PEMBUATAN MAKANAN BAYI (*WEANING FOOD*) DARI CAMPURAN TEPUNG BERAS DAN KONSENTRAT PROTEIN IKAN

Oleh:

Joko Santoso, Heru Sumaryanto, Aceng Hidayat[1]
dan Setyawinani Mulya[2]

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat makanan bayi dari campuran tepung beras dan konsentrat protein ikan (KPI) serta untuk mengetahui tingkat penggunaan campuran KPI dengan tepung beras dalam pembuatan makanan bayi (*weaning food*).

Komposisi kimia KPI bandeng yang dihasilkan adalah air (7.43% bb), abu (7.07% bk), lemak (3.40% bk) dan protein (86.57% bk). Sedangkan komposisi kimia tepung beras (varietas pandan wangi) adalah air (5.35% bb), abu (0.23% bk), lemak (0.22% bk), protein (10.44% bk), serat kasar (0.98% bk) dan karbohidrat (82.76% bk).

Dengan mengacu pada standar yang ditetapkan oleh PAG (1972), maka formulasi makanan bayi yang memenuhi syarat dalam penelitian ini ada 3 formula, yaitu: Formula A (KPI : Tepung Beras = 0.8 : 9 9.2); Formula B (KPI : Tepung Beras = 1.4 : 8.6); Formula C (KPI : Tepung Beras = 2.0 : 8.0).

Hasil evaluasi nilai gizi protein secara *in vivo* dengan menggunakan tikus percobaan untuk Formula A diperoleh NB (Nilai Biologi) dan NPU (*Net Protein Utilization*) yang setara dengan kasein, sedangkan DCS (Daya Cerna Sejati) dan NPR (*Net Protein Ratio*) sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kasein.

Uji organoleptik terhadap warna, aroma dan bau dari ketiga formula (A, B dan C), diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata setelah dilakukan analisis statistik dengan nilai rata-rata ≈ 3 (biasa).

PENDAHULUAN

Kecerdasan sebagai salah satu faktor yang menentukan kualitas sumberdaya manusia sangat dipengaruhi oleh status gizinya pada periode kehamilan dan bayi. Pertumbuhan sel otak bayi sangat cepat, terutama selama 3 bulan kandungan terakhir (*trimester*) dengan kecepatan meningkat 4 sampai 5 kali dan menggunakan lebih dari 50 persen suplai energi. Periode dimana otak mengalami pertumbuhan paling cepat disebut semburan pertumbuhan otak (*spurt*). Setelah bayi lahir proses pertumbuhan otak masih berlangsung sampai usia pra sekolah. Pada periode ini proses pertumbuhan otak lebih ditekankan dalam penyem-

[1] Staf Pengajar Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan IPB, Bogor.

[2] Alumus Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan IPB Bogor.

ISSN 0854 - 9230

purnaan besarnya sel (volume) otak, myelinisasi dan pembentukan sinaptik (Anonymous, 1992).

Setelah bayi dilahirkan, bayi mendapat zat gizi dari makanan. Makanan bayi tersebut pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu makanan yang diberikan pada bayi yang berumur 6 bulan ke bawah (*infant food*) dan makanan yang diberikanan pada bayi yang berumur 6-36 bulan (*weaning food*).

Di banyak negara berkembang termasuk Indonesia, banyak terjadi masalah Kurang Kalori Protein (KKP) pada bayi. Masalah gizi ini timbul pada masa penyapihan (usia bayi 6-36 bulan). Hal ini disebabkan karena makanan yang diberikan pada masa tersebut banyak terdapat karbohidrat tetapi berkadar protein yang rendah dan juga bersifat *bulky* (berkalori rendah dan mengandung bahan yang sulit dicerna berkadar tinggi). Berdasarkan hal tersebut maka perlu diusahakan suatu alternatif untuk memproduksi makanan bayi (*weaning food*) dengan formula yang baik. Menurut De Maeyer (1976), seralia dan konsentrat protein ikan merupakan bahan pangan yang dapat digunakan dalam formulasi makanan bayi.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat makanan bayi dari campuran tepung beras dan konsentrat protein ikan.
2. Mengetahui tingkat penggunaan campuran konsentrat protein ikan dan tepung beras dalam pembuatan makanan bayi (*weaning food*).

METODOLOGI

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras (jenis pandan wangi) dan ikan bandeng (*Chanos chanos*). Bahan lain yang digunakan adalah etanol teknis 95%, NaCl, $NaHCO_3$, $Na_2S_2O_3$, NaOH dan HCl. Disamping itu digunakan bahan-bahan kimia untuk analisis bahan baku dan makanan bayi yang dihasilkan serta untuk uji nilai gizi secara *in vivo* digunakan tikus putih (*Rattuss* sp) strain Wistar LMR.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: hammermill, blender, sentrifuse, neraca sartorius, pH meter, oven, tanur, semi microkjeldahl, soxhlet, HPLC, viscosimeter dan peralatan gelas untuk analisis.

Metode Penelitian

Penelitian Pendahuluan

Pada tahap ini akan dibuat tepung beras dan konsentrat protein ikan (KPI). Tepung beras dibuat dengan menggunakan metode Anwar (1990), sedangkan konsentrat protein ikan dibuat dengan modifikasi proses Suzuki (1981).

Tepung beras dan KPI kemudian dianalisis komposisi kimia yang meliputi: kadar air, protein, abu, lemak, serat kasar (Metode AOAC, 1984) dan komposisi asam amino dengan HPLC.

Dari data komposisi asam amino tepung beras dan KPI, ditentukan campuran antara tepung beras dan KPI. Selanjutnya dihitung skor asam amino yang optimal dari campuran tersebut berdasarkan metode *Pearson Square* (Rakosky, 1989), dengan menggunakan pola kebutuhan asam amino makanan bayi dari FAO/WHO (1985) sebagai standar.

Penelitian Lanjutan

Pada tahap ini dipelajari mutu makanan bayi (kimiawi, fisik, dan organoleptik), pada berbagai rasio tepung beras dan KPI yang didapat dari hasil penelitian pendahuluan. Perbandingan tepung beras dan KPI tersebut dihitung berdasarkan kebutuhan akan protein bahan makanan untuk bayi, yaitu sebesar 20%.

Makanan bayi (*weaning food*) yang dihasilkan dilakukan analisis terhadap mutu kimiawi (kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar air, kadar serat kasar, komposisi asam amino dan daya cerna (*in vivo*), mutu fisik (daya serap air, densitas kamba dan kekentalan), serta mutu organoleptik (warna, rasa dan aroma). Sehingga pada tahap ini akan dapat ditentukan formula terbaik makanan bayi (*weaning food*) dari campuran seralia (tepung beras) dan KPI dengan mengacu pada persyaratan yang direkomendasikan PAG (1972) dan FAO/WHO (1985).

A. Komposisi Kimia KPI Bandeng dan Beras

Hasil analisis KPI bandeng dan tepung beras masing-masing disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Komoposisi Kima KPI bandeng

Komponen	Ulangan		
	1	2	Rata-rata
Air (% bb)	7.67	7.18	7.43
Abu (% bk)	7.28	6.87	7.07
Lemak (% bk)	3.41	3.39	3.40
Protein (% bk)	86.74	86.40	86.57

Tabel 2. Komposisi kimia tepung beras

Komponen	Ulangan		
	1	2	Rata-rata
Air (% bb)	5.49	5.21	5.35
Abu (% bk)	0.25	0.22	0.23
Lemak (% bk)	0.23	0.21	0.22
Protein (% bk)	10.42	40.46	10.44
Serat kasar (% bk)	1.02	0.95	0.98
Karbohidrat (% bk) [a]	82.58	82.95	82.76

[a] by difference

Dari Tabel 1 terlihat bahwa mutu KPI bandeng yang dihasilkan termasuk dalam KPI tipe A terhadap komponen kimia air dan protein, yaitu rata-rata sebesar 7.43% dan 86.57%. Sedangkan FAO merekomendasikan untuk KPI tipe A kadar air maksimum 10% dan kadar protein minimum 67.20%. Kandungan lemak KPI yang dihasilkan rata-rata adalah 3.40%, yaitu lebih besar dari yang direkomendasikan FAO yaitu maksimum 0.75%.

Hasil analisis kimia tepung beras (Tabel 2), diperoleh nilai rata-rata untuk protein 10.44%, lemak 0.22%, abu 0.23% dan serat kasar 0.98%. Kadar rata-rata protein tepung beras termasuk rendah, meskipun demikian tepung beras mempunyai kelebihan dalam hal komposisi asam amino esensialnya dibandingkan dengan KPI, yaitu asam glutamat. Berdasarkan adanya kekurangan dan kelebihan pada masing-masing komponen asam amino esensial antara KPI dan tepung beras maka kedua bahan tersebut dicampur untuk diformulasikan menjadi makanan bayi yang bermutu baik. Untuk kadar abu dan lemak termasuk dalam kategori yang rendah, demikian pula kadar serat kasarnya. PAG (1972) merekomendasikan bahwa kandungan serat kasar pada makanan bayi maksimum 5 g/100 g bk.

B. Formulasi Makanan Bayi

1. Komposisi Kimia

Dengan mengacu pada standar yang ditetapkan oleh PAG (1972), maka formulasi makanan bayi yang memenuhi syarat dalam penelitian ini ada 3 formula, yaitu: Formula A (KPI : Tepung Beras = 0.8 : 9.2); Formula B (KPI : Tepung Beras = 1.4 : 8.6); Formula C (KPI : Tepung Beras = 2.0 : 8.0). Hasil analisis ketiga formulasi makanan bayi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia formulasi makanan bayi

Komponen	Formula A			Formula B			Formula C		
	1	2	Rata-rata	1	2	Rata-rata	1	2	Rata-rata
Air (% bb)	5.67	5.41	5.54	5.77	5.98	5.87	6.12	5 83	5 96
Abu	0.76	0.74	0.75	1.20	1.30	1 25	1.77	1 67	1 72
Lemak	0.51	0.53	0.52	0.69	0.67	0.68	0.99	1 00	0 99
Protein	16.14	16.47	16.30	20.12	20.36	20 24	24.82	25.11	24.96
Serat Kasar	1.04	0.71	0.88	0.79	0.77	0.78	0.64	0 68	0 66
Karbohidrat	75.88	76.14	76.01	71.43	70.92	71 18	65.66	65 71	65 68
Energi (Kal)	372.67	375 21	373 94	372.41	371 15	371.78	370 83	372 28	371 55

Kadar Air

Dari Tabel 3 terlihat bahwa formula A mempunyai nilai rata-rata kadar air terendah, diikuti oleh formula B dan yang tertinggi formula C. Hal ini dapat dipahami karena pada formula A menggunakan perbandingan KPI dan tepung beras yang terendah. Dimana kadar air KPI lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tepung beras, sehingga sejalan dengan tingginya tingkat perbandingan KPI dan tepung beras maka kadar air dalam formula juga tinggi. Meskipun demikian berdasarkan rekomendasi yang ditetapkan PAG (1972), maka ketiga formula tersebut untuk kadar airnya masih memenuhi persyaratan, yaitu antara 5.00 - 10.00 g/100 g (bk) (≈ 5 - 10%).

Kadar Abu

Nilai rata-rata kadar abu pada ketiga formula makanan bayi berkisar antara 0.75 - 1.782 (Tabel 3). PAG (1972) merekomendasikan kandungan abu dalam makanan bayi, maksimal 5.00 g/100 g (bk) (≈ 5%), sehingga ketiga formula tersebut masih memenuhi syarat.

Kadar Lemak

Tabel 3 memperlihatkan nilai rata-rata kadar lemak ketiga formula makanan bayi yang dihasilkan, yaitu berkisar antara 0.52 - 0.99%. Pada formula yang mempunyai rasio penggunaan KPI dan tepung beras yang tertinggi (formula C) mempunyai kandungan lemak yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan formula A dan B. Kenaikan kadar lemak pada formula tersebut sebanding dengan tingginya penggunaan KPI, karena kadar lemak KPI jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak tepung beras.

Kandungan lemak pada ketiga formula makanan bayi yang dihasilkan jika dibandingkan dengan persyaratan yang direkomendasikan oleh PAG (1972), yaitu sebesar minimum 10%, maka ketiga formula tidak memenuhi persyaratan.

Kadar Protein

Nilai rata-rata kadar protein pada formula makanan bayi yang dihasilkan berkisar antara 16.30 - 24.96% (Tabel 3). Dan jika dibandingkan dengan persyaratan yang direkomendasikan PAG (1972), yaitu sebesar minimum 15% untuk nilai NPU minimum 60, maka ketiga formulasi tersebut memenuhi persyaratan.

Kadar Serat Kasar

Kadar rata-rata serat kasar pada ketiga formula makanan bayi yang dihasilkan berkisar antara 0.66 - 0.88 (Tabel 3). Jika dibandingkan dengan peersyaratan yang direkomendasikan oleh PAG (1972) yaitu maksimum 5 g/100 g (BK) (≈ 5%), maka ketiga formula yang dihasilkan memenuhi persyaratan yang direkomendasikan.

Kadar Karbohidrat

Nilai rata-rata kadar karbohidrat pada ketiga formula makanan bayi yang dihasilkan berkisar antara 65.68 - 76.01% (Tabel 3). Kenaikan kadar karbohidrat pada formula yang dihasilkan sebanding dengan kenaikan penggunaan tepung beras dalam formula tersebut. Formula C mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula B dan A.

ISSN 0854 - 9230

Meskipun PAG (1972) tidak merekomendasikan persyaratan kandungan karbohidrat dalam formula makanan bayi, namun kandungan karbohidrat dalam makanan bayi akan mempengaruhi perolehan energi yang dihasilkan dari makanan tersebut.

Kandungan Energi

Nilai rata-rata energi yang dihasilkan dari ketiga formula makanan bayi yang dihasilkan berkisar antara 371.55 - 373.95 Kal (Tabel 3).

Kandungan energi dalam formula ditentukan oleh komponen penyusunnya, yaitu protein, lemak dan karbohidrat. Kandungan energi dalam makanan selain ditentukan oleh komponen penyusunnya juga ditentukan oleh seberapa banyak formula tersebut dikonsumsi oleh bayi. Sedangkan kebutuhan energi pada bayi tergantung dari usianya, yaitu 5 - 12 bulan konsumsi energi sebesar 870 Kal per hari (Recomended Dietary Allowence, 1976).

2. Sifat Fisik

Densitas Kamba

Densitas kamba merupakan salah satu sifat fisik bahan yang dinyatakan dalam g/ml. Suatu bahan dinyatakan kamba jika nilai densitas kambanya kecil, berarti untuk berat yang ringan dibutuhkan ruang (volume) yang besar. Nilai densitas kamba dari ketiga formula makanan bayi yang dihasilkan disajikan pada Tabel 4. Dari tabel tersebut terlihat bahwa nilai rata-rata densitas kamba berkisar antara 0.58 - 0.65 g/ml.

Nilai rata-rata densitas kamba tertinggi pada formula A, diikuti oleh formula B dan C. Hal ini diduga karena adanya perbedaan rasio antara KPI dan tepung beras, dimana pada tingkat penggunaan KPI yang rendah akan memberikan nilai densitas kamba yang tinggi, berarti KPI mempunyai nilai densitas kamba yang kecil. Hal ini dapat dipahami karena KPI mempunyai kapasitas rehidrasi yang baik. Hasil penelitian Sumaryanto *et al.* (1993) menunjukkan bahwa kapasitas rehidrasi dari KPI nilai merah sebesar 6.22, dan diduga dalam penelitian ini kapasitas rehidrasi KPI bandeng juga tinggi.

ISSN 0854 - 9230

Tabel 4. Nilai densitas kamba ketiga formula makanan bayi (g/ml)

Ulangan	Formula A	Formula B	Formula C
1	0.67	0.62	0.59
2	0.64	0.61	0.58
Rata-rata	0.65	0.61	0.58

Daya Serap Air

Nilai rata-rata daya serap air dari ketiga formula makanan bayi yang dihasilkan berkisar antara 5.25 - 5.42 g/g (Tabel 5). Formula makanan bayi dengan rasio penggunaan KPI yang lebih besar mempunyai nilai daya serap air yang tinggi pula. Hal ini diduga karena kemampuan KPI dalam menyerap air cukup tinggi. Hasil penelitian Sumaryanto *et al.* (1993) memberikan informasi bahwa KPI nila merah yang diteliti mempunyai daya serap air sebesar 7.80 g/g. Dan diduga KPI bandeng yang dihasilkan mempunyai daya serap air yang cukup tinggi, sehingga mempunyai daya serap air yang tinggi pula pada formula makanan bayinya.

Tabel 5. Nila daya serap air ketiga formula makanan bayi (g/g)

Ulangan	Formula A	Formula B	Formula C
1	5.00	5.10	5.25
2	5.50	5.25	5.60
Rata-rata	5.25	5.17	5.42

Viskositas

Viskositas merupakan daya tahan aliran yang diberikan oleh suatu cairan. Daya tahan ini merupakan hasil dari pergerakan molekul-molekul di dalam cairan akibat gerakan Brown dan gaya kohesi antar molekul (Anwar, 1990). Viskositas merupakan salah satu faktor mutu yang penting untuk produk pangan, khususnya makanan bayi.

Viskositas bahan sangat ditentukan oleh ukuran granula pati, pH, rasio antara amilosa dan amilopektin dan kadar gula. Akan tetapi sangat sulit untuk menentukan faktor mana yang dominan dalam suatu bahan pangan.

Nilai viskositas rata-rata dari ketiga formula makanan bayi yang dihasilkan berkisar antara 1425 - 2900 cp (Tabel 6), dengan nilai terendah pada formula A (1425 cp), diikuti oleh formula B (2550 cp) dan formula C (2900 cp). Nilai viskositas meningkat sebanding dengan banyaknya KPI yang digunakan dalam formula makanan bayi.

Makanan bayi yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan gizi bayi adalah makanan yang mempunyai viskositas yang rendah, sehingga mudah untuk ditelan dan tidak menyebabkan kenyang. Dari hasil penelitian menujukkan bahwa formula A yang paling baik dijadikan makanan bayi bila dilihat dari parameter viskositas.

Tabel 6. Nilai viskositas ketiga formula makanan bayi (cp)

Ulangan	Formula A	Formula B	Formula C
1	1500	2600	2900
2	1350	2500	2900
Rata-rata	1425	2550	2900

3. Komposisi Asam Amino Esensial

Hasil analisis komposisi asam amino esensial konsentrat protein ikan bandeng, tepung beras, formula A, formula B dan formula C disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi asam amino esensial KPI, tepung beras, Formula A, Formula B, Formula C dan pola referensi (g/100 g protein).

	KPI	Tepung Beras	Formula A	Formula B	Formula C	Referensi FAO/WHO (1985)
Asam Aspartat	4.01	5.21	5.11	5.04	4.97	-
Threonin	7.45	3.04	3.39	3.66	3.92	4.3
Serin	1.58	2.64	2.55	2.49	2.43	-
Asam Glutamat	2.48	9.10	8.57	8.18	7.78	-
Glisin	1.08	2.29	2.19	2.12	2.05	-
Alanin	2.74	2.99	2.97	2.95	2.94	-
Metionin +Sistin	2.59	3.25	3.29	3.24	3.20	4.2
Valin	4.34	4.66	4.63	4.61	4.59	5.5
isoleusin	4.14	4.39	3.45	3.49	3.54	4.6
Leusin	10.46	10.40	10.41	10.42	10.43	9.3
Fenilalanin+Tirosin	9.07	9.40	9.37	9.36	9.33	7.2
Hisitidin	2.67	3.38	3.32	3.28	3.24	2.6
Lisin	6.72	3.78	4.01	4.19	4.37	6.6
Arginin	2.70	3.49	3.43	3.38	3.33	-

4 Evaluasi Nila Gizi Protein

Hasil evaluasi nilai gizi protein secara *in vivo* dengan menggunakan tikus percobaan secara lengkap disajikan pada Tabel 8. Formula makanan bayi yang dievaluasi nilai gizi proteinnya adalah formula A.

Tabel 8. Nilai evaluasi gizi protein secara in vivo (formla A)

	DCS	NPR	NB	NPU
Formula A	93.24 ± 1.52	3.18 ± 0.33	97.33 ± 0.79	90.75 ± 1.53
Kasein	95.86 ± 0.17	3.78 ± 0.26	96.01 ± 2.02	92.27 ± 2.04

Daya Cerna Sejati (DCS)

Daya cerna sejati protein adalah kemampuan protein untuk dihidrolisis menjadi asam amino oleh enzim-enzim pencernaan (protease). Suatu protein dikatakan mudah dicerna bila jumlah asam amino yang dapat diserap dan digunakan oleh tubuh tinggi.

DCS hasil penelitian terhadap formula A berkisar antara 91.72 - 94.76, sedangkan kasein berkisar antara 95.69 - 96.03. Menurut Codex (1976) dalam Anwar (1990) nilai cerna makanan bayi adalah 85% dari nilai cerna kasein, sehingga formula A masih memenuhi persyaratan yang direkomendasikan.

Net Protein Ratio (NPR)

Nilai rata-rata NPR formula A berkisar antara 2.85 - 3.15, sedangkan kasein adalah 3.52 - 4.04. Nilai NPR formula A berada pada kisaran sedikit di luar nilai NPR kasein. Hal ini menunjukkan bahwa mutu makanan bayi formula A belum setara dengan kasein.

Nilai Biologi (NB)

Nilai rata-rata NB untuk formula A adalah 96.54 - 98.12, sedangkan kasein adalah 93.99 - 98.03. Hal ini menunjukkan bahwa NB makanan bayi formula A setara dengan NB kasein, atau formula A mempunyai nilai biologi yang tinggi.

Net Protein Utilization (NPU)

Nilai rata-rata NPU formula A adalah 89.22-92.28, sedangkan kasein adalah 90.23-94.31. Nilai NPU makanan bayi formula A berada setara dengan nilai NPU kasein. Melihat tingginya nilai NPU pada formula A, maka formula tersebut memenuhi persyaratan untuk makanan bayi. PAG (1972) merekomendasikan bahwa untuk nilai NPU 80 maka kadar protein dalam makanan bayi minimal 15%, dan bila nilai NPU lebih rendah maka kadar protein dalam makanan bayi harus lebih tinggi.

5. Uji Organoleptik

Nilai organoleptik warna yang tertinggi secara berturut-turut adalah formua A, B dan C. Hal ini dapat dipahami karena semakin tinggi tingkat penggunaan KPI dalam formula makanan bayi maka warna formula tersebut akan semakin kusam (tidak jernih/derajat putih KPI lebih rendah dibandingkan dengan tepung beras). Hal yang demikian berlaku pula untuk organoleptik aroma, dimana formula A lebih disukai panelis daripada formula B dan C. Semakin tinggi penambahan KPI dalam formula maka aroma ikan dalam makanan bayi semakin terasa sehingga panelis berkurang tingkat kesukaannya. Demikian pula untuk organoleptik rasa, semakin tinggi tingkat penambahan KPI dalam makanan bayi maka tingkat kesukaan panelis semakin berkurang karena semakin terasanya rasa ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Formula makanan bayi yang didapatkan dari campuran KPI dan tepung beras adalah formula A (0.8 : 9.2); formula B (1.4 : 8.6) dan formula C (2.0 : 8.0). Ketiga formula tersebut secara kimiawi memenuhi persyaratan mutu makanan bayi yang direkomendasikan oleh PAG (1972).

Hasil evaluasi nilai gizi protein pada formula A diperoleh nilai NB dan NPU yang setara dengan kasein, sedangkan DCS dan NPR sedikit lebih rendah dibandingkan kasein.

Hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma dan bau dari ketiga formula makanan bayi didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata (nilai rata-rata ≈ 3).

Saran

Untuk mendapatkan data yang akurat perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai:

Evaluasi nilai gizi protein secara *in vivo* untuk kedua formula makanan bayi yang dihasilkan, yaitu formula B dan C.

Formulasi makanan bayi dari campuran KPI dan tepung beras untuk jenis yang lainnya, misal KPI ikan air tawar (nilai merah) dengan tepung beras merah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Proyek OPF-IPB 1993/1994 yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Publ, Washington DC.

Anonymous, 1992. Unsaturated Fatty Acids. Nutritional and Physiological Significance. The Report of The British Nutrition Foundation's Task Force. The British Nutrition Foundation. Chapman and Hall, London.

Anwar, F. 1990. Mempelajari Sifat Fisik, Organoleptik, dan Nilai Gizi Protein Makanan Bayi dari Campuran Tepung Beras, Konsentrat Protein Jagung, dan Tepung Tempe. Thesis. Fakultas Pascasarjana, IPB. Bogor.

De Maeyer, E.M. 1976. Processed Weaning Foods. *In* Beaton, G.H. and J. M. Bengoa (*eds.*). Nutrition in Preventive Medicine. WHO. Geneva.

FAO/WHO. 1985. Energy and Protein Requirement. Report Joint FAO/WHO/UNU. Expert Consultation. Geneva.

PAG. 1972. PAG, Guideline on Protein Rich Mixture for Use as Supplementary Foods. Protein Advisory Group of United Nation System. United Nation. N.Y. USA.

Rakosky, J. 1989. Protein Additive in Foodservice Preparation. An AVI Book, Van Nostrand Reinhold. New York.

Sumaryanto, H., A.N. Assik dan J. Santoso. 1993. Karakterisasi Sifat Fungsional dan Nilai Gizi Konsentrat Protein Ikan Serta Aplikasinya Dalam Pembuatan Produk Olahan. LP-IPB, Bogor.

Suzuki, T. 1981. Fish and Krill Protein: Processing Technology. Appl. Sci. Publ. Ltd., London.

ISSN 0854 - 9230