



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
LAPORAN AKHIR**

**FORMULASI SOSIS RENDAH LEMAK DAN KOLESTEROL
BERBAHAN DASAR DAGING KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*)
SEBAGAI ALTERNATIF MENU DIET HIPERKOLESTEROLEMIA**

**BIDANG KEGIATAN :
PKM PENELITIAN**

Oleh:

Ketua Kelompok :	Miftakhurohmah	I14062685 (2006)
Anggota Kelompok :	Yulaika Widhiastuti	I14060907 (2006)
	Sumisih	C34070072 (2007)
	Danang Setiawan	C44070059 (2007)
	Andi Rahayu	B04080114 (2008)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

2010

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

1. Judul Kegiatan : Formulasi Sosis Rendah Lemak dan Kolesterol Berbahan Dasar Daging Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai Alternatif Menu Diet Hiperkolesterolemia
2. Bidang Kegiatan : PKM Penelitian
3. Bidang Ilmu : Kesehatan
4. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Miftakhurohmah
 - b. NIM : I14062685
 - c. Jurusan : Gizi Masyarakat
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No Tel/HP : Jl. Babakan Lio No. 45, Bogor
Telp.085281449675
 - f. Alamat email : mifta_ipb43@yahoo.com
5. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 4
6. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Leily Amalia Furkon, S.TP.,M.Si
 - b. NIP : 19721209 200501 2 004
 - c. Alamat Rumah dan No Tel/HP : Bukit Cimanggu Villa Blok T5/32, Bogor
7. Biaya Kegiatan Total
 - a. Dikti : Rp. 7.000.000,-
 - b. Sumber lain : -
8. Jangka Waktu Pelaksanaan : 6 bulan

Bogor, 3 Juni 2010

Menyetujui,
Kepala Departemen Gizi Masyarakat
FEMA IPB

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr. Ir. Budi Setiawan, MS
NIP. 19621218 198703 1 001

Miftakhurohmah.
NIM. I14062685

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan IPB

Dosen Pendamping,

Prof.Dr.Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 19581228 198503 1 003

Leily Amalia Furkon, S.TP.,M.Si
NIP. 19721209 200501 2 004

ABSTRAK

Kadar kolesterol dalam darah yang tinggi (*hiperkolesterolemia*) merupakan faktor utama dari sekian banyak faktor resiko penyakit jantung koroner. Penelitian *Monitoring Trends and Determinants of Cardiovascular Disease (MONICA)* tahun 1993 di Indonesia menghasilkan prevalensi *hiperkolesterolemia* sebesar 16,4 % (Darmojo 1998). Karena hal tersebut diperlukan penatalaksanaan diet yang tepat untuk menekan angka prevalensi *hiperkolesterolemia* di Indonesia.

Program Kreativitas Mahasiswa ini mengangkat produk sosis berbahan dasar daging keong mas. Sosis berbahan dasar daging keong mas merupakan sosis yang tepat sebagai alternatif menu diet *hiperkolesterolemia*. Secara umum tujuan dari program ini adalah memanfaatkan daging keong mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai bahan dasar pembuatan sosis rendah lemak dan kolesterol. Adapun secara khusus tujuan program pembuatan sosis keong mas ini adalah: menciptakan produk pangan alternatif berbahan dasar keong mas dengan memanfaatkan potensi gizi yang terkandung di dalamnya, mendapatkan formulasi tepat dari sosis keong mas yang rendah lemak dan kolesterol sebagai menu diet *hiperkolesterolemia*, dan memberikan nilai tambah keong mas yang selama ini justru merugikan petani.

Metode pelaksanaan diawali dengan formulasi sosis keong mas, diteruskan dengan uji organoleptik untuk menentukan formulasi terbaik. Dari formulasi sosis terpilih dilakukan uji kandungan zat gizi yaitu kandungan abu, air, protein, dan lemak serta kolesterol.

Bahan baku daging keong mas yang digunakan memiliki keunggulan rendah lemak dan kolesterol. Dari hasil analisis yang dilakukan, diperoleh kadar lemak sebesar 8,56 gram per 100 gram, jumlah ini termasuk rendah. Sosis keong mas (*Pomacea canaliculata*) diharapkan menjadi menu inovatif yang aman dan sehat bagi .

Kata kunci: kolesterol, keong mas, sosis

KATA PENGANTAR

Segenap puji dan syukur kami haturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penelitian yang berjudul ‘Formulasi Sosis Rendah Lemak dan Kolesterol Berbahan Dasar Daging Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai Alternatif Menu Diet Hiperkolesterolemia’.

Melalui karya ini, penulis ingin memberikan alternatif pemecahan masalah meningkatnya prevalensi hiperkolesterolemia di Indonesia. Selain itu juga memberikan masukan pemanfaatan hama tanaman yang jarang terpakai yaitu keong mas.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada Leily Amalia Furkon, S.TP.,M.Si selaku dosen pendamping yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada kami selama program ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan pada kami.

Kami menyadari terdapat banyak kekurangan dalam karya ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari para pembaca yang bersifat membangun sangat kami harapkan. Besar harapan kami karya tulis ini dapat bermanfaat baik bagi kami sebagai penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Tim PKMP

I. PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan zaman dan era globalisasi yang terjadi saat ini membawa perubahan-perubahan dalam kehidupan. Perubahan yang berhubungan dengan kesehatan manusia dapat terjadi dalam bentuk perubahan gaya hidup masyarakat dan adanya perubahan pola konsumsi pangan. Kecenderungan masyarakat untuk memilih makanan yang tinggi kalori dan lemak serta rendah serat, salah satunya terdapat pada beberapa makanan siap saji. Anwar dan Riyadi (1994) menyatakan bahwa makanan siap santap mengandung protein, kalori, lemak, kolesterol dan garam yang cukup tinggi. Apabila makanan jadi dan makanan siap saji lebih banyak dikonsumsi maka akan terjadi ketidakseimbangan intake zat gizi dan komponen esensial dalam waktu yang lama yang akan mempengaruhi kesehatan, kegemukan dan serangan penyakit degeneratif (Sulistijono 1999).

Penyakit degeneratif mencakup diabetes melitus, kanker, penyakit kardiovaskuler dan lain-lain. Penyakit kardiovaskuler yang banyak menyebabkan kematian adalah penyakit jantung koroner. Prevalensi penyakit jantung koroner di Indonesia berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 2001 menempati urutan tertinggi sebagai penyakit penyebab kematian di Indonesia. Kadar kolesterol dalam darah yang tinggi (hiperkolesterolemia) merupakan faktor utama dari sekian banyak faktor resiko. Penelitian *Monitoring Trends and Determinants of Cardiovascular Disease* (MONICA) tahun 1993 di Indonesia menghasilkan prevalensi hiperkolesterolemia sebesar 16,4 % (Darmojo 1998).

Keong mas (*Pomacea canaliculata*) telah dikenal sejak dahulu sebagai hama tanaman dan menimbulkan penurunan produksi pertanian di berbagai daerah di Indonesia. Serangan keong mas dapat menghabiskan tanaman padi muda dalam semalam saja. Fertilitas yang tinggi dipadu dengan siklus hidup yang pendek membuat hewan ini mampu bereproduksi dengan cepat. Selain itu keong mas memiliki toleransi dan daya adaptasi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan di sekitarnya sehingga mampu terdistribusi di seluruh wilayah tanah air dan sukar untuk dibasmi (Nurrohmah 2009).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Dibalik kerugian yang ditimbulkannya sebagai hama, keong mas ternyata memiliki kandungan gizi yang baik terutama rendah lemak dan kolesterol. Kandungan lemak pada daging keong mas jika dibandingkan dengan daging ayam ternyata cukup jauh. Menurut *Management Options for the Golden Apple Snail. Rice Technology Bulletin* 2001, No 33, dalam 100 gram daging keong mas terkandung lemak sebanyak 0,4 gram, sedangkan pada daging ayam kandungan lemaknya jauh lebih tinggi yaitu 25 gram per 100 gram berat (Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2009). Rendahnya lemak dan kolesterol yang dikandung oleh daging keong mas membuat hewan ini berpotensi sebagai alternatif bahan dasar menu diet hiperkolesterolemia.

Sosis merupakan salah satu jenis pangan yang banyak beredar di masyarakat. Hal tersebut dikarenakan makanan ini merupakan produk pangan yang praktis dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menyajikannya. Namun sosis yang beredar selama ini ternyata memiliki kandungan lemak yang tinggi. Dalam Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2009, dinyatakan bahwa tiap 100 gram sosis sapi terkandung lemak sebanyak 42,3 gram, dengan kandungan lemaknya yang tinggi maka sosis tidak baik dikonsumsi terlalu sering terutama bagi penderita hiperkolesterolemia.

Mengingat hal tersebut di atas dan berdasar pada keunggulan yang dimiliki daging keong mas, maka dirasa perlu untuk melakukan penelitian tentang formulasi sosis berbahan dasar daging keong mas yang tepat dan layak untuk dikonsumsi masyarakat terutama penderita hiperkolesterolemia sebagai alternatif menu rendah lemak dan kolesterol. Sosis keong mas (*Pomacea canaliculata*) diharapkan menjadi menu inovatif yang aman dan sehat.

PERUMUSAN MASALAH

- a. Sosis merupakan makanan yang banyak disukai oleh masyarakat. Selain rasanya yang enak, Sosis juga mudah diolah. Namun, belum ada sosis yang memanfaatkan bahan dasar dari keong mas yang memiliki kandungan lemak dan kolesterol rendah yang sesuai untuk penderita hiperkolesterolemia.

- b. Keong mas terdistribusi di seluruh wilayah Indonesia sehingga mudah diperoleh. Namun selama ini hanya dianggap sebagai hama tanaman yang merugikan. Sampai saat ini baru sedikit pemanfaatan daging keong mas yang bisa mengangkat nilai jualnya.
- c. Sosis keong mas merupakan sosis dengan bahan dasar daging keong mas. Formulasi yang tepat antara keong mas dengan bahan tambahan lainnya akan menghasilkan produk sosis yang bergizi, aman, dan tidak berbahaya bagi kesehatan serta dapat diterima oleh masyarakat terutama penderita hiperkolesterolemia.

TUJUAN

Secara umum tujuan dari program ini adalah memanfaatkan daging keong mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai bahan dasar pembuatan sosis rendah lemak dan kolesterol. Adapun secara khusus tujuan program pembuatan sosis keong mas ini adalah:

1. Menciptakan produk pangan alternatif berbahan dasar keong mas dengan memanfaatkan potensi gizi yang terkandung di dalamnya.
2. Mendapatkan formulasi tepat dari sosis keong mas yang rendah lemak dan kolesterol sebagai menu diet hiperkolesterolemia.
3. Memberikan nilai tambah keong mas yang selama ini justru merugikan petani.
4. Meningkatkan kemampuan dan ketrampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian.

LUARAN YANG DIHARAPKAN

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah hak paten terhadap produk yang dihasilkan berupa sosis keong mas rendah lemak dan kolesterol dengan formulasi bahan baku keong mas yang tepat.

KEGUNAAN PROGRAM

a. Bagi Perguruan Tinggi

Munculnya sosis keong mas yang rendah lemak dan kolesterol sebagai produk baru akan memicu jiwa kreatif inovatif mahasiswa dalam menciptakan sebuah produk pangan olahan baru yang bermanfaat bagi tubuh, sehat dan praktis. Kondisi ini dapat menumbuhkan iklim kompetitif dikalangan mahasiswa untuk bersaing melalui pengembangan intelektualitas dan kreatifitas, sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan kualitas perguruan tinggi.

Program ini merupakan perwujudan dari Tridharma Perguruan Tinggi. Dengan program ini pula akan meningkatkan khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam penerapan teknologi yang dapat dikembangkan lebih lanjut.

b. Bagi Mahasiswa

Pelaksanaan program ini akan merangsang mahasiswa berfikir positif, kreatif, inovatif dan dinamis. Pelaksanaan program ini menuntut mahasiswa untuk dapat bekerja dalam tim yang akan menumbuhkan kesolidan dan kekuatan tim.

Program ini akan menambah wawasan dan pengalaman mahasiswa dalam berkarya dalam menerapkan teknologi sederhana yang berhasil guna. Program ini dapat menumbuhkan sikap kepedulian mahasiswa terhadap bidang pangan dan kesehatan. Selain itu kegiatan ini merupakan salah satu wahana untuk meningkatkan keterampilan dan kemampuan mahasiswa dalam melakukan penelitian.

c. Bagi Masyarakat

Adanya formulasi ini akan membantu masyarakat terutama penderita hiperkolesterolemia dalam memenuhi kebutuhan pangan rendah kolesterol, sehingga dapat menjadi alternatif menu harian yang sehat. Formulasi sosis keong mas dapat membantu mengurangi prevalensi terhadap bahaya tingginya kadar kolesterol dalam tubuh. Dengan adanya program ini, masyarakat diharapkan mampu lebih peduli terhadap pangan sehat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Keong mas (*Pomacea canaliculata*)

Keong mas/siput murbai (*Pomacea canaliculata*) merupakan salah satu hama yang dapat menimbulkan masalah dalam produksi padi. Badan Pangan Dunia (FAO) dari PBB menduga kehilangan hasil yang disebabkan hama ini mencapai 40% dari areal padi sawah di Filipina pada tahun 1989 yang menyebabkan kehilangan hasil cukup besar (Hendarsih 2004).

Keong mas banyak ditemukan di lingkungan basah seperti sawah dan rawa-rawa. Siklus hidup cukup lama yaitu 2-6 tahun dengan kemampuan bertelur mencapai 1000 hingga 1200 butir dalam sebulan mengakibatkan pertumbuhan populasi yang tinggi (Hendarsih 2004). Keong mas meletakkan telurnya di atas air dalam sarang yang mengandung zat kapur untuk melindungi dari predator ikan ataupun hewan lain. Pada tahun 1980-an, keong mas telah diperkenalkan di Taiwan untuk dibuat menjadi industry eskargo (Carlsson et al in press. 2004).

Pada tahun 1980-an pengenalan keong mas menyebar cepat ke Indonesia, Thailand, Kamboja, Hongkong, Cina selatan, Jepang, Filipina, sampai Australia. Namun demikian, keong mas dianggap makanan yang enak di beberapa daerah dan sering dijual di pasar-pasar Asia untuk dikonsumsi. Tahun 1989 *Pomacea canaliculata* diperkenalkan di Hawaii untuk menjadi sumber makanan hewan piaraan dan hewan hias dalam akuarium. Beberapa keong mas lepas dan menjadi hama yang serius pada talas dan padi (Carlsson et al in press 2004).

Tabel 1 Kandungan gizi dari 100 gram daging keong mas

Kandungan Gizi	Nilai Gizi
Energi (Kalori)	83
Protein (g)	12,2
Lemak (g)	0,4
Karbohidrat (g)	6,6
Abu (g)	3,2
Fosfor (g)	61
Na (mg)	40
Kaliim (mg)	17
Riboflavin (mg)	12
Niacin (mg)	1,8

Sumber : Hendarsih (2004)

Kandungan protein tepung keong lebih tinggi dibanding dengan tepung ikan. Menurut Siswanto (1999) dalam Wardana (2008) kadar protein keong mas adalah sebesar 50,74% sedangkan protein tepung ikan 30% (Wardana 2008).

Klasifikasi keong mas menurut Pennak (1978) adalah sebagai berikut :

Phylum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Sub Kelas	: Prosobranchia
Ordo	: Mesogastropoda
Super family	: Cyclophoracea/Architaeoglossa
Family	: Ampullaridae
Genus	: Pomacea
Species	: Pomacea canaliculata

Walaupun sebagai hama, keong mas memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan, karena pertumbuhan dan perkembangannya relatif cepat dan memiliki nilai gizi cukup baik untuk dikonsumsi. Hal tersebut dapat dilihat dari tabel perbandingan kandungan dalam daging segar dan produk olahan keripik sebagai berikut :

Tabel 2 Perbandingan daging segar dengan keripik		
Kandungan	% Nilai	
	Daging segar	Keripik
Air	8,378	11,52
Bahan kering	16,22	88,48
Protein kasar	64,73	67,93
Lemak kasar	2,32	1,51
Serat kasar	3,82	2,76
Abu	10,87	12,62

Sosis

Kata sosis berasal dari bahasa latin *salsus*, yang berarti daging yang diawetkan dengan penggaraman. Menurut SNI 01-3820-1995, Sosis adalah produk makanan yang diperoleh dari campuran daging halus (mengandung daging tidak kurang 75%) dengan tepung atau pati dengan atau tanpa penambahan bumbu dan tambahan makanan lain yang diizinkan dan dimasukkan ke dalam selubung sosis.

Menurut Forest *et al.* (1975), berdasarkan metode pembuatannya, sosis dibagi menjadi enam kategori, yaitu (1) sosis segar, merupakan sosis yang dibuat dari daging segar, tidak diperam (tanpa *curing*), dicacah, dilumatkan atau digiling diberi bumbu-bumbu dan dimasukkan dan dipadatkan dalam selongsong. Sosis ini harus dimasak sebelum dikonsumsi. (2) Sosis asap tidak dimasak, merupakan sosis yang dimasak dari daging segar, bisa diperam atau tidak, dan langsung diasap tanpa pemasakan terlebih dahulu. (3) Sosis asap dimasak, merupakan sosis yang dibuat dari daging segar, bisa diperam atau tidak, dan dimasak sebelum dilakukan pengasapan. (4) Sosis masak, merupakan sosis yang dibuat dari daging segar, bisa diperam atau tidak, dimasukkan dan dipadatkan dalam selongsong, tidak diasap, harus segera dimasak dan siap untuk dimakan. (5) Sosis fermentasi, sebagai hasil kerja bakteri pembentuk laktat, baik yang terdapat dalam daging secara alami, maupun bakteri starter yang ditambahkan dan diasap. (6) Daging giling masak, merupakan sosis yang dibuat dalam bentuk batangan atau daging loaf, diperam atau tidak diperam, dimasak dan jarang diasap. Sosis merupakan salah satu produk emulsi minyak dalam air. Minyak dan air adalah cairan yang tidak dapat bersatu, tetapi dalam sosis minyak dan air dapat dicampur karena adanya agen pengemulsi (Kramlich, 1971).

Emulsi adalah suatu sistem yang terdiri dari dua fase cairan, satu diantaranya terdispersi dalam bentuk globula-globula dalam cairan lainnya. Lemak membentuk fase dispersi dari emulsi, sedangkan air yang mengandung protein dan garam terlarut membentuk fase kontinu. Protein-protein daging yang terlarut bertindak sebagai pengemulsi dengan membungkus atau menyelimuti semua partikel terdispersi. Syarat mutu sosis daging menurut SNI 01-3820-1995 tersaji pada Tabel 4.

Tabel 3 Syarat Mutu Sosis Daging

No.	Mutu	(% b/b)
1	Kadar air	Maks 67,0
2	Kadar abu	Maks 3,0
3	Kadar protein	Min 13,0
4	Kadar lemak	Maks 25,0

Sumber : Standar Nasional Indonesia 01-3820-1995

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Bahan Pengikat Sosis

Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan dalam makanan untuk mengikat air yang terdapat dalam adonan. Fungsi bahan pengikat adalah untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastisitas produk, memberi tekstur padat, dan menarik air dari adonan (Tanikawa, Motohiro dan Akiba 1985 dalam Harahap 2003).

Jenis bahan pengikat yang umum ditambahkan adalah tepung tapioka, beras, maizena, sagu, dan terigu (Winarno, Fardiaz, & Fardiaz 1980 dalam Harahap 2003). Produk-produk pati yang berasal dari sereal dapat mampu mengikat air, namun berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai karbonnya serta ada tidaknya cabang pada rantai molekulnya (Winarno 1997 dalam Aspiatun 2004).

Bahan Pembantu Sosis

Bahan pembantu adalah bahan yang sengaja ditambahkan untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasaaan, serta memantapkan bentuk dan rupa (Winarno, Fardiaz & Fardiaz 1980 dalam Harahap 2003). Bahan pembantu yang biasa digunakan adalah bawang putih, merica, dan garam.

Bawang putih berfungsi sebagai penambah aroma dan meningkatkan cita rasa produk yang dihasilkan. Ditambahkan dalam produk untuk memperoleh aroma yang khas guna meningkatkan selera makan. Bau khas bawang putih berasal dari minyak volatil yang mengandung komponen sulfur. Karakteristik bawang putih muncul jika terjadi parusakan jaringan atau pematangan (Palungkun & Budiarti 1992).

Merica sering ditambahkan dalam bahan makanan untuk meningkatkan cita rasa sekaligus memperpanjang daya awetnya. Merica disukai karena memiliki dua sifat penting yaitu rasa pedas dan aroma khas. Rasa pedas disebabkan oleh adanya zat piperin dan piperanin serta chavicol (Rismunandar 1993).

Garam merupakan komponen bahan makanan yang ditambahkan dan digunakan sebagai penegas cita rasa, bahan pengawet, dan bahan untuk

melemaskan adonan dalam industri roti (Winarno et al 1997). Penggunaan garam bertujuan untuk menyempurnakan proses pelayuan daging, sehingga timbul aroma khas daging yang digunakan. Garam juga mempengaruhi aktivitas air (aw), juga mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme dengan metode yang bebas dari pengaruh racunnya (Buckle, et al 1987 dalam Aspiatun 2004).

Air atau es merupakan salah satu bahan yang umumnya ditambahkan dalam adonan sosis. Jumlah air yang ditambahkan dalam adonan sosis adalah 20-30% dari berat daging dan umumnya air yang ditambahkan dalam bentuk es (Forrest *et al.* 1975). Penambahan air dalam bentuk es atau air es bertujuan untuk (1) melarutkan garam dan mendistribusikan secara merata ke seluruh bagian massa daging, (2) memudahkan ekstraksi protein serabut otot, (3) membantu pembentukan emulsi, dan (4) mempertahankan suhu daging agar tetap rendah selama penggilangan dan pembuatan adonan (Kramlich 1971).

Selongsong atau *casting* adalah sarung pembungkus yang digunakan untuk membungkus dan membentuk sosis. Casting sendiri dapat dibagi menjadi 3 yaitu: casing hewan, casing kolagen, casing selulosa dan tabung plastik (Price dan Bernand 1987). Selongsong diperlukan sebagai wadah pembentuk sosis dan menentukan bentuk serta ukuran sosis yang dihasilkan. (Soeparno 1992).

Lemak

Lemak merupakan sumber energi paling padat yang menghasilkan 9 kalori per gram, yaitu 2,5 kali besar energi yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sama. Almatier (2002) menyatakan lemak merupakan cadangan energi tubuh paling besar. Menurut Winarno (1997), asam lemak di dalam makanan terbagi dalam dua golongan, asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Berdasarkan sumbernya, lemak dapat dibedakan menjadi dua yaitu lemak nabati dan hewani. Secara umum lemak nabati lebih banyak mengandung asam lemak tidak jenuh ganda maupun tunggal, kecuali lemak yang berasal dari kelapa. Sementara lemak hewani umumnya banyak mengandung asam lemak jenuh. Konsumsi banyak asam lemak jenuh akan meningkatkan kadar kolesterol dalam darah (Herman 1991).

Menurut Herman (1991), jenis lemak dalam diet merupakan faktor utama yang paling kuat mempengaruhi konsentrasi kolesterol. Diantara berbagai macam asam lemak jenuh, asam miristat (C14:0) dan asam palmitat (C16:0) mempunyai pengaruh besar terhadap kolesterol total dalam darah.

Kolesterol

Kolesterol merupakan komponen esensial membran struktural semua sel dan merupakan komponen utama sel otak dan sel saraf. Kolesterol terdapat dalam konsentrasi tinggi dalam jaringan kelenjar dan di dalam hati di mana kolesterol disintesis dan disimpan. Kolesterol merupakan bahan antara pembentukan sejumlah steroid penting, seperti asam empedu, asam folat, hormon-hormon adrenal korteks, estrogen, androgen, dan progesteron.

Sebaliknya kolesterol dapat membahayakan tubuh. Kolesterol bila terdapat dalam jumlah terlalu banyak di dalam darah dapat membentuk endapan pada dinding pembuluh darah sehingga menyebabkan penyempitan yang dinamakan aterosklerosis. Bila penyempitan terjadi pada pembuluh darah jantung dapat menyebabkan penyakit jantung koroner dan bila pada pembuluh darah otak penyakit serebrovaskular (Almatsier 2004).

Hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia adalah keadaan yang timbul karena kadar kolesterol dalam darah yang melebihi batas normal. Ada dua faktor penyebab hiperkolesterolemia yaitu faktor primer dan faktor sekunder. Faktor primer penyebab hiperkolesterolemia adalah faktor kelainan genetik sehingga penyakitnya disebut hiperkolesterolemia familial. Kelainan genetik yang terjadi adalah mutasi gen reseptor LDL. Faktor sekunder adalah diet kaya kolesterol, diet kaya asam lemak jenuh dan asam lemak trans, kegemukan serta kekurangan estrogen pada wanita post menopause (Grundy 1999). *National Cholesterol Education Program* (NCEP) mengklasifikasikan hiperkolesterolemia ke dalam tiga kategori yaitu ringan, sedang, dan berat yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Klasifikasi hiperkolesterolimia menurut NCEP

Tingkat Hiperkolesterolimia	Kolesterol Total mg/dl (mmol/L)
Ringan	200-239 (5.18-6.19)
Sedang	240-299 (6.21-7.76)
Berat	≥ 300 (≥ 7.76)

Sumber: Grundy 1999

Studi klinis epidemiologi maupun studi dengan hewan percobaan bahwa masukan kolesterol merupakan faktor terpenting yang menentukan kadar kolesterol dalam darah. Herman (1991) mengemukakan bahwa masukan kolesterol yang tinggi dalam makanan dapat mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah dan meningkatkan kolesterol dalam hati secara dramatis. Setiap Individu mempunyai respon yang berbeda terhadap masukan kolesterol. Perbedaan respon ini dikarenakan pengendalian secara genetik dalam metabolisme lemak. Sebagai konsekuensinya akan terdapat kelompok hiporesponder yaitu orang yang tidak mengalami kenaikan kadar kolesterol dalam darahnya walaupun masukan kolesterolnya meningkat tajam. Sebaliknya, terdapat pula kelompok hiperresponder yaitu orang yang mengalami kenaikan kadar kolesterol dalam darah secara tajam, walaupun masukan kolesterolnya hanya meningkat sedikit (Grundy 1999).

III. METODE PENDEKATAN

a. Penelitian Pendahuluan

1. Formulasi Sosis Keong Mas

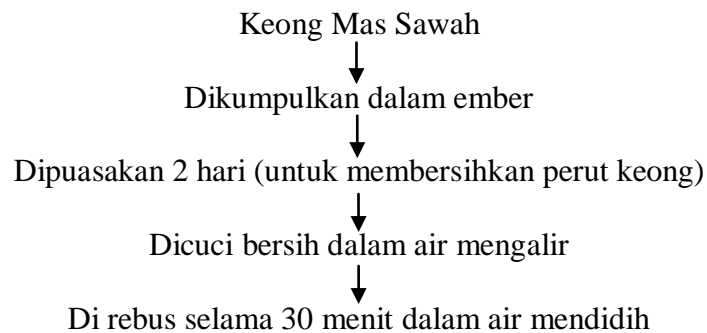
Bahan baku sosis keong mas antara lain daging keong mas, daging ayam, isolat protein kedelai, minyak masak, garam, bawang putih, tepung tapioka dan air es. Perbandingan formula sosis keong mas sebagai berikut:

Tabel 5. Formulasi pembuatan *sosis keong mas*

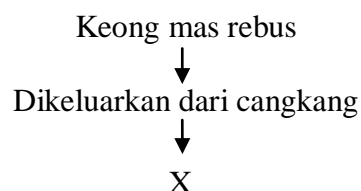
Bahan Baku	Komposisi		
	F1 (60-40)	F2 (70-30)	F3 (80-20)
Daging keong mas	100	118	135
Daging Ayam	71,5	53,6	35,0
Isolat Protein Kedelai	37	37	37
Tepung tapioka	45	45	45
Minyak masak	26	26	26
Garam	9	9	9
Lada	0,6	0,6	0,6
Bawang putih	0,6	0,6	0,6
Gula	1,5	1,5	1,5
STTP	0,9	0,9	0,9
Penyedap	0,6	0,6	0,6
Air es	36	36	36
Berat Adonan (gram)	300	300	300

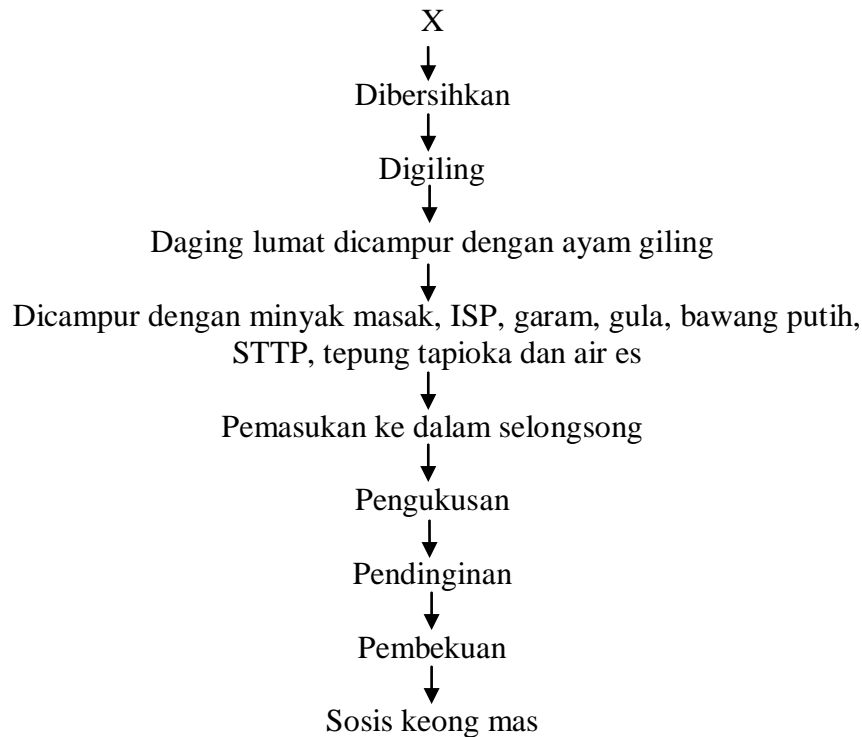
2. Proses Pembuatan Sosis

Pembersihan Daging Keong Mas



Pembuatan Sosis





Gambar 1. Proses pengolahan sosis keong mas

3. Uji Organoleptik

Formula sosis keong mas yang telah dibuat kemudian diuji secara organoleptik. Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji mutu hedonik dan uji kesukaan (hedonik) kepada 30 orang panelis semi terlatih. Uji ini dilakukan untuk mengetahui penilaian panelis terhadap produk sosis keong mas yang dihasilkan. Uji mutu hedonik dan uji kesukaan (hedonik) dilakukan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur menggunakan skala 1-9. Hasil uji hedonik ini digunakan untuk menentukan formula (produk) terpilih berdasarkan nilai rata-rata dan persentase penerimaan, yang akan digunakan dalam tahapan penelitian selanjutnya.

b. Penelitian Lanjutan

Penelitian lanjutan dilakukan setelah mendapatkan formula terpilih. Penelitian yang dilakukan berupa analisis zat gizi meliputi kadar air dengan metode oven biasa, kadar abu dengan tanur, kadar protein dengan metode semi kjeldal, kandungan karbohidrat dan kadar kolesterol.

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Program ini dilaksanakan pada bulan Februari s.d. Mei 2010. Pembuatan produk sosis keong mas dilakukan di Laboratorium Percobaan Makanan, Departemen Gizi Masyarakat sedangkan analisis zat gizi dilakukan di Laboratorium Analisis Zat Gizi Makro, Departemen Gizi Masyarakat. Untuk analisis kolesterol dilakukan di Balai Besar Industri Agro, Bogor.

Tahapan Pelaksanaan/Jadwal Faktual

	Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Keterangan	Hasil
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Studi Pustaka																									Sesuai Target	Mendapatkan literature yang sesuai dan dibutuhkan
Persiapan alat dan bahan																									Sesuai Target	Mendapatkan bahan dan alat yang sesuai dengan yang dibutuhkan
Penelitian Pendahuluan																									Sesuai Target	Mendapatkan formulasi sosis dan melakukan uji organoleptik
Penelitian Lanjutan																									Sudah dilakukan	Mendapatkan kandungan zat gizi sosis keong mas terpilih namun TPC dan kadar kolesterol masih dalam tahap penelitian
Pengelolaan Data																									Sudah dilakukan	
Penyusunan Laporan																									Belum dilakukan	-

Instrumen Pelaksana

Instrumen pelaksana adalah seluruh anggota kelompok Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penelitian ‘Formulasi Sosis Rendah Lemak dan Kolesterol Berbahan Dasar Daging Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai Alternatif Menu Diet Hiperkolesterolemia’.

Rancangan dan Realisasi biaya

Laporan Keuangan

PKMP Sosis Keong Mas Rendah Lemak dan Kolesterol 2010

Pemasukan		
Sumber Dana	Uraian	Jumlah
DIKTI		7.000.000
Jumlah		7.000.000

Pengeluaran

I. Produksi Sosis Keong Mas

No. Nota	Tanggal	Transaksi	Uraian	Jumlah
Bahan-bahan				
I18	22/2/2010	Daging Keong Mas	3 kg	90.000
I05	19/2/2010	ISP	1 ons	10.000
I06	19/2/2010	STPP	1 ons	5.000
I17	22/2/2010	Daging Ayam	1/4 kg	6.900
I19	22/2/2010	Tapioka	1/4 kg	3.000
I20	22/2/2010	Jahe	1/2 kg	9.500
I21	22/2/2010	Bawang puith	1 ons	2.000
I22	22/2/2010	Royko	2 unit	1.000
I23	22/2/2010	Ladaku	2 unit	1.000
I24	22/2/2010	Air Mineral	1 liter	6.000
I25	22/2/2010	Daun Salam	1 ikat	1.000
I26	22/2/2010	Sereh	1 ikat	1.000
I32	1/3/2010	Plastik 1/4 kg	1 bks	6.000
I39	25/3/2010	Daging Ayam	1/3 kg	8.300
I40	25/3/2010	Tapioka	1/4 kg	3.000
I41	25/3/2010	Royko	2 unit	1.000
I42	25/3/2010	Karagenan	2 unit	6.500
I33	6/3/2010	ISP	3 ons	30.000
I48	1/4/2010	Piring Kertas	1 pak	7.500
I49	4/4/2010	Daging Keong Mas	1 kg	30.000
I50	4/4/2010	Daging Ayam	1/4 kg	6.900
I51	4/4/2010	Tapioka	1/4 kg	3.000
I52	4/4/2010	Royko	2 unit	1.000
I53	4/4/2010	Ladaku	2 unit	1.000
I54	4/4/2010	Air Mineral	1 liter	6.000
Sub total				246.600
Alat-alat				
I04	19/2/2010	Penggiling daging	1 unit	75.000
I07	20/2/2010	Kompor Gas	1 unit	190.000
I08	20/2/2010	Tabung Gas	1 unit	160.000
I09	20/2/2010	Casing	15 meter	50.000
I10	20/2/2010	Pisau	2 unit	40.000
I11	20/2/2010	Panci	1 unit	70.000
I12	20/2/2010	Baskom	2 unit	15.000
I13	20/2/2010	Ember	1 unit	35.000
I14	20/2/2010	Wajan	1 unit	30.000
I15	20/2/2010	Spatula	1 unit	5.000
I16	20/2/2010	Benang	1 unit	10.000
I28	25/2/2010	Timbangan digital	1 unit	200.000
I29	25/2/2010	Lap makan	2 unit	7.000
I30	25/2/2010	Pencetak Kue	1 unit	40.000
I31	25/2/2010	Tupperware	2 unit	10.000
I38	20/3/2010	Food Prosesor	1 unit	900.000

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

I43	25/3/2010	Pencetak Kue	1 unit	40.000
I44	25/3/2010	Termometer	1 unit	120.000
I45	25/3/2010	Benang	2 unit	20.000
Sub total				2.017.000
Biaya Analisis				
I55	27/4/2010	Kadar air	2 ulangan	120.000
I56	28/4/2010	Kadar Abu	2 ulangan	180.000
I57	28/4/2010	Protein	2 ulangan	150.000
I58	30/4/2010	Lemak	2 ulangan	175.000
I59	3/5/2010	Kolesterol	1 ulangan	216.500
I60	5/5/2010	Kapang khamir	2 ulangan	200.000
I61	5/5/2010	TPC	2 ulangan	200.000
Sub Total				1.241.500
Lain-lain				
I01	15/2/2010	Print+fotokopi proposal	3 lembar	7.800
I02	17/2/2010	Print+fotokopi proposal	2 lembar	7.300
I03	17/2/2010	Komunikasi	1 x	21.000
I34	19/3/2010	Komunikasi	1 x	11.000
I35	19/3/2010	Sewa Alat Laboratorium	3x	150.000
I36	20/3/2010	Operasional	5x	350.000
I37	20/3/2010	Konsumsi	4 orang	200.000
I27	22/2/2010	Print+fotokopi proposal	4 lembar	16.100
I46	29/3/2010	CD-R	2 unit	4.000
I47	1/4/2010	Komunikasi	1 x	21.000
I62	3/6/2010	Kertas + Lem	1x	2000
Sub Total				790.200
Total				4.293.300
Saldo				2.704.700

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Sosis Keong Mas

Formula standar sosis keong mas mengacu pada modifikasi ASEAN-CANADA Project 1995 mengenai pembuatan sosis ayam. Sosis yang dibuat merupakan sosis dengan substitusi daging ayam. Daging keong mas yang digunakan merupakan daging keong mas masak. Berdasarkan Carlsson et al in press (2004) keong mas merupakan *mollusca* yang merupakan inang dari cacing *trematoda*, sehingga dalam pengolahannya keong mas harus dipastikan matang sebelum diolah menjadi makanan, sehingga protein yang terdapat pada keong mas terdenaturasi terlebih dahulu sebelum diolah menjadi sosis.

Formula yang digunakan pada pembuatan sosis keong mas adalah 60% daging keong mas 40% daging ayam dari berat total daging pengisi sosis sebagai F1, 70% daging keong mas 30% daging ayam dari berat total daging pengisi sosis sebagai F2, 80% daging keong mas 20% daging ayam dari berat total daging pengisi sosis sebagai F3. Penggunaan daging ayam dan isolat protein kedelai (ISP) dalam daging sosis keong mas bertujuan untuk mengompakkan adonan sosis keong mas.

Sosis merupakan salah satu produk emulsi minyak dalam air. Minyak dan air adalah cairan yang tidak dapat bersatu, tetapi dalam sosis minyak dan air dapat dicampur karena adanya agen pengemulsi (Kramlich, 1971). Emulsi adalah suatu sistem yang terdiri dari dua fase cairan, satu diantaranya terdispersi dalam bentuk globula-globula dalam cairan lainnya. Lemak membentuk fase dispersi dari emulsi, sedangkan air yang mengandung protein dan garam terlarut membentuk fase kontinu. Protein-protein daging yang terlarut bertindak sebagai pengemulsi dengan membungkus atau menyelimuti semua partikel terdispersi. Pada sosis keong mas, daging ayam dan ISP digunakan sebagai pengemulsi.

Karakteristik Organoleptik Sosis Keong Mas

Uji organoleptik sosis dilakukan melalui uji mutu hedonik dan uji kesukaan (hedonik) panelis terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan dari sosis. Terdapat tiga formulasi yang diujikan pada penilaian organoleptik. Pelakuan yang membedakan tiga formula ini adalah persentase

daging keong dengan daging ayam. Formulasi I (F1) merupakan formulasi dengan perbandingan daging keong dan daging ayam 60:40. Formulasi II (F2) merupakan formulasi dengan perbandingan daging keong dan daging ayam 70:30. Sedangkan Formulasi III (F3) merupakan formulasi dengan perbandingan daging keong dan daging ayam 80:20.

Mutu Hedonik

Tabel 6 Nilai mutu hedonik sosis

Parameter	Formulasi		
	F1 (60-40)	F2 (70-30)	F3 (80-20)
Warna	sangat coklat	cukup coklat	sangat coklat
Aroma	sangat beraroma	cukup beraroma	sangat beraroma
Rasa	kurang terasa	cukup terasa	kurang terasa
Tekstur	cukup lunak	sangat keras	cukup keras

Pada uji mutu hedonik parameter yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Pada parameter warna digunakan skala 1=amat sangat pucat hingga 9=amat sangat coklat, untuk aroma digunakan skala 1=amat sangat tidak beraroma hingga 9=amat sangat beraroma, parameter rasa menggunakan skala 1=amat sangat tidak terasa hingga 9=amat sangat terasa dan untuk parameter tekstur menggunakan skala 1=amat sangat keras hingga 9=amat sangat lunak. Persepsi panelis terhadap formulasi sosis keong mas dapat dilihat pada Tabel 6.

Hedonik

Tabel 7 Nilai hedonik sosis

%	Formulasi		
	F1 (60-40)	F2 (70-30)	F3 (80-20)
Warna	40	33,3	16,7
Aroma	33,3	30	30
Rasa	26,7	33,3	16,7
Tekstur	33,3	30	26,7
Keseluruhan	36,7	33,3	33,3

Pada uji hedonik (kesukaan) parameter yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall* (keseluruhan) dengan skala 1=amat sangat tidak suka hingga 9=amat sangat suka. Sosis yang diujikan dalam uji ini adalah sosis yang sudah digoreng, hal ini didasarkan pada kebiasaan panelis mengkonsumsi sosis yang telah digoreng.

Persentase penerimaan panelis terhadap warna menunjukkan bahwa formulasi F1 merupakan formulasi yang paling disukai dengan tingkat penerimaan 40 %. Persentase penerimaan terhadap aroma menunjukkan formulasi 1 (F1) juga merupakan formula yang paling disukai dengan tingkat penerimaan tertinggi sebesar 33,3 %. Pada parameter rasa, formulasi 2 (F2) lebih disukai dengan tingkat penerimaan 33,3 %, sedangkan penerimaan tekstur tertinggi terdapat pada formulasi 1 (F1) dengan persentase 33,3 %. Secara keseluruhan, tingkat penerimaan tertinggi terdapat pada formulasi 1 dengan persentase sebesar 36,7 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa formulasi yang paling disukai panelis adalah formulasi 1(F1).

Kandungan Zat Gizi dan Kolesterol Sosis Keong Mas

Analisis kandungan zat gizi dilakukan terhadap formula terpilih, yaitu sosis keong mas dengan tingkat substitusi 60%-40% (F1). Kandungan zat gizi sosis keong mas yang dianalisis meliputi kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat. Kandungan zat gizi sosis keong mas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 8. Kandungan zat gizi sosis formulasi terpilih

Zat Gizi	Kandungan (%bb)
Air	6,14
Abu	2,05
Protein	15,40
Lemak	8,56
Karbohidrat	7,85

Kadar air. Kadar air sosis yang dihasilkan adalah sebesar 66,14 (bb). Syarat sosis menurut SNI 01-3820-1995 untuk kadar air dengan teknik pengeringan, adalah maksimal 67%. Berdasarkan persyaratan tersebut dapat dikatakan bahwa kadar air sosis telah memenuhi SNI.

Selama proses pengeringan terjadi pengeluaran air dari bahan akibat proses pindah panas. Hal inilah yang menyebabkan kadar air dalam bahan berkurang. Penurunan kadar air dapat membantu memperpanjang masa simpan produk akibat menurunnya aktifitas mikroba karena nilai a_w yang rendah. Menurut Muchtadi (1998), penurunan kadar air akan menyebabkan bahan pangan mengandung protein, karbohidrat dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi, namun vitamin dan zat warna pada umumnya berkurang.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Kadar Abu. Kadar abu sosis keong mas hasil analisis adalah sebesar 2,05% (bk). Sosis keong mas telah sesuai dengan SNI 01-3820-1995 yang menyatakan bahwa batas maksimal kandungan abu dalam sosis yang dikeringkan adalah sebesar 3%. Kadar abu suatu bahan pangan menggambarkan kandungan zat anorganik dalam bahan tersebut, karena selama proses pembakaran zat-zat organik ikut hancur terbakar sedangkan zat anorganik tidak.

Kadar Protein. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N. Perbedaan protein, lemak dan karbohidrat terdapat pada kandungan N yang tidak dimiliki lemak dan karbohidrat (Almatsier 2005). Kadar protein sosis keong mas hasil analisis adalah sebesar 15,4% (bk). Sosis keong mas telah sesuai dengan 01-3820-1995 yang menyatakan bahwa batas minimal kandungan protein dalam sosis yang dikeringkan adalah sebesar 13%.

Kadar Lemak. Kadar lemak sosis keong mas hasil analisis adalah sebesar 8,56% (bb). Sosis keong mas telah sesuai dengan SNI 01-3820-1995 yang menyatakan bahwa batas maksimal kandungan abu dalam sosis yang dikeringkan maksimal 25%.

Kadar Total Karbohidrat. Kadar total karbohidrat sosis keong mas dihitung menggunakan metode *by difference*. Kadar total karbohidrat sosis keong mas sebesar 7,85%.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Daging keong mas dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan sosis rendah lemak dan kolesterol. Dari kegiatan PKMP yang telah berjalan terciptanya produk pangan alternatif berbahan dasar keong mas dengan memanfaatkan potensi gizi yang terkandung di dalamnya, diperoleh formulasi tepat dari sosis keong mas yang rendah lemak dan kolesterol sebagai menu diet hiperkolesterolemia dan diperoleh nilai tambah keong mas yang selama ini justru merugikan petani.

SARAN

Diperlukan metode yang lebih tepat untuk membuat sosis keong mas yang lebih homogen adonannya serta perlu dicari cara menghilangkan bau amis khas keong mas yang sulit dihilangkan. Diperlukan juga panelis yang lebih terlatih dalam uji organoleptik sehingga diperoleh hasil organoleptik yang akurat.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Aspiatun. 2004. Mutu dan Daya Terima Sosis Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Jantung Pisang. Skripsi Sarjana Jurusan Gizi Masyarakat, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Bega K Lucas. 2001. Pengaruh Kepadatan dan Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Reproduksi Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) [tesis]. Program studi Pasca Sarjana Ilmu Ternak IPB.
- Buckle, K. A. dan T. Hecht. 1987. Temperature Preference and Optimum Temperature for Growth of African Sharptooth Catfish (*Clarias gariepinus*) Larvae and Post Larvae. *Aquaculture*, 63 : 205 – 214.
- Carlsson et al. 2004. *Pomacea canaliculata* Lamark. <http://www.applesnail.net>. [28 Maret 2009].
- Grundy SM. 1999. *Nutrition and Diet in the Management of Hyperlipidemia and Arteriosclerosis*. Di dalam: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease* . USA: Williams Wilkins. hlm 1999-1214.

Harahap, Muharni. 2003. Pemanfaatan Germ Gandum dalam Pembuatan Chicken Sosis. Skripsi Sarjana Jurusan Gizi Masyarakat, Fakultas Partanian, Institut Pertanian Bogor.

Hendarsih S. 2004. *Opsi-Opsi pengendalian Siput Murbai*.
<http://www.applesnail.net>. [28 Maret 2009].

Herman S. 1991. Pengaruh Gizi Terhadap Penyakit Kardiovaskuler. *Cermin Dunia Kedokteran* 73: 12-16.

Kleiner, I. S. and Louis B. Dothi. 1985. *Laboratory Instructions in Biochemistry* 5th ed. The C. V. Mosby Company, Newyork.

Krisnatuti D, Ienrina R. 1999. Perencanaan menu bagi penderita penyakit jantung koroner. Jakarta : trubus agriwidia.

Mesra. 1994. Chicken Sosis dan Shrimp Sosis. *Bulletin Hero* 15 : 120 – 121.

Nurrohmah, dkk. 2009. Stik Ketan Berbasis Telur Keong Mas Sebagai Aplikasi Ekoefisiensi Yang Bergizi. [http ://www.one.indoskripsi.com](http://www.one.indoskripsi.com). [20 Maret 2009].

Pulungkun R. & A. Budiarti. 1992. *Bawang Putih Daratan Rendah*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Rismunandar. 1993. *Lada, Budidaya dan Tataniaganya*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Sukarni MC. 1989. Kesehatan Keluarga dan Lingkungan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB.

Tanoto, E. 1994. Pengolahan Fish *Sosis* dari Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*). Skripsi Sarjana Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Tanikawa, E., T. Motohiro & M. Akiba. 1985. *Marine Product in Japan*. Tokyo : Koseisha Koseikaku.

Wardana. 2008. Hidrolisis Protein Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck) Menggunakan Papain untuk menghasilkan Pepton [tesis]. Bogor : Institut Pertanian Bogor, Program Studi Teknologi Industri Pertanian.

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

Winarno, F. G., S. Fardiaz & D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.