

KANDUNGAN VITAMIN A DAN PROTEIN PADA PRODUK BAKSO DAGING BELUT YANG PALING DISUKAI

Yoni Suryani

Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan vitamin A dan protein produk bakso daging belut yang paling disukai.

Bakso daging dibuat dengan variasi penambahan tepung tapioka sebanyak 30%, 40%, 50% dan 60% dari berat daging belut. Untuk mengetahui taraf kesukaan panelis, dilakukan uji hedonik (kesukaan), selanjutnya dilakukan analisis statistik dengan uji Friedman untuk mengetahui adanya pengaruh variasi penambahan tepung tapioka terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa. Analisis kandungan vitamin A dengan metode HPLC dan kandungan protein dengan metode mikro Kjeldahl.

Hasil penelitian terhadap pengaruh variasi penambahan tepung tapiok terhadap daya terima menunjukkan hasil bahwa tidak ada pengaruh terhadap taraf kesukaan warna dengan taraf signifikansi 1,0. Ada pengaruh terhadap aroma, tekstur dan rasa bakso daging belut dengan taraf signifikansi $<0,05$. Bakso daging belut yang paling disukai adalah bakso daging belut dengan penambahan tepung tapioka sebanyak 50% dari berat daging belut. Kandungan rata-rata vitamin A sebesar 2.215,95 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ dan protein 7,2896 mg/100 g.

Kata kunci : Belut sawah (*Monopterus albus*), bakso belut sawah, vitamin A, protein.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurang Energi Protein (KEP), Kurang Vitamin A (KVA), Anemia Gizi Besi (AGB) dan Gangguan Akibat Kurang Yodium (GAKY) hingga saat ini masih merupakan empat masalah gizi nasional yang belum terpecahkan secara tuntas. Bahkan akhir-akhir ini kita dikejutkan dengan munculnya kembali masalah gizi buruk terutama balita dan anak-anak yang lebih populer di masyarakat sebagai “busung lapar”. Khususnya KVA, perlu mendapatkan perhatian yang serius karena KVA pada balita dan anak-anak sangat rawan yaitu KVA terkait erat dengan gangguan pertumbuhan. Selain berfungsi dalam proses pertumbuhan, Vitamin A sangat dibutuhkan pada fungsi fisiologis penglihatan, imunologi dan

reproduksi seseorang. Metabolisme vitamin A di dalam tubuh sangat erat hubungannya dengan status gizi protein, karena di dalam darah, vitamin A dalam bentuk retinol terikat pada protein spesifik yang disebut *Retinol Binding Protein* (RBP). Artinya fungsi vitamin A di dalam tubuh akan lebih berfungsi optimal bila kecukupan zat gizi protein seseorang juga terpenuhi. Kasus KEP seperti “busung lapor” cenderung menaikkan kebutuhan vitamin A seseorang (Winarno, 1984).

Survey terhadap 600.000 anak Sekolah Dasar (SD) di 27 propinsi mendapatkan hasil yang memprihatinkan yaitu 43,7% anak-anak mengalami gangguan pertumbuhan (Kodyat, 1998). Hasil penelitian serupa mengemukakan temuannya bahwa ada hubungan antara kebiasaan makan pagi anak-anak SD dengan kondisi fisiologis/sistem kardio-respiratori. Anak-anak SD di DIY rata-rata mengkonsumsi 81,48% karbohidrat; 14,2% lemak dan 4,3% protein, artinya komposisi menu ini tidak seimbang terutama kekurangan protein (Yuliati, 2000). Temuan lain juga menyatakan bahwa anak SD di DIY khususnya, banyak mengkonsumsi makanan dan jajanan rendah gizi, yaitu sedikit mengandung protein, banyak karbohidrat dan lemak, sangat kurang vitamin dan mineral (Marry Astuti, 1999).

Sementara itu, ada sumber bahan makanan hewani yang sangat kaya vitamin A dan tinggi protein seperti daging belut sawah (*Monopterus albus* Zuiew), yang mudah didapat, relatif murah/terjangkau harganya dibanding ikan dan daging yang lain, ternyata belum dilirik masyarakat. Belut hingga saat ini belum populer sebagai lauk maupun camilan dalam masyarakat luas. Padahal kandungan zat gizi daging belut diantaranya vitamin A hampir 10 kali lipat daging ikan dan proteinnya juga setara jumlahnya dengan produk hewani lainnya. Berikut ini perbandingan kandungan zat gizi vitamin A pada belut (1600 SI), ikan mas (150 SI), udang segar (60 SI), telur ayam (900 SI), daging sapi (30 SI) per 100 gram bahan mentah. Adapun protein daging belut (14,0 gr), ikan mas (16,0 gr), telur ayam (12,8), daging sapi (18,8 gr) per 100 gram bahan mentah (Depkes RI, 1981).

Keunggulan lainnya zat gizi pada daging belut, seperti sifat kimiawi bahan makanan hewani yang lain yaitu vitamin A yang terkandung dalam daging belut lebih siap pakai dengan tingkat keaktifan yang lebih tinggi karena berbentuk senyawa retinol. Wortel, sayuran hijau, buah-buahan berwarna merah juga banyak mengandung vitamin A, namun vitamin A pada bahan makanan nabati seperti ini dalam bentuk senyawa β -karoten dengan tingkat keaktifan lebih rendah dibanding retinol dalam daging belut. Tingkat keaktifan atau aktifitas biologis vitamin A nya berbeda, yaitu aktifitas bologis 6 mgr β -karoten wortel hanya setara dengan 1 mgr retinol daging belut. Selain itu, kemampuan tubuh seseorang dalam menyerap β -karoten hanya 33-58%, sedangkan retinol langsung dapat 100% berfungsi dalam metabolisme dan proses fisiologis (Linder, 1990).

Hasil survey makanan jajanan pada program Pemberian Makanan Tambahan Anak Sekolah (PMTAS) di SD DIY dan hasil survey makanan jajanan kesukaan anak SD yang mereka beli di kantin sekolah ternyata bakso bersaus yang lebih dikenal sebagai “bakso penthol” tanpa kuah adalah jenis makanan yang paling disukai. Harganya sangat terjangkau kantong anak SD yaitu Rp 200,- per butir bakso, namun bahan dasarnya hanya dominan tepung dan sangat sedikit dagingnya, sehingga “bakso penthol” hanya berfungsi sebagai sumber karbohidrat saja (Yuliati, 2003). Padahal menurut Standart Nasional tahun 1995, bakso merupakan produk makanan berbentuk bulatan yang diperoleh dari campuran daging (kadar daging tidak kurang dari 50%) dan pati atau serealia dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain serta bahan tambahan makanan yang diijinkan.

Hingga saat ini telah banyak dikenal masyarakat berbagai macam bakso seperti bakso ikan, bakso daging sapi, bakso daging ayam, bakso daging itik dan sebagainya, namun bakso belut belum pernah dibuat, apalagi diteliti aspek gizinya. Selain sebagai pemasok vitamin A sekaligus pemasok protein, bakso belut dengan tekstur lembut/tidak keras sangat gurih dan cocok dikonsumsi oleh siapa saja segala umur. Di DIY, pengolahan belut baru sebatas digoreng seperti

kripik belut bertepung, hanya sayang sekali teksturnya keras dan dimasak dengan minyak yang titik didihnya tinggi sehingga dapat merusak struktur protein dan vitamin A-nya. Seandainya bakso belut itu harga per butir 11/2-2 kali “bakso penthol”, nampaknya masih terjangkau kantong mengingat potensi gizinya sangat bagus. Tim Peneliti Makanan Jajanan IPB menemukan bahwa makanan jajanan memberikan kontribusi tinggi sebagai pemasok gizi, yaitu memasok 1/3 dari jumlah total kebutuhan energi anak-anak/orang/hari (Srikandi Fardiaz, 1998). Oleh sebab itu makanan seperti bakso belut sangat diharapkan dapat membantu mengatasi masalah KVA maupun KEP. Pembuatan bakso belut ini sekaligus ikut mensukseskan program nasional yang telah digariskan pada saat Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi 1998 di Semarang dengan slogan : Mengkonsumsi ikan sebagai “Brain Food”, tiada hari tanpa makan ikan. Belut adalah kelompok ikan yang perlu dikembangkan pengolahan pasca panennya. Oleh sebab itu perlu segera diteliti aspek gizi, daya terima masyarakat dan analisis ekonomi dari bakso belut ini.

Penelitian tentang bakso belut belum banyak dilakukan sehingga perlu diteliti komposisi terbaik dari bakso belut, salah satunya dengan membuat berbagai persentase penambahan tepung tapioka sebagai bahan pengisi untuk mencari produk bakso terbaik. Adanya penambahan tepung tapioka dimungkinkan akan mempengaruhi beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti daya terima dan sifat organoleptik.

B. Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ada pengaruh variasi penambahan tepung tapioka terhadap daya terima bakso daging belut?
2. Apakah ada pengaruh variasi penambahan tepung tapioka terhadap sifat organoleptik bakso daging belut?

3. Bagaimana kandungan vitamin A bakso daging belut yang paling disukai?
4. Bagaimana kandungan protein bakso daging belut yang paling disukai?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh variasi penambahan tepung tapioka terhadap daya terima bakso daging belut.
2. Mengetahui pengaruh variasi penambahan tepung tapioka terhadap sifat organoleptik bakso daging belut.
3. Mengetahui kandungan vitamin A bakso daging belut yang paling disukai.
4. Mengetahui kandungan protein bakso daging belut yang paling disukai.

D. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memperoleh pengetahuan mengenai kandungan gizi bakso daging belut terutama kandungan vitamin A dan protein.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bakso daging belut sebagai salah satu alternatif pengolahan belut.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Belut

Belut, disebut sebagai gembongnya kaum ikan karena ikan ini gemar mencaplok anak-anak ikan yang masih kecil. Karena raksusnya ikan sadis ini menjadi musuh petani ikan di kolam-kolam maupun petani ikan mina padi di sawah-sawah. Ikan ini sering “digropyok” ramai-ramai untuk diburu dan ditangkap, tetapi karena rasa dagingnya memang enak dan gurih, ikan “hama” ini diburu lalu dijadikan lauk makan nasi.

1. Morfologi belut

Sarwono (2001) menyatakan bahwa belut sawah (*Monopterus albus*) termasuk jenis ikan darat dari keluarga Synbranchisade, yakni ikan yang tidak

memiliki sirip atau anggota lain. Badan belut sawah panjang seperti ular, tidak bersisik dan kulitnya licin, mengeluarkan lendir, mata kecil hampir tertutup oleh kulit, gigi-gigi kecil runcing berbentuk kerucut dengan bibir berupa lipatan kulit yang lebar di sekeliling mulutnya. Sirip punggung, sirip dubur dan sirip ekor hanya membentuk lipatan-lipatan sehingga tidak terlihat. Belut bersifat hermaprodit secara alamiah, belut memakan berbagai jenis binatang kecil yang terjatuh dalam air misalnya serangga, siput, cacing, anak katak dan anak ikan (Sarwono, 2001 dan Yoni Suryani, 2003). Sarwono (2001) juga menyatakan bahwa belut sawah memakan jasad renik berupa zooplankton dan zoobenthos.

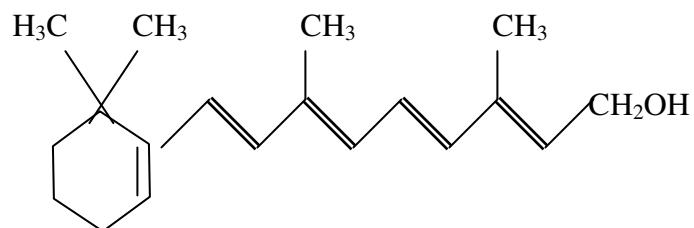
2. Kandungan gizi belut

Daging belut sawah merupakan bahan pangan yang banyak mengandung zat-zat gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh. Sarwono (2001) menyatakan bahwa daging belut merupakan sumber protein hewani yang dianjurkan, hal ini disebabkan karena daging belut sawah memiliki kandungan gizi yang lengkap. Sebagai sumber gizi, ikan belut sawah ini pernah dipromosikan pemasarannya pada Kongres Gizi Asia III di Jakarta. Sarwono (2001) juga menjelaskan bahwa daging belut sawah mengandung protein sebesar 14 gr / 100 gr bahan. Dari hasil penelitian Yoni Suryani (2003) didapatkan bahwa kandungan protein belut sawah sebesar 20,03% dengan SD sebesar 0,675; fosfor belut sawah sebesar 180 mg (betina), 332 mg (interseks) dan 557 mg (jantan) (Yoni Suryani, 2004). Kandungan zat gizi yang lain seperti fosfor dan vitamin A lebih tinggi dari telur maupun daging sapi (Sarwono, 2001).

B. Vitamin A dan Protein dalam Sumber Bahan Pangan Hewani

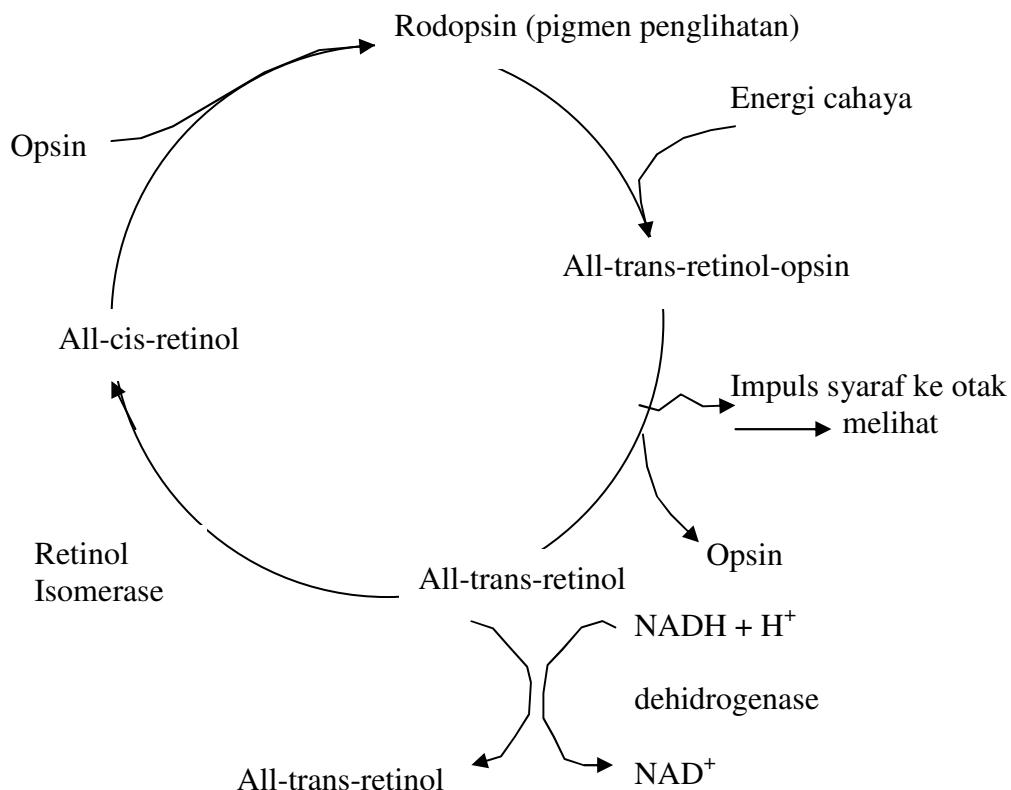
Di Indonesia yang dianggap rawan vitamin A adalah anak balita. Untuk anak balita umur 1-3 tahun angka kecukupan vitamin A 350 RE, setara 350 μ g retinol atau 2100 μ g β -karoten atau 4200 μ g campuran karoten. Pada orang dewasa (dengan berat 60 kg) intake yang dianjurkan sekitar 600 μ g retinol sama dengan 601 RE, ini sesuai dengan FAO / WITO – 1989 (Muhilal dkk, 1998).

Gambar 1. Struktur vitamin A



Fungsi vitamin A meliputi, diferensiasi sel epitel dan produksi lendir, fertilitas dan pertumbuhan tulang. Vitamin yang larut dalam lemak ini ikut serta dalam berbagai proses seperti pembekuan darah dan penglihatan. Vitamin A (retinol) adalah prekusor retinol kelompok peka cahaya pada rodopsin dan pigmen penglihatan lain. Kekurangan vitamin ini menyebabkan buta malam. Hewan yang muda memerlukan vitamin A untuk pertumbuhan. Asam retinoat (retinoic acid) yang mengandung karboksilat terminal pada tempat terminasi alkohol retinol mengaktifkan transkripsi gen spesifik yang menjembatani pertumbuhan dan perkembangan (Linder, 1992). Peran utama vitamin A dalam penglihatan berdasar fakta bahwa sel batang mata mengandung piringan-piringan bermembran yang terdiri dari lipid, dikelilingi protein opsin. Protein bersatu dengan 11-cis retinoldehida untuk membentuk rodopsin penerima langsung energi cahaya selama melihat dalam cahaya redup. Mark dan Smith (1996) menyatakan bahwa fungsi penting retinol pada siklus penglihatan adalah sebagai berikut :

Gambar 2. Siklus Penglihatan



All-cis-retinol berikatan dengan protein opsin untuk membentuk rodopsin. Cahaya mengubah all-cis-retinol menjadi retinol. Reaksi ini merangsang syaraf untuk memindahkan input ke otak yang berakibat pada penglihatan. Mark, dkk (1992) juga menyatakan bahwa asam retinoat, berasal dari vitamin A, berfungsi sebagai hormon steroid. Bahan ini meningkatkan pertumbuhan normal dan deferensiasi jaringan epitel, mengoptimalkan pertumbuhan tulang dan perkembangan embrio.

Konsumsi protein diperlukan sebagai sumber N untuk tubuh dalam pembentukan zat-zat yang mengandung N dan sebagai sumber asam amino esensial yang tidak dapat dibentuk dalam tubuh atau hanya dalam jumlah kecil untuk mensuplai kebutuhan sehari-hari. Sejumlah asam amino dalam tubuh digunakan untuk pembentukan protein dan berada dalam tubuh dengan bentuk

polipeptida dan protein yang lebih besar. Beberapa asam amino digunakan untuk keperluan lain misalnya pembentukan nukleotida dan asam nukleat. Sejumlah kecil asam amino digunakan untuk penentuan neurotransmitter, hormon polipeptida lainnya, hormon polipeptida seperti insulin dan glukagon. Protein juga dapat digunakan untuk energi, kerangka karbon asam amino yang dikonversi menjadi glukose (asam amino glukogenik) dan disimpan sebagai glikogen dan trigliserida (Linder, 1992).

Protein merupakan komponen terbesar dalam tubuh. Protein tersebar di seluruh bagian tubuh manusia yaitu di otot, kulit, rambut, jantung, paru-paru dan otak yang tersebar sebagai cairan tubuh. Kelebihan-kelebihan protein dalam tubuh akan disimpan menjadi glikogen dan asam lemak. Sumber protein hampir pada semua bahan makanan hewan, seperti susu, telur, daging dan ikan (Linder, 1992).

Protein berfungsi sebagai : a) zat pembangun, membentuk jaringan-jaringan baru dan pemeliharaan jaringan tubuh; diperlukan oleh anak-anak sampai dewasa, masa hamil, menyusui, masa penyembuhan, regenerasi kulit dan sel darah merah, pembentukan rambut: b) sebagai pengatur, enzim dan hormon, membentuk antibodi, mengatur tekanan osmose, mengatur pengangkutan zat gizi; c) sebagai zat tenaga, bila energi dari konsumsi karbohidrat dan lemak tidak mencukupi tubuh, maka protein akan dibakar untuk menghasilkan energi (Rizqie Auliana, 1999).

Ikan tidak hanya menyediakan protein dalam jumlah besar tetapi juga menyediakan jenis protein yang paling efisien digunakan oleh tubuh, karena daya cernanya yang tinggi (sekitar 98%), sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia. Selain itu ikan juga mengandung protein lengkap yang memiliki seluruh asam amino esensial. Beberapa komponen non protein nitrogen (NPN), asam amino bebas, nukleotida, urea, trimethylamin (TMA), trimethylaminoxide (TMAO), peptida, aminodazole dan dipeptida juga dikandung oleh ikan (Venny Hadju, Metusalach, dan Darwin Karyadi, 1998).

C. Bakso

Bakso merupakan bahan makanan yang sangat digemari oleh masyarakat dari anak-anak, dewasa dan orang tua. Harganya murah dan cukup bergizi. Penjualan bakso biasanya dilakukan dengan menjajakan dari rumah ke rumah, di pasar, di toko swalayan, di warung, di restoran sampai tersedia di hotel berbintang.

Bakso merupakan hasil olahan daging yang dihaluskan dicampur tepung, es, garam dan bumbu, dibentuk bulat-bulat dengan tangan dan dimasukkan ke dalam air panas. Pada bakso tepung berfungsi sebagai bahan pengisi dan bersifat dapat menyerap air dua sampai tiga kali lipat dari berat semula; karena tepung (pati) mengandung banyak karbohidrat, yang memiliki kemampuan dalam mengikat air. Karena sifatnya yang dapat menahan air, adonan sosis maupun bakso menjadi lebih besar. Keberadaan air dalam bakso mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas mikroba (Suratinah, 2000). Penyimpanan bakso pada suhu dingin dilakukan untuk mengurangi kontaminasi, mengendalikan kerusakan akibat mikroba dan memperpanjang masa simpan. Penyimpanan yang terlalu lama pada suhu dingin akan menurunkan kadar air dan meningkatkan jumlah total mikroba bakso (Suratinah, 2000).

Pembuatan bakso, pada prinsipnya dapat dibagi menjadi empat tahap yaitu : 1) penghancuran daging, 2) pembuatan adonan, 3) pencetakan dan 4) pemasakan (Pandasurya, 1983 dan Indrarmono, 1987 dalam Suratinah, 2000). Penghancuran daging dapat dilakukan dengan cara mencacah, menggiling atau mencincang sampai lumat dan halus. Pembentukan adonan dengan menggiling daging bersama-sama garam dapur dan es batu lebih dulu, baru bahan tambahan lain. Setelah pembuatan adonan kemudian dilakukan pencetakan dengan menggunakan tangan ataupun alat pencetak bakso. Pemasakan bakso umumnya dilakukan dengan cara perebusan dalam air mendidih atau dapat pula dikukus (Tarwodjo, 1971 dalam Suratinah, 2000).

Produk makanan berbentuk bakso diperoleh dari campuran daging ikan (kadar daging tidak kurang dari 50%) dan padi atau serealia dengan atau tanpa

penambahan bahan makanan lain serta bahan tambahan makan yang diizinkan. Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3819-1995) mensyaratkan kandungan gizi bakso sebagai berikut : protein minimum 9,0 gr; lemak 1,0 gr; air 80 gr dan abu 3,0 gr setiap 100 gr bahan (Purnomo dan Adino dalam Buckle dkk, 1987).

METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen, deskriptif dan observasi. Penelitian eksperimen untuk menguji hipotesis sehingga pengaruh antar variabel dalam penelitian dapat diketahui. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi penambahan tepung tapioka dan variabel tergantungnya adalah daya terima. Penelitian deskriptif untuk mengetahui sifat organoleptik yang meliputi warna, aroma dan tekstur. Penelitian observasi untuk mengetahui kandungan vitamin A dan protein.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian : Lab Biologi FMIPA UNY, PAU Pangan dan Gizi UGM, Fak. Teknologi Pangan UGM
2. Waktu penelitian : Bulan Juni-Juli 2005

C. Tahapan Penelitian

1. Pembuatan bakso belut

Bahan :

- a. Belut yang sudah dibersihkan dari tulang dan kepala dengan ukuran panjang rata-rata 38-43 cm.
- b. Tepung tapioka dengan komposisi 30%, 40%, 50% dan 60% dari berat daging belut

Tabel 1. Komposisi bahan pembuatan bakso daging belut

Tepung tapioka	Daging belut
30%	225 gr
40%	300 gr
50%	375 gr
60%	450 gr

- c. Garam 4%
- d. Bawang putih 1%
- e. Lada 1%
- f. STPP (Sodium Tripolyphosphat) 0,3%
- g. Es batu 20%

} dari berat total daging belut + tepung tapioka

Alat :

- a. Pisau
- b. Telenan
- c. Timbangan ohaus dan analitical balance
- d. Food processor (gilingan bakso)
- e. Panci perebus
- f. Tirisan
- g. Plastik pengemas
- h. Sendok

Prosedur :

- a. Belut dibersihkan dari viseral, kepala dipotong serta dilepaskan dari tulangnya.
- b. Digiling bersama-sama dengan tepung tapioka, bumbu dan es batu.
- c. Dicetak bulat-bulat dengan tangan dan sendok.
- d. Masak di dalam air mendidih
- e. Ditiriskan
- f. Dikemas dalam plastik

2 . Analisis daya terima

Untuk mengetahui daya terima panelis terhadap produk bakso daging belut dengan variasi penambahan tepung tapioka dilakukan uji kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa bakso daging belut dengan variasi penambahan tepung tapioka sebesar 30%, 40%, 50% dan 60% dari berat daging belut.

Pada uji ini menggunakan skala kesukaan yang meliputi paling disukai (1), disukai (2), tidak disukai (3), paling tidak disukai (4).

Prosedur uji kesukaan :

- a. Formulir uji kesukaan daya terima disediakan untuk 30 orang panelis dapat dilihat pada lampiran 1.
- b. Menyediakan tempat untuk penilaian uji kesukaan, serbet, air putih, sendok, piring penyajian.
- c. Panelis memberikan penilaian kesukaan terhadap produk pada formulir uji kesukaan atau daya terima.
- d. Pengumpulan dan penyusunan formulir.
- e. Pengolahan dan analisis data.

3. Mendeskripsikan sifat organoleptik

- a. Sifat organoleptik yang akan dideskripsikan adalah warna, aroma dan tekstur bakso daging belut dengan variasi penambahan tepung tapioka.
- b. Diperlukan 30 panelis untuk memberikan penilaian sifat organoleptik.
- c. Pendeskripsi sifat organoleptik pada :
 - Warna, macamnya adalah putih, putih kecoklatan, putih kehitaman, abu-abu atau coklat.
 - Aroma, macamnya aroma belut tercium tidak tajam, agak tajam, tajam, sangat tajam dan tidak beraroma.
 - Tekstur, macamnya adalah sangat lembek, lembek, agak kenyal, kenyal, sangat kenyal.

4. Analisis kandungan vitamin A dengan Metode HPLC
5. Analisis kandungan protein dengan Metode Mikro Kjeldahl

D. Definisi Operasional

1. Bakso belut adalah bentuk makanan yang dibuat dari daging belut yang telah dihaluskan, dicampur dengan tepung tapioka dan bumbu-bumbu tambahan, dibentuk bulat-bulat dan dimasak dalam air panas.
2. Belut yang dimaksud adalah belut sawah (*Monopterus albus*), termasuk jenis ikan darat dari keluarga Synbranchisade, yakni ikan yang tidak memiliki sirip atau anggota lain.
4. Tepung tapioka adalah tepung yang diambil dari sari pati singkong.
5. Daya terima adalah penilaian kesukaan panelis terhadap bakso belut berdasarkan kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa.
6. Sifat organoleptik adalah sifat fisik yang dilihat dan diamati secara subyektif atau indrawi. Sifat organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur.
7. Panelis adalah sekelompok orang yang bertugas menilai sifat organoleptik dan daya terima bakso belut secara subyektif. Panelis yang digunakan sejumlah 30 orang.

E. Pengolahan dan Analisis Data

1. Data daya terima
Untuk mengetahui kesukaan atau daya terima, dari data uji kesukaan dilakukan Test Friedman.
2. Data sifat organoleptik
Hasil penilaian sifat organoleptik dari 30 panelis dimasukkan ke dalam tabel.
 - 2.1. Warna

Tabel 2. Penilaian warna

No	Warna	30%		40%		50%		60%	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	Putih								
2	Putih kecoklatan								
3	Putih kehitaman								
4	Abu-abu								
5	Coklat								

Warna yang persentasenya terbesar merupakan warna dari bakso daging belut dengan variasi penambahan tepung tapioka.

2.2. Aroma

Tabel 3. Penilaian aroma

No	Aroma	30%		40%		50%		60%	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	Tidak tajam								
2	Agak tajam								
3	Tajam								
4	Sangat tajam								
5	Tidak beraroma								

Aroma yang memperoleh persentase terbesar merupakan aroma dari produk.

2.3. Tekstur

Tabel 4. Penilaian tekstur

No	Tekstur	30%		40%		50%		60%	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	Sangat lembek								
2	Lembek								
3	Agak kenyal								
4	Kenyal								
5	Sangat kenyal								

Tekstur yang memperoleh persentase terbesar adalah tekstur dari produk.

3. Data kandungan vitamin A dengan cara dirata-rata
4. Data kandungan protein dengan cara dirata-rata

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Daya Terima

Untuk mengetahui adanya pengaruh variasi penambahan tepung tapioka terhadap daya terima, dilakukan uji kesukaan terhadap 30 orang panelis pada warna, aroma, tekstur dan rasa bakso daging belut. Dari data uji kesukaan ini dilakukan uji Friedman untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tapioka terhadap daya terima bakso daging belut.

1. Warna

Kesukaan panelis terhadap warna daging belut dengan variasi penambahan tepung tapioka rata-rata antara 2,267 – 2,367. Keempatnya masuk ke dalam rentang disukai (rentang disukai 1,76 – 2,50). Warna yang tampak pada bakso dipengaruhi oleh komposisi bahan, yaitu daging belut, tepung tapioka serta proses pemasakan. Uji Friedman mendapatkan hasil taraf signifikansi 1,0. Ini berarti tidak ada pengaruh variasi penambahan tepung tapioka terhadap warna (Lampiran 4).

2. Aroma

Uji kesukaan terhadap aroma perlu dilakukan karena aroma mempengaruhi syaraf sensorik terhadap kesukaan suatu produk. Kesukaan panelis terhadap aroma bakso daging belut cenderung meningkat seiring dengan banyaknya penambahan tepung tapioka. Penambahan 30% tepung tapioka memperoleh skor 2,83 (tidak disukai), 40% dan 50% berturut-turut 2,6 dan 2,53 (tidak disukai sedangkan 60% dengan skor 2,23 (disukai), terdapat pada Lampiran 3. Selain itu aroma dipengaruhi oleh aroma bumbu-bumbu seperti bawang putih dan lada. Uji Friedman menunjukkan taraf signifikansi 0,047 ($\alpha < 0,05$).

3. Tekstur

Penambahan tepung tapioka 30% dan 50% masuk dalam rentang disukai, sedangkan penambahan 40% dan 60% tidak disukai. Tekstur bakso daging belut dipengaruhi oleh komposisi daging belut dan tepung tapioka.

Uji Friedman menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dengan taraf signifikansi 0,021 ($\alpha < 0,05$), terdapat pada Lampiran 4. Jadi ada pengaruh variasi penambahan tepung tapioka terhadap daya terima tekstur bakso.

4. Rasa

Daya terima terhadap rasa bakso daging belut dengan penambahan 30% tepung tapioka tidak disukai dengan skor 2,9. Sedangkan 3 kelompok lain dalam kisaran disukai dengan skor rata-rata antara 1,76 – 2,50. Rasa bakso daging belut juga dipengaruhi oleh jumlah penambahan tepung tapioka dan banyaknya daging belut. Dari uji Friedman menunjukkan ada pengaruh penambahan tepung tapioka terhadap daya terima ras dengan taraf signifikansi 0,044 ($\alpha < 0,05$) terdapat pada Lampiran 4.

5. Rekapitulasi hasil kesukaan

Untuk mengetahui produk bakso daging belut yang paling dapat diterima panelis diantara variasi penambahan tepung tapioka, dilakukan rekapitulasi keseluruhan uji kesukaan bakso daging belut. Hasil rekapitulasi tersebut terdapat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Rekapitulasi jumlah skor tingkat kesukaan bakso daging belut

Penilaian	Variasi tepung tapioka			
	30%	40%	50%	60%
Warna	68	71	69	70
Aroma	85	78	76	67
Tekstur	67	79	66	87
Rasa	87	69	74	65
Rata-rata	76,75	74,25	71,25	72,25
Tingkat kesukaan	2,55	2,475	2,375	2,40

Sumber : Data Primer Terolah, 2005

Keterangan Tabel 5:

Skala kesukaan :

- Paling disukai : 1-1,75
- Disukai : 1,76-2,50
- Tidak disukai : 2,51-3,25
- Paling tidak disukai : 3,26-4,00

Jadi kategori tingkat kesukaan terhadap bakso daging belut adalah sebagai berikut:

- 1) Penambahan tepung tapioka 30% : 2,55 → Tidak disukai
- 2) Penambahan tepung tapioka 40% : 2,475 → Disukai
- 3) Penambahan tepung tapioka 50% : 2,375 → Disukai
- 4) Penambahan tepung tapioka 60% : 2,40 → Disukai

Produk yang memperoleh skor paling rendah yaitu bakso daging belut dengan penambahan tepung tapioka sebanyak 50% dari jumlah daging belut dengan skor 2,375. Dengan demikian produk itulah yang paling dapat diterima masyarakat.

B. Sifat Organoleptik

Untuk memperoleh data mengenai keadaan suatu produk makanan, dapat dilakukan secara subyektif dan obyektif. Cara subyektif menggunakan indra sehingga disebut cara indrawi atau organoleptik atau sensori.

Sifat organoleptik yang dinilai dalam penelitian ini meliputi warna, aroma dan tekstur dari bakso daging belut. Penilaian dilakukan oleh 30 panelis.

1. Warna

Dalam menilai warna bakso daging belut, panelis diminta menilai warna sesuai yang telah ditentukan. Produk bakso daging belut dengan penambahan tepung tapioka 30%, warna yang memperoleh persentase terbesar adalah putih kecoklatan, 40% putih kecoklatan, 50% putih kecoklatan dan 60 % putih (Lampiran 5).

2. Aroma

Kepekaan seseorang dalam menilai aroma dipengaruhi oleh indra pembau. Aroma bakso daging belut dalam semua variasi, persentase terbesar adalah aroma belut masih dalam kategori tajam.

3. Tekstur

Penilaian tekstur berdasarkan indra peraba dan indra penglihatan.

Tekstur dari bakso daging belut dengan penambahan tepung tapioka 30% persentase terbesar adalah agak kenyal, 40% agak kenyal, 50% agak kenyal dan kenyal, sedangkan 60% sangat lembek (Lampiran 5).

4. Rekapitulasi hasil uji organoleptik

Tabel 6. Rekapitulasi hasil uji organoleptik bakso daging belut

Sifat organoleptik	Variasi tepung tapioka			
	30%	40%	50%	60%
Warna	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan	Putih
Aroma	Tajam	Tajam	Tajam	Tajam
Tekstur	Agak kenyal	Agak kenyal	Agak kenyal dan kenyal	Sangat lembek

Sumber : Data Primer Terolah, 2005

Dari tabel di atas dapat dilihat, produk yang paling dapat diterima masyarakat (panelis) berdasarkan uji kesukaan yaitu penambahan tepung tapioka 50%.

C. Kandungan Vitamin A dan Protein

Dari hasil analisis kandungan vitamin A dan protein bakso daging belut yang paling disukai, yaitu dengan penambahan tepung tapioka 50% dari berat daging belut, diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil analisis kandungan vitamin A dan protein bakso daging belut

Ulangan	Kandungan vitamin A ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	Kandungan protein ($\text{mg}/100\text{g}$)
1	2094,46	7,4266
2	2097,03	7,0900
3	2192,08	7,4377
4	2207,92	7,2398
5	2344,54	7,3809
6	2360,39	7,1526
	0 : 2215,95 SD : 115,7120 Masih homogen	0 : 7,2896 SD : 0,1458 Masih homogen

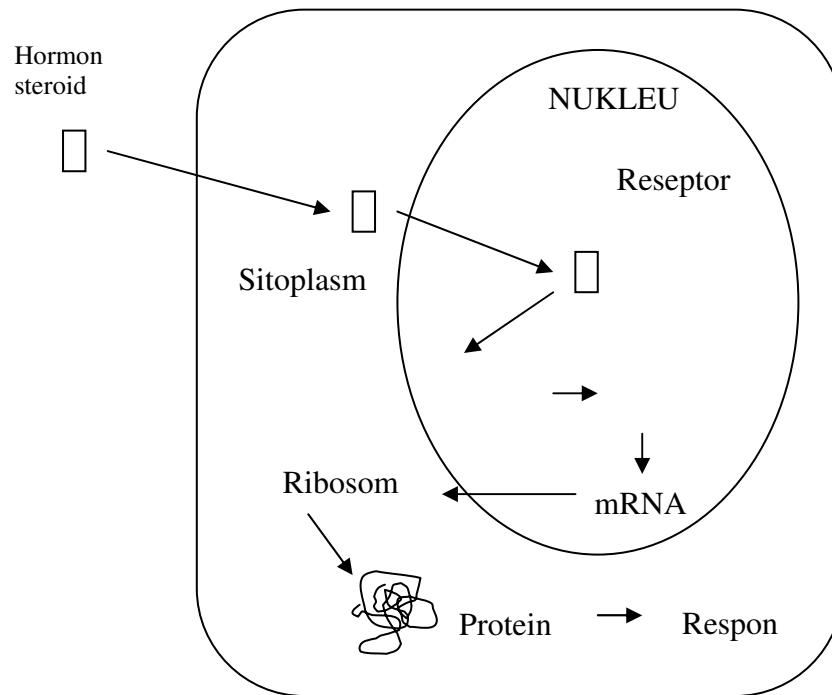
Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa rata-rata kandungan vitamin A bakso daging belut sebesar 2215,95 ($\mu\text{g}/100\text{g}$). Kandungan vitamin A pada produk bakso daging belut ini tergolong tinggi jika dibandingkan dengan sumber

makanan yang lain. Tingginya kandungan vitamin A pada belut ini kemungkinan dipengaruhi oleh ukuran belut (Yoni Suryani, 2004). Dalam penelitian ini digunakan belut dengan panjang tubuh rata-rata 38,43 cm.

Tingginya vitamin A pada bakso daging belut ini sangat memungkinkan digunakan sebagai sumber makanan untuk memenuhi kebutuhan vitamin A pada anak-anak. Menurut daftar Kecukupan Gizi Anjuran (KGA), kebutuhan vitamin A anak usia 4-6 th (setingkat TK) adalah 460 μ g. Pada penelitian ini, setiap 1 butir bakso, berat rata-ratanya adalah 8 gram. Jadi dalam 1 butir bakso mengandung vitamin A sekitar 177,276 μ g. Dengan mengkonsumsi sekitar 2,5 butir bakso, sudah dapat memenuhi kebutuhan vitamin A per hari. Berdasarkan hasil penelitian Yuliati (2001) anak-anak TK-SD biasa mengkonsumsi \pm 3-5 butir bakso “penthol”.

Kebutuhan vitamin A bagi anak-anak TK-SD tidak hanya berasal dari bakso daging belut saja, tetapi masih banyak bahan lain yang mereka konsumsi. Akan tetapi dari konsumsi bakso daging belut sekitar 3 butir saja sudah dapat memenuhi kebutuhan vitamin A sehari. Dengan terpenuhinya kebutuhan vitamin A ini berarti fungsi-fungsi fisiologis di dalam tubuh anak-anak dapat berjalan dengan baik, yang pada akhir pertumbuhan dan perkembangan tubuh anak dapat berlangsung dengan baik pula (Linder, 1992).

Mark, dkk (1999) juga menjelaskan bahwa *retinoic acid* atau asam retinoat berasal dari vitamin A berfungsi seperti hormon steroid. Hormon ini meningkatkan pertumbuhan normal dan diferensiasi jaringan epitel, pertumbuhan optimal tulang dan pertumbuhan embrio, secara biokimia dapat dijelaskan sebagai berikut:

Gambar 3. Transduksi Sinyal Hormon Steroid

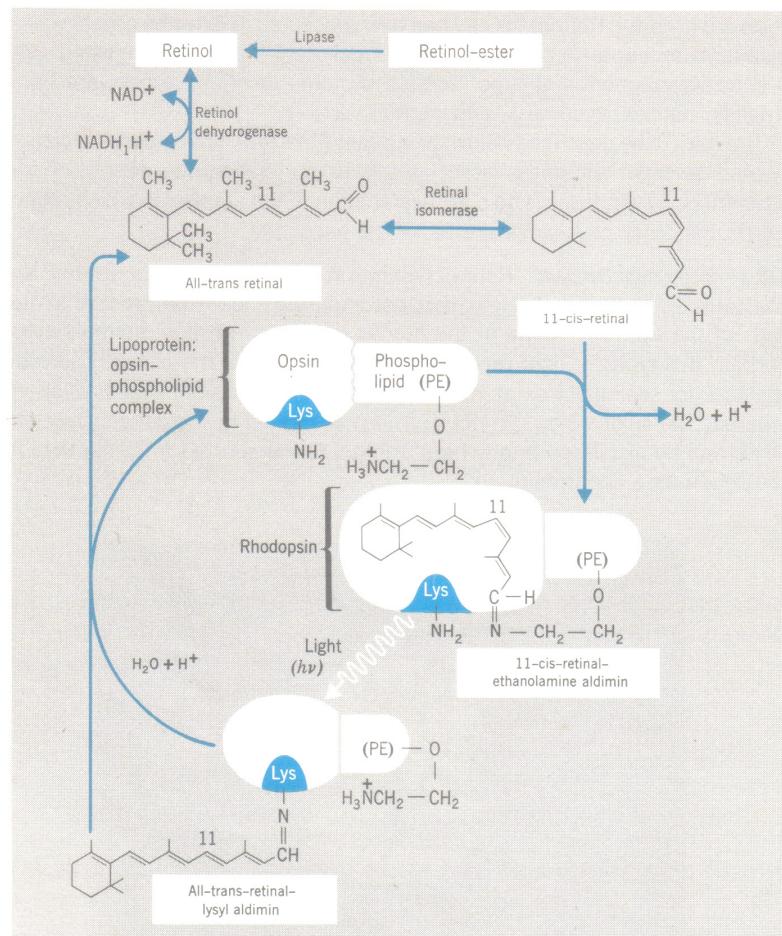
Aktifitas induser pada sel seperti hormon steroid terikat pada reseptor yang terdapat dalam inti atau masuk ke dalam inti setelah mengikat hormon. Reseptor hormon kompleks terikat pada elemen respon (cis) pada DNA dan mengaktifkan gen, transkripsi mRNA dan translasi untuk menghasilkan protein yang akan menyebabkan respon seluler. Reseptor ini juga mengandung *domain* yang terikat pada elemen respon spesifik (cis elemen). Bila induser-reseptor kompleks terikat pada DNA, gen dapat diaktifkan.

Disamping itu Frisel (1982) menyatakan bahwa yang termasuk hormon steroid adalah glukokortikoid, mineralokortikoid dan androgen/estrogen. Ada tiga tempat utama sintesis hormon steroid. Pituitary depan, adrenokortikotropin (ACTH), Folicle Stimulating Hormone (FSH) dan Luteinizing Hormone (LH) atau Interstitial Cell Stimulating Hormone (ICTH). Korteks adrenal adalah tempat jalan sintetik aldosterone, mineralokortikoid dan kortisol, glukokortikoid yang paling menyolok. Produk utama androgen di adrenal adalah 11β -hydroxy-4-androstene-3, 17-di one dan 3β -hydroxy – androstene-17-one. Dengan demikian semua fungsi fisiologis yang terkait dengan keaktifan hormon-hormon tersebut

dapat terpenuhi, hal ini menyebabkan fungsi fisiologis dapat berjalan dengan baik.

Selain hal tersebut diatas, fungsi vitamin A yang lain adalah pada proses penglihatan, yang nyata berhubungan dengan buta malam. Secara biokimia dapat dijelaskan sebagai berikut (Conn and Stumpf, 1976). Retinol (vitamin A1) dan bentuk aldehyde-nya retinal adalah reaktan pada proses perubahan kimia yang terjadi selama proses melihat pada sel yang berbentuk batang pada mata. Retina mata manusia dan sebagian besar mata hewan mengandung dua tipe sel penerima cahaya, yang berbentuk batang dan kerucut. Tipe sel berbentuk batang berfungsi untuk melihat pada intensitas cahaya rendah, sedangkan untuk yang berwarna terdapat pada tipe yang berbentuk kerucut.

Gambar 4. Mekanisme Penglihatan secara Biokimia



Retinol diangkut dari hati ke retina dalam bentuk lipoprotein. Retinol ditimbun pada sel-sel batang dari retina sebagai bentuk ester. Retinol dioksidasi pada sel-sel batang oleh retinol dehydrogenase khusus pada all-trans retinal yang diubah oleh retinal-isomerase menjadi 11-cis-retinal. Pada keadaan gelap aldehyde ini berpasangan dengan lipoprotein, suatu kompleks opsin-phospholipid, membentuk rhodopsin yang peka terhadap cahaya. Pengubahan dan penyesuaian rhodopsin permeabilitas ion, dan cyclic AMP adalah faktor-faktor yang penting pada hubungan kerja ini.

Hasil analisis protein bakso daging belut pada penelitian ini rata-rata kandungan proteinnya 7,2896 mg/100g. Menurut daftar KGA, anak usia 4-6 th kebutuhan protein per harinya 32 gram. Kebutuhan protein belum dapat dipenuhi hanya dari bakso daging belut saja, tetapi dari sumber makanan yang lain, karena bakso daging belut ini hanya sebagai makanan camilan (selingan). Meskipun hanya makanan selingan, bakso daging belut memberikan kontribusi protein sekitar 0,583 mg/butir bakso. Dengan mengkonsumsi sekitar 3 butir, maka anak-anak telah mendapatkan asupan sekitar 1,744 mg/hari atau 5,46% kebutuhan protein sehari.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Ada pengaruh variasi penambahan tepung tapioka terhadap daya terima aroma, tekstur dan rasa bakso daging belut tetapi tidak berpengaruh terhadap daya terima warna.
2. Dari hasil uji kesukaan produk yang paling disukai adalah bakso daging belut dengan penambahan tepung tapioka sebanyak 50% dari daging belut yang mempunyai sifat organoleptik warna putih kecoklatan, aroma belut tajam, tekstur agak kenyal atau kenyal.
3. Kandungan vitamin A bakso daging belut yang paling disukai rata-rata sebesar 2215,95 μ g/100g.
4. Kandungan protein bakso daging belut yang paling disukai rata-rata sebesar 7,2896 mg/100g.

B. Saran

1. Dalam pembuatan bakso daging belut sebaiknya menggunakan penambahan tepung tapioka sebanyak 50% dari berat daging belut.
2. Aroma bakso daging belut yang masih tajam aroma belutnya dapat dikurangi dengan menambah bumbu-bumbu penyedap seperti lada dan bawang putih, serta perlu adanya perlakuan sebelum pengolahan untuk mengurangi anyirnya belut.
3. Tekstur yang kebanyakan masih belum kenyal sekali, mungkin perlu ditambah bahan pengenyal (STPP) dalam jumlah maksimal yang diperbolehkan.

DAFTAR PUSTAKA

Depkes RI, 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta : Penerbit Bathara.

Linder, M.C., 1990. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Jakarta : UI Press.

Marry Astuti, 1999. *Anak SD Banyak Mengkonsumsi Makanan dan Jajanan Rendah Gizi*. Yogyakarta : FTP UGM.

Muhilal, Fashi Jalil dan Hardiningsih. 2000. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan. *Prosiding Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi VI*. Semarang, 9-11 Nopember 1997.

Sarwono. 2001. *Budidaya Belut dan Sidat*. PT Perubahan Swadaya, anggota IAKPI.

Venny Hadju, Metusalach dan Darwin Karyadi. 2000. Pangan Potensial Unsur Meningkatkan Pertumbuhan Fisik, Daya Pikir dan Produktifitas serta Mencegah Penyakit Degeneratif. *Prosiding Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi VI*. Semarang, 9-11 Nopember 1997.

Winarno, F.G., 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia.

Yoni Suryani. 2004. *Kandungan Phosphor Belut Sawah (Monopterus albus) Hasil Tangkapan di Kec. Seyegan Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta pada Berbagai Tahap Perkembangan Daur Hidup*. Laporan Penelitian.

Yuliati, 2000. *Kebiasaan Makan Pagi Hubungannya dengan Kondisi Fisiologis Tubuh pada Anak-anak SD di DIY*. Laporan Penelitian.

_____, 2003. *Efektifitas Program PMTAS sebagai Wahana Pendidikan Gizi*. Yogyakarta.