

PROSIDING SEMINAR NASIONAL



Peran Pertanian dalam Menunjang
Ketahanan Pangan dan Energi untuk Memperkuat
Ekonomi Nasional Berbasis Sumber Daya Lokal



FAKULTAS PERTANIAN
UNSOED

Diterbitkan oleh:
Fakultas Pertanian
Universitas Jenderal Soedirman
Purwokerto

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

Peran Pertanian Dalam Menunjang Ketahanan Pangan Dan Energi Untuk Memperkuat Ekonomi Nasional Berbasis Sumber Daya Lokal

ISBN 978-979-99046-4-5

Editor:

Prof. Dr. Ir. Suwanto, M.Sc

(UNSOED)

Prof. Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, M.Sc.

(IPB)

Dr. Ir. Syaiful Rochdianto

(UGM)

Diterbitkan oleh:

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
Jalan Dr. Soeparno, Karangwangkal Purwokerto
Telpon/Fax (0281)638791

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Susunan Acara Seminar	iv
Daftar Makalah	v
Makalah Pembicara Utama	1
Makalah Kelompok Budidaya Pertanian.....	36
Makalah Kelompok Keteknikan Pertanian dan Energi.....	480
Makalah Kelompok Teknologi Pangan.....	592
Makalah Kelompok Sosial Ekonomi Pertanian.....	747
Resume Hasil Seminar	946
Daftar Peserta Seminar	952

SUSUNAN ACARA SEMINAR

Waktu	Kegiatan	Tempat	Penanggungjawab
08.00-08.30	Registrasi peserta workshop	Depan auditorium	Kesekretariatan
08.30-09.00	Pembukaan • Laporan Ketua Panitia • Sambutan Dekan Faperta Unsoed (sekaligus membuka)	Auditorium Faperta Unsoed	Prof. Dr. Suwanto Dr. Ir. Achmad Iqbal, M.Si.
09.30-10.15	1. Pembicara I Dr.Ir. Handewi Saliem, MS (Kepala Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian)	Auditorium	Moderator: Dr. Kusmantoro Edy
10.15-10.45	Coffee Break	Auditorium	Sie Konsumsi
10.45-12.00	2. Pembicara II Ir. Bowo Suryoko, MM (Kepala Bidang Ketersediaan Pangan, Badan Ketahanan Pangan Jawa Tengah)	Auditorium	Moderator:
12.15-13.00	Istirahat, sholat, makan (ISOMA)	Auditorium	Sie konsumsi
13.00-17.45	Seminar parallel (4 sub tema)	A1 (Auditorium) A2 (R C228) B (R komisi) C (R. S2) D (R Rapat)	Dr. Ismangil Ir. Joko Maryanto, M.Si Ir. Sidharta S. Ph.D. Dr. Ir. Siswanto, MP Dr. Ir. Anisyur R, MS.
17.45	Penutupan : - Pemberian award penyaji terbaik tiap bidang - Penyerahan sertifikat (simbolis) - Penutupan - Coffee Break		Ketua Dies Natalis Faperta

PEMBUATAN BISKUIT GARUT YANG DISUPLEMENTASI TEPUNG IKAN-TEMPE SEBAGAI SUMBER PROTEIN UNTUK MENINGKATKAN STATUS GIZI IBU HAMIL

*Arrowroot Biscuit Making Supplemented with Fish-Tempe
as A Protein Source for Enhancing Nutrition Status of Pregnant Women*

V.Prihananto, Nur Aini, Budi Sustriawan

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Jendral Soedirman

*** Penulis korespondensi, telpon/fax 0281621094, email: prihananto_v@yahoo.co.id**

ABSTRACT

Nutritional problem on pregnant women in Indonesia not only cover macronutrients, but also micronutrient like deficiencies Fe. One alternative solution is the provision of high Fe and protein snack as supplementary food for pregnant women. For this propose, research about biscuits that enriched protein from fish-tempeh Flour has been done. The objective of this study was to analyze (1) type of fish flour that suitable for making arrowroot biscuit, (2) proportion of tempe-fish flour that supplemented for making arrowroot biscuit, (3) The best combination of type of fish and proportion tempeh-fish flour for making arrowroot biscuit. The result of this study showed: (1) Catfish flour better than mackerel fish flour for making of arrowroot biscuits, (2). The best proportion of tempeh-lele flour is 20:30 for making of arrowroot biscuits, (3) base on The best combination of sensory characteristic and chemical is arrowroot biscuit with proportion of tempeh-fish flour, 20:30, with protein 17.73%

Keywords: arrowroot biscuits, pregnant women, protein, nutritional status, and tempe-fish flour

PENDAHULUAN

Masalah gizi ibu hamil yang paling umum dijumpai yaitu kurang energi protein (KEP) dan anemi gizi besi (AGB). Di negara berkembang prevalensi anemi antara 35 - 75% dan di negara maju sekitar 18% (WHO, 1992). Di Indonesia, tahun 2001 prevalensi anemi ibu hamil 40% dan kurang energi kronis 41% (Depkes, 2003).

Bila kondisi ini dibiarkan akan memberikan resiko tinggi terhadap kematian ibu hamil, kematian bayi saat lahir dan kelahiran bayi dengan berat badan bayi lahir rendah (BBLR). Kondisi di Indonesia menunjukkan angka kematian ibu (AKI) 307 per 100 000 kelahiran (*Asian Development Bank*, 2004), angka kematian bayi (AKB) 51,0 per 1000 kelahiran hidup dan BBLR diestimasikan antara 2-27% (Depkes, 2003). BBLR akan berisiko tinggi karena: (a) jika mampu bertahan hidup akan berisiko tinggi menderita penyakit degeneratif pada usia lebih muda dibandingkan bayi lahir dengan berat normal (Barker, Osmond, & Wield, 1993); (b) dapat menyebabkan kekerdilan bila kondisi kesehatan dan makanan tidak cukup selama perkembangan setelah kelahiran dan (c) dapat menurunkan kecerdasan, mengganggu pertumbuhan, dan imunitas rendah, morbiditas dan mortalitas meningkat (Depkes, 2003).

Secara umum KEP dan AGB ibu hamil disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan gizi pada saat kehamilan dan rendahnya konsumsi makanan secara kualitas maupun kuantitas. Menurut Verst, (1996) dan Weigel *et al.*, (1992), AGB disebabkan oleh makanan yang dikonsumsi kurang mengandung zat besi terutama dalam bentuk besi-heme, dan gangguan absorpsi. Selain itu protein juga berperan dalam peningkatan penyerapan besi non-hem. Pemberian makan yang banyak mengandung daging sapi dan ayam, hati dan ikan akan dapat meningkatkan penyerapan besi.

Mengingat dampak kekurangan gizi pada ibu hamil yang sangat luas dan mempunyai efek jangka panjang terhadap penurunan kualitas sumberdaya manusia maka diperlukan upaya perbaikan gizi. Salah satu upaya penanggulangan kurang gizi pada ibu hamil yang dapat dilakukan adalah

pengembangan makanan kudapan seperti biskuit sebagai makanan tambahan/selingan untuk konsumsi harian bagi ibu hamil.

Bahan baku pembuatan biskuit umumnya tepung terigu. Dalam rangka percepatan diversifikasi konsumsi pangan maka perlu adanya upaya substitusi sebagian terigu dengan tepung lainnya. Pati garut merupakan salah satu bahan baku yang sesuai untuk substitusi sebagian terigu dalam pembuatan biskuit bagi ibu hamil. Hal ini karena pati garut memiliki kandungan energi tinggi, mudah larut dan mudah dicerna. Hasil penelitian Mirdhayati (2004), menunjukkan daya cerna pati garut dalam bentuk dextrin 84,98%, sedangkan pati tergelatinisasi 92,79%. Selain itu, garut berpotensi dikembangkan dalam jumlah besar sebagai tepung alternatif sehingga akan dapat mengurangi ketergantungan terhadap impor tepung terigu.

Walaupun pati garut merupakan sumber energi, namun demikian rendah protein, lemak, vitamin dan mineral. Agar biskuit yang dihasilkan memiliki kadar protein tinggi, maka perlu disuplementasi dengan tepung sumber protein, salah satunya dengan tepung ikan dan tepung tempe. Biskuit yang telah diperkaya dengan tepung ikan-tempe diharapkan dapat sebagai alternatif penanggulangan KEP dan anemia ibu hamil melalui pendekatan "food based".

Sejalan dengan uraian tersebut, dalam penelitian ini dilakukan penambahan tepung ikan-tempe. Tepung ikan dan tepung tempe merupakan tepung sumber protein yang potensial. Tepung ikan mempunyai kandungan gizi baik karena kandungan asam-asam amino esensial pada ikan cukup tinggi dan lengkap (Suwedo, 1993). Hasil penelitian menunjukkan biskuit MP-ASI berbahan baku talas-wortel-ikan, mempunyai kandungan protein lebih tinggi 19,65% (Prihananto, 2004) dibandingkan berbahan baku talas-wortel 5,21% (Lestari, 2004).

Selain tepung ikan, tepung sumber protein potensial lainnya adalah tepung tempe. Penambahan tepung tempe akan memperkaya gizi dan berkasiat sebagai anti diare serta stimulasi pertumbuhan (Hermana dkk., 1996). Tempe merupakan sumber protein dengan mutu tinggi. Proses fermentasi dalam pembuatan tempe, secara tidak sengaja akan terbawa beberapa jenis bakteri yang dapat memproduksi vitamin B antara lain B12 (kobalamin), B2 (riboflavin), B6 (piridoksin), niasin, biotin, senyawa folat dan asam pantotenat (Karmini, 1996).

Penambahan tepung ikan dan tempe selain meningkatkan protein juga akan meningkatkan bioavailability Fe. Sejalan dengan hal tersebut telah dilakukan penelitian pembuatan biskuit yang disuplementasi dengan tepung ikan dan tempe. Adapun tujuan penelitian adalah untuk 1). Menentukan jenis tepung ikan yang sesuai dalam pembuatan biskuit garut, 2). Mengkaji proporsi tepung ikan-tempe yang tepat untuk disuplementasikan pada biskuit garut, 3). Menentukan kombinasi perlakuan terbaik dalam pembuatan biskuit garut yang diperkaya protein dari tepung ikan-tempe.

Keberhasilan dalam penelitian ini akan menjadikan alternatif penanggulangan KEP dan AGB ibu hamil dan juga masyarakat pada umumnya yang mengalami KEP dan anemia melalui pendekatan ber basis pangan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Laboratorium Ilmu Tanah, laboratorium Agroindustri, dan Laboratorium Kimia Organik Fakultas Sains dan Teknologi Unsoed. Waktu pelaksanaan penelitian Agustus – Desember 2010.

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati garut merk teratai, tepung tempe, tepung ikan lele, tepung ikan kembung. Bahan tambahan dalam pembuatan biskuit garut adalah margarine "forvita", susu bubuk "dancow", baking powder, perisa vanilla dan strawberry "sailing boat", maltodekstrin, gula halus "brazil", kuning telur dan air matang.

Bahan yang digunakan untuk analisis adalah akuades, petroleum benzene, H_2SO_4 pa, NaOH pa, Lowry A, Lowry B, BSA (*Bouvin Albumin Serum*), aseton.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peralatan untuk membuat tepung tempe, tepung ikan kembang dan lele yaitu saringan 60 *mesh*, baskom, alat press, *cabinet dryer*. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan biskuit garut adalah timbangan digital, pipet ukur, loyang, aluminium foil, oven gas, *sealer*, sendok, gelas ukur, baskom, spatula, alat cetak model press.

Peralatan yang diperlukan untuk analisis meliputi oven listrik, cawan porselen, penjepit, timbangan analitik, desikator, blender, tabung reaksi, rak tabung sentrifus, vorteks, *beaker glass*, labu ukur, gelas ukur, pipet ukur, pipet tetes, *waterbath*, erlenmeyer, *centrifuge*, labu Kjeldahl, soxhlet, spektrofotometer uv mini 1240 "Shimadzu", tanur Thermolyne.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang akan dicoba adalah jenis ikan dan proporsi tepung tempe-ikan. Jenis tepung ikan yang dicoba yaitu ikan kembang (I1), dan ikan lele (I2), sedangkan proporsi tepung tempe: ikan (%) terdiri dari P1 (10 : 40), P2 (15 : 35), P3 (20 : 30) dan P4 (25 : 25).

Faktor-faktor di atas disusun secara faktorial sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan sebagai berikut: I1P1, I1P2, I1P3, I1P4, I2P1, I2P2, I2P3, I2P4. Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan.

Variabel yang diamati

Variabel kimia yang diamati pada biskuit garut meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein terlarut dan kadar serat. Variabel sensoris meliputi warna, rasa (*after taste* pahit), flavour, tekstur, keseragaman pori, kesukaan, dan bau amis. Sedangkan variabel sensoris yang diamati adalah tingkat kesukaan.

Analisis Data

Data hasil pengamatan variabel fisikokimia dianalisis dengan analisis ragam (uji F), jika berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Duncans atau *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 persen. Variabel sensori dianalisis dengan menggunakan uji non parametrik (Friedman) dan jika berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda pada taraf 5 persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Tepung Tempe

Pada tahap pembuatan tepung tempe dilakukan optimasi lama *blanching* (20 dan 30 menit). Lama *blanching* 30 menit menghasilkan tepung tempe tidak berbau langu, tidak terasa pahit dan warna lebih cerah dari tepung dengan *blanching* 20 menit, dengan rendemen tepung 29,29%. Menurut Fellows (2000), *blanching* dapat meningkatkan kecerahan produk dan menginaktivasi enzim.

Hasil analisis proksimat tepung tempe dengan lama *blanching* 30 menit disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia tepung tempe dengan lama *blanching* 30 menit

Jenis zat gizi	Kadar zat gizi
Kadar protein total (%)	41,84
Protein terlarut (%bk)	1,42
Kadar lemak (%bk)	31
Kadar serat (%bk)	6,383
Kadar abu (%bk)	0,153
Kadar air (%bb)	6,30
Karbohidrat by diffe (%bk)	14,324

Sumber: data primer.

Pembuatan Tepung ikan

Jenis ikan yang digunakan adalah ikan kembang dan lele yang diperoleh dari pasar Wage. Pada pembuatan tepung ikan dilakukan variasi *steam blanching*. Lama *steam blanching* yang dicoba yaitu

5. 15 dan 30 menit. Hasil uji coba dengan lama *blanching* 5 menit menunjukkan kondisi daging masih sulit *dipressing*. Tepung yang dihasilkan dengan lama *blanching* 30 menit lebih amis dibanding *blanching* 15 menit, sehingga dipilih waktu *blanching* 15 menit.

Atas dasar hasil uji coba tersebut dalam pembuatan tepung ikan digunakan *steam blanching* 15 menit, dan terlebih dahulu dilakukan perendaman dengan jeruk nipis. Selanjutnya kulit ikan dan bagian daging yang berwarna hitam dihilangkan, kemudian dilakukan pengepresan, dan pengeringan dengan menggunakan *cabinet dryer* suhu 50°C selama 6 jam, lalu digiling dan diayak 60 mesh. Hasil analisis proksimat tepung ikan kembung disajikan Tabel 2.

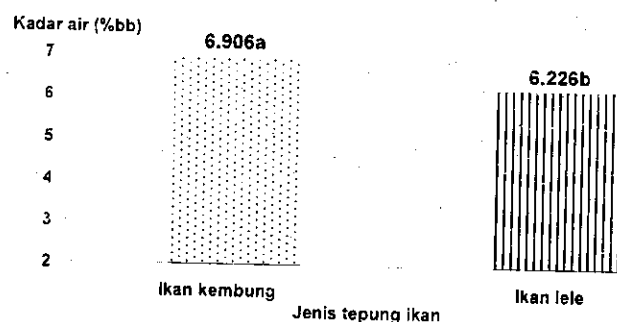
Tabel 2. Komposisi kimia tepung ikan kembung dan ikan lele

No	Jenis zat gizi	%	
		Ikan Lele	Ikan Kembung
1	Kadar protein total	72.88%	86.15%
2	Kadar protein terlarut (%bk)	1.11%	0.34%
3	Kadar lemak (%bk)	25.38%	6.78%
4	Kadar serat (%bk)	0.99%	0.83%
5	Kadar abu (%bk)	1.214 %	1.319%
6	Kadar air (%bb)	6.81%	4.87%

Variabel Kimia

a. Kadar air

Hasil analisis ragam menunjukkan jenis tepung ikan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air biskuit (Gambar 1). Biskuit dari tepung ikan kembung memiliki rata-rata kadar air lebih tinggi jika dibandingkan biskuit dari tepung ikan lele.

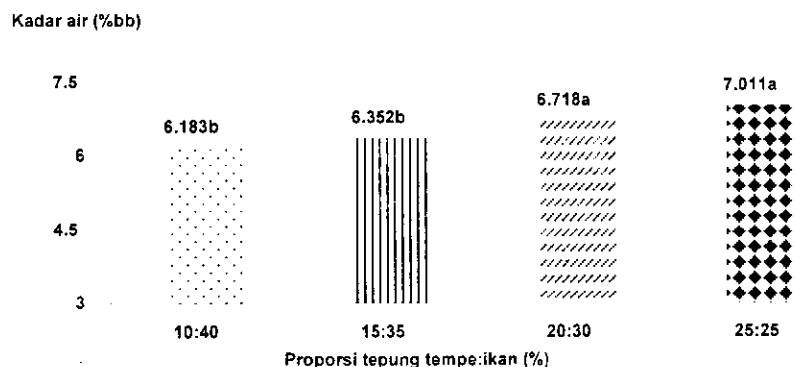


Gambar 1. Pengaruh jenis tepung ikan terhadap kadar air biskuit garut.

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 99%

Menurut Sirivongpaisal (2008) protein memiliki kemampuan untuk mengikat air cukup tinggi. Bagian rantai protein yang mengandung gugus polar bebas dapat mengikat air dalam bentuk ikatan hidrogen. Teori tersebut sejalan dengan hasil analisis yang menunjukkan kandungan protein total tepung ikan kembung (86,15%bk) lebih tinggi dibanding tepung ikan lele (72,88% bk).

Analisis ragam menunjukkan proporsi tepung tempe:ikan ber pengaruh sangat nyata terhadap kadar air biskuit. Nilai rata-rata kadar air biskuit garut pada proporsi tepung tempe:ikan (10:40), tepung tempe:ikan (15:35), tepung tempe:ikan (20:30) dan tepung tempe:ikan (25:25) berturut-turut adalah 6,183% bb; 6,352%bb; 6,718%bb dan 7,011% bb (Gambar 2).



Gambar 2. Pengaruh proporsi tepung tempe:ikan terhadap kadar air biskuit garut

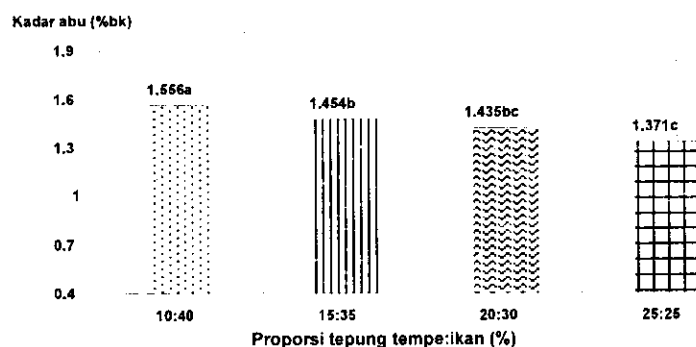
Berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf 5 % menunjukkan proporsi tepung tempe-ikan (10:40) tidak berbeda nyata dengan (15:35) dan keduanya berbeda nyata dengan proporsi (20:30) dan (25:25). Proporsi tepung tempe-ikan (25:25) dan (20:30) memiliki kadar air lebih tinggi yaitu 7.011 dan 6.718 %bb. Hal ini disebabkan peningkatan proporsi tempe menyebabkan peningkatan kandungan karbohidrat. Kandungan karbohidrat ikut berperan dalam pengikatan air. Semakin tinggi kandungan karbohidrat maka kemampuan mengikat air semakin meningkat (Kibar *et al.*, 2009).

Syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2973-1992 menyatakan kadar air maksimum yang terdapat pada biskuit adalah 5%bb. Kadar air biskuit yang dihasilkan berada sedikit di atas persyaratan SNI, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar air biskuit masih kurang memenuhi persyaratan mutu biskuit berdasarkan SNI. Namun menurut Earle (1969) bahan pangan sebaiknya memiliki kadar air tidak lebih dari 14 persen. Jika melebihi 14 persen lebih mudah mengalami kerusakan mikrobiologis sehingga umur simpan lebih pendek. Menurut Earle (1969), kadar air biskuit garut yang dihasilkan masih dalam kisaran aman dari kerusakan mikrobiologis.

b. Kadar Abu

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan jenis tepung ikan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu biskuit garut, sedangkan perlakuan proporsi tepung tempe:ikan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu biskuit garut.

Semakin tinggi proporsi tepung ikan maka kadar abu biskuit garut semakin meningkat. Hal ini karena tepung ikan mengandung lebih banyak mineral dibanding tepung tempe. Berdasarkan hasil analisa bahan, kandungan mineral tepung ikan kembang dan lele berturut-turut 1,214 % dan 1,319% bk, sedangkan kadar abu tepung tempe hanya 0,1535 bk (Gambar 3).



Gambar 3. Pengaruh proporsi tempe:ikan terhadap kadar abu biskuit garut.

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan SNI 01-2973-1992 kadar abu biskuit maksimum adalah 1,5% bb. Jika kadar abu di atas 1,5% bb dikhawatirkan telah terjadi kontaminasi logam selama proses pembuatan biskuit dan jika kadar abu kurang dari 1,5% bb menunjukkan kandungan mineral yang cukup rendah dalam biskuit

yang dihasilkan. Kadar abu biskuit dari semua kombinasi perlakuan yang dihasilkan sudah memenuhi persyaratan SNI kecuali pada kombinasi perlakuan I1P1 dan I1P2 yaitu 1,522 dan 1,59% bk.

c. Kadar Protein Terlarut

Kadar protein terlarut berhubungan erat dengan kelarutan protein. Kelarutan tersebut merupakan sifat biologik protein yang dipengaruhi oleh jenis-jenis asam amino, urutan cara asam amino tersebut terangkai serta hubungan spasial yang membentuk struktur tiga dimensi protein (Murray *et al.*, 2003).

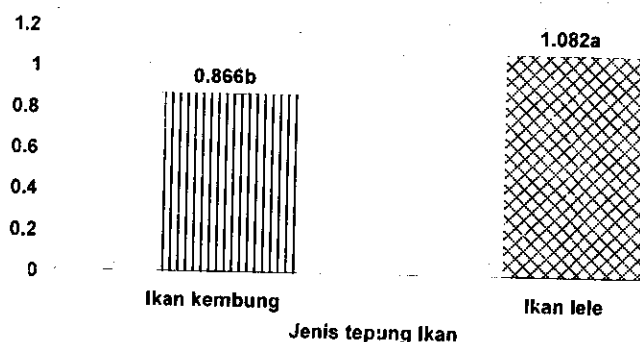
Analisis ragam menunjukkan jenis tepung ikan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar protein terlarut biskuit garut. Rata-rata kandungan protein terlarut biskuit yang disuplementasi tepung ikan lele 0,866%bk lebih rendah dibanding biskuit yang disuplementasi tepung ikan kembung yaitu 1,082 % bk.

Hasil analisa bahan menunjukkan kadar protein terlarut tepung ikan lele (1,11%bk) lebih tinggi dari pada tepung ikan kembung (0,34%bk), sehingga kadar protein terlarut biskuit dari tepung lele lebih tinggi (Gambar 4). Tingginya kadar protein terlarut pada tepung ikan lele dipengaruhi oleh sifat hidrofilik peptida dan asam amino penyusunnya. Asam amino dan peptida penyusun protein tepung lele tersebut memiliki gugus polar sehingga menyebabkan adanya kemampuan menyerap dan menahan air yang lebih tinggi. Menurut Winarno (2008), semakin tinggi polaritasnya berarti kelarutan protein juga meningkat karena protein berikatan dengan air.

Analisis ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung tempe ikan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar protein terlarut biskuit garut (Gambar 5). Semakin tinggi proporsi tepung tempe maka kadar protein terlarut biskuit garut semakin meningkat. Hal ini karena tepung tempe mengandung lebih banyak protein terlarut dibanding tepung ikan.

Hal tersebut didukung oleh hasil analisa bahan yang menunjukkan kandungan protein terlarut tepung tempe cukup tinggi yaitu 1,42 %bk sedangkan protein tepung ikan kembung hanya 0,34%bk dan protein tepung ikan lele sebesar 1,11%bk. Kadar protein tepung tempe yang lebih tinggi dari tepung ikan disebabkan sebelum mengalami proses penepungan, tempe dibuat

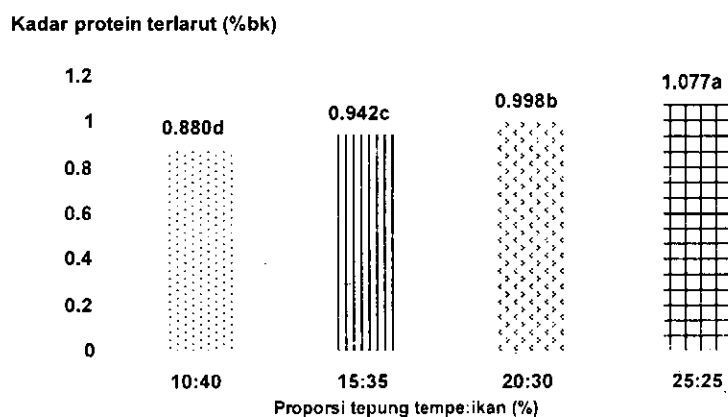
Kadar protein terlarut (%bk)



Gambar 4. Pengaruh jenis tepung ikan terhadap kadar protein terlarut biskuit garut.

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 99%

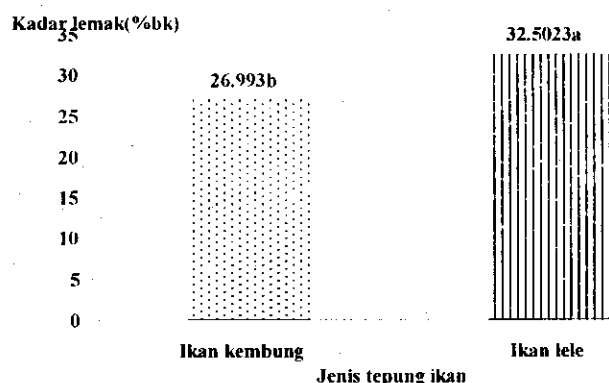
melalui tahap fermentasi sedangkan tepung ikan tidak mengalami proses fermentasi terlebih dahulu. Menurut Hermana dan Karmini (1996), *Rhizopus sp* memproduksi enzim protease, lipase dan amilase selama masa inkubasi (fermentasi) tempe. Protease memecah ikatan-ikatan yang ada pada protein menghasilkan senyawa dengan berat molekul rendah sehingga mudah larut dalam air (Subagio *et al.*, 2002). Semakin mudah larut dalam air mengindikasikan makin mudah dicerna dan diserap oleh sistem pencernaan tubuh.



Gambar 5. Pengaruh proporsi tepung tempe:ikan terhadap kadar protein terlarut biskuit garut.
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 99%

d. Kadar Lemak

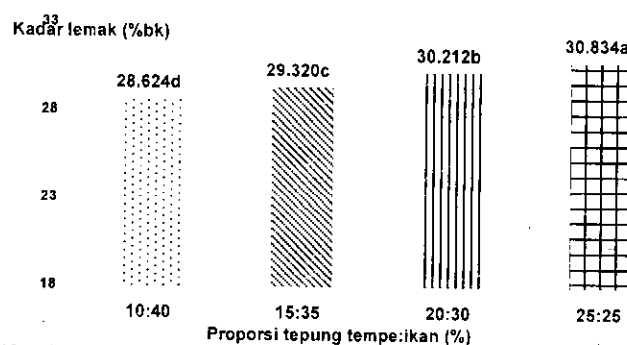
Analisis ragam menunjukkan bahwa jenis tepung ikan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar lemak biskuit. Biskuit dari tepung ikan lele memiliki rata-rata kadar lemak yang lebih tinggi jika dibandingkan biskuit dari tepung ikan kembung yaitu 32,502% bk. Hal ini dikarenakan kandungan lemak tepung ikan lele (28,38%bk) lebih tinggi dibanding tepung ikan kembung (6,78% bk) (Gambar 6).



Gambar 6. Pengaruh jenis tepung ikan terhadap kadar lemak terlarut biskuit garut.
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 99%

Analisis ragam menunjukkan bahwa proporsi tepung tempe:ikan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar lemak biskuit garut. Semakin tinggi proporsi tepung tempe maka kadar lemak biskuit garut semakin meningkat. Hal ini karena tepung tempe mengandung lebih banyak lemak dibanding tepung ikan.

Berdasarkan hasil analisa bahan, kandungan lemak tepung tempe cukup tinggi yaitu 31 %bk sedangkan kandungan lemak tepung ikan kembung hanya 6,78%bk dan protein tepung ikan lele sebesar 25,38%bk (Gambar 7). Kandungan lemak tepung ikan yang lebih rendah dari tepung tempe karena pada proses pembuatan tepung melalui tahap pengepresan lemak sehingga kandungan lemaknya berkurang. Menurut Windsor and Barlow (1981), selama pengepresan lemak dan air keluar dari sel daging ikan.

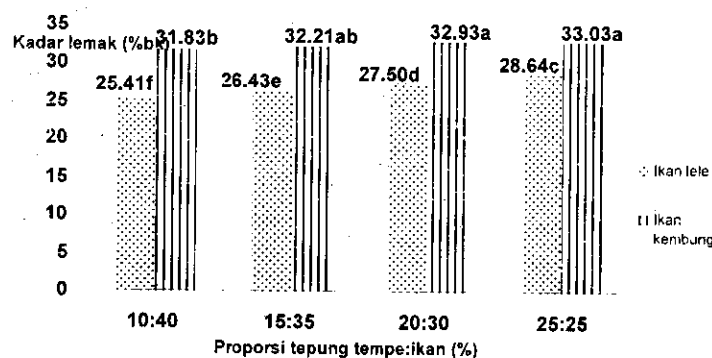


Gambar 7. Pengaruh proporsi tepung tempe:ikan terhadap kadar lemak biskuit garut.

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 99%

Nilai rata-rata interaksi antara jenis tepung ikan dengan proporsi tepung ikan-tempe (IxP) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak biskuit garut. Kadar lemak kombinasi perlakuan I2P3 dan I2P4 memiliki kadar lemak paling tinggi dari semua kombinasi karena dibuat dengan proporsi tepung tempe yang tinggi dan menggunakan jenis tepung ikan lele (Gambar 8).

Syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2973-1992 menyatakan kadar lemak minimum yang terdapat pada biskuit adalah 9,5%bk. Kadar lemak biskuit dari semua kombinasi perlakuan yang dihasilkan sudah memenuhi persyaratan SNI yaitu berada diatas 9,5%bk.



Gambar 8. Pengaruh interaksi jenis tepung ikan (I) dan proporsi tepung tempe:ikan (P) terhadap kadar lemak biskuit garut.

e. Kadar Serat

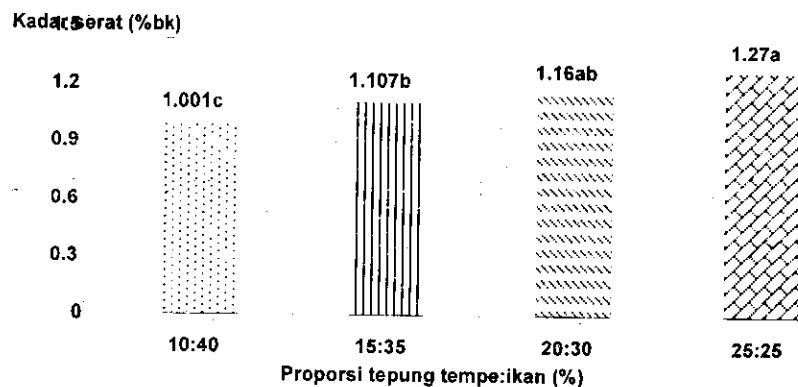
Serat kasar dalam makanan termasuk polisakarida yang tidak dapat dicerna dan dikenal dengan istilah fiber. Serat kasar banyak terdapat dalam jaringan tumbuhan terutama dalam dinding sel.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tepung ikan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat biskuit garut karena kandungan serat tepung ikan lele dan kembung relatif sama, sedangkan perlakuan proporsi tepung tempe:ikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar serat biskuit garut.

Semakin tinggi proporsi tepung tempe maka kadar serat kasar biskuit garut semakin meningkat. Hal ini diduga karena pada tepung ikan tidak terdapat komponen serat kasar seperti selulosa dan lignin. Pada umumnya senyawa tersebut terdapat di dalam bahan nabati. Pada tempe kandungan seratnya cukup tinggi berkisar antara 8 sampai 10% dengan kadar hemiselulosa dalam tempe berkisar 1 sampai 3 persen dan lignin 0,4 sampai 1,2% bk (Fardiaz, 1987 dalam Karmini, 1996). Berdasarkan hasil analisa bahan, tepung tempe memiliki kadar serat yang cukup tinggi yaitu

6,383%bk; sedangkan kadar serat tepung ikan lele dan kembung berturut-turut hanya 0,99% dan 0,83%bk (Gambar 9).

Berdasarkan SNI 01-2973-1992 kadar serat biskuit maksimumnya adalah 0,5% bb. Jika kadar serat di atas 0,5% bk dikhawatirkan sulit untuk dicerna oleh anak-anak dan lebih sedikit memberikan energi bagi yang mengkonsumsinya. Kadar lemak biskuit dari semua kombinasi perlakuan yang dihasilkan masih kurang memenuhi persyaratan SNI yaitu berada sedikit diatas 0,5%bk.



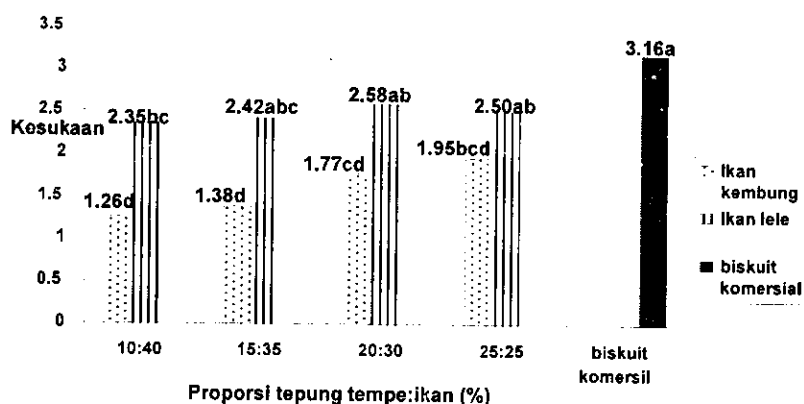
Gambar 9. Pengaruh proporsi tepung tempe:ikan terhadap kadar serat biskuit garut.

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 99%.

Variabel Sensoris

Kesukaan

Kesukaan dipengaruhi oleh subyektivitas konsumen. Kesukaan akan mempengaruhi suatu produk diterima atau tidak. Tingkat kesukaan merupakan kombinasi semua variabel sensori yang ditentukan oleh panelis. Analisis dengan menggunakan uji Friedman menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis tepung ikan (I) dan proporsi tempe-ikan (P) berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan biskuit garut yang dihasilkan. Kombinasi perlakuan jenis tepung kembung dan proporsi tepung tempe:ikan (10:40) dan (15:35) menghasilkan biskuit dengan kesukaan yang paling rendah mendekati tidak enak dan biskuit komersil memiliki flavor paling tinggi yaitu enak (Gambar 10). Hal ini disebabkan pada kombinasi perlakuan jenis tepung kembung dan proporsi tepung tempe:ikan (10:40) dan (15:35) memiliki flavor, dan warna biskuit yang lebih rendah. Sedangkan kombinasi perlakuan jenis tepung lele dan proporsi (20:30) dan (15:35) memiliki tingkat kesukaan mendekati enak, hal ini disebabkan terutama flavor dan warna produk yang cukup tinggi.



Gambar 10. Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap nilai kesukaan biskuit garut

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tepung ikan lele merupakan jenis tepung ikan (I) terbaik berdasarkan indeks efektivitas (IE) ditinjau dari komposisi kimia biskuit garut yang dihasilkan.
2. Proporsi tepung tempe-ikan (20:30) merupakan proporsi (P) terbaik berdasarkan IE ditinjau dari komposisi kimia biskuit garut, dengan kandungan protein total 17,73%.
3. Ada interaksi jenis tepung ikan (I) dengan proporsi tepung tempe-ikan (P) hanya terhadap kadar lemak biskuit garut yang dihasilkan.
4. Biskuit garut terbaik berdasarkan sifat sensoris dan kimia dihasilkan oleh jenis tepung ikan lele dan proporsi tepung tempe-ikan (20:30) (12P3).

Saran

- Biskuit garut dengan suplementasi tepung tempe-ikan (20:30) mengandung cukup tinggi protein 17,7%. Karena itu, biskuit ini dapat dijadikan sebagai alternatif perbaikan gizi khususnya perbaikan KEP.
- Sebagai makanan kudapan (*snack food*) agar bisa didistribusikan dan luas dalam penggunaannya maka diperlukan penelitian mengenai umur simpan dan jenis kemasan yang sesuai
- Untuk mengetahui daya terima produk secara luas maka diperlukan uji daya terima produk dengan menggunakan panelis konsumen.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementrian Pendidikan Nasional yang telah membantu dana penelitian melalui Hibah Kompetitif Penelitian nasional

DAFTAR PUSTAKA

- Asian Development Bank. 2004. Indonesia: Country Fact Sheets. <http://hdr.undp.org/statistics.html>. diakses 6 Januari 2006.
- Barker DJ, Osmonds PC, Wield GA. 1993. The relation of small head circumference and thinness at birth to death from cardiovascular disease in adult life. *Brit Med J* 306.
- Depkes RI. 2003. *Gizi dalam Angka*. Direktorat Jenderal Bina Kesehatan masyarakat, Direktorat Gizi Masyarakat. Jakarta.
- Fellows, P. J. 1990. *Food Processing Technology: Principle and Practice*. Ellis Harwood Limited, England.
- Hermana dan M Karmini. 1996. *Pengembangan Teknologi Pembuatan Tempe*. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Karmini, M. 1996. Tempe dan Infeksi. Hal. 91-100 dalam: Sapuan dan N. Soetrisno (Eds), *Bunga Rampai Tempe Indonesia*. Yayasan Tempe Indonesia. Jakarta.
- Kibar, A.A., Gonenc, and F. Us. 2009. Gelatinization of waxy, normal, and high amylase corn starches. *Journal of Food Technology*. 4(3):02-10.
- Lestari P., 2004. Kajian Pembuatan Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) Pati Talas dengan Variasi Dan proporsi penambahan tepung Sumber Karoten. Skripsi. Fakultas Pertanian Unsoed. Purwokerto.
- Mirdhayati I. 2004. Formulasi dan Karakteristik Sifat-Sifat Fungsional Bubur Garut (*Maranta arundinaceae* Linn) Instan sebagai Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Tesis, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Murray, R. K., D. K Granner, P. A. Mayes and V. W. Rodwell. 2003. *Biokimia Harper*. EGC, Jakarta.