



**Laporan Pelaksanaan Kegiatan Hibah Kompetensi  
Tahun 2012**

**MAKANAN FUNGSIONAL KAYA PROTEIN, MINERAL DAN MINYAK *BY-PRODUCT* TEPUNG IKAN LELE SEBAGAI *NUTRITIOUS AND EMERGENCY FOOD* UNTUK LANSIA**

Prof. Dr. Clara M. Kusharto, MSc

Dr. Sri Anna Marliyati, MS

Dr. Ingrid S. Surono, MSc

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sesuai Surat Perjanjian Penugasan dalam rangka Pelaksanaan Program

Penelitian Hibah Kompetensi T.A. 2012

Nomor : 148/SP2H/PL/Dit.Litabmas/III/2012

Tanggal 7 Maret 2012

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

2012

## Lembar Pengesahan

1. Judul Kegiatan : Makanan Fungsional Kaya Protein, Mineral dan Minyak *By-Product* Tepung Ikan Lele Sebagai *Nutritious An Emergency Food* Untuk Lansia
2. Jenis Kegiatan : Penelitian Hibah Kompetensi
3. Nama Ketua Tim Pengusul : Prof. Dr. Clara M. Kusharto, MSc
4. Jurusan : Gizi Masyarakat  
Fakultas : Ekologi Manusia  
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
5. Alamat : IPB Sindang Barang II Jl. Neptunus J-9 Dramaga  
Bogor  
No. Telepon/Faks : 0251-8624907  
E-mail : kcl\_51@yahoo.co.id  
No. Telepon : 0811116178
6. Lamanya Kegiatan : 3 Tahun
7. Biaya Penelitian : Rp. 100.000.000,-

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ekologi Manusia  
Institut Pertanian Bogor

Bogor, 13 Desember 2012  
Ketua Peneliti,

Dr. Arif Satria  
NIP.19710917 199702 1 003

Prof. Dr. Clara M. Kusharto, MSc  
NIP. 19510719 198403 2 001

Menyetujui;  
Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Institut Pertanian Bogor,

Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya N. Eng  
NIP. 19500301 197603 1 001

**SUSUNAN ORGANISASI, TUGAS, DAN PEMBAGIAN WAKTU KETUA DAN ANGGOTA TIM PELAKSANA**

No	Nama	Jabatan dalam Tim	Tugas dalam TIM
	NIP	Alokasi waktu, jam/minggu	
1	Prof. Dr. Clara M. Kusharto, MSc	Ketua	Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan seluruh kegiatan penelitian
	19510719 198403 2 001	12	
2	Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, MS	Anggota	Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan modifikasi produk dan uji preklinis dan klinis
	19600205 198903 2 002	10	
3	Dr. Ingrid S Surono, MSc	Anggota	Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan uji Mikrobiologi, Uji Bioavailabiliats Krim Probiotik
	19570207 199003 2 001	10	

**Identitas diri ketua**

1.1.	Nama Lengkap	Prof. Dr. Clara M. Kusharto, Msc	L/P
1.2.	Jabatan Fungsional	Pembina Utama	
1.3.	NIP	195107191984032001	
1.4.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta/ 19 Juli 1951	
1.5.	Alamat Rumah	Komplek IPB Sindang Barang II Jl. Neptunus J-9 Dramaga Bogor	
1.6.	Nomor Telepon/Fax	0251-86222782	
1.7.	Nomor HP	0811116178	
1.8.	Alamat Kantor	Gedung Departemen Gizi Masyarakat Lt.2 Kampus IPB Dramaga Bogor	
1.9.	Nomor Telepon/Fax	0251-8624907	
1.10.	Alamat e-mail	kcl_51@yahoo.co.id	

## I. RINGKASAN

Struktur penduduk dunia termasuk Indonesia saat ini menuju proses penuaan yang ditandai dengan meningkatnya jumlah dan proporsi penduduk lanjut usia (lansia). Semakin meningkatnya penduduk lansia membutuhkan perhatian dari semua pihak dalam mengantisipasi berbagai permasalahan yang berkaitan dengan penuaan penduduk. Permasalahan kesehatan merupakan permasalahan utama penduduk lansia, karena terkait dengan kemunduran fisik dan fisiologis tubuh manusia yang terjadi secara alamiah serta menyangkut pemenuhan kebutuhan zat gizi agar tetap dapat hidup sehat. Kurang Energi Protein pada lansia dapat disebabkan karena adanya berbagai macam penyakit yang menurunkan selera makan, adanya faktor pengganggu utilisasi zat gizi dalam tubuh, dan adanya berbagai penyebab lain seperti adanya bencana alam yang mengakibatkan kelangkaan pangan dan timbulnya berbagai penyakit.

Pengembangan makanan fungsional bagi lansia merupakan antisipasi terhadap permasalahan kesehatan dan meningkatnya biaya pengobatan lansia seiring dengan bertambahnya waktu. Perguruan tinggi yang memiliki fungsi pendidikan, penelitian serta pengabdian masyarakat seyogyanya mengambil peranan dalam mencari solusi terbaik bagi permasalahan tersebut. Tim peneliti memiliki kompetensi untuk mengembangkan jenis makanan khusus untuk lansia yang dimodifikasi dari inovasi sebelumnya (Kusharto, C.M., Marliyati, S.A., Adi, A.C. 2011; Mervina, Kusharto, C.M ; Marliyati, S.A. 2012), yaitu biskuit fungsional berbasis ikan lele (*Clarias gariepinus*) untuk balita yang *acceptable* dan kini dalam tahap perluasan pemasaran dibantu Yayasan Inovasi Teknologi Indonesia (Inotek) sejak tahun 2011. Dalam perkembangannya masih banyak aspek lain yang dapat diteliti lebih lanjut, seperti pemanfaatan minyak hasil samping (*by product*) pembuatan tepung ikan lele. Minyak ikan tersebut dapat menjadi suplemen yang dapat mempercepat proses utilisasi zat gizi dalam tubuh.

Hasil penelitian tahun ke-1 menunjukkan bahwa kombinasi antara butter dan minyak ikan lele memberikan pengaruh nyata terhadap daya terima melalui uji organoleptik, yaitu pada atribut aroma, rasa dan keseluruhan. Biskuit dengan formula yang mengkombinasikan butter dan minyak lele masih dapat diterima oleh lebih dari 50% panelis untuk atribut uji warna, aroma, rasa dan tekstur. Secara singkat, produk F2 dengan komposisi butter dan minyak lele 1:1 memiliki penerimaan lebih baik dibanding produk F1 (1:2) dan dapat diterima oleh lebih dari 80% panelis untuk atribut keseluruhan.

Kandungan protein pada F1 sedikit lebih tinggi daripada F2, namun kandungan energi F1 lebih rendah daripada F2. Untuk asam lemak, kandungan EPA dan DHA formula F1 dan

F2 lebih tinggi dua kali lipat daripada kontrol. EPA tertinggi pada F1, sedangkan DHA tertinggi pada F2. Formula terpilih untuk penelitian tahun kedua adalah formula F2, didasarkan pada penerimaan biskuit F2 yang lebih baik daripada F1. Biskuit Formula F2 dapat dikonsumsi sebagai makanan tambahan bagi lansia dengan porsi 90g/hari, yang menyumbang energi 30% dan protein 27.78% AKG lansia.

## II. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kesehatan dan gizi merupakan Hak Asasi Manusia (HAM). Hal tersebut sesuai dengan Deklarasi Universal PBB tentang Hak Asasi Manusia tahun 1947 yang kemudian dikuatkan lagi dengan MDG's bahwa setiap orang berhak untuk memperoleh kesehatan yang baik dan pangan yang cukup sehingga terbebas dari kelaparan dan kurang gizi. Kesehatan dan gizi juga merupakan faktor yang sangat menentukan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM).

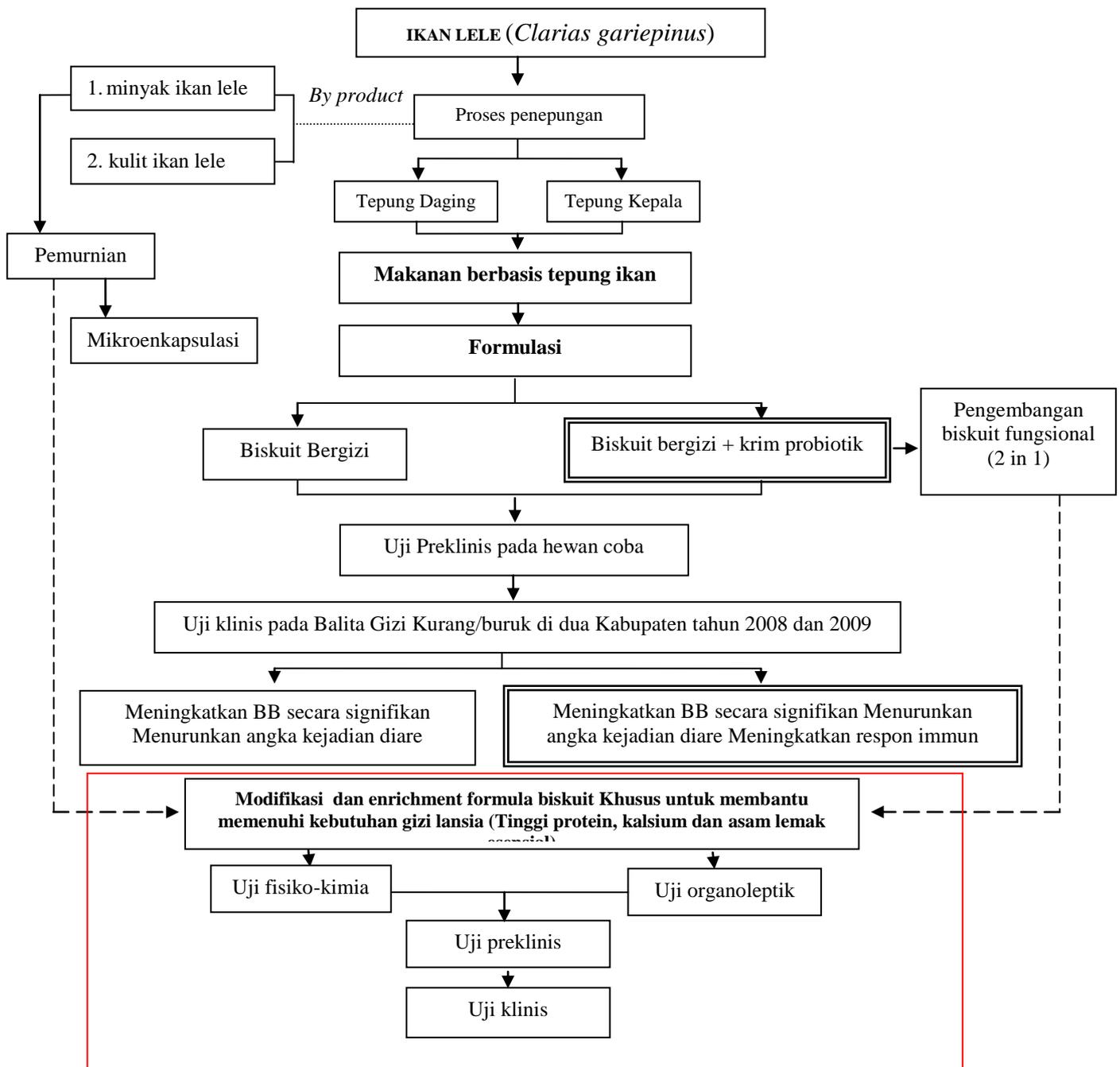
Seiring dengan kemajuan tingkat perawatan kesehatan dan penurunan jumlah kelahiran, jumlah penduduk dewasa lanjut usia (lansia) juga semakin meningkat. Keadaan ini tidak hanya terjadi dinegara-negara maju, tetapi juga di negara berkembang. Jumlah penduduk Indonesia yang berusia diatas 60 tahun pada tahun 2005 diperkirakan mencapai 19,9 juta jiwa atau 8,84% dari jumlah penduduk. Jumlah ini akan terus meningkat, dan diperkirakan pada tahun 2020 menjadi 28,8 juta jiwa atau 11,34% dari seluruh populasi.

Kebutuhan zat gizi pada lansia berbeda dengan kebutuhan pada usia lainnya, hal ini dikarenakan pada lansia terjadi perubahan-perubahan fisik serta fisiologis tubuh. Kebutuhan energi pada lansia mengalami penurunan yang disebabkan oleh perubahan komposisi tubuh. Angka kecukupan energi yang di anjurkan untuk lansia di Indonesia sebesar 1750 kkal. Kebutuhan protein relatif konstan, namun demikian agak sulit dicukupi mengingat kebutuhan energi total mengalami penurunan serta adanya penurunan fungsi indera perasa. Lansia sering mengeluh sulit mengonsumsi daging dan makanan keras akibat gangguan gigi dan gusi. Rasa tidak nyaman tatkala mengonsumsi susu karena laktose intoleran ditambah kehilangan selera makan akibat menurunnya indra perasa dan sensitivitas penciuman yang juga menurun. Lansia yang mengalami penyakit kronis, stress, dan penyakit infeksi memerlukan protein yang lebih tinggi untuk menjaga keseimbangan nitrogen. Selain itu asupan kalsium yang cukup diperlukan untuk memelihara atau meminimalkan penurunan massa tulang dan mengatur tekanan darah. Penurunan kadar kalsium dalam darah meningkatkan absorpsi kembali (resorpsi) kalsium dari tulang, sehingga menurunkan massa tulang. Hal-hal inilah yang menyebabkan pada lansia terjadi kerawanan gizi (KEP, Osteoporosis, Osteoarthritis dan penyakit degeneratif lainnya).

Berbeda dengan anak-anak, Kurang Energi Protein (KEP) pada orang dewasa dan lansia lebih disebabkan karena adanya bencana, dan adanya faktor pengganggu utilisasi zat gizi dalam tubuh. Adanya permasalahan tersebut, khususnya pada lansia maka diperlukan suatu makanan yang khusus di formulasikan untuk membantu memenuhi angka kecukupan gizi, sehingga meningkatkan kesehatan dan kemandirian lansia. Hal ini dapat dilakukan

dengan memodifikasi formula makanan bergizi yang diperkaya tepung daging ikan dan tepung kepala ikan yang telah terbukti dapat membantu meningkatkan status gizi dan kesehatan penderita gizi buruk (Kusharto et al, 2010). Pada proses penepungan ikan lele sebagai bahan dasar biskuit fungsional didapatkan limbah minyak ikan. Hasil pemurnian dan karakterisasi minyak ikan tersebut ternyata mempunyai kandungan lemak esensial yang cukup tinggi (17,7% asam lemak linoleat (omega 6) dan 1% asam lemak linolenat (omega 3)). Berbagai studi menyatakan bahwa asam lemak esensial tersebut mempunyai efek anti inflamasi, anti atherosklerosis, imunitas, dan kecerdasan. Pengembangan modifikasi formula makanan fungsional dengan penambahan minyak ikan lele inilah yang akan diusulkan untuk mengoptimalkan hasil penelitian sebelumnya dan membantu menyediakan makanan bergizi siap santap untuk memenuhi kecukupan protein, kalsium, fosfor saat keadaan normal maupun darurat.

## Roadmap dan Tujuan Penelitian



Gambar 1 Road-map penelitian

## **Tujuan**

Tujuan Umum: mengembangkan biskuit fungsional kaya protein, kalsium dengan penambahan *by product* minyak ikan lele

Tujuan Khusus :

- a. Melakukan modifikasi formula biskuit untuk lansia yang disesuaikan dengan AKG kondisi penurunan fungsi organ cerna lansia
- b. Melakukan analisis fisiko-kimia biskuit
- c. Melakukan uji daya terima pada formula yang telah dimodifikasi

## **Penerapan hasil kegiatan**

Hasil dari kegiatan ini merupakan 1) Diperoleh produk makanan khusus lansia yang dapat diterapkan sebagai rekomendasi untuk membantu mencukupi kebutuhan gizi lansia terutama protein, kalsium dan asam lemak esensial untuk menjaga kesehatan dan kognitif lansia. 2) Menyediakan makanan padat gizi sebagai pangan alternatif pada kondisi normal dan darurat, dimana saat terjadi bencana suplai bahan pangan tidak beragam (Kusharto, 2011). 3) Memberikan nilai tambah dan meningkatkan ketahanan pangan melalui pengembangan pangan lokal. 4) Berpartisipasi menyiapkan lansia yang sehat dan produktif untuk menyongsong terjadinya puncak lansia tahun 2030.

## **III. LUARAN KEGIATAN**

1. Inovasi berupa produk biskuit fungsional diperkaya dengan minyak ikan untuk lansia
2. Publikasi ilmiah Nasional/Internasional, Paper Seminar

## IV. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

### Tahun Pertama

#### Waktu dan Tempat

Penelitian akan dilaksanakan selama 7 bulan efektif. Pembuatan tepung ikan dilakukan di Laboratorium *Pilot plant*, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, sedangkan pembuatan biskuit bertempat di Laboratorium Pengolahan Pangan, dan untuk analisis kimia dan fisik tepung ikan dan biskuit bertempat di Laboratorium Analisis Makanan. Keduanya berada dibawah Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor. Selain itu juga dilakukan uji organoleptik untuk melihat penerimaan biskuit oleh lansia. Pembuatan mikroenkapsulasi minyak ikan dan krim probiotik dilakukan di PAU – IPB

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Pembuatan tepung ikan sesuai metoda pada penelitian sebelumnya (Mervina, 2009)
2. Pembuatan krim probiotik sesuai metoda pada penelitian sebelumnya (Rini Harianti, 2009)
3. Modifikasi formula biskuit untuk lansia sesuai dengan AKG lansia dan kondisi penurunan fungsi organ cerna lansia (Mervina, 2009), (Adi, A.C.,2011)
4. Analisis fisiko-kimia biskuit (AOAC 1995)
5. Pembuatan mikroenkapsulasi minyak ikan (Srimiati, 2012).
6. Melakukan uji organoleptik untuk melihat penerimaan biskuit oleh lansia.

#### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu substitusi tepung daging ikan lele dan substitusi tepung kepala ikan lele. Faktor substitusi tepung terigu dilakukan dengan menurunkan bagian tepung daging ikan lele dan meningkatkan bagian tepung kepala ikan lele. Acuan yang dipakai penelitian sebelumnya (Mervina 2009).

Model matematisnya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{(ij)k}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k akibat taraf ke-i faktor tepung daging ikan lele dan taraf ke-j faktor tepung kepala ikan lele

$\mu$  = Nilai tengah populasi

$A_i$  = Pengaruh penambahan taraf ke-i dari faktor tepung daging ikan lele

$B_j$  = Pengaruh penambahan taraf ke-j dari faktor tepung kepala ikan lele

$AB_{ij}$  = Pengaruh interaksi taraf ke-i tepung daging ikan lele dan taraf ke-j tepung kepala ikan lele

$\varepsilon_{(ij)k}$  = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh perlakuan tepung daging ikan lele pada taraf ke-i dan tepung kepala ikan lele pada taraf ke-j

$i$  = Banyaknya taraf penambahan tepung daging ikan lele

$j$  = Banyaknya taraf penambahan tepung kepala ikan lele

$k$  = Banyaknya ulangan ( $k = 2$ )

### **Pengolahan dan Analisis Data**

Biskuit yang dihasilkan dianalisis sifat kimianya yang meliputi analisis kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat dan kalsium. Selain analisis proksimat, juga dilakukan analisis asam lemak. Pemilihan formula dengan melakukan uji organoleptik terhadap 30 orang panelis.

Data sifat kimia dan sifat fisik ditabulasi dan dirata-ratakan menggunakan program komputer, sedangkan data hasil uji organoleptik dianalisis secara deskriptif menggunakan skor modus untuk masing-masing perlakuan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap daya terima panelis dilakukan analisis statistik non-parametrik *Kruskal Wallis*. Jika hasil uji berbeda nyata di antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan *Multiple Comparison Test*. Untuk mengetahui penerimaan lansia terhadap biskuit ikan dilakukan analisis menggunakan uji perbandingan *Paired Sample T-Test*.

## V. URAIAN KEGIATAN YANG TELAH DILAKSANAKAN

### a. Kesesuaian pelaksanaan dengan proposal

Pelaksanaan kegiatan penelitian sesuai dengan rencana yang dipaparkan pada proposal. Berikut uraian pelaksanaan penelitian.

- **Modifikasi Formula biskuit fungsional Kusharto, dkk. (2012)**

Modifikasi formula diawali dengan membuat formula dasar biskuit. Bahan yang digunakan dalam biskuit fungsional Kusharto, dkk (2012) adalah tepung terigu protein rendah, gula bubuk, tepung susu, telur, mentega, margarin, *baking powder* dan soda kue. Modifikasi dilakukan dengan tidak menggunakan bahan margarin, tepung susu, soda kue, dan *baking powder* serta substitusi sebagian tepung terigu oleh tepung ubi jalar. Konsekuensi dari tidak digunakan margarin adalah penambahan jumlah mentega, tepung susu di ganti seluruhnya dengan isolat kedelai, sedangkan soda kue dan *baking powder* diganti dengan sedikit garam. Alasan dari penggunaan mentega adalah agar tekstur biskuit lebih renyah, sedangkan isolat kedelai memiliki kandungan protein yang lebih baik daripada tepung susu. Adapun soda kue dan *baking powder* tidak digunakan karena meninggalkan kesan “*after taste*” pahit setelah biskuit di telan. Penambahan garam pada formula baru dapat membantu menciptakan tekstur biskuit yang tidak terlalu padat. Penggunaan ubi jalar menggantikan sebagian dari tepung terigu bertujuan untuk menambah kadar serat pangan dalam biskuit, selain itu sebagai upaya meningkatkan penggunaan pangan lokal.

Proses pembuatan biskuit diawali dengan mencampur gula bubuk, dan mentega, lalu dimixer dengan kecepatan tinggi sampai warnanya memucat. Kemudian ditambahkan telur, lalu dimixer kembali sampai agak mengembang. Lalu ditambahkan bahan berbentuk tepung ke dalam adonan. Adonan dimixer dengan kecepatan rendah sampai kalis. Adonan yang telah kalis di istirahatkan selama 5 menit, fungsinya agar adonan lebih mudah dibentuk dan dicetak. Setelah itu, adonan dipipihkan setebal 0.5 cm, lalu dicetak. Pemangangan dilakukan selama 20 menit dengan suhu awal 140°C dan suhu akhir oven 160°C.

Formulasi awal dilakukan dua tahap. Tahap pertama adalah membuat formula baru dengan penambahan tepung ubi jalar. Metode yang digunakan adalah *Experimental Cookery* dan didapat formulasi awal biskuit pada Tabel 1.

Tabel 1 Formula modifikasi biskuit dengan penambahan tepung ubi jalar

Komposisi (g)	M0	Formula modifikasi		
		M1	M2	M3
Gula	125	125	125	125
Telur	50	50	50	50
Tepung Kepala	7.5	7.5	7.5	7.5
Tepung Badan	17.5	17.5	17.5	17.5
Tepung Kedelai	50	50	50	50
Tepung Terigu	<b>150</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>
Tepung Ubi Jalar	-	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>50</b>
Butter	150	150	150	150
Minyak Ikan Lele	-	-	-	-

Keterangan :

M0 = Formula berdasarkan Kusharto dkk, 2012

M1 = Formula modifikasi dengan rasio substitusi tepung terigu oleh ubi jalar 1 : 2

M2 = Formula modifikasi dengan rasio substitusi tepung terigu oleh ubi jalar 1 : 1

M3 = Formula modifikasi dengan rasio substitusi tepung terigu oleh ubi jalar 2 : 1

Dari tiga formula modifikasi tersebut yang terpilih sebagai dasar formula biskuit adalah formula M2 dengan perbandingan tepung terigu : tepung ubi jalar 1:1. Pemilihan formula M2 ini berdasarkan kepada tekstur, warna dan rasa yang di inginkan oleh peneliti. Tahap selanjutnya membuat formula biskuit dengan penambahan minyak ikan yang dimaksudkan untuk meningkatkan kandungan asam lemak esensial (omega 6) dari biskuit (lihat Tabel 2). Minyak ikan diposisikan sebagai pengganti sebagian mentega (substitusi). Berikut formulanya :

Tabel 2. Formula modifikasi biskuit dengan penambahan minyak ikan lele

Komposisi (%)	Kontrol		Formula modifikasi	
	M0	M2	F1	F2
Gula	125	125	125	125
Telur	1	1	1	1
Tepung Kepala	7.5	7.5	7.5	7.5
Tepung Badan	17.5	17.5	17.5	17.5
Tepung Kedelai	50	50	50	50
Tepung Terigu	150	75	75	75
Tepung Ubi Jalar	-	75	75	75
Butter	150	150	<b>100</b>	<b>75</b>
Minyak Ikan Lele	-	-	<b>50</b>	<b>75</b>

Keterangan :

F1 = Formula modifikasi dengan rasio substitusi butter oleh minyak ikan lele 2 : 1

F2 = Formula modifikasi dengan rasio substitusi butter oleh minyak ikan lele 1 : 1

- **Organoleptik Biskuit**

**Warna**

Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap warna dari semua produk yang diujikan dapat dilihat pada Tabel 3, yaitu berada pada kisaran 3.44-3.75 dengan deskripsi penilaian biasa/netral sampai dengan suka. Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa penerimaan warna biskuit pada semua formula lebih besar dari 80%, yang berarti mayoritas panelis dapat menerima warna biskuit. Hasil uji statistik sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan warna yang nyata antar formula untuk atribut warna produk biskuit.

Tabel 3. Nilai rata-rata dan persentase penerimaan biskuit pada panelis

Atribut uji	Nilai rata-rata yang diberikan panelis terhadap atribut biskuit dan persentase penerimaan biskuit					
	M2		F1		F2	
	Nilai rata-rata	Persentase (%)	Nilai rata-rata	Persentase (%)	Nilai rata-rata	Persentase (%)
Warna	3.75	90.6	3.44	81.25	3.62	90.62
Aroma	3.69	90.6	2.75	59.37	2.97	62.5
Rasa	4.00	93.7	3.06	75.0	3.28	78.12
Tekstur	4.16	100.0	2.62	53.12	3.34	84.37
Keseluruhan	3.91	93.7	2.93	75.0	3.25	81.2

**Aroma**

Penilaian panelis terhadap aroma seluruh formula berada pada kisaran 2.75-3.69 (Tabel 3) dengan deskripsi penilaian biasa/netral sampai dengan suka. Biskuit dengan formula K memiliki persentase penerimaan 90.6% yang berarti dapat diterima dengan baik oleh panelis. Biskuit dengan formula F1 dan F2 memiliki persentase penerimaan dibawah formula K. Hal ini sangat mungkin disebabkan karena adanya substitusi butter dengan minyak ikan lele. Atribut aroma produk F1 dan F2 masih dapat diterima oleh lebih dari setengah jumlah panelis dengan persentase masing-masing yaitu 59.37% dan 62.5%. Hasil uji statistik sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi butter dan minyak lele dalam formula biskuit berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap penerimaan aroma produk. Berdasarkan uji lanjut Duncan, diketahui bahwa produk F1 dan F2 memiliki rata-rata penerimaan aroma yang lebih rendah yaitu 2.75 dan 2.97, serta berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dibanding produk Kontrol yang memiliki nilai penerimaan 3.69.

## **Rasa**

Nilai rata-rata yang diberikan panelis terhadap atribut rasa biskuit berada pada kisaran 3.06-4.0 (Tabel 3) dengan deskripsi penilaian biasa/netral sampai dengan suka. Persentase penerimaan atribut rasa pada seluruh formula mencapai lebih dari 70%, yang berarti bahwa mayoritas panelis dapat menerima rasa biskuit. Hasil uji statistik sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi butter dan minyak leledalam formula biskuit berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap penerimaan rasa produk. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa produk F1 dan F2 memiliki rata-rata penerimaan rasa yang lebih rendah yaitu 3.06 dan 3.28, serta berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dibanding produk Kontrol yang memiliki nilai penerimaan 4.00.

## **Tekstur**

Penilaian panelis terhadap atribut tesktur seluruh formula berada pada kisaran 2.62 - 4.16, dengan deskripsi penilaian biasa/netral sampai dengan suka (lihat Tabel 3). Atribut tekstur produk K dapat diterima oleh 100% panelis, sedangkan penerimaan produk F1 adalah 53.12% dan produk F2 adalah 84.37%. Perhitungan menggunakan uji statistik sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perbandingan formula butter dan minyak lele berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap penerimaan tekstur produk. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa produk F2, F1 dan Kontrol memiliki rata-rata penerimaan tekstur yang saling berbeda nyata ( $p < 0.05$ ), dengan nilai terendah pada produk F1 yaitu 2.62 dan nilai tertinggi pada produk K yaitu 4.16.

## **Keseluruhan**

Penilaian penerimaan atribut biskuit secara keseluruhan berada pada kisaran 2.93 – 3.91, dengan deskripsi penilaian biasa/netral sampai dengan suka (lihat Tabel 3). Secara keseluruhan, produk K dapat diterima oleh 93.7% panelis, sedangkan produk F1 dapat diterima oleh 75.0% dan produk F2 diterima oleh 81.25% panelis. Uji statistik sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi butter dan minyak lele dalam formula biskuit berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap penerimaan atribut keseluruhan produk. Hal ini ditunjukkan dengan uji lanjut Duncan dimana biskuit K memiliki rata-rata penerimaan tertinggi yaitu 3.91 dan berbedanyata ( $p < 0.05$ ) dengan produk F1 dan F2 dengan nilai masing-masing 2.93 dan 3.25.

- **Proksimat Biskuit**

Kandungan zat-zat gizi pada biskuit diuji dengan melakukan analisis proksimat dan kandungan asam lemak. Selain itu dilakukan juga penghitungan energi yang terkandung dalam biskuit. Hasil analisis proksimat biskuit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis proksimat biskuit lansia

No.	Atribut	Kontrol		Formula modifikasi	
		M0	M2	F1	F2
1.	Kadar Air (%)	1.38	1.71	3.50	3.02
2.	Kadar Abu (%)	2.06	2.22	2.26	2.16
3.	Kadar Protein (%)	1.03	0.74	14.86	13.89
4.	Kadar Lemak (%)	32.63	31.87	30.29	31.58
5.	Kadar Karbohidrat (%)	62.90	63.46	49.09	49.33
6.	Energi/100 gram (kkal)	549.39	543.63	528.41	537.10

Pada tabel di atas terlihat bahwa penambahan tepung ubi jalar (M2) tidak memberikan perbedaan pada komposisi zat gizi makro dibandingkan dengan tanpa ubi jalar (M0), sedangkan penambahan minyak ikan memberikan perbedaan yang signifikan antara formula modifikasi (F1, F2) dengan kontrol (M1, M2). Hal ini berarti penambahan minyak ikan memiliki manfaat yang baik bagi keragaman komposisi zat gizi.

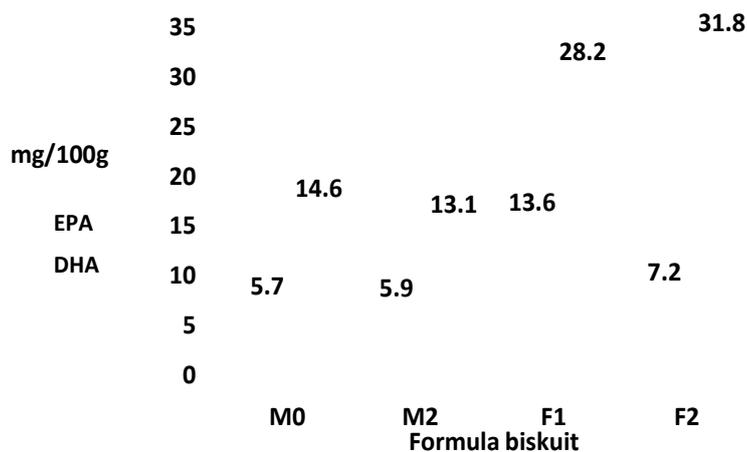
**c. Kandungan Asam Lemak Biskuit**

Hasil analisis kandungan asam lemak dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil analisis kandungan asam lemak biskuit

No.	Jenis Asam Lemak	Kontrol mg/100 g sampel		Formula modifikasi mg/100 g sampel	
		M0	M2	F1	F2
1	As. Palmitat (C16:0)	5400.5	7032.4	3846.9	4396.4
2	As. Stearat (C18:0)	1161.0	2686.3	902.9	1657.1
3	As. Oleat (C18:1)	7190.4	6327.0	3985.8	4740.5
4	As. Linoleat (C18:2)	3226.0	2110.6	1941.2	2719.2
5	As. Linolenat (C18:3)	120.5	134.1	90.35	84.05
6	EPA (Eicosapentaenoic Acid) (C20:5)	5.7	5.9	<b>13.6</b>	<b>7.2</b>
7	DHA (Docosahexaenoic Acid) (C22:6)	14.6	13.1	<b>28.2</b>	<b>31.8</b>

Kandungan asam lemak pada biskuit tidak memperlihatkan konsistensi penurunan atau peningkatan, yang konsisten hanya kandungan EPA dan DHA. Pada Gambar 1 terlihat jelas bahwa penambahan ubi jalar tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan EPA dan DHA, sedangkan penambahan minyak ikan meningkatkan kandungan EPA dan DHA biskuit hingga dua kali lipat.



Gambar 1. Hasil analisis EPA dan DHA

- **Analisis porsi sajian biskuit terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) Lansia**

Porsi untuk makanan tambahan untuk lansia adalah 30-35% dari total kebutuhan AKG Lansia (WNPG 2004). Berdasarkan AKG lansia, asupan energi yang dibutuhkan adalah 1600 kkal, 30% energi yang harus di sumbangkan dari biskuit adalah sekitar 480 kkal, jumlah ini setara dengan biskuit 90 g/hari. Asupan biskuit sebagai makanan tambahan bagi lansia sebanyak 90 g/hari dapat menjadi sumber protein sebesar 12,5g, atau menyumbang 27,78% AKG.

- **Kesimpulan**

Adanya kombinasi antara butter dan minyak memberikan pengaruh nyata terhadap penerimaan atribut aroma, rasa dan keseluruhan. Biskuit dengan formula yang mengombinasikan butter dan minyak lele masih dapat diterima oleh lebih dari 50% panelis untuk atribut uji warna, aroma, rasa dan tekstur. Secara singkat, produk F2 dengan komposisi butter dan minyak lele 1:1 memiliki penerimaan lebih baik dibanding produk F1 (1:2) dan dapat diterima oleh lebih dari 80% panelis untuk atribut keseluruhan.

Kandungan protein pada F1 sedikit lebih tinggi daripada F2, namun kandungan energi F1 lebih rendah daripada F2. Untuk asam lemak, kandungan EPA dan DHA formula F1 dan F1 lebih tinggi dua kali lipat daripada kontrol. EPA tertinggi pada F1, sedangkan DHA tertinggi pada F2. Formula terpilih untuk penelitian tahun kedua adalah formula F2, didasarkan pada penerimaan biskuit F2 yang lebih baik daripada F1. Biskuit Formula F2 dapat dikonsumsi sebagai makanan tambahan bagi lansia dengan porsi 90g/hari, yang menyumbang energi 30% dan protein 27.78% AKG lansia.

**b. Capaian hasil/produk yang dijanjikan**

Hasil yang diperoleh pada penelitian tahun pertama ini berupa :

- Produk biskuit yang diformulasikan untuk lansia (Lampiran 1)
- Satu publikasi jurnal terakreditasi nasional (Lampiran 2)
- Satu publikasi poster pada forum Internasional (WNPG X, 2012), (Lampiran 3)
- Dua buah draft publikasi jurnal terakreditasi nasional (Lampiran 4)

**c. Kesesuaian dan efektifitas penggunaan dana**

Alokasi penggunaan dana sesuai dengan rencana yang telah disusun pada proposal dengan memperhatikan efektifitas serta efisiensi terhadap dana yang digunakan.

## **VI. URAIAN KEGIATAN YANG AKAN DILAKSANAKAN PADA TAHUN 2013**

Kegiatan yang akan dikerjakan pada tahun ke-2 adalah melakukan uji preklinis menggunakan hewan coba berupa monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) usia tua selama 3 bulan dengan parameter pengamatannya adalah berat badan yang ditimbang setiap 30 hari sekali, analisis CRP, profil lipid, kalsium darah serta kognitif seluler dari hewan coba yang dilakukan pada hari ke-0, ke-45 dan ke-90.

### **Metode**

Penelitian akan dilaksanakan selama 7 bulan efektif. Pemeliharaan dan perlakuan pada monyet ekor panjang, serta pengukuran berat badan monyet ekor panjang dilakukan di Pusat Studi Primata Bogor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan hewan di laboratorium untuk menganalisis pengaruh pemberian perlakuan terhadap parameter-parameter yang diamati yaitu : Berat Badan , C-Reactive Protein, profil lipid, kalsium darah dan kognitif seluler.

Masa adaptasi monyet selama 2 minggu. Sebanyak 9 ekor monyet ekor panjang dibagi pada tiga perlakuan. Masa perlakuan berlangsung selama 90 hari. Ransum perlakuan diberikan dengan cara mencampurkan pada ransum basal, dan harus dipastikan habis dimakan oleh hewan coba.

Adapun perlakuan yang akan diberikan adalah :

1. Pakan kontrol
2. Pakan + biskuit tanpa minyak ikan lele
3. Pakan + biskuit dengan penambahan minyak ikan lele sebagai substitusi dari butter

Berat badan ditimbang setiap 30 hari sekali, analisis CRP, profil lipid, kalsium darah dan kognitif seluler dilakukan pada hari ke-0, ke-45 dan ke-90.

### **Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor perlakuan dengan tiga taraf, yaitu

1. Pakan kontrol
2. Pakan + biskuit tanpa minyak ikan lele
3. Pakan + biskuit dengan penambahan minyak ikan lele sebagai substitusi dari butter

Model matematisnya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-j akibat taraf ke-i faktor minyak ikan lele

$\mu$  = Nilai tengah populasi

$A_i$  = Pengaruh penambahan taraf ke-i dari faktor minyak ikan lele

$\varepsilon_{(ij)k}$  = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh perlakuan tepung daging ikan lele pada taraf ke-i dan tepung kepala ikan lele pada taraf ke-j

$i$  = Banyaknya penambahan minyak ikan lele

$j$  = Banyaknya ulangan ( $j = 3$ )

Variabel bebasnya adalah : berat badan, profil lipid, C-Reactive Protein, Ca darah, aspek kognitif seluler.

### **Pengolahan dan Analisis Data**

Data yang diperoleh akan ditabulasikan dan di analisis dengan menggunakan Anova, kemudian uji lanjut dengan Duncan.

### **Luaran**

1. Biskuit fungsional yang diperkaya dengan minyak ikan untuk lansia yang telah teruji secara praklinis
2. Publikasi ilmiah nasional/internasional, artikel seminar.

## VII. PUSTAKA ACUAN

- Abikusno, N. 2010. Dasar-dasar gerontologi dan geriatri dalam pelaksanaan pembangunan masyarakat segala usia di Indonesia. Komnas Lanjut Usia RI. Jakarta
- Adi, AC. 2011. Efikasi Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Biskuit Diperkaya dengan Tepung Protein Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*), Isolat Protein Kedelai dan Probiotik *Enterococcus faecium* IS-27526 yang Dimikroenkapsulasi Pada Balita (2-5 Tahun) Berat Badan Rendah [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*, 16<sup>th</sup>. AOAC International. Gaithersburg: Maryland
- BIC. 2011. 103 Inovasi Indonesia Paling Prospektif. Kementerian Riset dan Teknologi. Business Innovation Center. Jakarta
- Harianti, R. 2009. Pengaruh Pemberian Biskuit Tinggi Protein Berisi Krim Probiotik Fungsional terhadap Profil Mikrobiota Fekal dan Berat Badan Tikus. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Komisi Nasional Lanjut Usia. 2010. Profil Penduduk Lanjut Usia 2009. Jakarta
- Kusharto, CM., S.A. Marliyati, I.S. Surono, L. Amalia, M.Astawan, M.Dewi. 2008. Makanan Fungsional Berbasis Protein Ikan dan Probiotik untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Anak Balita Rawan Gizi [Laporan penelitian]. Institut Pertanian Bogor.
- Kusharto, CM., S.A. Marliyati, I.S. Surono. 2009. Efikasi Makanan Fungsional Berbasis Protein Ikan dan Probiotik untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Anak Balita Rawan Gizi [Laporan penelitian]. Institut Pertanian Bogor.
- Kusharto, CM., I.S. Surono, A.C.Adi. 2009. Efikasi Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Biskuit Fungsional Berbasis Sinbiotik dengan Prebiotik Asal Pangan Lokal dan Probiotik Pada Balita Gizi Kurang [Laporan penelitian]. Institut Pertanian Bogor
- Kusharto, C.M, I.Surono, F.Rieuwpassa., AC. Adi. 2009. Probiotik, A Promising Functional Food in Improving Nutritional Status of Young Children. International Symposium on Nutrition and 6<sup>th</sup> Asia Pacific Clinical Nutrition Society Conference. Makassar
- Kusharto, CM., I.S. Surono, A.C.Adi and Pamirastuti. 2010. Synbiotic Effect of Functional Biscuit Composed of Arrowroot, Fish and Soy Isolate Protein and Probiotik on Bodyweight And Nutritional Status Of Undernourished Young Children In Bangkalan, Madura, East Java. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Probiotic and Prebiotic as Functional Foods for Human Health Promotion. Jakarta
- Kusharto, CM., S.A. Marliyati, I.S. Surono and AC. Adi. 2010. Functional biscuit, a Supplementary Food in Improving Human Immune Response (sIgA) of Undernourished Young Children. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Probiotic and Prebiotic as Functional Foods for Human Health Promotion. Jakarta

- Kusharto, CM. 2011. Bencana alam dan pembangunan gizi nasional. *Harian Seputar Indonesia*. Edisi Rabu, 16 Maret 2011.
- Kusharto, CM., S.A. Marliyati, Mervina. 2012. Formulasi Biskuit dengan Substitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Isolat Protein Kedelai (*Glycine max*) sebagai Makanan Potensial untuk Anak Balita Gizi Kurang. *J. Teknol. dan Industri Pangan*, Vol. XXIII No. 1.
- Ngadiati, I, Kusharto, CM, Briawan D, dan Marliyati, SA. 2012. Potensi Minyak Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) sebagai Sumber Conjugated Linoleic Acid (CLA) melalui Fermentasi Bakteri Asam Laktat. *Seminar Nasional Pangan dan Gizi (Semnas Pagi) 2012*. Jakarta
- Srimiati, M. 2011. Studi Penambahan Antioksidan pada Proses Pemurnian Minyak Hasil Samping Penepungan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). [Skripsi]. Departemen Gizi Masyarakat FEMA-IPB.