}$  dalam jangka waktu  $\pm 5$  jam. *Nugget* kelinci termasuk ke dalam makanan produk beku siap saji dan telah mengalami pemasakan setengah matang kemudian dibekukan.

### 2.3.2 Tahapan Pembuatan *Nugget*

Dalam pembuatan *nugget* daging kelinci tahapan-tahapan yang harus dilakukan sebagai berikut :

- a) Karkas daging kelinci
- b) *Filleting*
- c) Pencucian
- d) Penggilingan
- e) Formulasi adonan dan pencetakan
- f) Pengukusan
- g) *Freezing* atau bisa juga penggorengan

(Sumber : Ruminah dalam Adiyoga 2012)

Penggilingan dan pencampuran dilakukan pada suhu di bawah  $20^{\circ}\text{C}$ ,. Pendinginan dilakukan untuk mencegah terjadinya denaturasi protein aktomiosin karena panas. Pada proses penggilingan terjadi gesekan yang menimbulkan panas. Selain itu, proses penggilingan sebaiknya dilakukan penambahan garam untuk mengekstrak aktomiosin sehingga emulsi yang terbentuk stabil.

*Pre-frying* merupakan proses pengaplikasian *batter* dan *breeding*. *Pre-frying* bertujuan untuk menempelkan *batter*, memberi warna, rasa, membentuk kerak setelah di goreng serta memberikan penampakan goreng (*fried*) pada produk.

Pembekuan (*Freezing*) merupakan proses akhir dari pembuatan *nugget New Zealand White*. Pembekuan dapat menurunkan suhu produk matang 76°C hingga -18°C, sehingga dapat membunuh mikroba yang tahan panas. Suhu produk dengan -18°C, merupakan pertimbangan untuk tidak memungkinkannya mikroba tumbuh sehingga produk aman untuk dikonsumsi (Anggraini, 2002). Pembekuan menurunkan suhu pangan sampai dibawah titik beku, sehingga proporsi air di dalam pangan menjadi kristal es. Perubahan bentuk air menjadi kritis es menyebabkan turunnya aktivitas air pada bahan pangan. Semakin rendah suhu penyimpanan beku maka kecil kemungkinan terjadinya perubahan mikrobiologi dan biokimia.

Penggorengan adalah suatu proses termal yang pada umumnya digunakan menggunakan minyak atau lemak pangan. Proses penggorengan menjadikan permukaan luar berwarna coklat keemasan. Hal ini disebabkan karena adanya reaksi pencoklatan (*Maillard*). Reaksi *Maillard* terjadi antara asam amino, protein, serta amin dengan gula, keton dan aldehida, sehingga terjadi pencoklatan pada selama pemanasan dalam waktu yang lama dan menghasilkan pigmen melanoidin yang berwarna coklat. Penggorengan awal (*pre-frying*) merupakan langkah dalam proses aplikasi *batter* dan *breeding*. Penggorengan awal bertujuan sebagai perekat tepung dengan produk, sehingga dapat dilakukan proses lebih lanjut sampai pendistribusian pada konsumen. Penggunaan suhu dalam penggorengan awal 180 – 195°C menggunakan



minyak mendidih sampai setengah matang. Suhu penggorengan yang terlalu rendah dapat menyebabkan pelapis produk kurang matang. Namun, suhu penggorengan terlalu tinggi dapat menyebabkan pelapis produk akan berwarna gelap. penggorengan akhir dilakukan selama  $\pm 3$  menit dengan suhu  $200^{\circ}\text{C}$  (Afrisanti, 2010).

#### **2.4 Komposisi Nugget**

*Nugget* merupakan produk olahan daging yang berupa emulsi. Emulsi pada *nugget* ini adalah emulsi minyak di dalam air, sama seperti produk sosis ataupun bakso. Pembuatan *nugget* berasal dari daging giling yang ditambahkan bumbu, dicampur dengan bahan pengikat, kemudian dilakukan pencetakan menjadi suatu bentuk tertentu, dikukus, dipotong, dilapisi dengan perekat tepung (*butter*) dan yang terakhir adalah dilumuri dengan tepung roti (*breadcrumbing*). Selanjutnya dapat dilanjutkan dengan proses penggorengan setengah matang serta dilakukan pembekuan yang bertujuan untuk mempertahankan mutu *nugget* selama penyimpanan (Astawan, 2007).

#### **2.5 Bahan Pengikat**

Bahan pengikat merupakan suatu bahan yang digunakan di industri makanan yang berfungsi untuk mengikat air pada adonan. Salah satu contoh bahan pengikat yang biasanya adalah tepung. Bahan pengikat memiliki fungsi untuk memperbaiki stabilitas emulsi, memberikan warna, menurunkan penyusutan yang disebabkan karena adanya pemasakan, elastisitas produk meningkat, serta memberikan tekstur padat dan mengikat air. Pada dasarnya pembentukan atau pengembangan suatu adonan dipengaruhi oleh kandungan

protein yang terdapat dalam tepung. Manfaat penambahan bahan pengikat sebagai berikut :

- a. Mengurangi penyusutan selama pemasakan
- b. Meningkatkan daya ikat air produk daging
- c. Meningkatkan *flavour*
- d. Meningkatkan stabilitas emulsi
- e. Meningkatkan karakteristik irisan produk

(Sumber : Fennema dalam Adiyoga, 2012 )

## 2.6 Bahan Pengisi

Bahan pengisi merupakan material yang berasal dari bukan daging yang ditambahkan ke dalam produk olahan daging. Bahan pengisi terdiri atas bermacam tepung yang pada umumnya memiliki protein yang relatif rendah dan lemak relatif tinggi (Soeparno dalam Perwindo, 2009).

Tepung merupakan hasil pengolahan dari umbi-umbian dan biji-bijian dari berbagai tanaman. Tepung memiliki aneka ragam, seperti tepung jagung, tepung terigu, tepung tapioka, tepung ketan, tepung maizena, dan aci.

Tepung tapioka atau tepung kanji memiliki warna putih bersih, sangat halus dan ketika matang akan menjadi kenyal. Tepung tapioka pada umumnya digunakan sebagai bahan pengisi, bahan pengental dan bahan pengikat dalam pembuatan puding, sup makanan bayi, pengolahan daging, es krim dan sebagainya (Astawan, 2009 : 243). Tepung tapioka berasal dari hasil ekstraksi ubi kayu yang mengalami pencucian sempurna kemudian dilanjutkan dengan pengeringan. Pati merupakan senyawa yang tidak memiliki bau dan rasa serta sebagai komponen utama dalam tepung tapioka. Komposisi tepung tapioka meliputi 86,9%, protein 0,5%, lemak 0,3%, dan air 11,54% (Gumilar,

Rachmawandan dan Nurdiyanti, 2011), fosfor 40 g, kalsium 33 mg, zat besi 0,70 mg, vitamin B1 0,06 mg, vitamin C 30 mg dan air 62,50 g (Perwindo, 2009). Tepung tapioka memiliki sifat yang manis dengan amilopektin serta berfungsi sebagai bahan pengikat suatu formula. Keunggulan tepung tapioka dibandingkan tepung terigu adalah tidak mengandung gluten.

Tepung maizena merupakan pati yang terbuat dari jagung yang memiliki granula yang memiliki bentuk bulat dan polidiagonal. Kandungan nilai gizi tepung maizena tidak kalah dengan kandungan tepung terigu. Kandungan tepung maizena meliputi energi 362 kkal, protein 8,13 g, lemak 2,56 g, karbohidrat 76,89 g, air 10,26 g dan serat 7,3 g. Tepung maizena tidak memiliki gluten karena pati pada tepung maizena berasal dari jagung. Tepung maizena digunakan sebagai bahan pengikat atau pengisi dan pengental dalam membuat makanan. Menurut Silvia (2008) mengatakan bahwa tepung maizena dapat menghasilkan warna yang lebih terang pada produk, sedangkan tepung beras, tepung tapioka dan beras ketan menghasilkan produk yang gampang patah dan garing. Wellyalina (2011) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tetelan merah dengan tepung maizena memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak, kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, kekerasan sebelum digoreng, daya serap minyak, tekstur dan warna (Yuliani, 2013).

Tepung terigu merupakan tepung yang terbuat dari biji gandum melalui proses penggilingan. Penambahan tepung terigu dapat menciptakan sifat elastis pada adonan serta dapat membuat adonan menjadi mengembang dengan baik. Sifat elastis dipengaruhi dengan adanya kandungan gluten pada tepung terigu. Gluten merupakan suatu protein yang tidak larut air. Gluten hanya terdapat pada tepung terigu (Minarti *et al.*, 2013).

Tepung roti berfungsi membentuk *nugget* menjadi renyah. Penambahan tepung roti dalam pembuatan *nugget* berfungsi untuk memberikan warna, penampakan goreng (*fried*) pembentukan kerak pada permukaan *nugget* setelah digoreng serta berpengaruh pada cita rasa *nugget* yang dihasilkan.

Putih telur memiliki fungsi untuk merekatkan taburan tepung agar tidak terpisah pada saat digoreng (Rahmadani, 2010). Putih telur mengandung protein dan dapat berperan dalam mengikat bahan-bahan lain sehingga adonan dapat menyatu sehingga didapatkan *nugget* dengan kualitas yang lebih baik. Penambahan putih telur yang meningkat akan meningkatkan elastisitas *nugget*. Selain protein yang dapat mengikat adonan, telur juga mengandung protein yang memiliki kualitas tinggi sehingga dapat meningkatkan nilai gizi sehingga nutrisi yang terkandung dalam *nugget* lebih beranekaragam (Evanuarini, 2010).

## 2.7 Bumbu-Bumbu

Penambahan bumbu pada suatu makanan digunakan untuk meningkatkan nilai gizi, cita rasa, konsistensi, memampatkan bentuk dan tampilan, serta mengendalikan keasaman dan kebiasaan (Muchtadi dan Sugiyono, 1989). Bumbu yang biasa digunakan meliputi :

Bawang putih digunakan untuk memberi aroma serta dapat meningkatkan cita rasa pada suatu produk. Aroma khas yang dihasilkan oleh bawang putih dapat meningkatkan nafsu makan. Bau khas dari bawang putih berasal dari minyak volatil yang mengandung komponen sulfur di dalamnya.

Garam merupakan bahan pangan yang ditambahkan serta digunakan kedalam makanan untuk memberikan cita rasa, melemaskan adonan serta sebagai bahan pengawet pada makanan. Tujuan dari penambahan gram adalah

untuk pelayuan daging, sehingga menghasilkan bau yang khas pada daging. Makanan yang kandungan garamnya kurang dari 0,3% akan terasa hambar dan tidak disukai. Garam mempengaruhi aktivitas air yang dapat mengendalikan mikroorganismenya.

Gula tidak hanya ditambahkan sebagai penambah rasa namun dapat menghambat pertumbuhan plasmolisis dari sel-sel mikroba dengan cara menurunkan kandungan air sehingga aktivitas air ( $A_w$ ) akan berkurang (Pusudarsono *et.al.*, 2015).

Merica atau lada merupakan bahan pangan yang sering ditambahkan ke dalam makanan. Merica memiliki cita rasa yang pedas dan aroma yang khas. Rasa pedas pada merica berasal dari zat piperinin dan piperin, serta khavisin yang terdapat di dalam merica. Piperinin dan piperin, serta khavisin merupakan senyawa yang berasal dari piperin dan alkaloida (Rismunandar, 2003).

## 2.8 Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang banyak terdapat di dalam tubuh sekitar 1,5 – 2% dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebesar 1 kg. 99% bagian yang tergolong dalam jaringan keras, yaitu gigi terutama dalam pembentukan hidroksiapatit [ $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(OH)_2$ ]. Keadaan seimbang kalsium tulang berada pada konsentrasi kurang lebih 2,25 – 2,6 mmol/l (9 - 10,4 mg/100 ml). Pada cairan intraseluler dan ekstraseluler kalsium tulang memiliki peranan penting untuk mengatur fungsi sel, misal untuk kontraksi otot, transmisi saraf, penggumpalan darah serta menjaga permeabilitas membran sel. Kalsium juga mengatur kerja hormon dan faktor pertumbuhan. Absorpsi kalsium terjadi di usus

halus, yaitu duodenum. Absorpsi pasif terjadi pada saluran cerna. Kalsium yang tidak diabsorpsi akan dikeluarkan melalui feses (Almatsier, 2004).

Kalsium memiliki fungsi untuk pembentukan gigi, pembentukan tulang, pertumbuhan, katalisator reaksi biologik, pembuatan darah, kontraksi otot, penyeimbang tingkat keasaman darah, kelenturan otot, mencegah keropos tulang, meminimalkan penyusutan tulang pada saat hamil dan menyusui, mineralisasi gigi serta perdarahan pada akar gigi, dan mengatasi kering, pecah-pecah pada kulit tangan dan kaki.

Peningkatan kebutuhan kalsium terjadi pada kehamilan, pertumbuhan, menyusui, tingkat aktivitas fisik yang berpotensi untuk meningkatkan densitas tulang serta defisiensi kalsium. Kalium yang dikonsumsi akan berpengaruh pada absorpsi kalsium. Penyerapan akan menurun jika konsumsi kalsium rendah selain itu kekurangan vitamin D dalam bentuk aktif juga dapat menghambat absorpsi kalsium.

Dampak kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, tulang menjadi kurang kokoh atau kuat serta mudah bengkok dan rapuh atau biasa dikenal dengan osteoporosis, tetani atau kejang seting terjadi ketika kadar kalsium sangat rendah. Tetani atau kejang dapat terjadi pada siapa saja, paling sering terjadi pada ibu hamil dengan asupan makan yang terlalu sedikit mengandung kalsium atau terlalu tinggi dalam pengonsumsi fosfor.

Dampak kelebihan kalsium dapat menyebabkan gangguan ginjal atau batu ginjal, konstipasi (susah BAB). Konsumsi kalsium tidak diperbolehkan melebihi 2500 mg/hari.

### 2.8.1 Metabolisme Kalsium

Kalsium merupakan mineral terbanyak dalam tubuh dan diperlukan dalam proses biologis. Di dalam tulang dan gigi kurang lebih terdapat 99% dalam bentuk Kristal *hydroxyapatite*. Sisanya 1% berbentuk ion pada cairan intraseluler dan ekstraseluler, membentuk kompleks dengan ion organik seperti fosfat, sitrat dan bikarbonat serta terikat dengan protein. Total kalsium dalam plasma memiliki konsentrasi normal sekitar 2,4 – 2,5 mM sedangkan konsentrasi ion kalsium berkisar 1,25 - 1,3 mM. Homeostasis kalsium sangat efektif dalam proses biologi, termasuk metabolisme tulang, koagulasi darah, proliferasi sel, fungsi neuromuscular dan *hormonal signaling transduction*. Keseimbangan kalsium dipertahankan oleh 3 organ, meliputi : tulang, gastrointestinal dan ginjal.

Sistem gastrointestinal akan menjaga homeostasis kalsium dengan melakukan pengaturan pada absorpsi kalsium melalui sel gastrointestinal. Jumlah absorpsi bergantung pada usia manusia, asupan, kebutuhan akan kalsium, hormon vitamin D, karbohidrat, diet tinggi protein dan derajat keasaman yang tinggi (pH rendah). Batas asupan kalsium sekitar 2500 mg/hari dan tidak boleh melebihi batas maksimal. Manusia dewasa konsumsi kalsium sekitar 500 – 1200 mg/hari. Variasi absorpsi kalsium 10 – 60% dan pada manusia kurang lebih 175 mg/hari. Peningkatan usia terjadi peningkatan jumlah kalsium namun asupan hanya sedikit. Usus hanya mampu menyerap 500 – 600 mg kalsium sehingga pemberian kalsium dibagi setiap 5 – 6 jam.

Absorpsi kalsium terjadi dalam usus halus dikontrol oleh calsitropic hormones (1,25-*dihydroxycholecalciferol* vitamin D3 (1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>) dan PTH (*Parathyroid Hormone*)). Dalam mempertahankan keseimbangan kalsium, ginjal harus mengekskresikan kalsium dengan jumlah yang sama dengan yang

diabsorpsi dalam usus. Vitamin D merupakan salah satu jenis vitamin yang larut dalam lemak serta memiliki peran dalam menghambat sekresi hormon paratiroid pada kelenjar paratiroid dan mencegah terjadinya hipokalsemia. Vitamin D2 dan D3 akan diserap oleh usus halus, kemudian dikirim ke darah menuju hati yang dikonversi menjadi 25-hidroksikolekalsiferol dan akan dikirim ke ginjal untuk diubah menjadi 1,25-dihidrokokalkalsiferol yang merupakan bentuk aktif dari vitamin D. Senyawa tersebut diedarkan oleh darah keseluruh jaringan, saluran pencernaan, reproduksi dan tulang. Senyawa 1,25-dihidrokokalkalsiferol bekerja dengan steroid untuk meregulasi DNA di dalam vili usus untuk menginduksi sintesis mRNA yang bertanggung jawab terhadap produksi senyawa protein dengan kalsium. Tulang tidak hanya memiliki fungsi untuk penopang tubuh namun juga menyediakan sistem pertukaran kalsium dalam menyesuaikan kadar kalsium dalam cairan ekstraseluler dan plasma. Sekitar 90% kalsium yang masuk akan dikeluarkan melalui feses serta sebagian kecil melalui urin sekitar 200 mg/hari dalam mempertahankan kadar normal. Metabolisme kalsium dan tulang memiliki hubungan yang erat dan terintegrasi (Muliani, 2012).

Peningkatan absorpsi kalsium di usus halus yang disebabkan karena aktivitas fisik dimediasi oleh peningkatan kadar 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>. Olahraga dapat mengubah motilitas dan permeabilitas usus halus sehingga absorpsi kalsium dapat meningkat. Namun, olahraga yang berlebihan dapat merugikan metabolisme kalsium karena terjadi peningkatan konsentrasi serum PTH (*Parathyroid Hormone*) yang dapat menurunkan BMD (*Bone Mineral Density*). Imobilisasi dapat menurunkan ekskresi kalsium urin pada manusia, resorpsi tulang serta kadar PTH dan 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>. Imobilisasi juga dapat menurunkan absorpsi kalsium di duodenum, ekspresi mRNA dari TRPV5, TRPV6 dan *Calbindin-D9K*.



Kondisi ini dapat menurunkan mRNA DARI 1-*hydroxylase* ginjal yang mensintesis 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, namun meningkatkan ekspresi mRNA dari mRNA dari 24-*hydroxylase* (Muliani, 2012).

## 2.9 Fosfor

Fosfor merupakan mineral dengan jumlah terbanyak di dalam tubuh. Jumlah fosfor di dalam tubuh rata-rata untuk pria dewasa kurang dari 700 g. Sekitar 85% fosfor terdapat di dalam tulang yang berperan sebagai mineral tulang dan gigi, hidroksiapatit [Ca<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>(OH)<sub>2</sub>] dan kalsium fosfat [Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>]. Hidrosi apatit sebagai pemberi kekuatan dan kekakuan pada tulang. Perbandingan fosfor di dalam tulang 1 : 2 dengan kalsium. Sisanya terdapat di dalam sel dan cairan ekstra seluler sebagai fosfoprotein, asam fosfat dan ion fosfat anorganik yang berbentuk HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> dan H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>. Fosfor termasuk kedalam bagian asam nukleat RNA dan DNA yang berada di setiap inti sel dan sito plasma. Jumlah fosfor yang terdapat di dalam jaringan keras lebih rendah dibandingkan dengan kalsium, namun pada jaringan lunak jumlah fosfor lebih tinggi di bandingkan dengan kalsium (Almatsier, 2004).

Fosfor merupakan bagian dari ikatan tubuh esensial. Vitamin dan enzim tertentu dapat berfungsi ketika terlebih dahulu mengalami fosforilasi, misalnya enzim yang mengandung vitamin B1 tiamin fosfat. Fosfor termasuk kedalam bagian dari esensial dari DNA dan RNA, bahan pembawa kode gen yang terdapat di dalam sitoplasma dan inti sel hidup.

Bahan makanan yang berasal dari hewan maupun tumbuhan sangat kaya akan kandungan fosfat. Fosfat juga terdapat pada susu atau produk susu, mentega serta kacang-kacangan. Di dalam tubuh orang dewasa terdapat fosfor sebesar 12 gram per kilogram jaringan tanpa lemak, dan sekitar 85% terdapat di

kerangka tulang. Di dalam unsur plasma kurang lebih terdapat 3,5 mg/100 ml plasma. Kebutuhan fosfor untuk orang dewasa sekitar 0,8 – 1,5 g per hari, jumlah tersebut akan meningkat dengan bertambahnya usia pertumbuhan serta pada ibu hamil.

Peranan fosfor sangat penting bagi tubuh sebagai unsur pokok dari membran sel, asam nukleat serta sebagai pembentukan rangka yang berasal dari tulang rangka dan faktor esensial untuk seluruh reaksi pembentukan energi sel. Namun masyarakat masih kurang memperhatikan akan pentingnya mineral yang satu ini. Fungsi fosfor di dalam tubuh, yaitu :

- a. Membentuk fosfatida yang berperan penting pada plasma
- b. Berpengaruh terhadap proses pembakaran dan pembentukan zat
- c. Pembelahan inti sel
- d. Membentuk matrix tulang
- e. Membantu proses pengerutan otot

### **2.9.1 Metabolisme Fosfor**

Fosfor (P) atau fosfat memiliki peran penting dalam struktur dan fungsi sel hidup. Fosfat dalam sel merupakan ion bebas dan bagian dari asam nukleat, nukleotida serta beberapa protein. Dalam ruang ekstraseluler, fosfat bersirkulasi sebagai ion bebas dan hidroksiapatit, komponen utama penyusunan tulang serta semua sel memiliki enzim yang dapat mengikat fosfat dalam ikatan ester atau anhidrida asam ke dalam molekul lain. Metabolisme fosfat bebas diabsorpsi di dalam jejunum bagian tengah dan masuk dalam aliran darah melalui sirkulasi peortal. Absorpsi fosfat diatur oleh 1,25-dehidroksivitamin D. Fosfat ikut dalam derivat aktifvitamin D. Jika kadar fosfat rendah maka pembentukan 1,25-dehidroksivitamin D dalam tubulus renalis akan dirangsang, sehingga terjadi

penambahan absorpsi fosfat yang berasal dari usus. Deposisi fosfat sebagai hidroksiapatit tulang yang diatur oleh kadar hormon paratiroid. 1,25-dehidroksivitamin D memiliki peranan untuk hormon paratiroid melakukan mobilisasi kalsium dan fosfat dari tulang. Ekskresi fosfat terjadi di ginjal. 90 – 99% fosfat difiltrasi pada glomerulus ginjal. Jumlah fosfat dalam urin menunjukkan perbedaan antara jumlah filtrasi dan reabsorpsi oleh tubulus proximal dan tubulus distal. Hormon paratiroid akan mengurangi reabsorpsi fosfat ditubulus renalis sehingga dapat mengurangi 1,25-Dehidroksivitamin D pada ekskresi fosfat. Bila tidak terdapat efek dari hormon paratiroid, maka ginjal mampu memberi respon terhadap 1,25 –dehidroksivitamin D dengan mengambil semua fosfat yang difiltrasi (Tangalayuk *et al.*, 2015).

## 2.10 Keempukan

Keempukan daging merupakan kualitas daging setelah proses pengolahan serta setelah dimasak yang dilihat dari kemudahan dalam mengunyah tanpa menghilangkan sifat-sifat jaringan pada daging. Penilaian mutu daging salah satunya adalah sifat keempukan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging terkait dengan komposisi dari daging itu sendiri. Tingkat keempukan dipengaruhi oleh umur ternak, jenis ternak serta bagian otot (Soeparno, 2005). Keempukan daging dapat ditentukan dengan tiga komponen yang meliputi daya ikat air, struktur miofibril serta kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan pada daging. Berdasarkan hasil pengujian keempukan *nugget* ayam komersial yang terdiri dari beberapa merk yaitu *nugget so good*, *nugget belfood* dan *nugget champ* oleh Laboratorium Pengujian Mutu Dan Keamanan Pangan Universitas Brawijaya (2017) diperoleh So good 8,1 N, Belfood 7,3 N dan Champ 10,6 N.

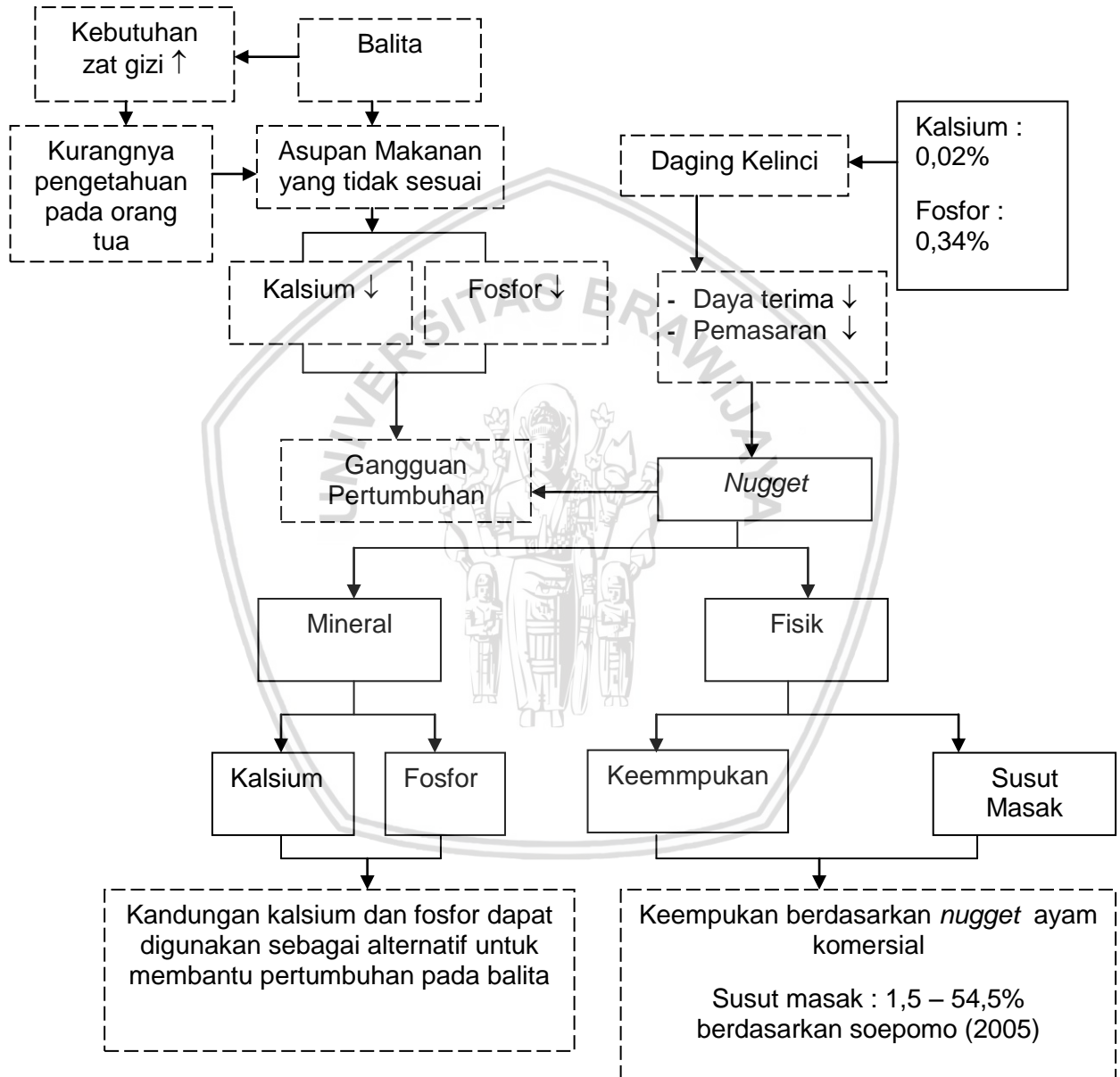
## 2.11 Susut Masak

Susut masak merupakan jumlah berat yang hilang pada saat pemasakan. Temperatur dan waktu pemasakan berpengaruh terhadap perubahan susut masak. Semakin tinggi temperatur yang digunakan dan semakin lama waktu pemasakan, maka semakin besar kadar cairan pada daging yang hilang hingga mencapai tingkat konstan (Soeparno dalam utami 2010). Pemanasan berpengaruh terhadap struktur daging yang menghasilkan lunaknya jaringan ikat (konversi collagen menjadi gelatin) serta mengerasnya serat-serat daging karena terjadinya koagulasi dari protein miofibril. Susut masak dipengaruhi oleh pH panjang potongan serabut, panjang sarkomer serabut otot, berat sampel dan ukuran daging. Pada umumnya susut masak memiliki variasi sekitar 1,5 - 54,5% (Soeparno, 2005). Dengan susut masak daging yang lebih rendah maka memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan susut masak daging yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi potensi kehilangan air dan jumlah zat gizi selama pemasakan dengan jumlah yang sedikit.

BAB 3

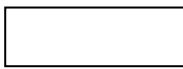
KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan:



= Diteliti



= Tidak diteliti

Gambar 3.1. Peningkatan kebutuhan zat gizi pada masa balita mempengaruhi proses tumbuh kembang. Tumbuh kembang yang baik pada balita sangat berperan penting dalam menciptakan generasi dengan kualitas yang baik. Namun, kurangnya pengetahuan orang tua terkait tumbuh kembang anak akan mengakibatkan ketidak sesuaian asupan yang diberikan. Hal ini berkaitan dengan asupan kalsium dan fosfor yang rendah pada balita, yang akan berdampak pada proses pertumbuhan, khususnya tulang dan gigi.

Daging kelinci memiliki kandungan gizi kalsium dan fosfor yang tinggi. Kandungan kalsium dan fosfor mencapai angka 0,02% dan 0,34% lebih tinggi dibandingkan daging lainnya. Keunggulan lainnya yang dimiliki daging kelinci adalah tinggi protein serta rendah kolesterol. Oleh karena hal tersebut, daging kelinci dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan gizi serta menunjang pertumbuhan dan perkembangan pada balita, khususnya pertumbuhan tulang dan gigi. Namun, terjadi kendala pada daya terima daging kelinci yang masih rendah. Salah satu faktornya adalah kehalalan dalam mengonsumsi daging kelinci. Sehingga, dibutuhkan cara alternatif untuk meningkatkan daya terima tersebut, yaitu dengan membuat produk olahan daging kelinci menjadi *nugget*. Produk olahan ini memiliki keunggulan yaitu mudah dikonsumsi, tekstur, dan rasa dapat diterima kalangan usia. Kualitas dari produk *nugget* dapat ditentukan dengan melihat keempukan dan susut masak pada *nugget* daging kelinci. Keempukan suatu produk dapat dilihat dari kemudahan dalam mengunyah tanpa menghilangkan sifat-sifat jaringan. Berdasarkan hasil pengujian keempukan *nugget* ayam komersial yang terdiri dari beberapa merk yaitu *nugget so good*, *nugget belfood* dan *nugget champ* oleh Laboratorium Pengujian Mutu Dan Keamanan Pangan Universitas Brawijaya (2017) diperoleh So good 8,1 N,

Belfood 7,3 N dan Champ 10,6 N. Susut masak pada suatu produk yang nilainya rendah akan memiliki kualitas yang baik, karena nutrisi yang hilang lebih sedikit dibandingkan dengan produk yang memiliki susut masak lebih tinggi. Selain itu, kadar air yang dikeluarkan juga lebih sedikit. Variasi susut masak sekitar 1,5 - 54,5%.



## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan *experimental laboratory*. Analisis sampel pada penelitian ini dilakukan secara berulang untuk menghindari adanya kesalahan sehingga dapat menimbulkan ketidakakuratan data yang dihasilkan. Penelitian pada setiap sampel yang dianalisis dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (Andarwulan dkk, 2011), sehingga pada penelitian kali ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Sampel yang digunakan adalah *nugget New Zealand White* daging kelinci *New Zealand White*. Daging kelinci yang digunakan didapatkan dari K3 (Komunitas Kelinci Kediri)

Tabel rancangan penelitian susut masak pada *nugget* daging kelinci dapat dilihat pada tabel 4.1

**Tabel.4.1 Rancangan Percobaan Susut Masak Nugget Daging Kelinci**

Sampel <i>Nugget Daging Kelinci</i>	Pengulangan		
	1	2	3
1	N.R.1.1	N.R.1.2	N.R.1.3
2	N.R.2.1	N.R.2.2	N.R.2.3
3	N.R.3.1	N.R.3.2	N.R.3.3

Keterangan :

N.R.1 = *Nugget* Replikasi Ke-1

N.R.2 = *Nugget* Replikasi Ke-2

N.R.3 = *Nugget* Replikasi Ke-3



## 4.2 Variabel Penelitian

### 4.2.1 Variabel Terikat

Mutu Fisik (Keempukan dan Susut Masak) dan Kandungan Mineral (Kalsium dan Fosfor)

### 4.2.2 Variabel Bebas

*Nugget daging kelinci New Zealand White*

## 4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

### 4.3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di beberapa lokasi, yaitu :

1. Lokasi pembuatan *nugget* daging kelinci

Lokasi pembuatan formulasi *nugget* daging kelinci dilakukan di Laboratorium Diet dan Pangan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

2. Lokasi analisis kandungan mineral (Kalsium dan Fosfor)

Lokasi uji analisis kandungan mineral khususnya pada kalsium dan fosfor pada *nugget* kelinci dilakukan di PT EMBRIO BIOTEKINDO, MBRIO *Food Laboratory Bogor*.

3. Lokasi uji fisik (susut masak)

Lokasi uji fisik susut masak pada *nugget* daging kelinci dilakukan di Laboratorium Diet dan Pangan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. Untuk proses penggorengannya dan untuk penimbangan sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

#### 4. Lokasi uji fisik (Keempukan)

Lokasi uji analisis keempukan pada *nugget* kelinci dilakukan di Laboratorium Teknik Hasil Pertanian Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

#### 4.3.2 Waktu Penelitian

Waktu yang diperlukan untuk penelitian ini di perkirakan selama dua bulan, sehingga penelitian direncanakan akan dimulai pada bulan Juli 2017 sampai Agustus 2017.

#### 4.4 Bahan dan Alat

##### 4.4.1 Pembuatan *Nugget*

##### 4.4.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* daging kelinci meliputi 250 g daging kelinci, 80 g tepung maizena merk maizenaku, 50 ml susu cair tanpa lemak merk diamond, 15 g (1 sdm) tepung terigu merk segitiga biru, dan 1 butir telur ayam negeri. Bumbu-bumbu yang di tambahkan dalam pembuatan *nugget* daging kelinci sebanyak 4% yang terdiri dari bawang putih, merica bubuk merk Ladaku, garam merk Cap Kapal dan gula pasir dengan merk Gulaku. Bahan pelapis yang digunakan dalam *nugget* daging kelinci meliputi 3 butir telur ayam negeri, 25 g tepung terigu merk Segitiga Biru, dan 150 g tepung roti curah.

##### 4.4.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan *nugget* daging kelinci meliputi kompor merk Rinnai RI-522C, *spatula*, sendok *stainless*, piring kramik, baskom *stainless*, telenan pelastik, panci pengukus, pisau, timbangan digital merk Weston model EK 3851, loyang ukuran 24 x 24 x 4 cm, *food proccesor* dan

blender merk Panasonic MX/101 SG1, digital *instant thermometer* KrisChef, serta *stopwatch* digital merk Alba SW-01

#### 4.4.2 Analisis Kandungan Kalsium

##### 4.4.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam melakukan analisis kandungan Kalsium meliputi Strontium (Sr) 5%,  $\text{NH}_3$  pekat, 25 ml HCl dan Air destilasi.

##### 4.4.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam melakukan analisis kandungan kalsium meliputi spektrofotometer spectronic 20 Baush and Lomb serapan atau tunggal atau sinar ganda (panjang gelombang 190 – 870 nm dan lebar celah 0,2 – 2 nm), pipet ukuran 1,5 dan 10 ml, labu ukur 50, 100 dan 1000 ml, gelas ukur 100 ml, gelas piala 100 ml, tabung reaksi 20 mlF, dan *ission diluter*.

#### 4.4.3 Analisis Kandungan Fosfor

##### 4.4.3.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam melakukan analisis kandungan fosfor meliputi 1 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 0,5 m  $\text{H}_2\text{SO}_4$  30%, 0,5 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  30%, Aquades, 2,5 ml ammonium vandat dan 2,5 ml ammonium molibdat.

##### 4.4.3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam melakukan analisis kandungan Fosfor meliputi spektrofotometer UV-VIS merk HITACHI U-2810 Model : 122-000 No : 1819 - 011 , timbangan analitik merk Tanita KD 160, tanur (*Furnance*), pipet volum 5, 10 mL, pipet tetes, cawan porselin, batang pengaduk, oven merk SHARP model R-108 SE, *hot plate*, bunsen spirtus, pemanas air, dan *beaker glass*.

#### **4.4.5 Analisis Keempukan**

##### **4.4.5.1 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam melakukan analisis keempukan adalah *nugget* daging kelinci.

##### **4.4.5.2 Alat**

Alat yang digunakan dalam melakukan analisis keempukan adalah Penetrometer digital *merk* Imada/ ZP-200 N.

#### **4.4.6 Analisis Susut Masak**

##### **4.4.6.1 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam melakukan analisis susut masak adalah *nugget* kelinci dan minyak goreng *merk* Bimoli

##### **4.4.6.2 Alat**

Alat yang digunakan dalam melakukan analisis susut masak meliputi timbangan digital *merk* AND Weighing GF-3000, wajan, kompor *merk* Rinnai RI-522C, dan *spatula stainless*.

#### **4.5 Definisi Istilah atau Operasional**

##### **4.5.1 Daging Kelinci**

Daging kelinci yang digunakan dalam pembuatan *nugget* daging kelinci adalah jenis *New Zealand White* jantan yang didapatkan dari K3 (Komunitas Kelinci Kediri) dengan kriteria daging berwarna putih, tidak berlendir, tekstur kenyal, dan tidak berbau busuk/ asam.

##### **4.5.2 Nugget**

*Nugget* merupakan suatu olahan daging yang berbahan dasar daging yang ditambahkan dengan bumbu-bumbu, tepung, telur, susu, kemudian dicetak, dikukus dan dibekukan.

#### **4.5.3 Analisis Kadar Kalsium Pada *Nugget* Daging Kelinci**

Kadar kalsium yang terkandung dalam *nugget* daging kelinci dengan menggunakan metode *Spektrofotometer spectronic 20 Baush and Lomb* serapan atau tunggal atau sinar ganda (SSA) dan dinyatakan dalam satuan mg per 100 g *nugget* kemudian dihitung sampai dua desimal dengan skala data yang digunakan adalah rasio.

#### **4.5.4 Analisis Kadar Fosfor Pada *Nugget* Daging Kelinci**

Kadar fosfor yang terkandung dalam *nugget* daging kelinci dengan menggunakan metode Spektrofotometer UV-VIS dan dinyatakan dalam satuan mg per 100 g *nugget* kelinci kemudian dihitung sampai dua desimal dengan skala data yang digunakan adalah rasio.

#### **4.5.6 Analisis Mutu Fisik Keempukan Pada *Nugget* Daging Kelinci**

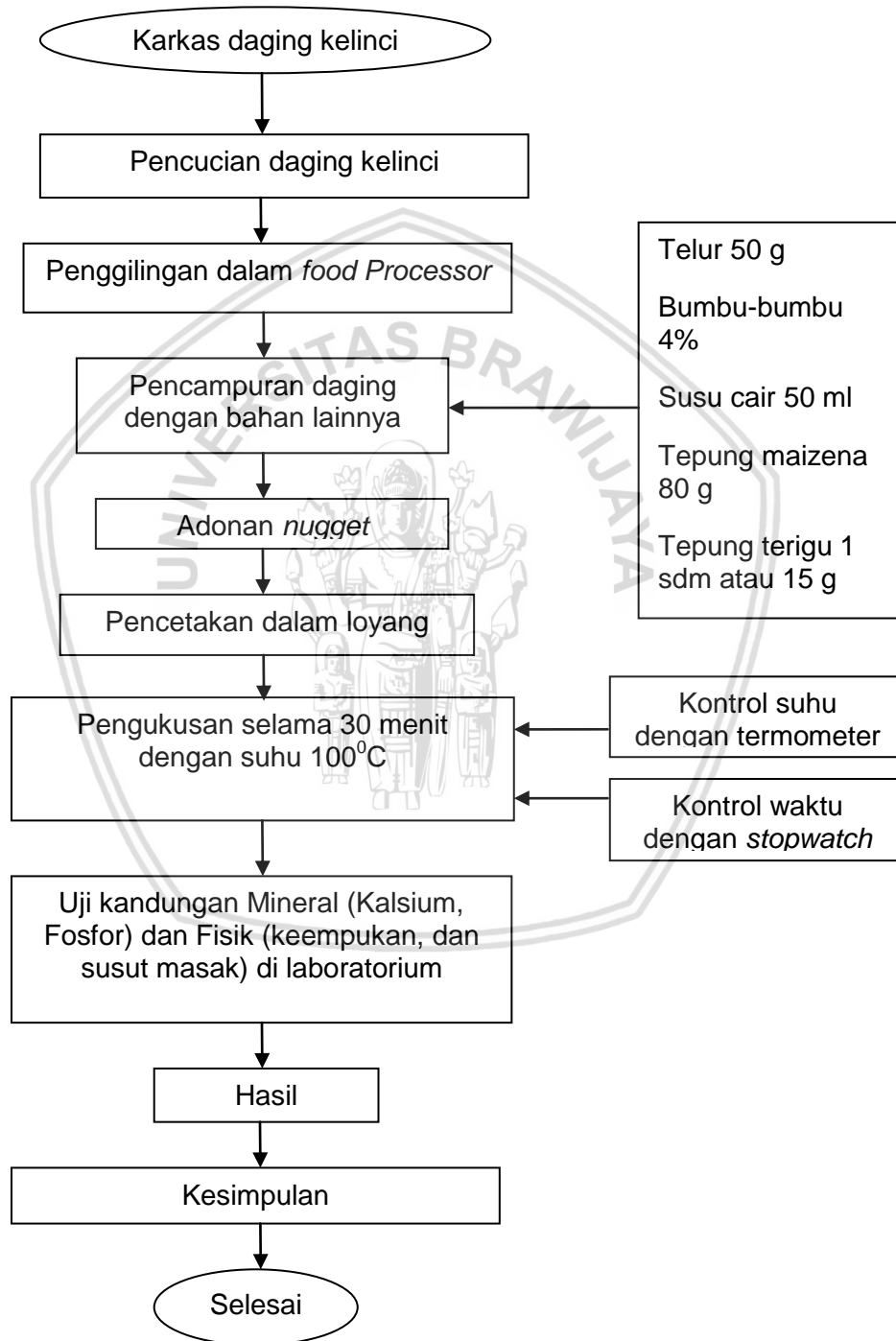
Keempukan pada *nugget* daging kelinci dengan menggunakan metode penetrometer yang hasilnya dinyatakan dalam satuan N (*Newton*) dengan skala data yang digunakan adalah rasio.

#### **4.5.7 Analisis Mutu Fisik Susut masak Pada *Nugget* Daging Kelinci**

Susut masak pada *nugget* daging kelinci dilakukan dengan cara melakukan penimbangan sebelum dan sesudah dilakukannya penggorengan pada *nugget* kelinci yang kemudian dinyatakan dalam bentuk % (Persen). Skala data yang digunakan adalah rasio.

## 4.6 Prosedur Penelitian

### 4.6.1 Alur Prosedur Penelitian



Gambar 4.1 Kerangka Prosedur Penelitian

#### 4.6.2 Prosedur Formulasi *Nugget Daging Kelinci*

1. Daging yang sudah di *fillet* dan digiling dengan *food processor* dicampurkan dengan beberapa bahan lainnya seperti susu cair tanpa lemak, bawang putih, telur, merica bubuk serta garam ke dalam satu blender, proses hingga semua bahan tercampur.
2. Ditambahkan tepung terigu dan tepung maizena, kemudian di proses kembali hingga tercampur rata.
3. Disiapkan loyang berbentuk kotak dengan ukuran 24 x 24 x 4 cm, yang telah diolesi minyak goreng.
4. Adonan dimasukkan kedalam loyang
5. Adonan dikukus kurang lebih 30 menit, kemudian angkat dan biarkan dingin serta potong bentuk kotak.
6. *Nugget* dicampurk dengan tepung terigu, campurkan dengan telur yang telah dikocok, kemudian lapsi dengan tepung roti.
7. Disimpan dalam *freezer*.

#### 4.6.3 Prosedur Analisis Kandungan Kalsium

**Metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom), yaitu:**

##### **Pembuatan Deret Standar**

Pembuatan Deret Standar Ca 1 mg/l; 3 mg/l; 5 mg/l; 7 mg/l dan 10 mg/l

- a) Disiapkan pipet 10 ml larutan *stock* Ca 1000 mg/l ke dalam labu ukur 100 ml lalu impitkan hingga tanda garis dengan  $\text{HNO}_3$  0.5 N dan kocok sebanyak 12 kali. (larutan mengandung Ca 100 mg/l)
- b) Disiapkan pipet larutan Ca 100 mg/l masing-masing 1,0 ml; 3,0 ml; 5,0 ml; 7,0 ml; dan 10,0 ml ke dalam labu ukur 100 ml lalu menambahkan  $\text{HNO}_3$  0.5 N hingga tanda batas dan kocok sebanyak 12 kali.

### Persiapan Sampel

- a) Sampel ditimbang sebanyak 5 g (makanan) untuk sampel premix ditimbang sebanyak 0,5 g ke dalam cawan porselin berkapasitas 30 ml
- b) Ditambahkan 5 ml larutan  $\text{MgNO}_3$  10% ke dalam alkohol jika diperlukan untuk mempercepat pengabuan dan membuat abu lebih putih.
- c) Dilakukan penguapan sampel dengan pemanasan pada oven  $100^\circ\text{C}$  (biarkan semalam) untuk sampel-sampel semi padat dan cairan. Atau dengan bantuan penangas air untuk sampel cairan.
- d) Diletakkan diatas pemanas listrik hingga tidak terbentuk asap pada sampel
- e) Cawan porselen dipindahkan ke dalam tanur dengan suhu  $550^\circ\text{C}$ , abukan hingga sampel betul-betul berubah menjadi abu (8 – 12 jam).
- f) Cawan porselen diangkat dari tanur dan biarkan dingin di udara terbuka. Apabila masih terdapat sisa karbon, lakukan tes kesempurnaan abu dengan menambahkan 1 ml aquades, keringkan diatas penangas air.
- g) Pemanasan dilakukan kembali di tanur selama 1 jam. Mengulangi langkah tersebut sampai diperoleh abu yang berwarna putih.
- h) Ditambahkan 10 ml  $\text{HNO}_3$  pekat melalui dinding cawan yang berisi abu sempurna, aduk hingga abu larut. Sampel dipanaskan untuk mempercepat pelarutan, tetapi pemanasan tidak sampai mendidih.
- i) Larutan dipindahkan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 100 ml.
- j) Dilakukan pengenceran dengan aquades hingga tanda batas.
- k) Untuk pengukuran logam Ca tambahkan 0,5 gram lantanum klorida (konsentrasi akhir 0.5%) kedalam larutan sampel untuk menghilangkan gangguan fosfat, silikat, sulfat dan alumunium dalam pengukuran.



#### 4.6.4 Prosedur Analisis Kandungan Fosfor

##### Pembuatan Kurva Standar

- a) Standar fosfor dibuat 1,2,3,5 dan 7 ppm dari larutan standar fosfor 100 ppm ke dalam labu ukur 100 ml.
- b) Dimasukkan larutan standar menggunakan pipet standar ke dalam tabung 1 ml, 2 ml, 3 ml, 5 ml dan 7 ml ke dalam labu ukur 100 ml.
- c) Ditambahkan air 50 – 60 ml air.
- d) Ditambahkan 25 ml pereaksi *vandat-molibdat*.
- e) Tera dengan aquades, kemudian di diamkan 10 menit.
- f) Dipindahkan ke dalam kuvet.
- g) Dilakukan pengukuran panjang gelombang 400 nm.

##### Preparasi Sampel

- a) Sampel ditimbang  $\pm 5$  gram, kemudian abukan.
- b) Ditambahkan 10 ml HCl 5 N, lalu didinginkan.
- c) Disaring dengan menggunakan kertas saring *whatman* no. 41, filtrat kemudian ditampung dalam erlenmeyer dan dilakukan pencucian dengan 2 x 20 ml air.
- d) Dilakukan pemindahan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 250 ml, dan ditambhkan air sampai tanda tera.
- e) Larutan dimasukkan sebanyak 10 ml menggunakan pipet ke dalam labu ukur 100 ml, menambahkan 40 ml air dan 25 ml pereaksi vandat-molibdat dan menambahkan air sampai tanda batas.
- f) Didiamkan 10 menit, kemudian pindahkan kedalam kuvet.
- g) Dilakukan pengukuran panjang gelombang 400 nm

#### 4.6.6 Prosedur Analisis Keempukan

- 1) Uji Keempukan dilakukan dengan alat penetrometer
- 2) Mesin tensile strenght dihidupkan dan memasang aksesoris alat, sesuai dengan sample yang akan dianalisis menggunakan tekanan atau tarikan.
- 3) Komputer dihidupkan masuk program *software* untuk mesin *tensile strenght* (*File ZP Recorder*). Setelah antar masin *tensile strenght* dan komputer terjadi hubungan, maka pada layar akan tampil program tersebut.
- 4) Kursor ditempatkan di *ZERO* dan *ON* agar anantara alat *tensile strenght* dan monitor komputer menunjukkan angka 0,0 pada saat pengujian.
- 5) Sampel diletakkan dibawah aksesoris penekan atau menjepit sampel dengan aksesoris penarik
- 6) Kursor diletakkan pada tanda [,] dan di *ON* kan sehingga computer secara otomatis mencatat GAYA (N) dan jarak yang ditempuh oleh tekanan atau tarikan terhadap sampel.
- 7) Tombol [∇] ditekan untuk penekanan (*Compression*) atau tombol [Δ] untuk tarikan (*Tension*)
- 8) Tombol [■]ditekan setelah selesai pengukuran dan mencatat hasil pengukuran.

#### 4.6.7 Prosedur Analisis Susut Masak

- 1) Sampel *nugget* daging kelinci ditimbang sebesar 17 – 18 g, kemudian lakukan penggorengan selama 3 menit dan tiriskan hingga dingin.
- 2) Dilakukan pengelapan dengan kertas *tissue* untuk menyerap minyak yang ada dipermukaan sampel.
- 3) Dilakukan penimbangan kembali

Penyusutan berat sebelum dan sesudah dimasak merupakan besar dari susu masak yang dinyatakan dalam bentuk persen.

$$\text{Susut Masak} = \frac{x - y}{x} \times 100\%$$

Keterangan:

x : Berat sebelum dimasak

y : Berat setelah dimasak

#### 4.7 Analisis Data

Data yang diambil merupakan data hasil pengujian kadar kalsium, fosfor, keempukan dan susut masak pada *nugget* daging kelinci. Data disajikan dalam bentuk tabel dengan penjelasan secara deskriptif yang kemudian dibandingkan penelitian sebelumnya.

## BAB 5

### HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Analisis *nugget* daging kelinci dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Dalam pengulangan *nugget* kelinci menggunakan resep atau formula yang sama. Analisis yang dilakukan terdiri dari kalsium, fosfor, keempukan serta susut masak. Bahan yang digunakan antara lain : daging kelinci, tepung maizena, tepung terigu, telur ayam, susu tanpa lemak, bawang putih, garam, merica bubuk dan gula pasir.

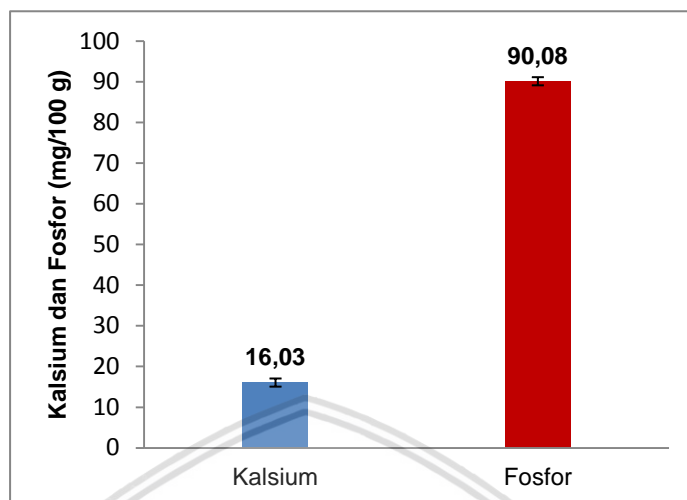
#### 5.1 Hasil Analisis Kandungan Gizi *Nugget* Daging Kelinci

Hasil analisis kandungan gizi kalsium dan fosfor yang dilakukan secara duplo pada *nugget* daging kelinci disajikan dalam Tabel 5.1 berikut.

**Tabel 5.1 Analisis Kandungan Gizi Kalsium dan Fosfor *Nugget* Daging Kelinci**

Analisis	Sampel			Rata-rata ± St.Dev
	1	2	3	
<b>Kalsium (mg/100 g)</b>	11,45±4,57	20,58±4,57	16,06±4,57	16,03±4,57
<b>Fosfor (mg/100 g)</b>	98,69±9,85	92,22±9,85	79,35±9,85	90,08±9,85

Dari tabel diatas diketahui nilai rata-rata kandungan kalsium sebesar 16,03 mg/100 g dan fosfor 90,08 mg/100 g. Perbandingan antara sampel pada analisis kalsium dan fosfor dapat dilihat perbandingannya pada grafik 5.1



Grafik 5.1 Kalsium Dan Fosfor Pada *Nugget* Daging Kelinci

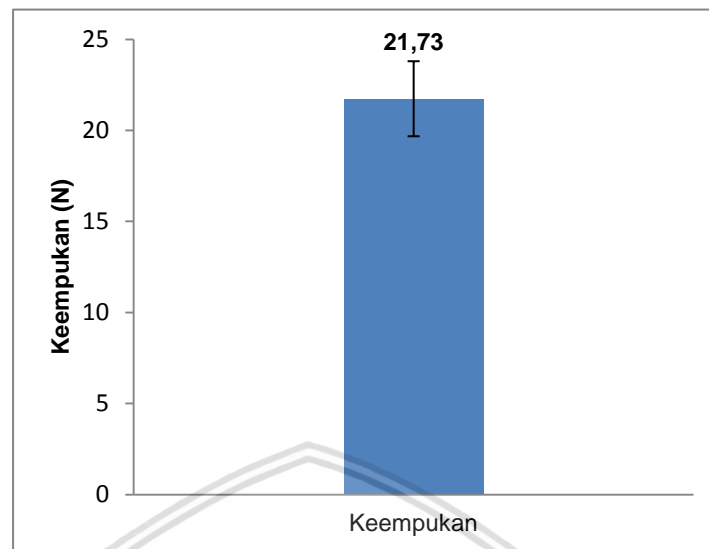
### 5.2 Hasil Analisis Keempukan *Nugget* Daging Kelinci

Hasil analisis keempukan pada *nugget* daging kelinci disajikan dalam Tabel 5.2 berikut

Tabel 5.2 Analisis Keempukan *Nugget* Daging Kelinci

Analisis	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Rata-rata ± St.Dev
Keempukan (N)	19,80±2,06	21,50±2,06	23,90±2,06	21,73±2,06

Dari tabel diatas diketahui nilai rata-rata analisis keempukan pada *nugget* daging kelinci sebesar 21,73 N. Dan perbandingan antar sampel pada analisis keempukan dapat dilihat grafik perbandingannya pada grafik 5.2



**Grafik 5.2 Perbandingan Keempukan Antar Sampel *Nugget* Daging Kelinci**

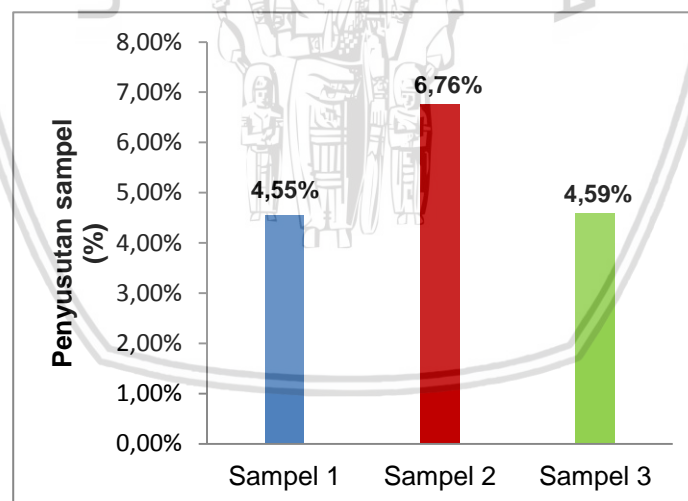
### **5.3 Hasil Analisis Susut Masak *Nugget* Daging Kelinci**

Hasil analisis susut masak pada *nugget* daging kelinci yang dilakukan secara triplo disajikan dalam Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Analisis Susut Masak *Nugget Daging Kelinci*

Sampel	Analisis		Rata-rata sampel		Persentase penyusutan (%)
	Sebelum (g)	Sesudah (g)	Sebelum (g)	Sesudah (g)	
N.R.1.1	18,15	17,34			
N.R.1.2	18,28	17,20	18,02±0,33	17,2±0,14	4,55
N.R.1.3	17,65	17,06			
N.R.2.1	17,75	16,70			
N.R.2.2	17,58	16,49	17,76±0,18	16,56±0,12	6,76
N.R.2.3	17,95	16,50			
N.R.3.1	17,58	17,42			
N.R.3.2	17,89	16,75	17,64±0,24	16,82±0,57	4,59
N.R.3.3	17,41	16,29			
Rata-rata Persentase penyusutan (%)				5,3	

Dari tabel diatas diketahui nilai rata-rata persentase susut masak sebesar 5,3%. Penyusutan antar sampel dapat dilihat pada grafik 5.3 sebagai berikut.

Grafik 5.3 Penyusutan Sampel *Nugget Daging Kelinci*

## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Pembahasan Hasil Kalsium dan Fosfor *Nugget* Daging Kelinci

Berdasarkan hasil analisis laboratorium diperoleh kandungan kalsium dan fosfor dari *nugget* daging kelinci pada kandungan kalsium sampel 1 *nugget* daging kelinci 11,45 mg/100 g, sampel 2 *nugget* daging kelinci 20,58 mg/100 g dan sampel 3 *nugget* daging kelinci 16,06 mg/100 g. Kandungan kalsium tertinggi pada sampel 3 *nugget* daging kelinci. Pada hasil analisis fosfor didapatkan sampel 1 *nugget* daging kelinci sebesar 98,69 mg/100 g, sampel 2 *nugget* daging kelinci 92,22 mg/100 g dan sampel 3 *nugget* daging kelinci 79,35 mg/100 g. Kandungan fosfor tertinggi pada sampel 1 *nugget* daging kelinci. Kemungkinan terjadinya perbedaan antar sampel pada kalsium dan fosfor karena adanya proses penyimpanan. Daging kelinci yang digunakan dalam pembuatan sampel 2 memiliki masa penyimpanan lebih lama, sehingga dapat berpengaruh terhadap kandungan kalsium sampel 2. Proses penyimpanan dapat menyebabkan terjadinya penurunan konsentrasi kalsium dan fosfor disebabkan karena adanya aktivitas bakteri yang melakukan perombakan dan adanya aktivitas miofibril proteolitik yang dapat melonggarkan ikatan miofibril, sehingga terjadi pemecahan molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana (Sinlae *et.al.*, 2015). Komposisi kalsium *nugget* daging kelinci lebih tinggi apabila dibandingkan dengan *nugget* ayam komersial di Indonesia. *Nugget* ayam komersial merk "Fiesta" memiliki komposisi kalsium mencapai 0 g/100 g. Demikian pula dengan *nugget* ayam komersial merk "Champ" dimana komposisi kalsium sebesar 0 g/100 g. Sementara komposisi *nugget* daging kelinci lebih



rendah dibandingkan dengan *nugget* ikan gabus. *Nugget* ikan gabus memiliki komposisi fosfor sebesar 163,8 mg/100 g dengan bahan utama pembuatan terdiri dari ikan gabus dan rumput laut (Sugiarso, 2015).

*Nugget* daging kelinci memiliki selisih kandungan kalsium sebesar 25,1% dan fosfor sebesar 74,04% apabila dilihat dari kandungan kalsium dan fosfor pada 100 g daging kelinci. Pembuatan *nugget* daging kelinci tidak sepenuhnya menggunakan daging kelinci melainkan campuran dari bahan lain seperti tepung maizena, tepung terigu, susu bebas lemak, telur, dan tepung roti. Penggunaan daging kelinci dalam pembuatan 100 g *nugget* daging kelinci sebesar 50 g daging kelinci. Selain penggunaan jumlah daging kelinci penurunan Ca dan P bisa disebabkan karena adanya proses pengukusan atau pemanasan pada bahan. Diketahui proses pengukusan dapat menurunkan kandungan Ca dan P serta penggunaan bahan pembuatan *nugget*.

Menurut Palupi *et al.*, (2007) proses pemanasan dapat mempengaruhi absorpsi pada beberapa mineral terutama pada pemecahan ikatan, sehingga menyebabkan mineral tersebut sulit untuk diabsorpsi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Salamah *et al.*, (2012) terkait dengan kandungan fosfor dan kalsium pada remis (*Corbicula javanica*) yang menurun yaitu pengukusan akan menyebabkan kehilangan kandungan kalsium sebesar 30,74% dan kehilangan kandungan fosfor sebesar 45,08%. Serta menurut hasil penelitian Lewu, (2010) penurunan yang signifikan terhadap mineral terutama kalsium, kalium, seng dan fosfor pada *Colocasia esculenta* (L.) Schott setelah proses pemasakan.

Manfaat mengonsumsi makanan yang mengandung kalsium dan fosfor pada masa pertumbuhan dapat membantu pembentukan gigi, tulang, kelenturan

otot, serta pertumbuhan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa proses metabolisme kalsium akan menentukan klasifikasi tulang dan gigi. Klasifikasi tulang dan gigi akan menentukan kualitas dan kematangan tulang dan gigi (Aryati, 2014). Kecukupan kalsium menurut ALG (Acuan Label Gizi) usia 1-3 tahun adalah 650 mg/hari dan kecukupan fosfor menurut ALG usia 1-3 tahun adalah 500 mg/hari (BPOM, 2016).

## 6.2 Pembahasan Hasil Keempukan *Nugget* Daging Kelinci

Berdasarkan hasil analisis keempukan dari *nugget* daging kelinci pada sampel 1 sebesar 19,80 N, sampel 2 sebesar 21,50 N dan sampel 3 sebesar 23,90 N serta rata-rata keempukan *nugget* daging kelinci adalah 21,73 N. Nilai tertinggi *nugget* daging kelinci pada sampel 3 sebesar 23,90 N dan nilai terendah pada sampel 1 sebesar 19,80 N. Berdasarkan hasil pengujian keempukan *nugget* ayam komersial yang terdiri dari beberapa merk yaitu *nugget so good*, *nugget belfood* dan *nugget champ* oleh Laboratorium Pengujian Mutu Dan Keamanan Pangan Universitas Brawijaya (2017) diperoleh hasil keempukan *nugget So good* 8,1 N, *nugget Belfood* 7,3 N dan *nugget Champ* 10,6 N. *Nugget* daging kelinci pada penelitian ini lebih keras jika dibandingkan dengan *nugget* komersial. Perbedaan jenis dan jumlah bahan pengikat yang digunakan dapat menentukan kekerasan atau keempukan pada suatu produk. Diketahui bahwa pada setiap bahan pengikat memiliki kandungan pati yang berbeda-beda.

Peningkatan nilai keempukan dapat disebabkan adanya gelatinasi serta interaksi antar molekul pati dengan protein miofibril. Pati terdiri dari dua bagian kecil yang dapat terpisah dengan adanya pemberian air panas, bagian terlarut disebut dengan amilosa dan bagian tidak larut disebut dengan amilopektin.

Amilopektin memberikan sifat lengket dan Amilosa memberikan sifat keras. Menurut Fennema dalam Yuanita dan Lisnawati (2014), kadar amilosa yang terdapat tepung terigu sebesar 28%, maizena 24% dan tapioka 17%. Kandungan amilosa pada tepung maizena dapat menyebabkan *nugget* mengikat air lebih besar dibandingkan dengan tepung tapioka. Amilosa adalah komponen pada pati dengan ikatan rantai lurus dan terlarut dalam air. Pembentukan gel pada saat proses pemanasan dapat menyebabkan struktur amilosa mudah menyerap air, sehingga air akan berikatan dengan granula pati karena adanya energi kinetik molekul air yang lebih kuat dibandingkan dengan daya tarik antar molekul. Pada amilopektin akan terjadi pemecahan dan membentuk ikatan bersama partikel daging (Hakim *et al.*, 2013). Menurut Apriliani (2010), adanya air pada sebuah produk dapat berpengaruh pada tekstur, karena air yang terdapat pada produk akan mempengaruhi keras atau tidaknya suatu produk.

### 6.3 Pembahasan Hasil Susut Masak *Nugget* Daging Kelinci

Berdasarkan hasil analisis susut masak dari *nugget* daging kelinci dengan berat sebelum penggorengan 17,41 - 18,28 g per sampel dan berat setelah penggorengan antara 16,29 - 17,75 g. Penyusutan *nugget* daging kelinci pada N.R 1 sebesar 4,55%, N.R.2 sebesar 6,76% dan N.R.3 sebesar 4,59% serta rata-rata persentase susut masak *nugget* daging kelinci adalah 5,3%. Penyusutan tertinggi terjadi pada sampel 2 (6,76%) dan terendah pada sampel 1 (4,55%).

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini tidak banyak kehilangan susut masak dengan kata lain nilai gizi pada *nugget* daging kelinci ini tidak banyak keluar dari bahan sehingga kualitas pada *nugget* daging kelinci dapat dikatakan

baik. Menurut Soeparno (2005) susut masak memiliki variasi antara 1,5% sampai 54,5%. Penambahan tepung maizena dalam produk makanan dapat menyebabkan pembentukan gel jika terjadi proses pemanasan (Dewi, 2011). Menurut Swatland yang disitasi oleh Dewi (2011) Proses pemanasan menyebabkan terjadinya denaturasi protein dan terbentuk gelatin sehingga granula pati akan menyatu dengan gelatin dan tersimpan dalam daging. Pemanasan dapat menyebabkan protein miofibriler (protein terbanyak dalam penyusunan daging) terjadi gelatin dengan kandungan nutrisi yang lain. Pemanasan granula pati menyebabkan terjadinya penyerapan air dan mengembang. Jika terjadi pemanasan yang berkelanjutan akan terjadi denaturasi protein yang menyebabkan cairan dalam daging terikat dalam air dan pengeluaran zat gizi, sehingga akan terjadi susut masak menurun. Pernyataan ini didukung oleh Laakkonen yang disitasi oleh Komansilan (2015) yaitu penurunan kemampuan daging untuk mengikat air lebih cepat jika suhu pemanasan meningkat, sehingga suhu yang lebih tinggi menyebabkan air yang dikeluarkan lebih banyak dan susut masak menjadi lebih besar.

Beberapa faktor yang mempengaruhi susut masak meliputi lemak *marbling*. Lemak *marbling* merupakan lemak terbanyak dalam menyusun daging, sehingga semakin tinggi lemak *marbling* maka semakin tinggi susut masak (Soepomo, 2005). Diketahui bahwa pada pengujian kadar lemak menunjukkan semakin meningkatnya tepung maizena akan menurunkan kadar lemak. Daging yang memiliki kadar lemak tinggi akan terjadi susut masak yang tinggi.

#### 6.4 Hambatan Penelitian

Laboratorium yang digunakan memiliki jarak yang jauh, sehingga dapat meningkatkan resiko terjadinya kerusakan pada sampel.



## BAB 7

### PENUTUP

#### 7.1 Kesimpulan

1. Kandungan kalsium pada *nugget* daging kelinci memiliki nilai rata-rata 16,03 mg/100 g.
2. Kandungan fosfor pada *nugget* daging kelinci memiliki nilai rata-rata 90,08 mg/100 g.
3. Keempukan pada *nugget* daging kelinci memiliki nilai rata-rata sebesar 21,73 N.
4. Susut masak pada *nugget* daging kelinci memiliki nilai rata-rata sebesar 5,3%.

#### 7.2 Saran

1. Mengembangkan formulasi terkait dengan jumlah daging kelinci yang ditambahkan untuk melihat pengaruh terhadap kandungan kalsium dan fosfor
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan uji keempukan dengan menggunakan metode lain seperti melakukan penggorengan awal (*pre fraying*) sebelum dilakukan pengujian sehingga dapat memberikan gambaran perbedaan antara kekempukan *nugget* daging kelinci tanpa dilakukan penggorengan awal dengan *nugget* daging kelinci dengan penggorengan awal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, A A. 2012. Analisis Perilaku Konsumen Dalam Proses Keputusan Pembelian Fish *Nugget*. Institut Pertanian Bogor.
- Anggorowati, P.Y. 2016. Pengaruh Konsentrasi Tempe Dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik *Nugget* Terubuk (*Saccharum edule hasskarl*). Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.
- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Hal. 235 – 246.
- Arnyke, E.V., Djalal, R ., dan Lilik, E.R. 2014 . Peningkatan Potensi Pangan Fungsional Naget Daging Kelinci Dengan Subsitusi *Wheat Bran*, *Pollard* dan Rumput Laut. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. J. Ilmu Ilmu Peternakan, 24 (1):56 – 71
- Aryati dan Dharmayanti. 2014. Manfaat Ikan Teri Segar (*Stolephorus sp*) Terhadap Pertumbuhan Tulang dan Gigi. *Odonto Dental Journal*, Vol.1.Nomor 2.
- Batubara U.N. 2009 . Analisa Protein, Kalsium dan Lemak Pada Ikan Pora Pora.Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Medan
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Tentang Acuan Label Gizi. Jakarta
- Dewi, R.K. 2011. Kajian Komposisi Kimia, Kualitas Fisik Dan Organoleptik *Duck Nuggets* Dengan Filler Tepung Maizena Pada Proporsi Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- FAO. <http://www.fao.org>. Rabbit meat quality. Akses 5 April 2017
- FAOSTAT. 2015. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>. Tanggal akses 5 April 2017
- Hakim, U.N., Djalal, R., dan Aris, S W. 2013. Pengaruh Penambahan Tepung Garut (*Maranta arrundinaceae*) Terhadap Kualitas Fisik Dan Organoleptik *Nugget* Kelinci. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, Oktober 2013, Hal 9-22
- Komansilan, S. 2015. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis *Filler* Terhadap Sifat Fisik *Chicken Nugget* Ayam Petelur Afkir. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado. Jurnal Zootek, Vol.35 No.1:106-116
- Kusumanegara, A.I., Jamhari., dan Yuni, E .2012. Kualitas Fisik, Sensori dan Kadar Kolesterol *Nugget* Ampela Dengan Imbangan Filler Tepung Mocaf



yang Berbeda. Fakultas Peternakan, Universitas Gajah Mada. Buletin Peternakan, Vol. 36 (1): 19 – 24, Februari 2012

- Laksono M.A., V.P Bintoro., dan S. Mulyani. 2012. Daya Ikat Air, Kadar Air, dan Protein *Nugget* Ayam yang Didistribusi Dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*). Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. *Animal Agriculture Journal*, Vol.1. No.1.
- Yanis, M., Syarifah, A., Yossi, H., dan Tezar, R. 2016. Karakteristik Produk Olahan Berbasis Daging Kelinci. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta. Buletin Pertanian Perkotaan, Vol. 6 Nomor 2.
- Muliani. 2013. Olahraga Meningkatkan Mekanisme Absorpsi Kalsium. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Jurnal Ilmiah Kedokteran Vol. 43 No.2.
- Palandeng F.C., Mandey, L.C., dan Lumoidong, F.L. 2016. Karakteristik Fisiko Kimia Dan Sensori Sosis Ayam Petelur Afkir Yang Difortifikasi Pasta Dari Wortel (*Daucus carota L*). Universitas Sam Ratulangi. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, Vol.4 No.2.
- Palupi, N.S., F.R, Zakaria., dan E. Prangdimurti. 2007. Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi Pangan. Topik 8. Modul *e-Learning* ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB.
- Pratiwi, S N. 2014. Analisis Karbohidrat, Lemak, Protein dan Kalsium Pada Teri Nasi (*Stelephorus sp*). Skripsi. Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.
- Priwindo, S. 2009. Pengaruh Pemberian Tepung Susu Sebagai Pengikat Terhadap Kualitas *Nugget* Angsa. USU Repository, Medan.
- Purwaningsih, S., Ella S., dan Nadya, M. 2011. Pengaruh Pengolahan Terhadap Kandungan Mineral Keong Matah Merah (*Cerithidea obtusa*). Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Putra, Y.H., K. Sayuti., dan R. Yenrina. 2012. Pengaruh Pencampuran *Fillet* dan Tulang Tuna (*Thunnus sp.*) Terhadap Karakteristik *Nugget* yang Dihasilkan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Andalas.
- Putri, D.P. 2010. Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nanas (*Anana comosus L. Merr*) dan Waktu Pemasakan yang Berbeda Terhadap Kualitas Daging Itik Afkir. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Solo.
- Putri, A.F.E. 2009 . Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi Pada Lama *Postmortem* yang Berbeda Dengan Penambahan Karagenan. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Ramadani, M. 2010. Faktor-Faktor Resiko Osteoporosis dan Upaya Pencegahannya. Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol.4, No. 2.



- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2010. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Salamah, E., Sri, P., dan Rika, K. 2012. Kandungan Mineral Ramis (*Corbicula javanica*) Akibat Proses Pengolahan. Institut Pertanian Bogor. Jurnal Akuatika Vol.III, No.1.
- Salaman, Y., Sari, N., dan Nor, R.S. 2015. Pengaruh Proporsi Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan Wortel (*Daucus carofa L*) Terhadap Kadar Protein dan Dya Terima Stik *Nugget* Ikan. Jurkessia, Vol.5, No.3.
- Sinlae, R.N., Suwiti, N.K., Suardana, I.W. 2015. Karakteristik Protein Dan Asam Amino Daging Sapi Bali Dan Wagyu Pada Penyimpanan Suhu Dingin 4°C. Buletin Veteriner Udayana Volume 7 No. 2: 146-156.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada Universitas Press. Yogyakarta
- Sonbait, Y.L. 2011. Kesukaan Konsumen Terhadap Produk Olahan Daging Sapi Di Kota Manokwari. Agrinimal, Vol 1, No 2. Hal 71 –75
- Sugiarso, R.D.A. 2015. Penentuan Kadar Mineral Seng (Zn) dan Fosfor (P) dalam *Nugget* Ikan Gabus (*Channa striata*) – Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*). Jurnal Sains dan Seni ITS, Vol. 4, No.2
- Sukindro. 2011. Analisis Kadar Fosfor Dalam Kacang Hijau Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Di Pasar Pekanbaru. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim, Riau.
- Tangalayuk, R.R., I Nyoman, S., dan Iwan, H.U. 2015. Kadar Kalsium dan Fosfor Pada Tulang Tikus Betina Yang Diberi Tepung Tempe Rendah Lemak. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Vol 7 No.1
- Utami, D.P. 2010. Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nanas (*Ananascomous L. Merr*) dan Waktu Pemasakan yang Berbeda Terhadap Kualitas Daging Itik Afkir. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Widyanto, R.M. 2017. Gambar Kelinci *New Zealand White*.
- Yuanita, I., dan Silitonaga, L. 2014. Sifat Kimia dan Perbmeabilitas *Nugget* Ayam Menggunakan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda. Universitas Palangkaraya. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol.3, No.1.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Pernyataan Keaslian Tulisan

#### PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardhila Lovi Hasinofa

NIM : 145070307111009

Program Studi : Program Studi Ilmu Gizi

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai tulisan atau pikiran saya. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 05 Januari 2018

Yang membuat pernyataan

(Ardhila Lovi Hasinofa)

NIM. 145070307111009

## Lampiran 2. Analisis Kandungan Gizi Kalsium dan Fosfor

**Tabel 5.1 Analisis Kandungan Gizi Kalsium dan Fosfor *Nugget Daging Kelinci***

Analisis	Sampel			Rata-rata
	1	2	3	
<b>Kalsium (mg/100 g)</b>	11,45	20,58	16,06	16,03
<b>Fosfor (mg/100 g)</b>	98,69	92,22	79,35	90,08

## Lampiran 3. Analisis Keempukan

**Tabel 5.2 Analisis Keempukan *Nugget Daging Kelinci***

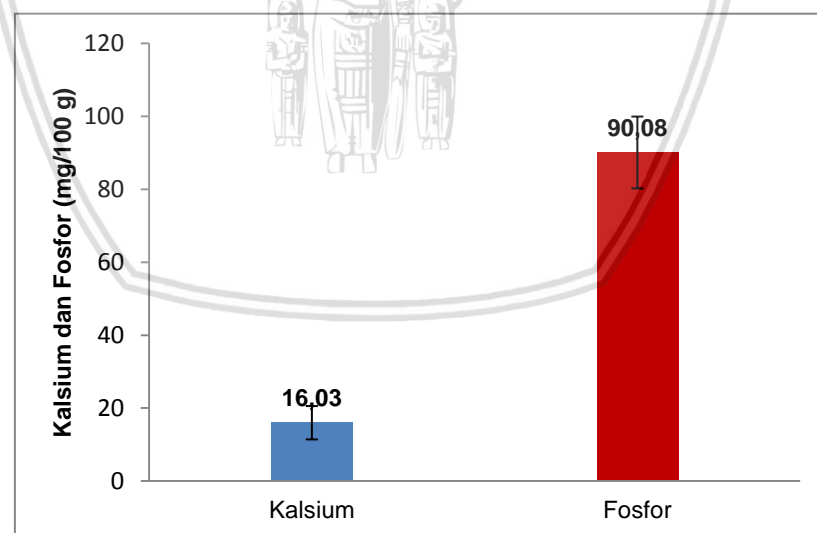
Analisis	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Rata-rata ± St.Dev
<b>Keempukan (N)</b>	19,80±2,06	21,50±2,06	23,90±2,06	21,73±2,06

## Lampiran 4. Analisis Susut Masak

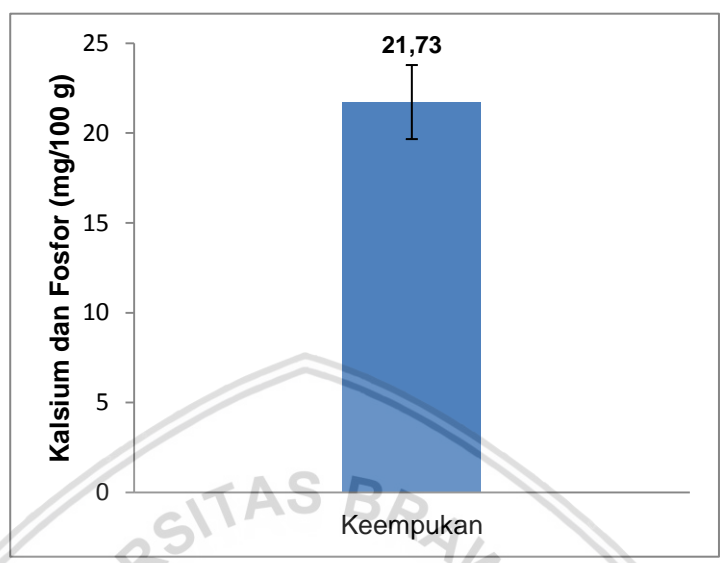
Tabel 5.3 Analisis Susut Masak *Nugget* Daging Kelinci

Sampel	Analisis		Rata-rata sampel		Persentase penyusutan (%)
	Sebelum (g)	Sesudah (g)	Sebelum (g)	Sesudah (g)	
N.R.1.1	18,15	17,34			
N.R.1.2	18,28	17,20	18,02±0,33	17,2±0,14	4,55
N.R.1.3	17,65	17,06			
N.R.2.1	17,75	16,70			
N.R.2.2	17,58	16,49	17,76±0,18	16,56±0,12	6,76
N.R.2.3	17,95	16,50			
N.R.3.1	17,58	17,42			
N.R.3.2	17,89	16,75	17,64±0,24	16,82±0,57	4,59
N.R.3.3	17,41	16,29			
Rata-rata Persentase penyusutan (%)				5,3	

## Lampiran 5. Grafik Kalsium dan Fosfor

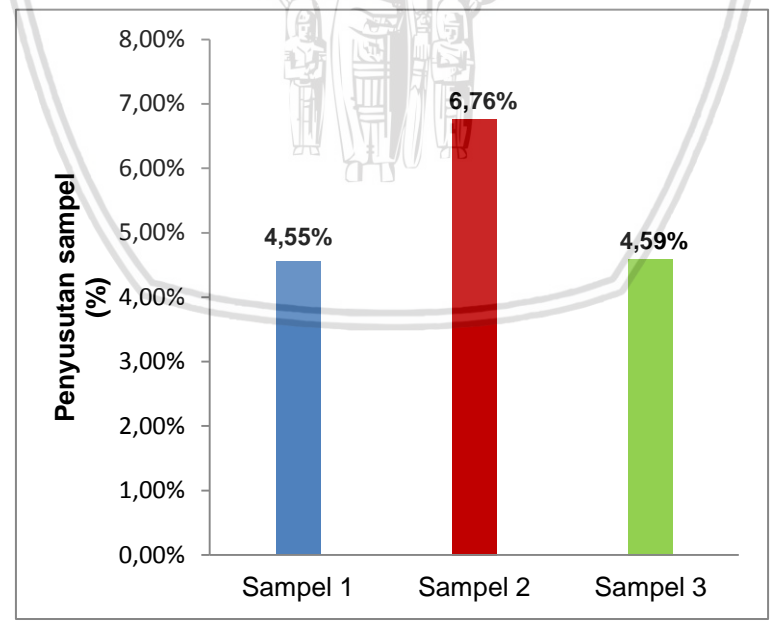
Gambar 5.1 Kalsium dan fosfor pada *nugget* daging kelinci

Lampiran 6. Grafik keempukan



Grafik 5.2 Perbandingan keempukan antar sampel *nugget* daging kelinci

Lampiran 7. Grafik Penyusutan Antar Sampel



Grafik 5.3 Penyusutan Sampel *Nugget* Daging Kelinci



Lampiran 8. Hasil Analisis Kandungan Kalsium dan Fosfor Sampel 1 di  
**Mbrio Food Laboratory**

**REPORT OF ANALYSIS**  
*Laporan Hasil Uji*

Certificate number : 2017-001386.01      Customer name : Ardhila Lovi Hasinofa  
*Nomor sertifikat      Pelanggan*

Receive date : July, 14<sup>th</sup> 2017      Customer address : Jalan Taman Bunga Merak  
*Tanggal penerimaan      Alamat pelanggan*  
 Kav A7, Kel. Jatimulyo,  
 Kec. Lowokwaru  
 (Kost Putri Omah Dewe)  
 Malang

Testing date : July, 18<sup>th</sup> – August, 4<sup>th</sup>      Report date : August, 8<sup>th</sup> 2017  
*Tanggal pengujian      Tanggal terbit laporan*

Sample type : Nugget      Packaging : Sealed Plastic  
*Jenis sampel      Kemasan*

**RESULTS**  
*Hasil*

**Sampel 1.**

Sample identity : Nugget Daging Kelinci New Zealand White      Sample code : 174897  
*Identitas sampel      (Oryctolagus cuniculus)      Kode sampel*  
 Sampel 1

No.	Parameter <i>Parameter</i>	Result <i>Hasil</i>	Unit <i>Satuan</i>	Method <i>Metode</i>
1	Ca, Calcium	114.52	mg/Kg	IKP/K-7 (AAS)
2	Phosphor	986.86	mg/Kg	IKP/K-19 (Spectrophotometric)
3	L-Aspartic Acid*	11408.84	mg/Kg	UPLC
4	L-Glutamic Acid*	22360.97	mg/Kg	UPLC
5	L-Serin *	6458.11	mg/Kg	UPLC
6	Glycine *	9321.16	mg/Kg	UPLC

Note :  
 \* = Corporate with Other Laboratory

Serving you sincerely,  
**MBRIO Food Laboratory**

*[Signature]*  
 Elke Stephanle, S.Si  
 Head of Laboratory Division

Page 1 of 2


Jl. Villa Indah Pajajaran Blok B-17  
 Pulo Armin, Bogor 16143, Indonesia  
 Phone/Fax: +62 251 8325-753, 8346-986  
 www.mbrio-food.com

F/T.07/1

Report of Analysis relate only to samples analyzed. This report shall not be reproduced, without the written approval from MBRIO Food Laboratory.  
 Laporan Hasil Uji ini hanya berhubungan dengan sampel yang dianalisis. Sertifikat/Laporan Hasil Uji tidak dapat diterbitkan kembali kepada pihak lain tanpa persetujuan dari MBRIO Food Laboratory.



Lampiran 9. Hasil Analisis Kandungan Kalsium dan Fosfor Sampel 2 di Mbrío Food Laboratory



**MBRIO**  
FOOD LABORATORY

"Food Safety is Honesty with Integrity"

**REPORT OF ANALYSIS**  
*Laporan Hasil Uji*

<p>Certificate number : 2017-001386.02 <i>Nomor sertifikat</i></p> <p>Receive date : July, 14<sup>th</sup> 2017 <i>Tanggal penerimaan</i></p> <p>Testing date : July, 18<sup>th</sup> – August, 4<sup>th</sup> 2017 <i>Tanggal pengujian</i></p> <p>Sample type : Nugget <i>Jenis sampel</i></p>	<p>Customer name : Ardhila Lovi Hasinofa <i>Pelanggan</i></p> <p>Customer address : Jalan Taman Bunga Merak Kav A7, Kel. Jatimulyo, Kec. Lowokwaru (Kost Putri Omah Dewe) Malang <i>Alamat pelanggan</i></p> <p>Report date : August, 8<sup>th</sup> 2017 <i>Tanggal terbit laporan</i></p> <p>Packaging : Sealed Plastic <i>Kemasan</i></p>
--	--

**RESULTS**  
*Hasil*

**Sampel 1.**


Sample identity : Nugget Daging Kelinci New Zealand White (Oryctolagus cuniculus) <i>Identitas sampel</i>	Sample code : 174898 <i>Kode sampel</i>
--	--

Sampel 2

No.	Parameter <i>Parameter</i>	Result <i>Hasil</i>	Unit <i>Satuan</i>	Method <i>Metode</i>
1	Ca, Calcium	205.83	mg/Kg	IKP/K-7 (AAS)
2	Phosphor	922.22	mg/Kg	IKP/K-19 (Spectrophotometric)
3	L-Aspartic Acid*	10645.69	mg/Kg	UPLC
4	L-Glutamic Acid*	22093.10	mg/Kg	UPLC
5	L-Serin *	5146.73	mg/Kg	UPLC
6	Glycine *	4878.33	mg/Kg	UPLC

Note :  
\* = Corporate with Other Laboratory

Serving you sincerely,  
**MBRIO Food Laboratory**



Elke Stephanle, S.Si  
*Head of Laboratory Division*

Jl. Villa Indah Pajajaran Blok B-17  
Pulo Armin, Bogor 16143, Indonesia  
Phone/Fax: +62 251 8325-753, 8346-986  
www.mbrío-food.com

Page 1 of 2

F/T.07/1

Report of Analysis relate only to samples analyzed. This report shall not be reproduced, without the written approval from MBRIO Food Laboratory.  
*Laporan Hasil Uji ini hanya berhubungan dengan sampel yang dianalisis. Sertifikat/Laporan Hasil Uji tidak dapat dipindahkan tanpa persetujuan terlebih dahulu secara tertulis dari MBRIO Food Laboratory.*



## Lampiran 10. Hasil Analisis Kandungan Kalsium dan Fosfor Sampel 3 di Mbrio Food Laboratory



**MBRIO**  
FOOD LABORATORY

"Food Safety is Honesty with Integrity"

### REPORT OF ANALYSIS

Laporan Hasil Uji

Certificate number <i>Nomor sertifikat</i>	: 2017-001386.03	Customer name <i>Pelanggan</i>	: Ardhila Lovi Hasinofa
Receive date <i>Tanggal penerimaan</i>	: July, 14 <sup>th</sup> 2017	Customer address <i>Alamat pelanggan</i>	: Jalan Taman Bunga Merak Kav A7, Kel. Jatimulyo, Kec. Lowokwaru (Kost Putri Omah Dewe) Malang
Testing date <i>Tanggal pengujian</i>	: July, 18 <sup>th</sup> – August, 4 <sup>th</sup> 2017	Report date <i>Tanggal terbit laporan</i>	: August, 8 <sup>th</sup> 2017
Sample type <i>Jenis sampel</i>	: Nugget	Packaging <i>Kemasan</i>	: Sealed Plastic

**RESULTS**  
*Hasil*


**Sampel 1.**

Sample identity <i>Identitas sampel</i>	: Nugget Daging Kelinci New Zealand White ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ) Sampel 3	Sample code <i>Kode sampel</i>	: 174899
--	---	-----------------------------------	----------

No.	Parameter <i>Parameter</i>	Result <i>Hasil</i>	Unit <i>Satuan</i>	Method <i>Metode</i>
1	Ca, Calcium	160.63	mg/Kg	IKP/K-7 (AAS)
2	Phosphor	793.48	mg/Kg	IKP/K-19 (Spectrophotometric)
3	L-Aspartic Acid*	13539.89	mg/Kg	UPLC
4	L-Glutamic Acid*	24781.66	mg/Kg	UPLC
5	L-Serin *	5712.98	mg/Kg	UPLC
6	Glycine *	6633.88	mg/Kg	UPLC

Note :  
\* = Corporate with Other Laboratory

Serving you sincerely,  
**MBRIO Food Laboratory**



Elke Stephanie, S.Si  
Head of Laboratory Division

Jl. Villa Indah Pajajaran Blok B-17  
Pulo Armin, Bogor 16143, Indonesia  
Phone/Fax: +62 251 8325-753, 8346-986  
www.mbrío-food.com

Page 1 of 2

FT.07/1

Report of Analysis relate only to samples analyzed. This report shall not be reproduced, without the written approval from MBRIO Food Laboratory.  
Laporan Hasil Uji ini hanya berhubungan dengan sampel yang dianalisis. Sertifikat ini hanya berlaku untuk sampel yang dianalisis.



**Lampiran 11. Hasil Analisis Keempukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.**



**LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN**  
**(TESTING LABORATORY OF FOOD QUALITY AND FOOD SAFETY)**  
 JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
 FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
 Jl. Veteran, Malang 65145, Telp. (0341) 573358  
 E-mail : labujipangan\_thpub@yahoo.com

**KEPADA : Ardhila Lofi Hasinofa**  
**FK - UB**  
**MALANG**

**LAPORAN HASIL UJI**  
**REPORT OF ANALYSIS**

Nomor / Number : 0506/THP/LAB/2017  
 Nomor Analisis / Analysis Number : 0506  
 Tanggal penerbitan / Date of issue : 03 Agustus 2017  
 Yang bertandatangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian  
 The undersigned ratifies that examination  
 Dari contoh / of the sample (s) of : **NUGGET DAGING KELINCI**  
 :  
 Untuk analisis / For analysis :  
 Keterangan contoh / Description of sample :  
 Diambil dari / Taken from : -  
 Oleh / By : -  
 Tanggal penerimaan contoh / Received : 13 Juli 2017  
 Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 13 Juli 2017  
 Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

PARAMETER	SAMPEL 1	SAMPEL 2	SAMPEL 3
TEKSTUR (N)	19,80	21,50	23,90

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS PENGAMBIL CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN TANDING BARANG



Ketua  
 Dr. Widyia Dwi Rukmi P., STP, MP  
 NIP. 19700504 199903 2 002



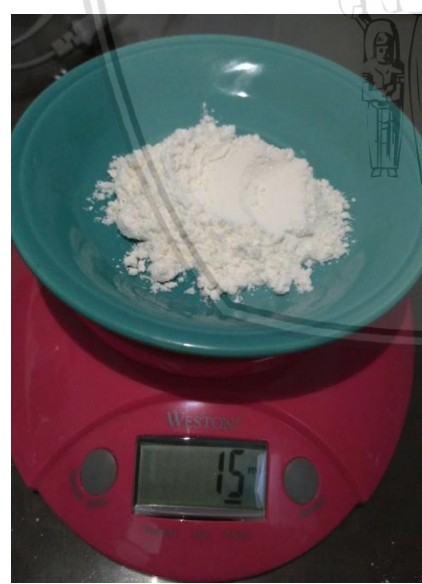
### Lampiran 12. Bahan *Nugget Daging Kelinci*



Telur ayam negeri



Bumbu (Bawang putih, merica dan garam)



Tepung Terigu



Tepung Roti



Tepung Maizena



Daging Kelinci Giling



Susu Cair Tanpa Lemak



### Lampiran 13. Pembuatan *Nugget* Daging Kelinci



Memasukkan daging kelinci giling ke dalam blender



Memasukkan bahan lain (susu cair, bumbu, dan telur)



Memulai pencampuran dengan menggunakan blender



Pencampuran dengan menggunakan tepung terigu dan tepung maizena



Memasukkan olahan *nugget* kedalam loyang ukuran 24x24x4

Pengukusan dan pengontrolan suhu (100°C)



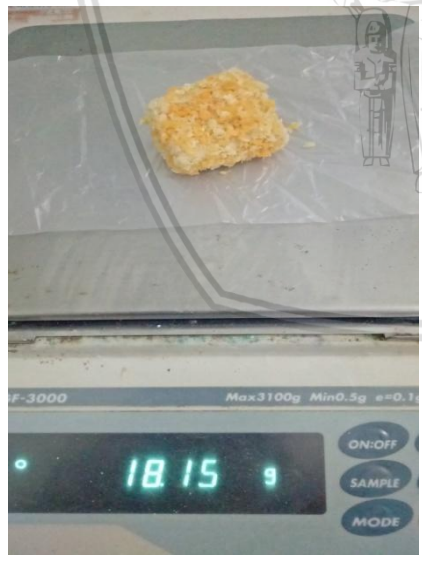
Pemotongan *nugget*

Pelumuran dengan tepung terigu



Pencelupan Ke Dalam Telur dan Digulirkan Ke Dalam Tepung Roti

**Lampiran 14. Penimbangan Sampel Susut Masak**



Penimbangan Berat Sebelum Penggorengan



Penimbangan Berat Setelah Penggorengan



## Lampiran 15. Perhitungan Susut Masak

### Rata-rata berat sebelum penggorengan

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata berat sebelum penggorengan (N.R.1)} &= \frac{N.R.1.1+N.R.1.2+N.R.1.3}{3} \\ &= \frac{18,5+18,28+17,65}{3} \\ &= 18,02 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata berat sebelum penggorengan (N.R.2)} &= \frac{N.R.2.1+N.R.2.2+N.R.2.3}{3} \\ &= \frac{17,75+17,58+17,95}{3} \\ &= 17,76 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata berat sebelum penggorengan (N.R.3)} &= \frac{N.R.3.1+N.R.3.2+N.R.3.3}{3} \\ &= \frac{17,58+17,89+17,41}{3} \\ &= 17,64 \text{ g} \end{aligned}$$

### Rata-rata berat setelah penggorengan

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata berat setelah penggorengan (N.R.1)} &= \frac{N.R.1.1+N.R.1.2+N.R.1.3}{3} \\ &= \frac{17,34+17,20+17,06}{3} \\ &= 17,2 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata berat setelah penggorengan (N.R.2)} &= \frac{N.R.2.1+N.R.2.2+N.R.2.3}{3} \\ &= \frac{16,70+16,49+16,50}{3} \\ &= 16,56 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata berat setelah penggorengan (N.R.3)} = \frac{N.R.3.1+N.R.3.2+N.R.3.3}{3}$$

$$= \frac{17,42+16,75+16,29}{3}$$

$$= 16,832 \text{ g}$$

### Persentase penyusutan

$$\% \text{ N.R.1} = \frac{\text{Rata-rata berat sebelum} - \text{Rata-rata berat sesudah}}{\text{Rata-rata berat sebelum}} \times 100\%$$

$$= \frac{18,02 - 17,2}{18,02} \times 100\%$$

$$= 4,55\%$$

$$\% \text{ N.R.2} = \frac{\text{Rata-rata berat sebelum} - \text{Rata-rata berat sesudah}}{\text{Rata-rata berat sebelum}} \times 100\%$$

$$= \frac{17,76 - 16,56}{17,76} \times 100\%$$

$$= 6,76\%$$

$$\% \text{ N.R.3} = \frac{\text{Rata-rata berat sebelum} - \text{Rata-rata berat sesudah}}{\text{Rata-rata berat sebelum}} \times 100\%$$

$$= \frac{17,64 - 16,82}{17,64} \times 100\%$$

$$= 4,59\%$$

$$\text{Total \%N.R} = \frac{\text{Rata-rata N.R.1} + \text{Rata-rata N.R.2} + \text{Rata-rata N.R.3}}{3} \times 100\%$$

$$= \frac{4,55+6,76+4,59}{3}$$

$$= 5,3 \%$$



**Lampiran 16. Rata-Rata dan Standar Deviasi (Kalsium dan Fofor)**

**Statistics**

		Kalsium	Fosfor
N	Valid	3	2
	Missing	0	1
Mean		16.0300	95.4550
Std. Deviation		4.56507	4.57498

**Lampiran 17. Rata-Rata dan Standar Deviasi (Keempukan)**

**Statistics**

Keempukan

N	Valid	3
	Missing	0
Mean		21.7333
Std. Deviation		2.05994



**Lampiran 18. Rata-Rata dan Standar Deviasi (berat sebelum penggorengan)**

		Statistics		
		sampel1	sampel2	sampel3
N	Valid	3	3	2
	Missing	0	0	1
Mean		18.0267	17.7600	17.7350
Std. Deviation		.33262	.18520	.21920

**Lampiran 19. Rata-Rata dan Standar Deviasi (berat setelah penggorengan)**

		Statistics		
		sampel1	sampel2	sampel3
N	Valid	3	3	2
	Missing	0	0	1
Mean		17.2000	16.5633	17.0850
Std. Deviation		.14000	.11846	.47376