



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

INOVASI BARU ALTERNATIF SARAPAN CERDAS MELALUI INTEGRASI DIVERSIFIKASI PRODUK DAN BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR DENGAN REKAYASA PAKAN OMEGA-3 TINGGI

BIDANG KEGIATAN PKM-GT (GAGASAN TERTULIS)

Diusulkan oleh:

Ratna Sari Dewi	C34061349	2006	(Ketua)
Norita Afridiana	C34062189	2006	(Anggota)
Zara Tahira Insanabella	C34070017	2007	(Anggota)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2010**

HALAMAN PENGESAHAN USUL PKM-GT

1. Judul Kegiatan : Inovasi Baru Alternatif Sarapan Cerdas melalui Integrasi Diversifikasi Produk dan Budidaya Ikan Air Tawar dengan Rekayasa Pakan Omega-3 Tinggi.
2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI (√) PKM-GT
3. Bidang Ilmu : Pertanian
4. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Ratna Sari Dewi
 - b. NIM : C34061349
 - c. Jurusan : Teknologi Hasil Perairan
 - d. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No. Telp/HP : Wisma Ayu
Dramaga – Bogor. Telpon (085749655230)
 - f. Email : ratna_1612@yahoo.com
5. Anggota Pelaksana Kegiatan : 2 orang
6. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap : Bambang Riyanto, S.Pi., M.Si.
 - b. NIP : 19690603 199802 1 001
 - c. Alamat Rumah dan No. Telp/HP : Jl. Katelia III/23 Taman Yasmin Cilendek
Timur Bogor Barat, Kotamadya Bogor.
No. Telp. 08128022114

Bogor, 25 Maret 2010

Menyetujui
Pembing Unit Kegiatan Mahasiswa

Ketua Pelaksana

(Dr.Ir. Ruddy Suwandi, MS., M.Phil.)
NIP.19580511 198503 1 002

Ratna Sari Dewi
NIM. C34061349

Wakil Rektor
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Dosen Pembimbing

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

Bambang Riyanto,S.Pi, M.Si.
NIP. 19690603 199802 1 001

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia-Nya yang berlimpah, yang membuat penulis dapat n sun serta menyalurkan gagasannya secara tertulis yang dirangkum dalam Penulisan Karya Ilmiah Mahasiswa di bidang gagasan tertulis dengan judul “Pengembangan Alternatif Sarapan Cerdas melalui Integrasi Budidaya Ikan Air Tawar dengan Rekayasa Pakan Omega-3 sebagai Upaya Peningkatan Kecerdasan” yang diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.

Penulisan gagasan tertulis ini merupakan hasil pemikiran yang bersifat original dan belum pernah dipublikasikan sebelumnya sehingga diharapkan dapat dijadikan rujukan atau acuan adanya suatu inovasi dalam meningkatkan konsumsi produk perikanan khususnya dalam peningkatan nilai gizi untuk memajukan kecerdasan bangsa.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan ini, terutama kepada Bapak Bambang Riyanto selaku dosen pembimbing sekaligus konselor yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian karya tulis ini. Akhir kata, penulis menyadari bahwa gagasan tertulis ini masih banyak kekurangan dan jauh dan sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dunia perikanan Indonesia.

Bogor, 10 Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN USUL PKM-GT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
RINGKASAN	viii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	2
Manfaat	3
GAGASAN	3
Kebiasaan Sarapan dan Pengaruhnya terhadap Kecerdasan Otak	3
Makanan Instan	4
Potensi Lestari dan Produk Perikanan sebagai Peningkat Kecerdasan.....	4
Rekayasa Budidaya Ikan Patin (<i>Pangasius</i> sp.) dengan Pengkayaan Omega-3..	5
Pemenuhan Kebutuhan Gizi Sarapan yang Instan dan Praktis	6
Ikan sebagai Pemenuhan Asupan Protein dan Omega-3	8
Rumput Laut sebagai Pemenuhan Asupan Karbohidrat dan Serat	8
Tepung Tulang Ikan Patin sebagai Pemenuhan Asupan Kalsium dan Fosfor ..	9
<i>Sarapan Cerdas</i> sebagai Permen yang Memenuhi Standar Komposisi Sarapan.....	11
KESIMPULAN	13
DAFTAR PUSTAKA	13
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	16

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Angka Kecukupan Energi, Protein, Kalsium, Vitamin D, Vitamin C, Fosfor, dan Besi untuk Remaja.....	7
Tabel 2. Komposisi kimia rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	9
Tabel 3. Syarat Mutu Tepung Tulang Ikan.....	11
Tabel 4. Standar Nitrisi dan Pembantu Standar Nutrisi Sarapan Sekolah Menurut Kelompok Umur (Pilihan Nutrisi Minimum dan Tingkat Kalori untuk Sarapan Sekolah).....	11

RINGKASAN

Kebiasaan sarapan sangat penting karena semua makanan yang berasal dari makan malam, sesudah kira-kira empat jam akan meninggalkan lambung, sehingga lambung sudah tidak terisi lagi sampai pagi hari. Apabila kebiasaan sarapan ditinggalkan maka kadar glukosa yang turun sehingga tidak ada persediaan energi yang dibutuhkan untuk meningkatkan kembali kerja otak dan membuat kondisi tubuh menjadi menurun. Banyak studi yang menjelaskan hubungan antara kebiasaan sarapan dengan prestasi sekolah. Studi yang dilakukan oleh Philips tahun 2005 pada 1.259 mahasiswa di Brenham University lebih dari 11 tahun periode ajaran, menunjukkan bahwa mahasiswa yang terbiasa sarapan memperoleh nilai ujian mata kuliah biologi lebih baik dibanding mahasiswa yang tidak melakukan sarapan terlebih dahulu. Berbagai alasan seseorang tidak melakukan sarapan, antara lain tidak merasa lapar pada pagi hari, tidur terlalu larut, tidak menyukai sarapan, menghindari kegemukan, dan tidak ada waktu untuk menunggu hidangan sarapan. Berdasarkan fakta dari berbagai studi yang menyatakan pentingnya konsumsi sarapan bagi tubuh serta berbagai faktor penyebab kebiasaan meninggalkan sarapan, diperlukan suatu bentuk pangan instan untuk memenuhi kebutuhan sarapan pagi yang sehat dan praktis. Menurut *Food Standards Agency* (2007), komposisi sarapan yang baik harus memenuhi berbagai kriteria, antara lain rendah karbohidrat, rendah lemak, kaya kalsium, kaya protein dari asam-asam amino esensial, kaya omega-3, serta tingginya kadar serat. Menilik pernyataan tersebut, diharapkan terdapat formulasi pangan yang dapat memenuhi kebutuhan sarapan tersebut sehingga kebutuhan gizi dan nutrisi yang dibutuhkan dapat tersedia dalam satu bentuk produk pangan instan.

Sarapan Cerdas merupakan suatu inovasi produk sarapan dengan formulasi yang menyesuaikan standar komposisi sarapan yang dapat memenuhi kriteria dengan menggunakan produk-produk perikanan. Komposisi terbesarnya adalah surimi ikan patin sebagai protein isolat dengan asam amino esensial yang paling lengkap serta kandungan asam lemak tak jenuh ganda atau polyunsaturated fatty acid (PUFA) yang sangat diperlukan oleh tubuh dan berperan penting dalam meningkatkan kecerdasan otak. Rumpaut laut yang digunakan dalam formulasi ini juga memiliki peranan yang tak penting dalam memenuhi komposisi standar, yaitu sebagai pemenuhan karbohidrat, serat, dan vitamin. Adapun pemenuhan mineral diperoleh dari limbah tulang ikan patin yang kaya akan kalsium dan fosfor sehingga dapat membantu pertumbuhan serta kepadatan tulang. Selain itu, pemanfaatan limbah ini juga merupakan salah satu upaya teknologi berbasis konsep *zero waste product* sehingga dapat memanfaatkan produk perikanan tanpa limbah yang juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah yang terbuang percuma.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pola makan yang sehat dan seimbang dapat menunjang kesehatan seseorang secara optimal karena zat gizi dari makanan tersebut dapat meningkatkan daya tahan tubuh sehingga terhindar dari berbagai penyakit (Winarno dan Kartawidjajaputra 2007). Menurut berbagai kajian, frekuensi makan yang baik adalah tiga kali dalam sehari. Harper, Deston dan Driskell (1985) mengungkapkan bahwa tidak mungkin seseorang memenuhi kebutuhan gizinya hanya dari satu atau dua kali makan setiap harinya. Namun akibat efek globalisasi akan meningkatnya tingkat mobilitas masyarakat ini berakibat pada waktu yang semakin berkurang, terutama dalam pemenuhan kebutuhan gizi untuk tubuh manusia itu sendiri. Akibatnya terjadilah perubahan pola hidup masyarakat, salah satunya adalah pola makan yang tidak benar seperti kebiasaan meninggalkan sarapan. Hal ini didukung dengan studi yang dilakukan pada remaja perempuan di Amerika pada tahun 2005 yang diikuti lebih dari 2300 orang menunjukkan bahwa kebiasaan sarapan pada remaja semakin berkurang dengan bertambahnya usia. Presentase remaja perempuan yang memiliki kebiasaan sarapan menurun dari 77 persen pada usia 9 tahun menjadi kurang dari 32 persen pada usia 19 tahun ke atas (Affenito 2005).

Sarapan adalah suatu kegiatan yang penting dilakukan sebelum melakukan aktivitas yang lain setiap hari. Sarapan dibutuhkan untuk mengisi lambung yang telah kosong selama 8 – 10 jam, sehingga kadar glukosa yang turun akan meningkat kembali dan berguna bagi kerja otak dan membuat tubuh menjadi lebih produktif (Sianturi 2000). Banyak studi yang menjelaskan hubungan antara kebiasaan sarapan dengan prestasi sekolah (Worobey dan Worobey 1999 dalam Kusumaningsih 2007). Studi yang dilakukan oleh Philips tahun 2005 pada 1.259 mahasiswa di Brenham University lebih dari 11 tahun periode ajaran, menunjukkan bahwa mahasiswa yang terbiasa sarapan memperoleh nilai ujian mata kuliah biologi lebih baik dibanding mahasiswa yang tidak melakukan sarapan terlebih dahulu. Shaw (1998) menjelaskan bahwa berbagai alasan seseorang tidak melakukan sarapan, antara lain tidak merasa lapar pada pagi hari, tidur terlalu larut, tidak menyukai sarapan, menghindari kegemukan, dan tidak ada waktu untuk menunggu hidangan sarapan.

Berdasarkan fakta dari berbagai studi yang menyatakan pentingnya konsumsi sarapan bagi kecerdasan otak serta berbagai faktor penyebab kebiasaan meninggalkan sarapan, diperlukan suatu bentuk pangan instan untuk memenuhi kebutuhan sarapan pagi yang sehat dan praktis. Menurut *Food Standards Agency* (2007), komposisi sarapan yang baik harus memenuhi berbagai kriteria, antara lain rendah karbohidrat, rendah lemak, kaya kalsium, kaya protein dari asam-asam amino esensial, kaya omega-3, serta tingginya kadar serat. Menilik pernyataan tersebut, diharapkan terdapat formulasi pangan yang dapat memenuhi kebutuhan sarapan tersebut sehingga kebutuhan gizi dan nutrisi yang dibutuhkan dapat tersedia dalam satu bentuk produk pangan instan sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi untuk efektivitas belajar serta dapat meningkatkan kecerdasan otak.

Kecerdasan anak sangat ditentukan bagaimana perkembangan dan pertumbuhan otak saat dalam kandungan dan setelah kelahiran. Gizi yang cukup dan memenuhi kebutuhan merupakan determinan utama dalam pertumbuhan dan perkembangan otak anak dari sejak dalam kandungan sampai fase tersebut selesai. Crawford *et al* (1976) dalam Hermawan (1998) menyatakan bahwa pertumbuhan otak bersifat sangat unik dan berbeda dengan jaringan tubuh lainnya karena otak menjadi lengkap dalam waktu yang relatif singkat yaitu pada awal kehidupan; Otak menjadi lengkap sebelum pertumbuhan badan berhenti.

Ikan menjadi produk pangan yang sangat penting di dunia karena mengandung nilai gizi yang tinggi dan sebagian diantaranya juga mengandung senyawa – senyawa bioaktif yang diperlukan untuk mengatasi berbagai macam penyakit. Oleh karena itu, ikan menjadi kontributor yang tak bisa diabaikan terhadap kecukupan gizi dan sekaligus menjadi penunjang kesehatan masyarakat. Kebutuhan ikan di dunia akan semakin meningkat karena timbulnya kesadaran untuk mengonsumsi sumber protein yang sehat, yaitu rendah kolesterol, tingginya kadar omega-3 dan komposisi asam amino esensial yang ideal. Menurut FAO tahun 1999, protein ikan memberikan kontribusi sebesar 50% dari total protein pada beberapa negara berkembang dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Hal ini juga didukung oleh data DKP (2007) yang menunjukkan bahwa konsumsi ikan mencapai 30 kg per kapita per tahun sampai tahun 2005.

Indonesia memiliki beraneka ragam potensi perikanan. Saat ini ada 12 jenis komoditas perikanan budidaya yang menjadi primadona selain karena permintaannya meningkat, namun juga karena teknologi dan informasi budidaya yang semakin maju dan mendukung keberhasilan budidaya. Salah satu jenis komoditas perikanan budidaya yang berpotensi untuk dikembangkan adalah ikan patin (*Pangasius* sp.). Menurut data dari Kompas (2008) dan Angka prakiraan DKP dalam Maniar (2009) , menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi ikan patin dari tahun 2005 hingga 2009 yaitu 32,575 ton hingga mencapai 75,000 ton.

Trend pengembangan teknologi pengolahan produk perikanan akan ditekankan pada konsep *zero waste product*, yaitu suatu konsep pengolahan yang memanfaatkan semua bagian dari bahan baku utama serta limbahnya sehingga tidak ada limbah yang terbuang. Sehingga pemanfaatan limbah perikanan, salah satunya adalah tepung tulang ikan patin merupakan satu bentuk pengembangan konsep tersebut. Pemilihan tepung tulang ikan patin merupakan salah satu bentuk pemanfaatan limbah terutama dalam pemenuhan asupan mineral dan fosfor yang sangat diperlukan oleh tubuh.

Tujuan

Tujuan penulisan gagasan tertulis ini adalah untuk memberikan inovasi baru alternatif sarapan cerdas melalui integrasi diversifikasi produk dan pengembangan budidaya ikan air tawar dengan rekayasa pakan omega-3 tinggi sehingga diperoleh produk pangan kecerdasan anak.

Manfaat

1. Memberikan inovasi produk pangan guna meningkatkan kecerdasan anak
2. Memberikan inovasi baru diversifikasi produk pangan berbasis ikan air tawar
3. Meningkatkan nilai tambah ikan air tawar
4. Mengembangkan budidaya ikan air tawar dengan rekayasa pakan omega-3 sebagai upaya pengkayaan omega-3 pada ikan.

GAGASAN

Kebiasaan Sarapan dan Pengaruhnya terhadap Kecerdasan Otak

Kebiasaan makan adalah cara seseorang atau sekelompok orang dalam memilih pangan dan memakannya sebagai reaksi terhadap pengaruh-pengaruh fisiologik, psikologik, budaya, dan sosial (Harper, Deston & Driskell 1986). Suhardjo menjelaskan bahwa kebiasaan sarapan sangat penting karena semua makanan yang berasal dari makan malam, sesudah kira-kira empat jam akan meninggalkan lambung, sehingga lambung sudah tidak terisi lagi sampai pagi hari. Semua zat gizi yang diperoleh dari makan malam telah diubah dan diedarkan ke seluruh tubuh. Menurut De Castro (2004) diacu dalam Siagian (2004) mengemukakan bahwa proporsi asupan pangan pagi hari berkorelasi negatif dengan asupan pangan total selama satu hari. Hal ini dapat terjadi karena meninggalkan sarapan akan mengakibatkan perubahan ritme, pola, dan siklus waktu makan. Seseorang cenderung lebih banyak makan pada siang dan malam hari apabila mereka tidak sarapan. Selain itu, makanan pada pagi hari lebih mengenyangkan daripada makan pada siang dan malam hari sehingga akan lebih sedikit mengonsumsi pangan pada siang dan malam hari.

Sebuah penelitian yang dilakukan di California, Ohio, dan Maryland menunjukkan bahwa kebiasaan sarapan pada remaja semakin berkurang dengan bertambahnya usia. Studi yang diikuti oleh sekitar 2379 remaja perempuan menemukan bahwa kebiasaan sarapan menurun dari 77 persen pada usia 9 tahun menjadi kurang dari 32 pada usia 19 tahun. Angka yang cukup besar pada penurunan kebiasaan sarapan (Affenito 2005).

Martianto (2006) menjelaskan bahwa kadar glukosa darah anak yang tidak terbiasa sarapan lebih rendah dibandingkan anak yang sarapan. Glukosa darah adalah satu-satunya penyalur energy bagi otak untuk bekerja optimal. Bila glukosa darah anak rendah, terutama sampai di bawah 70 mg/dl (hipoglikemia), maka akan terjadi penurunan konsentrasi belajar atau daya ingat, tubuh lemah, pusing, dan gemetar. Menurut Khomsan (2002), terdapat dua manfaat utama dari sarapan. Pertama, sarapan dapat menyediakan karbohidrat yang siap digunakan untuk meningkatkan kadar gula darah. Dengan kadar gula darah yang normal, gairah dan konsentrasi belajar atau kerja bisa lebih baik sehingga berdampak positif untuk meningkatkan produktivitas. Kedua, sarapan akan memberikan kontribusi penting akan beberapa zat gizi yang diperlukan tubuh seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral.

Makanan Instan

Sejarah kemudahan makanan atau yang biasa dikenal dengan makanan instan atau makanan siap makan telah dikenal sejak berabad-abad lalu. Beberapa diantaranya adalah seperti dendeng asin, camilan jagung, dan berbagai makanan instan lainnya. Amerika disebut-sebut sebagai negara pertama yang telah menemukan banyak cara untuk mengolah makanan instan dan mereka telah banyak mendirikan banyak kelompok yang mengarah pada usaha kecil menengah (Engelhart 2008).

Sejarah awal kemudahan makanan seperti yang kita tahu saat ini dimulai sejak musim dingin di Alasks pada tahun 1916, ketika seorang penemu dari salah satu Universitas bernama Clarence Birdseye putus sekolah dan tidak memperoleh cukup sayuran. Untuk mengatasi permasalahan ini, Clarence mengadopsi teknik asli Alaska dengan pembekuan cepat yang pernah dia lihat pada ikan serta digunakannya untuk mengawetkan sayur kubis di atas meja makan (Engelhart 2008).

Sekelompok orang yang telah memanfaatkan kemudahan kemajuan dalam makanan adalah Angkatan Bersenjata Amerika Serikat. Pengenalan Meal Angkatan Darat Siap Makan pada 1980-an untuk menggantikan C-gurasi *bulkier* menandakan perubahan besar dalam cara pasukan makan. Inovasi dalam makanan buatan siap membuat ransum baru lebih ringan dan lebih kecil sekaligus mempertahankan pasukan kenyang, dan pengembangan, tanpa melalui proses pemanasan pasukan dapat menikmati makanan panas dalam kondisi apapun (Engelhart 2008)

Potensi Lestari dan Produk Perikanan sebagai Peningkat Kecerdasan

Potensi lestari perikanan laut Indonesia diperkirakan sebesar 6,4 juta ton per tahun yang tersebar di perairan wilayah Indonesia dan ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif) dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan sebesar 5,12 juta ton per tahun atau sekitar 80 persen dari potensi lestari. Di samping itu juga terdapat potensi perikanan lain yang berpeluang untuk dikembangkan, yaitu (a) perikanan tangkap di perairan umum seluas 54 juta hektar memiliki potensi produksi 0,9 juta ton per tahun; (b) budidaya laut yang meliputi budidaya ikan, budidaya moluska dan budidaya rumput laut; (c) budidaya air payau dengan potensi lahan pengembangan sekitar 913.000 hektar; (d) budidaya air tawar meliputi budidaya di perairan umum, budidaya di kolam air tawar dan budidaya mina padi di sawah; serta (e) bioteknologi kelautan untuk pengembangan industri farmasi, kosmetik, pangan, pakan, dan produk-produk non konsumsi (Departemen Kelautan dan Perikanan 2005). Produksi perikanan tangkap dari perikanan ikan di laut dan di perairan umum pada tahun 2006 masing-masing sekitar 4.468.010 ton dan 301.150 ton (Ditjen Perikanan Tangkap 2007 dalam DKP 2007). Sedangkan produksi perikanan budidaya pada tahun 2006 mencapai 2.625.800 ton (Ditjen Perikanan Budidaya 2007 dalam DKP 2007).

Ikan adalah produk pangan dengan kandungan gizi yang tinggi karena di dalamnya terkandung protein yang tinggi. Ikan sebagai sumber protein sangat berbeda dengan protein-protein yang dihasilkan oleh bahan makanan lainnya,

selain itu ikan mengandung kolesterol yang rendah sehingga sangat sehat untuk dikonsumsi. Selain dikenal dengan kandungan proteinnya, ikan memiliki asam amino yang lengkap, juga diketahui mengandung lemak yang kaya akan asam lemak tak jenuh ganda atau polyunsaturated fatty acid (PUFA) yang berkhasiat bagi kesehatan. Minyak ikan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh jamak yang banyak terdapat pada ikan adalah asam lemak omega-3, terutama eikosapentanoat / EPA (C20:5, n-3) dan asam dokosaheksanoat/DHA (C22:6, n-3) (Irianto 1993). EPA dan DHA menyediakan perlindungan terhadap berbagai keadaan, yaitu peredaran darah, emosional, kekebalan, dan sistem syaraf. Omega - 3 juga dapat mencegah pengerasan arteri, menurunkan kadar trigliserida, dan juga mengurangi kekentalan yang menyebabkan penggumpalan platelet dalam darah. Selain itu, omega-3 juga telah terbukti berperan dalam perkembangan otak sehingga dapat memicu kecerdasan otak (Moneysmith 2003 dalam Irianto dan Soesilo 2008).

Rekayasa Budidaya Ikan Patin (*Pangasius sp.*) dengan Pengkayaan Omega-3

Ikan patin merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang cukup dikenal di Indonesia, serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi.. Daging ikan patin memiliki kandungan kalori dan protein yang cukup tinggi, rasa dagingnya khas, enak, lezat, dan gurih. Ikan patin dinilai lebih aman untuk kesehatan karena kadar kolesterolnya rendah dibandingkan dengan daging ternak. Protein daging ikan patin cukup tinggi yaitu 16,58%. Daging ikan patin tebal dan tidak banyak duri, dari berat ikan rendemennya dapat mencapai sekitar 40-50% (Anonim 2009). Data produksi ikan patin pada tahun 2005 sebesar 32.575 ton, pada tahun 2006 sebesar 31.490 ton, pada tahun 2007 sebesar 36.260 ton, dan pada tahun 2008 sebesar 51.000 ton (Kompas 13 April 2008 diacu dalam Ferinaldy 2009).

Secara nasional tidak diperoleh data mengenai besarnya permintaan konsumsi ikan patin. Namun, dari pengembangan budidaya ikan patin yang semakin meluas diduga bahwa permintaan ikan patin cenderung meningkat meskipun masih bersifat lokal dan belum merata di seluruh Indonesia. Peluang pasar untuk ekspor masih terbuka luas, karena konsumen di beberapa negara Eropa, Amerika Serikat dan beberapa negara di Asia saat ini telah mengimpor ikan patin dalam bentuk *fillet* dari Vietnam. Indonesia memiliki keunggulan komparatif dalam pengembangan budidaya ikan patin, terutama dengan telah diperkenalkannya ikan patin lokal (*Pangasius Djambal Bleeker*) kepada masyarakat mulai tahun 2000 dan teknologi pembenihannya sudah tersedia di Balai Penelitian Perikanan Air Tawar di Sukamandi (Jawa Barat) dan Loka Budidaya Ikan Air Tawar di Jambi. Ikan patin djambal berpeluang ekspor, mengingat ikan patin djambal memiliki keunggulan ekonomis sebagai ikan budidaya, yaitu: bobotnya bisa mencapai 20 kg, dan dagingnya berwarna putih yang hampir sama dengan *Pangasius bocourti* yang merupakan komoditas ekspor dari Vietnam (Johnson 2007).

Asam lemak Omega-3 mempunyai arti khusus dalam ilmu gizi karena mengandung asam lemak yang berhubungan dengan kesehatan dan kecerdasan. Asam lemak yang berhubungan dengan kesehatan adalah EPA (*Eicosa Pentaenoic Acid*) Sedangkan asam lemak yang berhubungan dengan kecerdasan dikenal dengan DHA (*Docosa Hexaenoic acid*) (Nettleton 1995). DHA (*docosahexaenoic acid*) adalah

suatu asam lemak yang sangat diperlukan tubuh, diantaranya untuk meningkatkan kecerdasan otak anak dan mencegah resiko penyakit jantung koroner serta meningkatkan daya tahan tubuh. Menurut, berbagai data yang diperoleh dari berbagai sumber, kandungan omega-3 atau asam lemak tak jenuh lainnya banyak terdapat pada ikan laut terutama ikan laut dalam (Nettleton 1995). Akan tetapi, kandungan omega-3 juga terdapat pada beberapa jenis ikan air tawar, seperti ikan patin sehingga diperlukan suatu teknik untuk meningkatkan kadar omega-3 ini melalui pemberian pakan. Hal ini telah diuji dan berhasil dilakukan oleh beberapa peneliti Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor (Fapet IPB) Prof. Dr.Ir. Iman Rahayu Hidayati S, MS., dan Dr. Komari, telah menemukan teknologi dalam memproduksi telur omega-3 kaya *docosahexaenoic acid* (DHA) (IPB 2009).

Prof. Iman memaparkan, teknologi sederhana ini dilakukan dengan memanipulasi pakan yang diberikan pada ayam petelur dengan suplemen omega-3 selama 3 minggu berurutan. Suplemen Omega-3 dibuat melalui proses pengemulsian dan dispersi dari bahan limbah perebusan ikan sarden (yang diketahui mengandung banyak Omega-3, 6 dan 9, serta memiliki kualitas yang bagus dibandingkan dengan sumber Omega-3 dari tanaman) dengan ampas tahu (sebagai *filter*). “Jumlah suplemen yang dicampurkan dalam pakan komersial ayam petelur dengan konsentrat sebesar lima hingga sepuluh persen. Pencampuran dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu disemprot dan diaduk,” Jelas Prof. Iman. Menurutnya, dengan konsentrat tersebut, jumlah asam lemak Omega-3 dalam telur meningkat sebanyak 10 kali lipat dari telur biasa tanpa suplemen. Sebagai perbandingan kandungan EPA dan DHA setiap 100 gram telur yang dihasilkan dari ayam yang diberi pakan mengandung suplemen Omega-3, sebesar 404 miligram dan 2816 miligram, sedangkan telur biasa mempunyai kandungan EPA dan DHA lebih rendah yaitu 166 miligram dan 239 suplemen. Disamping itu, setiap 100 gram telur yang dihasilkan dari ayam yang diberi suplemen Omega-3 mempunyai kandungan kolesterol lebih rendah (50%) yakni sebesar 147 miligram dibandingkan telur biasa sebesar 259 miligram (IPB 2009). Oleh karena itu, menilik dari hasil pengujian ilmiah tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan melalui suplemen omega-3 dapat meningkatkan kandungan omega-3 pada telur ayam. Sehingga melalui teknologi ini, diharapkan dapat diterapkan pada ikan air tawar khususnya ikan patin untuk meningkatkan kadar asam lemak tak jenuhnya seperti omega-2 yang dapat membantu meningkatkan kecerdasan otak.

Pemenuhan Kebutuhan Gizi Sarapan yang Instan dan Praktis

Konsumsi pangan merupakan banyaknya atau jumlah pangan secara tunggal maupun beragam, yang dikonsumsi seseorang atau sekelompok orang yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan fisiologis, psikologis, dan sosiologis. Tujuan fisiologis adalah upaya untuk memenuhi keinginan makan (rasa lapar) atau untuk memperoleh zat gizi yang diperlukan olah tubuh (Sediotama 1986). Konsumsi pangan merupakan faktor utama untuk memebuhi kebutuhan gizi yang selanjutnya bertindak menyediakan energi bagi tubuh, mengatur proses

metabolisme, memperbaiki jaringan tubuh yang rusak serta untuk pertumbuhan (Harper *et.al.*, 1986).

Apabila tubuh kekurangan zat gizi terutama energi dan protein, pada tahap awal akan menyebabkan rasa lapardan dalam jangka waktu tertentu berat badan akan menurun yang disertai dengan menurunnya produktivitas kerja. Kekurangan zat gizi yang berlanjut akan menyebabkan status gizi kurang dan gizi buruk. Apabila tidak ada perbaikan konsumsi energi dan protein yang mencukupi, pada akhirnya tubuh akan mudah terserang penyakit infeksi yang selanjutnya akan menyebabkan kematian (Hardinsyah dan Martianto 1992).

Kecukupan energi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, status fisiologis, kegiatan, efek termik, iklim dan adaptasi. Kecukupan protein dipengaruhi oleh faktor-faktor umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, status fisiologis, kualitas protein, tingkat konsumsi energi dan adaptasi (Hardinsyah dan Tampubolon 2004). Angka kecukupan energi dan zat gizi untuk usia remaja dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Angka Kecukupan Energi, Protein, Kalsium, Vitamin D, Vitamin C, Fosfor, dan Besi untuk Remaja

Usi (tahun)	Energi (kcal/hr)	Protein (gram/hr)	Kalsium (mg/hr)	Vitamin D (μ g/hr)	Vitamin C (mg/hr)	Fosfor (mg/hr)	Besi (mg)
16-18	2600	650	1000	5	60	1000	15
19-29	2550	600	800	5	60	600	13
Rataan	2575	625	900	5	60	800	14

Sumber: WNPG VIII (2004) dalam Kusumaningsih (2007)

Penetapan angka kecukupan gizi mineral untuk Indonesia ini terutama didasarkan pada review dari rekomendasi kecukupan gizi untuk mineral makro dan mikro yang ditetapkan oleh *Institut of Medicine* (IOM 1997, 2000, 2001 dalam Kusumaningsih 2007) dan *Food and Agriculture Organization / World Health Organization* (FAO / WHO 2001 dalam Kusumaningsih 2007). Cara ini dilakukan mengingat sangat terbatasnya informasi yang berasal dari Indonesia yang dapat digunakan untuk mempertimbangkan kecukupan mineral (Kartono dan Soekatri 2004 dalam Kusumaningsih 2007). Khusus untuk vitamin D berbeda dari zat gizi lainnya karena tubuh dapat mensintesisnya dengan bantuan sinar matahari (dalam Kusumaningsih 2007 dan Sulaeman 2004). Penentuan kebutuhan vitamin C sebelumnya didasarkan atas jumlah yang diperlukan untuk mencegah *scurvy*, jumlah yang dapat dimetabolisme oleh tubuh dan jumlah yang dapat memelihara

jumlah simpanan vitamin C yang cukup. Saat sekarang kebutuhan vitamin C didasarkan pada *near maximal neutrophil ascorbate concentration*, biomarker oksidasi lemak, fungsi antioksidan dalam leukosit, dan penyakit degeneratif kronis (Setiawan dan Rahayu 2004 dalam Kusumaningsih 2007).

Ikan sebagai Pemenuhan Asupan Protein dan Omega-3

Pola makan yang telah populer dengan kandungan protein tinggi dianggap dapat mengontrol berat badan. Protein dapat mempengaruhi aktivitas insulin dan memberikan kontribusi pada termogenesis. Bagaimanapun juga, antara jumlah dan tipe protein berpengaruh terhadap rasa kenyang. Kandungan protein yang tinggi pada makanan dapat menunda kekosongan perut dan selanjutnya dapat menimbulkan rasa kenyang yang sempurna untuk pada waktu yang cukup lama. Setelah melakukan diet (pola makan) dengan kalori sangat rendah pada empat minggu, orang dewasa dengan berat badan berlebih yang mengkonsumsi suplemen dengan kadar protein 30 gram selama perawatan berat badan bertujuan hanya untuk menghindari kegemukan dan dilaporkan rasa kenyang lebih tinggi dibandingkan dengan orang dewasa seumurannya tidak mengkonsumsi suplemen (Lejune *et.al.*, 2005). Bloom *et.al.*, (2006) menyatakan bahwa sarapan dengan kadar protein yang tinggi lebih efektif dibandingkan dengan produk dengan karbohidrat tinggi dalam menurunkan tingkat serum grelin setelah makan.

Berdasarkan beberapa fakta tersebut, dari berbagai sumber yang ada diketahui bahwa banyak produk sarapan yang diberikan fortifikasi berupa protein. Asupan protein harian seseorang seimbang dengan nitrogen yang dikeluarkan tubuh untuk menjaga keseimbangan energi pada tingkat aktivitas sedang. Sumber utama protein adalah susu, ikan, telur, daging dan kacang-kacangan (Hardinsyah dan Tampubolon 2004 dalam Kusumaningsih 2007). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa asupan protein yang tinggi terkait erat dengan keluarnya kalsium melalui urin. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan muatan asam yang bertindak sebagai buffer kalsium tulang, asupan protein yang lebih tinggi diperkirakan dapat dihubungkan dengan lebih rendahnya kepadatan tulang. Secara umum juga diasumsikan bahwa kandungan belerang yang relatif tinggi pada daging menyebabkan adanya muatan asam endogenous yang menyebabkan berkurangnya kepadatan tulang (Tucker 2003 dalam Kusumaningsih 2007).

Rumput Laut sebagai Pemenuhan Asupan Karbohidrat dan Serat

Potensi produksi rumput laut cukup melimpah dan meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2002 produksi rumput laut mencapai 223.080 ton, pada tahun 2003 mencapai 231.927 ton, pada tahun 2004 mencapai 397.964 ton, pada tahun 2005 mencapai 866.388 ton, dan meningkat menjadi 1.341.141 ton pada tahun 2006. Berdasarkan data Departemen Pertanian (1988) dalam Patria (2009), lokasi pengembangan budidaya rumput laut di Indonesia seluas 25.700 Ha, akan tetapi tingkat konsumsi bagi masyarakat Indonesia yang menggunakannya sebagai bahan pangan sumber serat dan yodium masih rendah. Oleh karena itu hal tersebut merupakan peluang yang sangat potensial bagi pengembangan teknologi pangan

yang memanfaatkan rumput laut untuk menghasilkan produk olahan yang berkualitas cukup tinggi bagi jenis-jenis makanan yang banyak digemari oleh masyarakat luas.

Kandungan utama rumput laut adalah karbohidrat (gula dan *vegetable-gum*), protein dan lemak. Beberapa jenis dilaporkan mengandung protein yang tinggi, meski daya cernanya rendah. Protein dari beberapa jenis rumput laut memiliki kualitas yang lebih baik bila dibandingkan dengan protein tanaman darat. Rumput laut dapat dijadikan sumber gizi karena umumnya mengandung karbohidrat, protein sedikit lemak dan abu. Selain itu juga merupakan sumber vitamin seperti vitamin A, B₁, B₂, B₆, B₁₂ dan vitamin C, serta mengandung mineral seperti kalium (K), kalsium (Ca), fosfor (P), natrium (Na), besi (Fe) dan Iodium (Istini *et al.*, 1986 dalam Patria 2009). Komposisi kimia rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Komposisi kimia rumput laut *Kappaphycus alvarezii*

Komposisi	Nilai
Air (%)	12,90
Protein (%)	5,12
Lemak (%)	0,13
Karbohidrat (%)	13,38
Serat kasar (%)	1,39
Abu (%)	14,21
Mineral Ca (ppm)	52,82
Mineral Fe (ppm)	0,11
Riboflavin (mg/100g)	2,26
Vitamin C (mg/100g)	4,00
Karagenan (mg/100g)	65,75

Sumber : Istini *et al.* (1986)

Tepung Tulang Ikan Patin sebagai Pemenuhan Asupan Kalsium dan Fosfor

Fortifikasi pangan dianggap sebagai suatu metode yang sukses untuk mengurangi defisiensi mikronutrien dan merupakan salah satu elemen penting dalam kebijakan pangan di negara-negara asia dan pasifik. Program fortifikasi pada akhirnya harus menghasilkan produk pangan yang murah dengan kandungan fortifikan yang dapat mencegah terjadinya defisiensi jika dikonsumsi pada jumlah normal. Salah satu jenis pangan (*vehicle*) yang layak untuk difortifikasi kalsium adalah permen berenergi.

Kalsium merupakan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg per hari. Fungsi kalsium dalam tubuh adalah untuk pertumbuhan dan perkembangan tulang dan gigi, pengatur reaksi otot dan mineral yang mempengaruhi pertumbuhan tubuh (Guthrie 1975; Almatsier 2003). Kekurangan

asupan kalsium dalam tubuh manusia menyebabkan abnormalitas metabolisme terutama pada usia dini, gangguan pertumbuhan seperti tulang kurang kuat, mudah bengkok, dan rapuh. Pada orang dewasa dengan usia diatas 50 tahun, akan kehilangan kalsium dari tulangnya sehingga menjadi rapuh dan mudah patah yang dikenal sebagai osteoporosis (Ensminger *et al.* 1995; Almatsier 2003). Fosfor merupakan mineral kedua terbanyak didalam tubuh setelah kalsium, yaitu 1% dari berat badan. Kurang lebih 58% fosfor di dalam tubuh terdapat sebagai garam kalsium fosfat, yaitu bagian dari kristal hidroksiapatit di dalam tulang dan gigi yang tidak dapat larut (Almatsier 2003).

Sumber kalsium terbaik yang mudah diperoleh adalah susu, selain dari makanan hasil perairan, buah-buahan dan sayuran hijau. Salah satu hasil perairan yang kaya akan kalsium adalah ikan terutama dari bagian tulang. Namun tulang ikan ada yang berukuran besar dan keras dan ada juga yang berukuran kecil dan halus seperti ikan teri. Tulang yang berukuran besar dan keras tidak mungkin dikonsumsi secara langsung sehingga dibutuhkan suatu pengolahan lebih lanjut agar dapat disubstitusikan ke pangan lain sebagai bahan baku sumber kalsium. Selama ini tulang ikan masih menjadi limbah dari sebagian besar industri perikanan, salah satunya adalah tulang ikan patin. Sehingga dapat dipastikan bahwa tulang ikan patin yang belum dimanfaatkan hanya akan menjadi limbah oleh setiap industri perikanan di berbagai daerah Indonesia. Salah satu upaya untuk memanfaatkan limbah tersebut adalah dengan mengolah limbah tulang ikan patin menjadi tepung tulang kaya kalsium. Diharapkan dengan adanya upaya untuk pemanfaatan tulang ikan gabus sebagai bahan baku tepung tulang, dapat menjadi bahan tambahan makanan kaya kalsium yang siap disubstitusikan ke pangan lain dan sekaligus mampu mengoptimalkan usaha pengolahan hasil perikanan yang ada di Indonesia (Raviswera 2008). Selain jumlah kalsium yang cukup dalam makanan yang dikonsumsi, penyerapan kalsium dari makanan juga merupakan faktor penting dalam pemeliharaan dan membangun tulang. Dengan demikian, diperlukan analisis fisika-kimia dan sensoris pada tepung tulang terutama interaksi komposisi zat gizi yang secara sinergis dapat mempengaruhi penyerapan kalsium dan menjamin bahwa bioavailabilitas kalsium dari bahan pangan dapat diharapkan dengan baik (Cashman 2000 dalam Raviswera 2008).

Tulang merupakan jaringan pengikat yang sangat khusus bentuknya. Mineral utama di dalam tulang adalah kalsium dan fosfor, sedangkan mineral lain dalam jumlah kecil adalah natrium, magnesium, dan flour (Winarno 1997). Tepung tulang adalah suatu produk padat yang dihasilkan dengan mengeluarkan sebagian besar, sebagian atau seluruh lemak dari bahan yang berupa daging ikan atau bagian ikan yang biasanya dibuang. Tepung tulang dapat diperoleh melalui 3 proses, yaitu pengukusan, pemasakan dengan uap di bawah tekanan, dan abu tulang yang diperoleh dari pembakaran tulang.

Tepung tulang yang paling baik didapatkan dengan cara pemasakan dengan uap dibawah tekanan dimana tulang yang telah dimasak dengan tekanan kemudian diarangkan dalam bejana tertutup sehingga didapatkan tulang dalam bentuk remah dan digiling menjadi tepung. Berdasarkan penelitian Lestari (2001) dalam Riyanto dan Trilaksana (2009), tepung tulang yang dihasilkan dengan cara tersebut memiliki kandungan kalsium 30 % dan 14.4 % fosfor.

Tabel 3. Syarat Mutu Tepung Tulang Ikan

Karakteristik	Syarat	
	Mutu I	Mutu II
Kadar air % (bobot/bobot) maks.	8	8
Kadar lemak % (bobot/bobot)	3	6
Kadar kalsium % (bobot/bobot kering) min.	20	30
Kadar fosfat (Sebagai P ₂ O ₅) % (bobot/bobot kering) min.	20	20
Kadar fosfat (P) (bobot/bobot kering)	8	8
Kadar pasir/silika (bobot/ bobot kering) maks.	1	1
Kehalusan (mesh 25) % (bobot/bobot kering) min.	90	90

Sarapan Cerdas sebagai Permen yang Memenuhi Standar Komposisi Sarapan

Tabel 4. Standar Nutrisi dan Pembantu Standar Nutrisi Sarapan Sekolah Menurut Kelompok Umur (Pilihan Nutrisi Minimum dan Tingkat Kalori untuk Sarapan Sekolah)

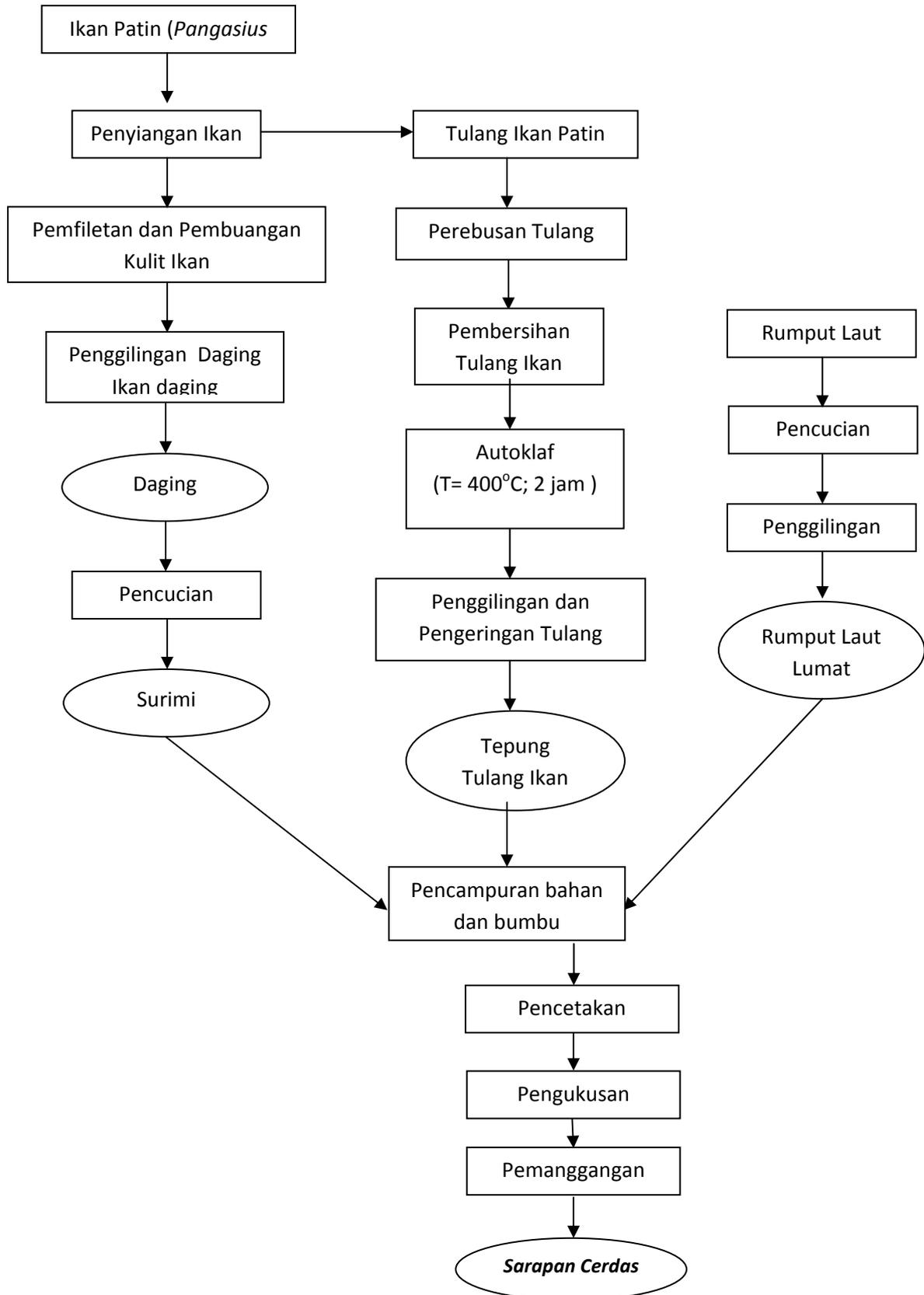
Nutrisi dan Asupan Energi	Umur 3-6	Umur 7-10	Umur 11-13	Umur 14 ke-atas
Asupan Energi (kalori)	419	500	588	625
Lemak Total	1	1	1	1
Lemak Jenuh	2	2	2	2
Protein (g)	5.50	7.00	11.25	12.50
Kalsium (mg)	200	200	300	300
Besi (mg)	2.5	2.5	3.4	3.4
Vitamin A (RE)	119	175	225	225
Vitamin C (mg)	11.00	11.25	12.50	14.40
Kolesterol (mg) ³	75	75	75	75
Serat (g) ³	2	3	4	5
Sodium (mg) ³	1000	1000	1000	1000

1 Lemak total tidak boleh melebihi 30% dari asupan kalori

2 Lemak jenuh harus lebih rendah dari 10% asupan kalori

3 Pedoman Negara

Proses Pembuatan Sarapan Cerdas



KESIMPULAN

Budidaya ikan patin melalui rekayasa pakan suplemen omega-3 merupakan suatu inovasi sebagai upaya untuk meningkatkan kandungan asam lemak omega-3 yang dapat membantu kecerdasan otak. Langkah ini merupakan suatu bentuk integrasi antara pengembangan budidaya ikan air tawar dan diversifikasi produk pangan sehingga dapat dihasilkan produk sarapan cerdas berbasis produk perikanan sehingga diharapkan dapat memenuhi asupan asam lemak omega-3, protein, vitamin, mineral, serat, dan berbagai gizi lainnya yang diperlukan oleh tubuh terutama untuk kebutuhan sarapan yang selama ini sudah banyak ditinggalkan. Banyak berbagai studi yang membuktikan bahwa terjadi penurunan yang cukup drastis pada kebiasaan sarapan. Padahal, menurut literatur dan berbagai penelitian yang telah banyak dilakukan, menunjukkan bahwa sarapan memiliki korelasi yang positif dengan tingkat efektivitas kerja otak sehingga akan mempengaruhi efektivitas dalam proses belajar dan produktivitas kerja. Berdasarkan fakta tersebut, berbagai lembaga kesehatan dunia telah menetapkan komposisi sarapan yang ideal sehingga dapat memenuhi kebutuhan energi serta nutrisi yang berguna bagi kerja otak dan tubuh manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Aspek produksi, budidaya pembesaran ikan patin. <http://ikanmania.wordpress.com/aspek-produksi-budidaya-pembesaran-ikanpatin>. [20 Maret 2010].
- Hermawan, D. 1998. Pengaruh Pemberian Sumber Minyak dan Protein yang Berbeda dalam Ransum terhadap Kemampuan Belajar Tikus Percobaan. Skripsi. Fakultas Tekhnologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Ferinaldy. 2009. Produksi perikanan budidaya menurut komoditas utama. <http://ferinaldy.wordpress.com>. [20 Maret 2009]
- Affenito S. 2005. Teen girls skip breakfast more as they age. *Journal of American Dietetic Association*, June 2005; vol.105. [20 Desember 2009].
- Almatsier S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Patria A. 2009. Pengaruh penambahan karagenen terhadap karakteristik fisik dan kimia dodol kentang. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Bloom WAM, Lluch A, Stafleu A, Holst JJ, Schaafsma G, Hendricks HFJ. 2006. Effect of a high protein breakfast on the pro-sprandial ghrelin response. *American Society for Nutrition Journal*. vol.83:211-220.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2007. Total Konsumsi Ikan Perkapita Indonesia. <http://www.sekneg.ri.go.id/id/index.php?option.com>. [29 Januari 2010].
- [DKP] Deprtemen Kelautan dan Perikanan. 2005. *Statistika Ekspor hasil Perikanan Indonesia*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan.

- Engelhart J. 2008. Sejarah tak terhitung makanan instan. <http://badgerherald.com/artsetc/2008>. [15 Maret 2010].
- Food Standards Agency. 2007. Tri-Fold Board with Nutrition Ed pictures and information. http://kidshealth.org/kid/stay_healthy/food/breakfast.html. [20 Desember 2009]
- Guthrie HA. 1975. *Introductory Nutrition 3rd ed*. St. Louis: The CV Mosby Company.
- Harper LJ, Deston BJ, Driskell JA. 1986. Pangan, Gizi, dan Pertanian (Suhardjo, penerjemah). Jakarta: UI Press.
- Hardinsyah, Martianto. 1992. *Gizi Terapan*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi.
- [IPB] Institut Pertanian Bogor. 2009. Peneliti IPB temukan suplemen pakan penghasil telur omega-3 kaya DHA. www.ipb.ac.id. [20 Maret 2010].
- Irianto HE. 1993. Kemungkinan Pemanfaatan Minyak Ikan Indonesia untuk Konsumsi Manusia. *Fakultas Perikanan, Universitas Ratulangi*. II (2): 45-54
- Irianto HE, Soesilo I. 2008. Dukungan teknologi penyediaan produk perikanan. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Johnson CS. 2007. Aspek pemasaran, budidaya pembesaran ikan patin. www.bi.go.id/kliping_dunia. [24 Maret 2010].
- Khomsan A. 2002. Pangan dan Gizi untuk Kesehatan. Bogor: Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Kusumaningsih IW. 2007. Kebiasaan sarapan pada remaja SMA si kota Bogor dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Lejune MPGM, Kovacs EMR, Westerplantenga MS. 2005. Additional protein intake limits weight regain after weight loss in humans. *British Journal Nutrition*, vol.83:281-289.
- Martianto D. 2006. Kalau mau sehat, jangan tinggalkan kebiasaan sarapan. <http://www.republika.co.id>. [20 Desember 2009].
- Multazam. 2002. Prospek pemanfaatan cangkang rajungan (*Portunus* sp) sebagai suplemen pakan ikan. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Nettleton, J.A. 1995. *Omega-3 Fatty Acids and Health*. New York: Chapman and Hall.
- Raviswera. 2008. Pembuatan tepung tulang ikan gabus tinggi kalsium dengan ekstraksi basa. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Sediaoetama AD. 1993. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Shaw ME. 1998. Adolescent breakfast skipping: an Australian study. <http://www.espace.library.co.id>. [15 Februari 2010].
- Siagian A. 2004. Hubungan sarapan dan obesitas. <http://www.kompas.com>. [20 Desember 2009].
- Sianturi G. 2000. Anda sibuk? Jangan lupa sarapan. <http://www.kompas.com>. [20 Desember 2009].

- Suhardjo. 1989. *Sosio Budaya Gizi*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi.
- Sulaeman A, Anwar F, Rimbawan, Marliyati SA. 1995. *Metode Analisis Komposisi Zat Gizi Makanan*. Bogor: Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Institut Pertanian Bogor.
- Winarno FS. 2007. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Winarno FS, Kartawidjaja F. 2007. *Pangan Fungsional*. Jakarta: Gramedia.
- Yuniar V, Santoso J, Salamah E. 2009. Pemanfaatan cangkang rajungan (*portunus pelagicus*) sebagai sumber kalsium dan fosfor dalam pembuatan produk crackers. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*, vol 7 : 1.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Ketua kelompok

Nama : Ratna Sari Dewi
 Tempat, tanggal, lahir : Bogor, 16 Desember 1987
 Riwayat Pendidikan :

- TK Assa'adah (1992/1993)
- SDN Cijujung I (1993/1999)
- Gontor Mantingan Ngawi (1999/2000)
- SLTP Bina Insani Bogor (2000/2003)
- SMA Bina Insani Bogor (2003/2006)
- S1-THP-FPIK IPB (2006/sekarang)

Pengalaman Organisasi :

- Paskibraka SLTP Bina Insani (2001)
- Karya Ilmiah Remaja SMA Bina Insani Bogor (2003/2005)
- Forum Silaturahmi Mahasiswa alumni (FOSMA) IPB (2008)
- BEM FPIK, Departemen Sosial dan Lingkungan (2007/2008)
- Anggota Departemen SOSKEMAS - HIMASILKAN (2008/2009)
- Anggota ISPC BEM KM IPB (2008-2009)

Prestasi yang pernah diraih :

- Juara 1 Hifdzul Quran Se-SMA Bina Insani (2004)
- Juara 2 Aerobik Se-FPIK IPB (2009)

2. Anggota kelompok

Nama : Zara Tahira Insanabella
 Tempat, tanggal, lahir : Bandung, 07 Maret 1989
 Riwayat Pendidikan :

- TK Tadika Putri Bogor (1992/1995)
- SDN Polisi 5 Bogor (1995/1998)
- SDN Banjarrari 1 Bandung (1998-2001)
- SLTPN 5 Bandung (2001/2004)
- SMA Plus Yayasan Persaudaraan Haji Bogor (2004/2007)
- Teknologi Hasil Perairan FPIK-IPB (2007/sekarang)

Pengalaman Organisasi :

- Bendahara SMA Plus YPHB (2006/2007)
- Paduan Suara SMA Plus YPHB (2004/2007)
- Ketua Departemen INFOKOM -HIMASILKAN (2009/2010)

Prestasi yang pernah diraih :

- Juara II Lomba Organ Yamaha (2005)

Nama : Norita Afridiana
 Tempat, tanggal, lahir : Kangean, 21 September 1988
 Riwayat Pendidikan :
 - SDN 1 Kebomas Gresik (1998/2000)
 - SMPN 2 Gresik (2000/2003)
 - SMA Muhammadiyah 1 Gresik (2003/2006)
 - Teknologi Hasil Perairan FPIK-IPB (2006/sekarang)
 Pengalaman Organisasi :
 - Anggota Divisi HUBLUKOM BEM-FPIK (2007/2008)
 - Anggota Paduan Suara FPIK (2007/2008)
 - Kepala Departemen Peduli Pangan HIMASILKAN (2008/2009)
 - Anggota ISPC BEM KM IPB (2008/2009)
 - Anggota Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan Indonesia (2008/2009)
 Prestasi yang pernah diraih :
 - Juara 1 Lomba Debat Agama Setingkat SMA (2005)
 - Kontingen Olimpiade Kimia SMA Se-Jawa Timur (2006)
 - Kontingen Olimpiade Matematika SMA Se-Jawa Timur (2005)
 - Juara 1 Lomba Tata Boga Departemen THP-FPIK-IPB (2009)
 - Finalis Penulisan Karya Ilmiah Remaja Tingkat SMA Jawa Timur (2006)
 - Finalis Penulisan Karya Tulis Ilmiah HMPPI Nasional (2009)
 - Finalis *Bussiness Plan Bank Goes to Campoes* – FEM – IPB (2008)

3. Dosen Pembimbing

Nama : Bambang Riyanto, S.Pi., M.Si.
 NIP : 19690603 199802 1 001
 Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jl. Katelia III/23 Taman Yasmin
 Cilendek Timur Bogor Barat,
 Kotamadya Bogor.
 No.Telp. 08128022114
 Jabatan Struktural : Kepala Subdit Minat, Bakat dan
 Penalaran Direktorat Kemahasiswaan
 Institut Pertanian Bogor (IPB)
 Pangkat/Golongan : Penata/IIIc/1 Oktober 2007