

**PENAMBAHAN KACANG-KACANGAN DALAM FORMULASI
MAKANAN PENDAMPING AIR SUSU IBU (MP-ASI)
BERBAHAN DASAR PATI AREN (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr)**

[Addition of Legumes in the Formulation of Supplementary Food Based on
Palm Starch (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr)]

Aryani Kusumaningrum¹⁾ dan Winiati P. Rahayu²⁾

¹⁾ Alumni Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, FATETA-IPB

²⁾ Staf Pengajar Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, FATETA-IPB

Diterima 14 Mei 2007/ Disetujui 27 November 2007

ABSTRACT

*Food diversification is one of the governmental programs to reduce rice demand. Palm starch (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr) has a good potency as carbohydrate source for supplementary food.*

Supplementary food from palm starch enriched with 4 legumes (red bean, green bean, soy bean, and peanut) as sources of protein were formulated. This weaning food was made by wet mixing all substances, then cooked at temperature 75°C for 10 minutes. The dough was then dried using drum dryer and milled. The flour was fortified by vitamin premix (vitamin A, vitamin D, and vitamin C), mineral premix (Na, Zn, Fe, Ca, and I) and vanilla flavor (0,05; 0,10; 0,15; 0,20; and 0,25%) to improve their nutritional and sensory qualities.

Result obtained from hedonic test indicated that soy bean is the most suitable bean and 0,05 percent of vanilla flavor gave the best formula. Supplementary food from sugar palm starch contained 170 kkal energy, 4 g protein, 33 g carbohydrate, and 3 g fat per serving (42 g). If the formula was consumed three times per day it will fulfill 60 percent of AKG (Angka Kecukupan Gizi (Nutritional Daily Requirement)) of the baby and child's protein. The protein digest of such supplementary food from sugar palm starch was 86,29 percent of casein and comply this with SNI 01-7111.4 - 2005 and Codex (1976) standard.

Key words : Palm starch, legumes, weaning food

PENDAHULUAN

Tanaman aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr) sebagai bahan baku untuk pangan nonberas memiliki potensi untuk dikembangkan secara ekonomis. Pendayagunaan pati aren untuk pangan manusia merupakan usaha diversifikasi pangan. Selama ini sebagian besar penduduk Indonesia mengandalkan beras sebagai pangan pokok sehari-hari. Tanaman aren merupakan tanaman tropis, karena hanya dapat tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia, Malaysia, Filipina, India, Kamboja, dan Laos. Produksi pati aren untuk area perkebunan rakyat di Indonesia pada tahun 1999 mencapai 20.874 ton per tahun (Departemen Pertanian, 2003).

Kelebihan pati aren adalah ketersediaannya kontinyu dan mudah diperoleh dengan harga yang relatif murah. Nilai kalori pati aren juga tidak kalah dengan bahan pangan lain yang lazim dikonsumsi (Tabel 1). Potensi ini membuka peluang untuk memanfaatkan dan meningkatkan nilai tambah pati aren sebagai sumber kalori karbohidrat bahan pangan sehari-hari, termasuk juga pada Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Disamping itu, pati aren mengandung mineral esensial

seperti kalsium (103,3 mg/100 g), fosfor (189,6 mg/100 g), dan besi (2,5 mg/100 g) yang baik bagi tubuh manusia.

Pembuatan MP-ASI dengan bahan baku pati aren merupakan salah satu contoh aplikasi menggunakan bahan alternatif selain beras. Oleh karena itu dibutuhkan formulasi yang tepat dalam penentuan komposisi zat gizi, cita rasa dan cara pengolahannya. Mengingat bahan pati aren tidak kaya akan protein maka penambahan sumber protein ke dalam formulasi tersebut mutlak diperlukan. Kacang hijau, kacang merah, kacang kedelai dan kacang tanah merupakan sumber protein yang mudah didapat dengan harga yang relatif murah dibandingkan dengan sumber protein hewani. Perbandingan kandungan protein kacang-kacangan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Perbandingan kalori, karbohidrat, dan protein beberapa jenis bahan pangan.*

Jenis Bahan Pangan	Dalam 100 g Bahan Kering		
	Kalori (kkal)	Karbohidrat (g)	Protein (g)
Ketela pohon	390	92,5	3,2
Pati aren	396	97,2	0,7
Ubi jalar	398	88,6	5,7
Beras giling	401	90,7	7,8
Tepung beras	401	90,9	8,0
Tepung terigu	405	87,8	10,1
Jagung kuning	407	82,8	10,4

*Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1992)

Tabel 2. Perbandingan kandungan protein beberapa jenis kacang*

Jenis Kacang	Kandungan Protein (g/100 g bahan kering)
Hijau	24,7
Kedelai	37,7
Merah	26,3
Tanah	26,4

*Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1992)

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan dalam penyusunan formula MP-ASI adalah pati aren, kacang hijau, kacang merah, kacang kedelai dan kacang tanah. Bahan lainnya adalah susu skim, minyak kelapa, gula pasir, *premix* mineral (Na, Zn, I, Ca, dan Fe), *premix* vitamin (vitamin A, vitamin D, vitamin C) dan perisa vanilla alami. Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah bahan untuk analisis kimia, biokimia, dan mikrobiologi. Peralatan yang dibutuhkan untuk membuat MP-ASI adalah panci, kompor, blender, timbangan kasar, gelas ukur, termometer, dan drum dryer. Sedangkan peralatan untuk analisis antara lain adalah viscometer, pH meter, sentrifus, oven, tanur, penangas air, timbangan analitik, labu kjeldahl, soxhlet, spektrofotometer, kromatografi cair kinerja tinggi, dan alat-alat gelas lainnya.

Metode

1. Proses pembuatan MP-ASI

Proses pembuatan MP-ASI berbahan pati aren diawali dengan mengolah kacang-kacangan. Setiap jenis kacang dicuci, dan direndam air (perbandingan volume = 1 : 3) selama 6 jam. Setelah itu kacang direbus bersama air perendamnya hingga mendidih selama 10 menit, kemudian ditiriskan. Kacang rebus kemudian digiling basah setelah ditambah dengan air matang (yaitu 30 ml air untuk setiap 20,24 g kacang). *Puree* kacang yang telah siap kemudian dicampurkan dan digiling basah dengan bahan lain (pati aren, susu skim, minyak kelapa, dan gula) dan dimasak pada suhu 75°C selama 10 menit. Setelah itu dilakukan proses pengeringan dengan

menggunakan alat *drum dryer*. Hasil pengeringan berupa *flake* (serpihan) digiling halus, kemudian ditambah dengan vitamin *premix*, mineral dan perisa vanilla. Setelah tepung menjadi halus dan homogen, lalu dikemas dengan menggunakan kemasan aluminium foil (*polybag*).

2. Formulasi

Penelitian ini diawali dengan pembuatan empat formula dengan perbedaan pada penggunaan kacang yaitu kacang hijau, kacang merah, kacang kedelai, dan kacang tanah. Keempat formula tersebut dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 3. Formulasi MP-ASI berbahan pati aren

Bahan	Formula (persen bahan)			
	F01	F02	F03	F04
Pati aren	49,76	49,76	49,76	49,76
Kacang-kacangan				
a. Kacang hijau	20,24	-	-	-
b. Kacang merah	-	20,24	-	-
c. Kacang kedelai	-	-	20,24	-
d. Kacang tanah	-	-	-	20,24
Susu skim	4,76	4,76	4,76	4,76
Minyak kelapa	2,62	2,62	2,62	2,62
Gula	21,61	21,61	21,61	21,61
<i>Premix</i> mineral	0,95	0,95	0,95	0,95
<i>Premix</i> vitamin	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Keterangan : penambahan air sebanyak 60 persen dari total bahan

Setelah diketahui jenis kacang yang paling disukai untuk MP-ASI, maka ke dalam formulasi tersebut ditambahkan perisa vanilla alami dengan beberapa variasi persentase (0,05 ; 0,10 ; 0,15 ; 0,20 ; 0,25%).

Tabel 4. Komposisi *premix* mineral MP-ASI berbahan pati aren

Premix Mineral	Persentase
CaCO ₃	83,7500
Fe pyrophosphat	3,0000
ZnSO ₄ .7H ₂ O	2,0000
NaCl	12,0000
KI	0,0075
Total	100,0000

Keterangan : *premix* mineral dibuat sendiriTabel 5. Komposisi *premix* vitamin MP-ASI berbahan pati aren

Premix Vitamin	Persentase
Vitamin A	26,97
Vitamin D3	6,14
Vitamin C	68,18
Total	100,00

Keterangan : *premix* vitamin dibuat sendiri

3. Analisis

Karakteristik MP-ASI yang dihasilkan dianalisis dengan uji sensori, uji fisik, uji mikrobiologi, uji kimia serta daya cerna proteinnya.

a. Uji sensori

Parameter yang diuji adalah aroma, rasa, warna, dan tekstur menggunakan uji hedonik (Rahayu dan Nurosiah, 2006). Skala hedonik yang digunakan adalah sebagai berikut (Soekarto, 1985) :

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. biasa
4. suka
5. sangat suka

Uji sensori dilakukan oleh 21 orang panelis yang mempunyai anak balita (Winarno, 1987). Pengujian terhadap bubuk MP-ASI hanya untuk parameter warna. Sedangkan untuk parameter aroma, rasa, warna, dan tekstur dilakukan terhadap bubuk MP-ASI. Pembuatan bubur dilakukan dengan perbandingan 1:5 (b/v). Untuk tujuan penentuan saran penyajian, maka dilakukan uji kesukaan terhadap tekstur dengan pengujian pada bubur yang dibuat dengan perbandingan MP-ASI : air 1:4, 1:5, 1:6, dan 1:7 (b/v).

b. Uji fisik

Parameter yang diuji adalah viskositas dan densitas kamba (Muchtadi dan Sugiyono, 1989), serta daya serap air (Wirakartakusumah, 1981). Pengujian terhadap viskositas dilakukan terhadap bubur yang dibuat dengan perbandingan MP-ASI : air = 1 : 5 (b/v), dan pengujian dilakukan pada suhu 50-60°C. Pengujian fisik MP-ASI juga dilakukan terhadap 4 merek MP-ASI yang sudah beredar di pasaran.

c. Uji kimia

Uji kimia yang dilakukan meliputi pengukuran kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat (AOAC, 1995), kadar serat (Sulaeman et al, 1994), kadar vitamin A dan D (AOAC, 2000), kadar vitamin C (Apriyantono et al., 1989), kadar mineral Ca, Na, Fe, Zn, I (SNI 01-2896-1998) dan logam berat yaitu As (SNI 01-2357-1991), Sn (SNI 01-2367-1991), Hg (SNI 01-2896-1998), Pb (SNI 01-2896-1998). Hasil pengujian MP-ASI dibandingkan dengan 4 merek MP-ASI yang sudah beredar di pasaran.

d. Uji mikrobiologi

Uji mikrobiologi yang dilakukan meliputi Angka Lempeng Total, MPN *Coliform*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus* (Fardiaz, 1989).

e. Daya cerna protein *in vitro*.

Uji daya cerna protein *in vitro* dilakukan menurut metode Hsu et al., (1977) dengan menggunakan larutan multi enzim (campuran tripsin, kimotripsin, dan peptidase).

4. Kajian informasi nilai gizi klaim label

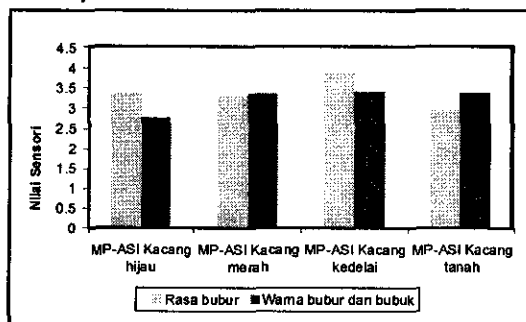
Produk makanan untuk bayi atau anak balita diharapkan mencantumkan informasi nilai gizi pada label kemasannya. MP-ASI berbahan pati aren dikaji kelayakannya untuk mencantumkan informasi nilai gizi dan klaim label seperti yang diatur oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (2003) untuk bayi atau anak usia kurang dari 2 tahun.

Nilai formula MP-ASI per 100 g diperoleh dari kumulatif komponen masing-masing bahan penyusun seperti pati aren, kacang kedelai, susu skim, minyak kelapa, gula, vitamin, dan mineral. Sedangkan nilai formula MP-ASI per saji diperoleh setelah formula per 100 g dikonversikan menjadi 42 g. Nilai formula per saji dibulatkan berdasarkan Pedoman Penilaian Label Pangan (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2003). Batas toleransi hasil analisis diperoleh dari nilai formula MP-ASI per 100 g. Batas ini mempunyai kisaran diantara batas minimal dan batas maksimal. Batas minimal adalah jika hasil analisis mengandung sedikitnya 80 persen dari nilai gizi yang tertera pada formula. Sedangkan batas maksimal adalah jika hasil analisis tidak boleh mengandung lebih dari 20 persen dari nilai gizi yang tertera pada formula (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik sensori MP-ASI

Analisis ragam keempat formula terhadap parameter warna bubuk dan bubur serta rasa bubuk MP-ASI menunjukkan hasil berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 persen ($\alpha = 0,05$) sedangkan untuk aroma dan tekstur tidak memberikan hasil yang berbeda nyata. Perbedaan ini dapat dilihat pada Gambar 1. Untuk warna, MP-ASI dengan kacang hijau berbeda nyata dengan ketiga formula lain. Formula ini memiliki nilai terendah ($2,76 = \text{tidak suka-biasa}$), sedangkan ketiga formula lain yaitu MP-ASI dengan kacang merah, kacang kedelai, dan kacang tanah mempunyai penilaian yang hampir sama ($3,38 = \text{biasa}$). MP-ASI dengan kacang hijau berwarna coklat sehingga tampak gelap. Hal ini karena pada kacang hijau kandungan karbohidratnya paling tinggi (69,9%) sehingga reaksi Maillard lebih intensif. Akibat dari reaksi tersebut adalah terbentuknya senyawa melanoidin (kontributor warna coklat) yang kacang kedelai berbeda nyata dengan ketiga formula lain dan memberikan nilai tertinggi ($3,86 = \text{suka}$). Sedangkan ketiga formula lain yaitu MP-ASI dengan kacang merah, kacang hijau, dan kacang tanah mempunyai penilaian yang hampir sama ($3,36 = \text{biasa}$). Berdasarkan analisis tersebut, maka MP-ASI dengan kacang kedelai dipilih untuk diberi penambahan perisa vanilla dengan berbagai variasinya.



Gambar 1. Parameter sensori yang berbeda nyata dari MP-ASI pati aren dengan penambahan kacang-zkacangan

Konsentrasi perisa vanilla tidak memberikan hasil yang berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 persen ($\alpha = 0,05$) untuk parameter aroma dan rasa bubuk. Hal ini karena panelis menginginkan rasa asli dari kacangnya tetap dipertahankan namun aroma langu tidak diinginkan dan ternyata penambahan 0,05 persen perisa vanilla telah cukup untuk menutup rasa langu tersebut.

Saran penyajian

MP-ASI yang beredar di pasaran mempunyai saran penyajian penambahan air berkisar antara 1:4 dan 1:5 (b/v). Pada penelitian ini, bubuk MP-ASI diencerkan dengan perbandingan MP-ASI : air = 1:4, 1:5, 1:6, dan

1:7 (b/v) dan hasil analisis ragamnya menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 persen ($\alpha = 0,05$). Penambahan air 1:6 (b/v) berbeda dari ketiga perbandingan lainnya dan paling disukai oleh panelis ($4,19 = \text{suka}$). Pada perbandingan air 1:4 (b/v) dan 1:5 (b/v) menghasilkan bubur yang sangat kental karena jarak antar partikel padat lebih dekat sehingga interaksinya lebih kuat dan dapat meningkatkan viskositas. Sedangkan pada penambahan air 1:7 (b/v) menghasilkan bubur yang lebih encer, karena jarak antar partikel padat lebih jauh sehingga interaksinya lebih kecil dan viskositasnya rendah (Winamo, 2002). Karena perbandingan antara MP-ASI : air = 1 : 6 (b/v) mempunyai nilai yang paling disukai panelis karena teksturnya kompak, kental dan mudah disendok, maka perbandingan tersebut disarankan pada penyajian bubur MP-ASI.

Karakteristik fisik MP-ASI

Hasil analisis sifat fisik MP-ASI berbahan pati aren dan MP-ASI yang telah beredar di pasaran dapat dilihat pada Tabel 6.

MP-ASI umumnya mempunyai densitas kamba berkisar antara 0,40 sampai 0,49. MP-ASI merk D mempunyai densitas kamba terbesar (0,49), berarti membutuhkan (ruang) volume lebih kecil, karena tepungnya lebih berat. Sedangkan MP-ASI berbahan pati aren mempunyai densitas kamba terkecil (0,40), berarti membutuhkan ruang (volume) lebih besar karena tepungnya lebih ringan. Volume MP-ASI berbahan pati aren lebih besar, hal ini erat kaitannya dengan sifat pati aren yang mampu mengembang sampai 97 persen (Hendrarsono, 1984), terutama pada saat gelatinisasi pati.

Viskositas MP-ASI yang beredar di pasaran sangat beragam. MP-ASI berbahan pati aren (900 cp) relatif sama viskositasnya dengan MP-ASI merk D (850 cp).

Daya serap air MP-ASI berkisar antara 3,60 sampai 6,20. MP-ASI berbahan pati aren mempunyai daya serap diantara nilai tersebut (4,40). Proses gelatinisasi pati aren terjadi pada suhu $73,5^{\circ}\text{C}$ (Hendarsono, 1984) dan pada suhu pemasakan 75°C selama 10 menit pati aren telah tergelatinisasi sehingga terbentuk aglomerat berstruktur pori. Oleh karena itu MP-ASI berbahan pati aren tergolong mudah untuk menyerap air sehingga konsumen lebih mudah melarutkannya dengan air hangat ($60-70^{\circ}\text{C}$). Daya serap air merupakan salah satu karakteristik fisik yang berhubungan dengan sifat kelarutan tepung ketika ditambah air. Semakin besar nilai daya serap air, maka akan semakin mudah air terserap ke dalam tepung dan mengisi rongga di dalam granula pati.

Karakteristik kimia MP-ASI

Hasil analisis kimia MP-ASI yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan komposisi kimia formulasi yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil yang diperoleh secara keseluruhan sesuai dengan batas toleransi dan SNI. Hasil analisis kadar protein MP-ASI diperoleh 9,27 persen. Nilai ini lebih rendah daripada formulasi (9,37 persen), disebabkan oleh tidak maksimalnya nitrogen yang tertangkap oleh asam borat saat analisis protein dilakukan. Namun hasil tersebut masih sesuai dengan batas toleransi. Penyumbang terbesar protein adalah kacang kedelai. Kandungan protein produk di pasaran berkisar antara 3 – 8 g/saji, sedangkan MP-ASI berbahan pati aren sebesar 4 g/saji. Oleh karena itu MP-ASI berbahan pati aren memiliki kandungan protein yang sama dengan produk lain di pasaran. Jika MP-ASI dikonsumsi sebanyak tiga kali sehari maka dapat memenuhi 60 persen dari AKG (Angka Kecukupan Gizi = 20 g) kebutuhan protein bayi dan anak usia 4 sampai 24 bulan.

Hasil analisis vitamin A yang diperoleh adalah sebesar 332,37 RE/100 g. Hasil analisis vitamin A lebih rendah daripada yang diformulasikan (353,16 RE/100 g).

Hal ini mungkin saja dapat terjadi karena pada saat pencampuran tepung MP-ASI dengan vitamin kurang merata atau ada sedikit vitamin yang telah rusak akibat kontak dengan oksigen. Namun hasil ini masih sesuai batas toleransi yaitu 282,52–423,79 RE/100g. Kandungan vitamin A sebesar 148 RE/saji (1480 IU/saji) pada MP-ASI berbahan pati aren bila dibandingkan dengan produk di pasaran yang berkisar antara 360 – 1800 IU/saji dapat dikatakan masih dalam batas yang aman untuk dikonsumsi, karena kelebihan konsumsi dapat mengakibatkan keracunan. Batas maksimum asupan vitamin A usia 6 – 12 bulan menurut RDA adalah 600 RE/hari atau 1800 IU/hari.

MP-ASI dalam proses pembuatannya ada kemungkinan tercemar oleh logam berat. Meskipun tidak menimbulkan bahaya langsung (akut) pada konsumen, tetapi cemaran logam tersebut diasumsikan menimbulkan bahaya yang sifatnya kumulatif (Darmono, 1995). Oleh karena itu keberadaannya dalam produk diatur dalam SNI 01-7111.4-2005. Hasil analisis cemaran logam berat pada MP-ASI dapat dilihat pada Tabel 8. Cemaran arsen, timbal raksa dan timah masih dibawah standar SNI 01-711.4-2005.

Tabel 6. Hasil analisis sifat fisik berbagai produk MP-ASI

Nama Produk	Densitas Kamba (g/ml)	Viskositas (Centipoise)	Daya Serap Air
MP-ASI	0,40 ± 0,05	900 ± 10	4,40 ± 0,5
Merk A	0,48 ± 0,09	750 ± 20	4,82 ± 1,0
Merk B	0,40 ± 0,06	510 ± 10	3,60 ± 0,5
Merk C	0,42 ± 0,05	450 ± 25	5,02 ± 1,5
Merk D	0,49 ± 0,05	850 ± 10	6,20 ± 1,0

Keterangan : Air yang ditambahkan sesuai dengan saran penyajian masing-masing

Tabel 7. Perbandingan formula dengan hasil analisis kimia MP-ASI/100 g

Parameter	Satuan	MP-ASI ^a	MP-ASI ^b	Batas Toleransi ^c	MP-ASI ^d
Air	g	3,30	3,36	≤ 4,00	< 4
Abu	g	2,65	2,45	2,12-3,18	< 3,50
Protein	g	9,37	9,27	7,50-11,25	8-22
Lemak	g	6,98	7,21	5,59-8,38	6-15
Karbohidrat	g	77,40	77,72	61,92-92,88	-
Serat	g	2,97	3,25	2,38-3,57	< 5
Energi	kcal	409,90	412,81	327,92-491,88	> 80
Vitamin :					
Vitamin A	RE	353,16	332,37	282,52-423,79	250-700
Vitamin C	mg	31,74	30,18	25,40-38,09	> 27
Vitamin D	IU	321,41	356,24	257,13-385,69	120-400
Mineral :					
Natrium	mg	44,93	46,90	35,95-53,92	< 48,50
Kalsium	mg	319,03	310,15	255,22-382,84	> 200
Besi	mg	7,14	6,20	5,71-8,57	> 5
Zeng	mg	4,57	4,65	3,65-5,48	> 2,50
Iodium	µg	54,64	62,13	43,72-65,57	> 45

^a) Perhitungan (formulasi)

^b) Hasil analisis

^c) Berkisar 80-120 persen dari nilai perhitungan (formulasi)

^d) SNI 01-7111.4-2005

Tabel 8. Hasil analisis cemaran logam berat MP-ASI

Analisis	Satuan	Hasil Analisis (per 100 g)	SNI per kg
Arsen	mg	ttd	< 0,38
Timbal	mg	ttd	< 1,14
Raksa	mg	ttd	< 0,114
Timah	mg	9,00	< 152

Karakteristik mikrobiologi MP-ASI

Hasil analisis mikrobiologi MP-ASI berbahan pati aren dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil analisis mikrobiologi MP-ASI memenuhi standar SNI 01-7111.4-2005. MP-ASI berbahan pati aren dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang sebelumnya dibersihkan dan dicuci terlebih dahulu untuk mengurangi jumlah mikroba awal. Bahan-bahan tersebut kemudian dicampurkan dan dipasteurisasi pada suhu 75°C selama 10 menit.

Pasteurisasi akan membunuh mikroba patogen sehingga produk lebih aman dikonsumsi. Setelah menjadi adonan bubur, kemudian siap untuk dikeringkan dengan alat *drum dryer*. Alat ini dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan dan wadah tempat penampungan serpihan (*flake*) dilapisi dengan plastik. Selama proses pengeringan dilakukan secepat mungkin untuk meminimalisasikan kontaminasi. Serpihan (*flake*) yang dihasilkan segera dikemas dalam plastik. Bahan dan proses yang terkendali mutunya akan menghasilkan produk yang aman untuk dikonsumsi. Proses MP-ASI berbahan pati aren ditangani secara baik sehingga jumlah mikroba berada di bawah standar SNI.

Parameter MPN coliform, *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus* menunjukkan nilai di bawah persyaratan SNI, sehingga MP-ASI aman untuk dikonsumsi dari segi mikrobiologi.

Daya cerna protein MP-ASI

Protein pada MP-ASI yang dibuat memiliki mutu yang baik karena daya cernanya sebesar 81,63. Bila dibandingkan dengan daya cerna kasein sebesar 94,60 maka nilai daya cerna protein MP-ASI adalah 86,29

persen dari kasein dan masuk dalam standar SNI 01-7111.4-2005 yang mensyaratkan daya cerna protein tidak kurang dari 70 persen maupun standar Codex (1976) yang mensyaratkan 85 persen dari nilai daya cerna kasein standar. Perlakuan pemanasan yang baik, termasuk pengaturan suhu dan waktu yang tepat, telah menginaktivkan antinutrisi sehingga diperoleh produk dengan nilai gizi yang maksimum. Adanya antinutrisi, misalnya yang berasal dari kacang-kacangan mentah lebih sulit dicerna dibandingkan dengan yang telah mengalami denaturasi oleh panas. Pemanasan menyebabkan antinutrisi tersebut berkurang aktivitasnya. Faktor antinutrisi tersebut misalnya antitripsin yang dapat menurunkan daya cerna protein (Mazza, 1998).

Informasi nilai gizi dan klaim label pangan

Nilai gizi MP-ASI berbahan pati aren yang dapat dicantumkan pada label pangan seperti yang diatur oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (2003) untuk usia kurang dari 2 tahun dan dapat dilihat pada Tabel 10. Perbandingan MP-ASI dilakukan berdasarkan takaran saji yang dianjurkan oleh masing-masing produsen karena konsumen akan memperoleh asupan gizi sesuai dengan takaran saji yang dianjurkan.

MP-ASI berbahan pati aren kaya akan vitamin A, vitamin D, vitamin C, kalsium, zat besi, zeng, dan iodium karena MP-ASI mengandung sedikitnya 20 persen dari Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan per takaran saji. Informasi tersebut akan memberikan penjelasan bagi konsumen, dan memudahkannya untuk memilih produk.

Protein dan serat makanan MP-ASI berbahan pati aren memiliki nilai terendah. Hal ini juga terjadi pada vitamin A, vitamin C, dan kalsium. Tetapi hal tersebut tidak menjadi masalah karena formula MP-ASI telah disusun berdasarkan AKG bayi dan anak usia 4-24 bulan dan batas minimal SNI 01-7111.4 -2005. Pemenuhan kebutuhan gizi dapat disesuaikan dengan frekuensi konsumsi setiap hari. Sedangkan energi, karbohidrat, lemak, vitamin D, zat besi, zeng, dan iodium MP-ASI berbahan pati aren memiliki nilai diantara MP-ASI yang beredar di pasaran.

Tabel 9. Hasil analisis mikrobiologi MP-ASI berbahan pati aren

Analisis	Satuan	Hasil	Standar SNI 01-7111.4 -2005
Angka lempeng total	Koloni/g	$5,4 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^4$
MPN coliform	MPN/g	< 3	< 20
<i>Escherichia coli</i>	Per 1 g	negatif	negatif
<i>Salmonella</i>	Per 25 g	negatif	negatif
<i>Staphylococcus</i>	Koloni/g	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$

Tabel 10. Informasi nilai gizi MP-ASI berbahan pati aren dibandingkan dengan yang beredar di pasaran per 100 g

Informasi Nilai Gizi	MP-ASI per 100 g				
	Berbahan Pati Aren	A	B	C	D
Energi (kkal)	410	420	480	380	440
Protein (g)	9	16	13	14	13
Karbohidrat (g)	77	68	90	68	67
Serat makanan (g)	3	4	3	4	4
Gula (g)	21	-	20	16	-
Lemak (g)	7	12	8	6	9
Vitamin A (RE)	353	560	1350	360	400
Vitamin D (IU)	321	800	520	400	240
Vitamin C (mg)	32	48	35	48	36
Natrium (mg)	45	210	130	70	230
Kalsium (mg)	319	500	563	300	333
Zat besi (mg)	7,1	5,4	11,3	9,0	6,0
Zeng (mg)	4,6	4,8	4,5	3,6	4,0
Iodium (µg)	55	80	63	50	44

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini telah menghasilkan formula MP-ASI yang belum ada di pasaran yaitu berbahan baku pati aren dan kacang kedelai. Kacang kedelai merupakan kacang yang disukai panelis. Perisa vanilla pada MP-ASI cukup ditambahkan sebesar 0,05 persen.

MP-ASI berbahan pati aren per saji (42 g) mengandung energi 170 kkal, protein 4 g, karbohidrat total 33 g, dan lemak total 3 g. Disamping itu MP-ASI ini kaya akan vitamin A, vitamin D, vitamin C, kalsium, zat besi, zeng, dan iodium. MP-ASI ini jika dikonsumsi sebanyak tiga kali sehari dapat memenuhi 60 persen AKG (Angka Kecukupan Gizi = 20 g) protein bayi dan anak usia 4 sampai 24 bulan. Selain itu nilai daya cerna protein MP-ASI adalah 86,29 persen dari kasein, sehingga masuk dalam standar SNI 01-7111.4 -2005 dan Codex (1976).

Pada pengembangan selanjutnya, formulasi dapat difortifikasi dengan asam amino methionin dan sistein agar asupan proteinnya bermutu lebih baik. Untuk melengkapi informasi nilai gizinya, pengujian terhadap MP-ASI yang masih dibutuhkan adalah uji mutu protein (*Protein Efficiency Ratio*) dan uji daya cerna karbohidrat. Selain itu masih perlu dilakukan penelitian untuk reformulasi karena MP-ASI berbahan pati aren yang telah menjadi bubur ketika didiamkan selama kurang lebih 20 menit akan mengalami perubahan tekstur sehingga sulit untuk disendok. MP-ASI ini sebaiknya segera dikonsumsi dalam waktu kurang dari 20 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis on The Association of Official Agricultural Chemist. Association of Official Analytical Chemistry*, Washington DC.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemistry, inc. Virginia, USA
- Apriyantono, A., D. Fardiaz., N.L. Puspitasari., Sedarnawati, dan S. Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan*. Pusat Studi Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Badan POM RI. 2003. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.00.05.5.1142 tentang Angka Kecukupan Gizi Untuk Acuan Pelabelan Pangan. Jakarta.
- Codex Alimentarius Commission. 1976. *Recommended International Standard for Foods for Infants and Children*. Joint FAO/WHO Food Standards Programme FAO, Rome.
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Penerbit UI, Jakarta.
- Departemen Pertanian. 2003. *Produksi Sagu Aren dari Perkebunan Rakyat Tahun 1999*. Departemen Pertanian RI, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2002. Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 913/Menkes/SK/VIII/2002

- tentang Angka Kecukupan Gizi Rata-rata yang Dianjurkan Per Orang Per Hari. Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Penerbit Bhatara, Jakarta.
- Direktorat Penilaian Keamanan Pangan Badan POM RI. 2003. Pedoman Penilaian Label Pangan. Jakarta.
- Direktorat Penilaian Keamanan Pangan Badan POM RI. 2003. Klaim Label Pangan. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1989. Penuntun Praktikum Analisis Mikrobiologi Pangan. Departemen pendidikan dan Kebudayaan DIRJEN DIKTI, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Hendarsono, A. 1984. Produktivitas dan Sifat Fisiko Kimia Pati Aren dari Pengolahan Komersial di Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Hsu, H.W., D.L. Vavak., L.D. Satterlee, and G.A. Miller. 1977. *A Multienzyme Technique for Estimating Protein Digestibility*. J. of Food Sci. 5(42) : 1269.
- Mazza, G. 1998. *Functional Foods, Biochemical and Processing Aspects*. Technomic Publ, USA.
- Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 1989. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Rahayu, W.P. dan Nurosiyah. 2006. Evaluasi Sensori Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. IPB. Bogor.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik. Penerbit Bhratara karya Aksara, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1991. Cara Uji Cemaran Logam dalam Hasil Perikanan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta. (SNI 01-2357-1991).
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1998. Cara Uji Cemaran Logam dalam Makanan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta. (SNI 19-2896-1998).
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2005. SNI 01-7111.1-2005. Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI)-Bagian 1 : Bubuk Instan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sulaeman, A., F. Anwar., Rimbawan, dan S.A. Marliyati. 1994. Metode Penetapan Zat Gizi. Jurusan Gizi masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Winarno, F.G. 1987. Gizi dan Makanan Bagi Bayi dan Anak Sapihan. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta.
- Wirakartakusumah, M.A. 1981. *Kinetics of Starch Gelatinization and Water Absorption in Rice*. Unpublished Ph.d. Thesis. Departement of Food Science University of Wisconsin, Madison, WI.