

PENGEMBANGAN MAKANAN FORMULA ANAK BALITA MENGGUNAKAN BERBAGAI JENIS IKAN LAUT DAN RUMPUT LAUT

Uken Soetrisno¹ dan Elisa D. Julianti¹

ABSTRACT

FOOD PRODUCT DEVELOPMENT FOR CHILDREN UNDER FIVE YEARS BASED ON MARINE FISHES AND SEAWEEDS

Background: Deficiency in energy, protein and micronutrient of children under five years can cause growth faltering, besides the delayed in mental development and easily infected. Indonesia is highly potential in marine food sources, included fishes and seaweeds which are rich in macro and micronutrients. Formulated food made of fish were well accepted, but was not proven to improve growth significantly; while usage of seaweeds has not been explored.

Objectives: To produce formulated food, which contain macro and micronutrient that important for growth and mental development. The results will encourage usage of marine food sources and development of feasible food processing.

Methods: Food base included carbohydrate sources: rice flour, sweet corn, yellow yam, and sweet plaintain; protein sources: stingray, shark, tuna, greyfish and soybean. Sources of micronutrients were vegetables and seaweeds. Cooking oil and sugar were added to make 400 kCal energy content per 100 g formula and improve taste. Quality evaluation were tested: protein score, nutrient content, sensoric test and water absorbability of the formulated food.

Results: Four kinds of formula were developed and well accepted by the panelist. Those formula have low water absorption and good sensoric quality. Protein scores are 84-97%, higher than that of soybean. Content of folate, vitamin A, iodine and Zn per 100 g formula can fulfill 70-110% daily allowance of children under five years old.

Conclusions: Formulated food based on marine fishes and seaweeds were well accepted, with calculated protein scores were higher than soybean's. Micronutrients content were high in all formula. There is a need to explore all potential benefits of the marine food sources, both protein sources and seaweeds, to develop other formulated foods for children. [Penel Gizi Makan 2007, 30(1): 1-7]

Key words: food formula, marine fishes, seaweeds, sensoric quality, children under five years old.

PENDAHULUAN

Anak kurang gizi mengalami hambatan pertumbuhan sebagai akibat kekurangan zat gizi makro dan mikro. Kekurangan tersebut akan mengakibatkan anak mudah terinfeksi oleh penyakit seperti penyakit saluran pencernaan, saluran pernafasan atas bahkan TBC. Demikian berlanjut seperti lingkaran yang semakin melemahkan kondisi kesehatan anak. Perkembangan mental dan intelektual juga akan terhambat akibat kekurangan energi, protein dan zat gizi mikro (1). Hal tersebut terutama mengakibatkan terhambatnya pembentukan sel-sel otak dan syaraf pada saat usia dalam kandungan sampai dengan dua tahun setelah kelahiran. Respon

daya tahan tubuh juga semakin rendah karena tubuh tidak mampu mensintesa protein pembentuk antibodi maupun limposit-T. Hal itu disebabkan oleh tidak tersedianya asam-asam amino serta vitamin dan mineral mikro yang dibutuhkan untuk merangkai secara tepat makromolekul tersebut (2). Pada penelitian tikus yang kurang energi protein, penurunan jumlah sel yang sensitif terhadap antigen (sel *rosettes*) dan jumlah sel pembentuk antibodi (sel *plaque*) berhubungan erat dengan mengecilnya kelenjar timus dan kelenjar limpa (3), tetapi dengan pemberian makanan bergizi keadaan tersebut dapat diperbaiki

¹ Peneliti pada Puslitbang Gizi dan Makanan, Badan Litbang Kesehatan, Depkes RI

Status gizi sudah terbukti sangat berperan dalam meningkatkan jumlah antibodi dalam serum dan kolustrum ibu yang mendapat imunisasi tetanus toksoid saat hamil (4); sedangkan hasil penelitian yang dilakukan Suwardi dkk. (5) menunjukkan adanya hubungan antara status anemi besi dengan status imunitas anak usia 9-24 bulan. Pemberian suplemen kasein dan asam amino metionin dapat meningkatkan produksi antibodi humoral anak yang kurang energi protein (6).

Indonesia kaya akan hasil laut yang belum dimanfaatkan secara efisien untuk kepentingan perbaikan gizi dan kesehatan. Hasil laut yang kurang mempunyai nilai ekonomi seperti ikan rucah yaitu campuran berbagai jenis sebesar 12% dari total tangkapan mempunyai kandungan protein yang bermutu tinggi, di samping asam lemak dan mineral yang berkhasiat bagi kesehatan (7). Hasil tangkapan ikan laut berdaging tebal seperti cucut, pari, tongkol, tuna, cakalang dan kwee cukup tinggi, serta relatif murah harganya.

Berbagai olahan ikan dan udang rucah melalui fermentasi tradisional telah diteliti dan dibuat berbagai makanan yang disukai citarasanya (8), mulai dari bentuk tepung formula untuk bubur pendamping ASI, makanan jajanan berupa kue maupun yang berupa kerupuk. Pengolahan bahan lokal sehingga menghasilkan makanan yang mengandung sumber energi dan protein terhidrolisa, menjadikan makanan sedikit menyerap air sehingga tidak kamba dan lebih padat gizi. Formula tersebut sudah diuji dayaterima dan manfaatnya dalam meningkatkan berat badan anak kurang gizi (9).

Hasil penelitian ini berupa makanan formula olahan dengan menggunakan berbagai jenis ikan laut dan rumput laut, sebagai sumber protein yang bermutu dan sumber zat gizi mikro. Formula diharapkan dapat memenuhi kebutuhan zat gizi mikro dan zat bioaktif yang dapat meningkatkan status gizi, daya tahan tubuh dan perkembangan mental anak. Hasil penelitian juga bermanfaat bagi usaha pemanfaatan serta pengembangan teknologi pengolahan hasil laut, bagi produsen makanan, dan bagi ilmuwan yang berkecimpung di bidang gizi dan kesehatan.

BAHAN DAN CARA

BAHAN

Pemilihan jenis dan jumlah bahan untuk formulasi makanan mengikuti pedoman makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) menggunakan pangan lokal (10), yaitu setiap 100 g tepung formula mengandung sekitar 400 kilokalori, dengan perincian 15% energi berasal

dari protein, 25% berasal dari lemak dan 40-60% energi berasal dari karbohidrat. Makanan formula hasil laut telah dibuat dari salah satu atau campuran dari sumber karbohidrat berupa tepung beras, sagu, ubi merah dan pisang oli. Bahan sumber protein yaitu: ikan pari, cucut, tongkol, dan kwee. Bahan makanan sumber vitamin dan mineral berasal dari jus rumput laut atau *seaweeds* jenis *Eucheama cottonii* ditambah salah satu sayuran wortel, bayam, katuk, atau tomat. Rumput laut yang ditambahkan ke dalam formula berupa jus atau ekstrak rumput laut, untuk menghindarkan tekstur kristal setelah pengeringan. Komposisi formula makanan yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

CARA

Penelitian bersifat eksploratif dengan disain eksperimental. Makanan formula dirancang untuk mengandung zat gizi makro dan mikro yang cukup dan seimbang. Bahan makanan yang berupa tepung sudah diperlakukan proses dekstrinisasi awal melalui pemanasan kering dengan cara disangon sebelum dicampur dengan bahan lainnya. Sedangkan ubi dan pisang sudah dipanaskan basah dengan cara dikukus untuk *gelatinisasi awal dan mencegah proses pencoklatan*. Sumber protein yang berasal dari ikan yang sudah diproses dengan tekanan tinggi bersama rempah untuk menghilangkan bau amis. Sayuran dicelupkan ke dalam air mendidih selama 3 menit (proses *blanching*), sebelum dicincang untuk menghindarkan kerusakan vitamin dan kehilangan mineral akibat reaksi pengikatan oleh senyawa fitat. Percobaan awal menunjukkan rumput laut tidak dapat digunakan secara keseluruhan dalam pembuatan formula, karena butiran kering rumput laut tetap keras meskipun setelah dibuat bubur. Dalam pelaksanaan selanjutnya, rumput laut yang sudah dibersihkan langsung diblender dan diambil jus atau ekstraknya untuk dicampurkan ke dalam formula.

Campuran masing-masing bahan formula kemudian diproses dengan cara pengolahan biskuit agar padat gizi. Pemanggangan dilakukan dalam oven listrik pada suhu 125°C selama 25 menit, kemudian diirisi kubus dan dikeringkan dalam lemari pengering listrik melalui aliran angin panas 65°C selama 1 x 24 jam. Formula disimpan dalam bentuk kubus-kubus kering jika diperlukan dalam jangka waktu lama, atau dalam bentuk tepung jika akan dikonsumsi dalam waktu dekat. Semua bentuk harus disimpan dalam wadah tertutup rapat sampai saatnya diperlukan. Sebelum disajikan untuk pengujian cita rasa, tepung formula ditambah air panas dengan perbandingan 1

bagian tepung dan 2 bagian air sambil diaduk, sehingga menjadi bubur formula yang lembut.

Uji cita rasa (11) dilakukan terhadap 4 formula yang berbeda kombinasi bahan dasar tetapi sama kandungan zat gizinya. Uji citarasa dilakukan oleh panelis semi-terlatih sebanyak 20 orang karyawan yang biasa menjadi penguji makanan balita. Penilaian citarasa menggunakan skala Hedonic, yaitu: 5= sangat suka, 4= suka, 3= cukup suka, 2= kurang suka, dan 1= tidak suka. Pengujian dilakukan 2 kali pada hari yang berbeda dengan menggunakan nomor kode formula yang berbeda.

Analisis zat gizi makro terdiri dari penentuan kadar protein dengan cara destruksi oleh H_2SO_4 dilanjutkan dengan distilasi setelah penambahan larutan NaOH jenuh. Amonium yang terbentuk ditampung didalam larutan asam borat, yang kemudian dititrasi dengan larutan HCl. Kadar lemak ditentukan dengan cara pemisahan dingin dalam eter yang dilanjutkan pengeringan di oven $95^{\circ}C$, minyak tersisa ditimbang. Kadar air ditentukan secara gravimetri setelah pengeringan dalam oven $105^{\circ}C$, sedangkan kadar abu ditentukan secara gravimetri setelah pengabuan dalam tanur listrik $600^{\circ}C$. Kandungan karbohidrat ditentukan sebagai berat tersisa setelah pengurangan berat air, abu, protein dan lemak bahan. Total energi yang dikandung dalam 100 g tepung formula dihitung berdasarkan berat protein ditambah berat karbohidrat dikalikan 4 kilokalori, ditambah dengan perkalian berat lemak dikalikan 9 kilokalori.

Analisis zat gizi mikro terdiri dari analisis vitamin C, Vitamin A dan karoten yang menggunakan metoda spektrometri, sedangkan asam folat ditentukan secara esai mikrobiologi dengan menggunakan kultur *Lactobacillus casei*. Mineral Fe, Zn dan Yodium dalam bahan contoh dibebaskan melalui destruksi pengabuan basah. Setelah dilarutkan kemudian dialirkan untuk proses pembakaran larutan bahan contoh dalam alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* buatan Elkin-Palmer, USA. Perhitungan kadar ditentukan berdasarkan serapan warna yang ditimbulkan oleh masing-masing atom selama pembakaran.

Mutu protein formula disajikan sebagai Skor Protein (%), dihitung berdasarkan berat (mg) asam amino esensial yang terendah per gram formula dibagi berat (mg) asam amino yang sama per gram protein acuan dikalikan 100%. Protein acuan (*reference protein*) adalah protein dengan komposisi asam amino esensial sesuai dengan kebutuhan anak (12). Kandungan asam amino esensial yang diperlukan untuk penghitungan diperoleh dari daftar komposisi seimbang sesuai acuan, serta mutu protein dari formula yang dihasilkan. Jika formulasi sudah berhasil,

asam amino bahan makanan (FAO, 1976). Mutu fisik formula ditentukan dengan daya serap air (13), yaitu mengukur jumlah air yang terikat oleh 10 g tepung formula setelah pengadukan dalam 50 ml aquades, kemudian dibiarkan sampai stabil selama 30 menit. Sedangkan warna formula dijelaskan berdasarkan kesimpulan dari persepsi panelis (12).

Untuk pengolahan dan analisis data yang diperoleh digunakan program Microsoft® Office Excel 2003 (# 11.5612.5606) dengan lisensi dari *dealer* VAIO-Sony Corporation, Jakarta. Untuk mengetahui tingkat kemaknaan dari setiap variabel dihitung nilai LSD (*least square difference*) dan dilanjutkan dengan uji Tukey (15). Data disajikan dalam angka rata-rata dan simpang bakunya.

TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan makanan formula olahan untuk anak balita yang diterima citarasanya dan banyak mengandung zat gizi makro dan mikro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan anak. Makanan formula menggunakan bahan dasar sumber protein dari berbagai jenis ikan laut dan rumput laut, yang diuji dari segi komposisi bahan, mutu protein, kandungan zat gizi makro dan mikro serta mutu citarasanya. Hasil penelitian akan bermanfaat dalam meningkatkan pemanfaatan hasil laut serta pengembangan teknologi pengolahan.

HASIL DAN BAHASAN

Bahan makanan yang berasal dari laut banyak mengandung zat gizi dan non gizi yang bersifat zat bioaktif yang sangat berperan dalam metabolisme untuk menunjang tumbuh kembang anak. Senyawa lain yang terkandung dalam ikan laut dan sangat bermanfaat bagi kesehatan dan tumbuh kembang anak, adalah asam amino esensial dan asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang, yang dikenal sebagai DHA (asam dokoheksanoat) dan EPA (asam eikosapentanoat) (12). Makanan formula yang dikembangkan dalam penelitian ini terutama mengandung zat gizi mikro seperti Zn dan yodium yang berasal dari ikan laut dan jus rumput laut sebagai bahan dasar formula.

Formulasi Makanan

Dalam melakukan formulasi suatu makanan, yang perlu diperhitungkan adalah jenis dan komposisi bahan yang dipilih, jumlah dan komposisi zat gizi makro yang selanjutnya dilakukan pengujian fisik, sensorik dan kimiawi untuk mengetahui mutu dari makanan formula

yang dihasilkan. Komposisi terbaik dari bahan makanan yang diperlukan untuk membuat formula makanan tercantum dalam Tabel 1. Rumput laut tidak dapat digunakan secara keseluruhan, karena butiran daging batang akan mengering dan membentuk kristal

yang sukar larut meskipun sudah dalam bentuk tepung. Hanya jus atau ekstrak rumput laut yang digunakan dalam formula, yang ditambahkan dalam jumlah yang sama untuk memperoleh kelembutan adonan yang dapat dibentuk biskuit.

Tabel 1
Komposisi Bahan per Resep dan Mutu Protein Makanan Formula

F-1	Gram	F-2	Gram	F-3	Gram	F-4	Gram
Tepung beras	55	Jagung manis	80	Ubi merah	70	Pisang oli	60
Pari	25	Cucut	30	Tongkol	30	Kwee	35
Wortel	20	Katuk	20	Bayam	20	Caisim	20
Sagu	10	Sagu	20	Sagu	20	Sagu	20
Kedelai	15	Kedelai	10	Kedelai	15	Kedelai	18
Minyak	10	Minyak	10	Minyak	17	Minyak	16
Jus rumput laut	18	Jus RL	18	Jus RL	18	Jus RL	18
Total berat	153.0		188.0		172.0		187.0
Asam amino pembatas	SAA*		SAA		SAA		SAA
Skor Protein (%) **	93		87		84		87

*SAA: asam amino sulfur

**Skor Protein: berat SAA dalam formula dibandingkan dengan yang ada dalam protein acuan.

Semua formula mempunyai keterbatasan dalam kandungan asam amino esensial (*Limiting Amino Acid = LAA*) seperti terlihat dalam Tabel 1, yaitu asam amino sulfur (SAA), yang terdiri dari metionin dan sistin. Meskipun demikian Skor Protein hasil perhitungan dari semua formula masih diatas 80 yaitu diatas Skor Protein untuk kedelai (12). Berarti mutu protein semua formula termasuk dalam katagori baik.

Citarasa dan Tingkat Kesukaan

Formula disajikan dihadapan panelis dalam bentuk potongan biskuit, bentuk tepung dan berupa bubur. Untuk penilaian citarasa formula diberikan dalam bentuk bubur. Penambahan jus rumput laut memberikan tekstur yang lembut terhadap bubur yang dihasilkan, sehingga panelis memberikan nilai terbaik untuk tekstur pada semua formula (Tabel 2).

Tabel 2
Hasil Uji Citarasa dan Tingkat Kesukaan Formula Makanan

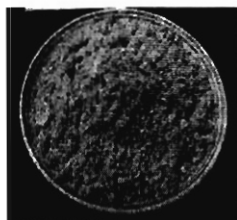
Formula	Warna	Tekstur	Rasa	Kesukaan	Rata-Rata
Beras-pari	4 _± 0,3*	3 _± 0,4	2 _± 0,3*	3 _± 0,7	3 _± 0,9
Jagung-cucut	2 _± 0,1	3 _± 0,3	3 _± 0,4	3 _± 0,8	3 _± 0,9
Ubi-tongkol	2 _± 0,4	3 _± 0,2	3 _± 0,2	2 _± 0,4*	2 _± 0,6*
Pisang-kwee	3 _± 0,2	4 _± 0,3*	2 _± 0,2*	2 _± 0,3*	3 _± 0,9

*Angka bertanda bintang menunjukkan perbedaan bermakna pada $P < 0,05$

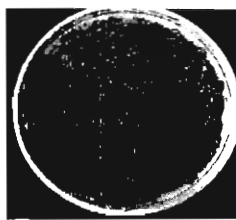
Skala 5= sangat suka, 4= suka, 3= cukup suka, 2= kurang suka, 1= tidak suka.

Demikian juga warna tepung dan bubur formula merupakan bagian yang disukai panelis, dengan warna yang dikategorikan menarik. Dalam beberapa pengulangan panelis masih dapat mengenali flavor ikan, yang dikategorikan sebagai bau amis. Sedangkan rasa formula umumnya disukai dan disebut sebagai

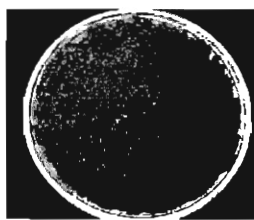
lezat atau gurih. Beberapa panelis menganjurkan agar formula tidak ditambah gula, sehingga akan lebih berasa netral agak asin, tidak berasa manis. Warna dan tekstur tepung formula dapat dilihat pada Gambar 1



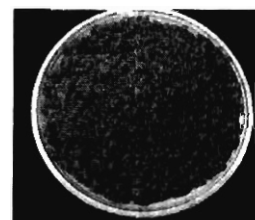
F-1: kuning-krem, butiran kering halus



F-2: hijau muda, butiran kering halus



F-3: hijau kecoklatan, butiran agak lengket



F-4: coklat-krem, butiran agak lengket

Gambar 1

Tampilan warna dan tekstur dari tepung formula F-1 (Beras-pari), F-2 (Jagung-cucut), F-3 (Ubi-tongkol), dan F-4 (Pisang-kwee)

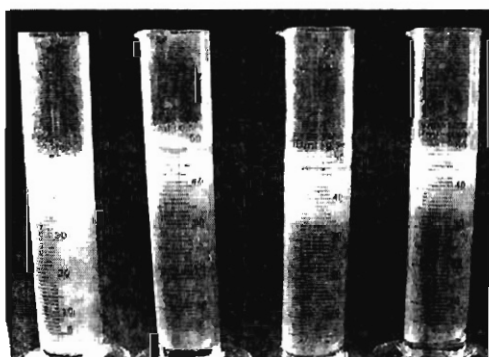
Formula beras-pari disukai dalam hal warna dan tekstur, sedangkan untuk rasa memperoleh penilaian rendah akibat ada sedikit aroma amoniak dari ikan pari. Formula jagung-cucut dan ubi-tongkol disukai dalam hal tekstur dan rasa, kecuali formula ubi-tongkol yang berwarna agak hijau kusam sehingga menurunkan daya terima. Formula pisang-kwee disukai karena tekstur dan warna, sedangkan rasa agak kurang diterima karena manis dari pisang oli yang mengandung banyak gula. Berdasarkan angka rata-rata penilaian citarasa, keempat formula disukai dan dapat diterima oleh panelis.

Daya Ikat Air

Kemampuan formula mengikat air dapat dilihat pada Gambar 2. Setelah dilarutkan dalam air dan didiamkan selama 30 menit, formula beras-ikan pari

(F-1) dan formula jagung-cucut (F-2) kelihatan lebih keruh dibandingkan formula ubi-tongkol (F-3) atau formula pisang-ikan kwee (F-4). Hal ini menunjukkan tingkat kelarutan dari bahan-bahan dalam formula, dimana pati beras mendekati sifat pati jagung yang lebih mudah mengikat air dibandingkan pati ubi dan pisang oli yang lebih rendah daya ikat airnya.

Formula-1 mempunyai volume bahan terlarut sebanyak 36 ml untuk 10 g tepung, yang berarti F-1 mempunyai kemampuan mengikat air sebesar 36 g dikurangi 10 g dibagi 10 g tepung menghasilkan 2.6 g air/g tepung formula. Demikian selanjutnya dapat dihitung untuk F-2 sebesar 2.5 g air/g, F-3 sebesar 2.6 g air/g, dan F-4 sebesar 2.5 g air/g tepung formula; dengan perkiraan bahwa 1 ml bahan terlarut mempunyai berat sama dengan 1 g.



Gambar 2

Tampilan warna dan kelarutan dari tepung formula F-1 (Beras-pari), F-2 (Jagung-cucut), F-3 (Ubi-tongkol), dan F-4 (Pisang-kwee)

Kandungan zat gizi makro dan zat gizi mikro

Kandungan energi, protein dan lemak cukup bervariasi, meskipun tidak berbeda nyata. Formula ubi-tongkol dan pisang-kwee mempunyai kandungan lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula beras-pari. Hal ini disebabkan oleh penggunaan minyak yang lebih banyak saat formulasi untuk mencapai komposisi zat gizi formula yang memenuhi persyaratan dan mempermudah penanganan saat pengolahan.

Kandungan Fe formula masih rendah dibandingkan dengan angka kecukupan anak 6-11 bulan (16), yaitu hanya memenuhi sekitar 10%. Kandungan asam folat, vitamin A, yodium dan Zn cukup tinggi, dapat memenuhi 70-110 % kecukupan anak balita. Kadar ini diperoleh dari sumber protein dan sayuran, terutama rumput laut. Dengan kadar zat gizi mikro seperti tersebut di atas, diharapkan makanan formula yang menggunakan ikan laut dan rumput laut ini dapat bermanfaat bagi perbaikan pertumbuhan dan perkembangan anak balita.

Tabel 3
Kadar Zat Gizi Makro dalam % Energi per 100 g Tepung Formula

Formula	Total Energi (Kkal)	Energi Protein (%)	Energi Lemak (%)	Energi KH (%)	Air (%)	Abu (%)
Beras-pari	431	16,8	26,5*	56,6	5,6	2,6*
Jagung-cucut	447	17,3	37,0	45,6	6,3	5,0
Ubi-tongkol	479	18,0	46,4	35,9*	6,5	4,2
Pisang-kwee	457	18,7	41,9	39,4	8,3	4,0

Tanda * menunjukkan perbedaan bermakna pada $P < 0,05$

Tabel 4
Kadar Zat Gizi Mikro Tepung Formula

Formula	Folat mcg	Fe mg	Zn mg	Yod mcg	Vit C mg	Vit A IU	Karoten mcg
Beras-pari	111,4	0,8	4,3	130	1,0	1184,0	11,5
Jagung-cucut	91,2	0,6	4,4	60	1,8	346,0	3,6
Ubi-tongkol	79,9	1,2	6,7	60	1,9	4514,0	168,6
Pisang-kwee	90,4	0,6	3,7	10	5,0	1014,0	48,7

KESIMPULAN

Bahan-bahan terpilih telah menghasilkan formula yang kandungan zat gizi, mutu protein dan citarasa memenuhi kriteria makanan formula untuk anak balita. Formula ubi-tongkol dan pisang-ikan kwee mengandung lemak yang agak tinggi dari kebutuhan, tetapi mengandung zat gizi mikro, kecuali Fe dan vitamin C, tertinggi dibandingkan formula lainnya. Secara keseluruhan, formula mempunyai kandungan vitamin A, asam folat dan yodium sebesar 70-110% AKG. Dari pengamatan selama proses pengolahan dan pengembangan produk, ikan pari mempunyai kelembutan dan kehalusan daging terbaik. Ikan pari merupakan ikan dasar laut dan berbentuk pipih,

sehingga setelah ikan mati protein daging menjadi mudah terurai dan menghasilkan aroma dan flavor yang sangat tajam dibandingkan ikan lainnya, yang dapat dikategorikan sebagai bau amoniak. Hal tersebut menjadi ciri khas ikan pari dimana daya tahan kesegarannya sangat pendek, sehingga lebih sering diasinkan oleh nelayan sejak berada di atas kapal.

SARAN

Mengingat formulasi ikan laut dan rumput laut menghasilkan makanan formula yang bermutu baik, maka perlu ditingkatkan pemanfaatan ikan laut terutama yang berdaging tebal mengingat mutu protein dan asam lemaknya yang tinggi. Mempertimbangkan

tekstur yang lembut dan rasa yang lezat dan kandungan zat gizi mikro yang tinggi, sebaiknya dicari cara lain dalam pengolahan dan pemanfaatan daging ikan pari agar bau amoniak dapat dihilangkan, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber protein tinggi dalam makanan formula anak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala TPI Muara Karang beserta tim pelelangan ikan tangkapan, atas segala bantuan selama tim peneliti memerlukan bahan penelitian. Terimakasih disampaikan juga kepada staf Pemda DKI, Walikota Jakarta Utara, atas bantuan pembelian rumput laut di Kepulauan Seribu.

RUJUKAN

- Politt, E. A developmental view of the undernourished child: background and purpose of the study in Pengalengan, Indonesia. *European J. of Clin. Nutr.* 2000, 54: S2-S10.
- Stryer, L. *Molecular Physiology. In: Biochemistry.* New York: Freeman and Co, 1987; p. 887-920.
- Mc Farlane, H. Nutrition and immunity. In: Present knowledge in nutrition. New York, Washington: The Nutrition Foundation, 1978; p. 459-466.
- Saidin, M., Sukati, dkk. Kadar imunoglobulin kolustrum dan darah ibu dalam hubungannya dengan status gizi ibu. *Penelitian Gizi dan Makanan* 1994, 17: 22-32.
- Suwardi, S.S., Dahro, A.M., dkk. Hubungan antara anemi dan status besi dengan status Imunitas pada anak yang mendapat vaksinasi campak. *Penelitian Gizi dan Makanan* 2000, 23: 80-85.
- Mathews, J. D., Mackay, I. R., et al. Protein supplementation and enhanced antibody-producing capacity in New Guinea school children. *Lancet* 1972, 11: 675-677.
- Dwiponggo, A. dan Suparno. Ikan-ikan yang kurang dimanfaatkan sebagai bahan pangan bergizi tinggi. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi V, Jakarta, 20-22 April, 1993.
- Pasaribu, L., Soetrisno, US, dkk. Pengembangan produk fermentasi tradisional yang berbahan dasar ikan dan susu untuk makanan anak balita. Laporan Penelitian. Bogor: Puslitbang Gizi, Departemen Kesehatan RI, 2000.
- Soetrisno, US., dkk. Efektifitas pemberian karbohidrat mudah serap dengan indeks glikemik tinggi terhadap perbaikan status gizi kurang. Laporan Penelitian. Bogor: Puslitbang Gizi, Departemen Kesehatan RI, 2000.
- Indonesia, Departemen Kesehatan RI. Pedoman formulasi MP-ASI pangan lokal. Jakarta: Direktorat Bina Gizi Masyarakat dan Puslitbang Gizi dan Makanan, 2002.
- Larmond, E. Laboratory methods for sensory evaluation of food. Research Branch, Canada Dept. of Agriculture. *Publication* 1977, 1637: 47-59.
- Fennema, O. R. *Food Chemistry.* New York: Marcel Dekker Inc., 1985; p.316-325.
- FAO. Asian Food Composition Table. Rome: FAO, 1976.
- Faisal, Anwar. Mempelajari sifat fisik, organoleptik dan nilai gizi protein makanan bayi dari campuran tepung beras, konsentrat protein jagung dan tepung tempe. Tesls Strata-2. Bogor: Fakultas Pasca Sarjana, IPB, 1990.
- Petersen, R. G. Design and analysis of experiments. New York: Marcel Dekker, Inc., 1985; p.252- 301.
- LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia). Angka kecukupan gizi. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) VIII, Hotel Bidakara, Jakarta, 17-19 Mei 2004.

PERBEDAAN KADAR ZAT BESI ASI PADA IBU MENYUSUI ANEMIA DAN TIDAK-ANEMIA

Fitrah Ernawati¹, Dyah Santi Puspitasari¹ dan Susilowati Herman¹

ABSTRACT

THE DIFFERENCES OF BREAST MILK IRON CONCENTRATION BETWEEN ANEMIC AND NON-ANEMIC LACTATING MOTHER

Background: National House Hold Health Survey reported In 2001, that prevalence of anemia among infants 0-6 month old is 81%. Anemia among young infants presumably is caused by lack of breast milk iron since young infants got their nutrient mostly from breast milk.

Objectives: The objective of the study is to assess the difference of breast milk iron concentration between anemic and non anemic of lactating mothers.

Methods: The design of the study is cross-sectional. The study was done in Bogor District from April to December 2004. Samples of the study were lactating mothers who have 2-4 month old children.

Results: The study found out that 34% samples had anemia. There was a significant difference ($p < 0.05$), ferritin concentration (33.24 $\mu\text{g/dl}$ vs 67.86 $\mu\text{g/dl}$), and breast milk iron concentration (0.15 mg/l vs 0.28 mg/l) between anemic and non anemic samples.

Conclusions: The concentration of ferritin, breast milk iron of the non-anemic samples were higher than the anemic samples. [Penel Gizi Makan 2007, 30(1): 8-12]

Keywords: anemia status, breast milk iron, ferritin

PENDAHULUAN

Prevalensi anemia pada bayi usia 0 – 5 bulan di Indonesia ditemukan cukup tinggi yaitu antara 57%-71% (1, 2, 3, 4). Bayi-bayi muda ini belum mendapat makanan pendamping ASI, hanya mendapatkan segala kebutuhan nutrisinya dari ASI. Ditemukannya prevalensi anemia pada bayi yang cukup tinggi, kemungkinan besar disebabkan oleh sumber nutrisinya, dalam hal ini ASI mungkin mengalami kekurangan komponen nutrisi. Nutrien yang paling penting di ASI atau yang berkaitan sangat erat dengan anemia pada bayi adalah zat besi.

Beberapa penelitian di luar negeri mengungkapkan bahwa kadar zat besi dalam ASI sangat bervariasi, antara lain Vaughan (5), mendapatkan kadar besi dalam ASI sebesar 0,5 mg/l; dan Jellife 1979 menyebutkan kandungan besi ASI sebesar 0,5 mg/l. Hasil penelitian di Kabupaten Bogor dan Bali memperlihatkan >60% kadar besi dalam ASI yaitu <0,5 mg/l (4). Walaupun kandungan besi dalam ASI relatif rendah, namun disebutkan bahwa absorpsinya cukup tinggi. Dengan ditemukannya angka

prevalensi anemi pada bayi < 6 bulan yang cukup tinggi, perlu diteliti apakah ada perbedaan kandungan besi ASI pada ibu menyusui yang menderita anemia dengan ibu yang tidak menderita anemia, mengingat masih tingginya prevalensi anemia pada ibu hamil dan diduga akan terus terbawa hingga pada masa menyusui.

TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari perbedaan kadar besi ASI pada ibu menyusui bayi 2-4 bulan yang menderita anemia dan tidak anemia.

BAHAN DAN CARA

Desain penelitian ini adalah potong lintang. Penelitian dilakukan di Kabupaten Bogor pada bulan April - Desember 2004.

¹ Peneliti pada Puslitbang Gizi dan Makanan, Badan Litbang Kesehatan, Depkes RI