

OPTIMASI KADAR KALORI DALAM MAKANAN PENDAMPING ASI (MP-ASI)

Optimization of Calorie Content on the Preparation of Babies Complementary Feeding

Eka Wulandari Purnamasari^{1*}, Harijono¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: ekawulandari118@yahoo.com

ABSTRAK

Nutrisi dalam ASI tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi berusia 6-9 bulan sehingga diperlukan makanan tambahan. Makanan tambahan tersebut biasanya berupa bubur. Tujuan dari penelitian ini adalah memaksimalkan kalori dalam produk bubur MP-ASI dengan batas kadar protein $\geq 20\%$, lemak $\leq 15\%$, dan serat kasar $\leq 5\%$. Optimasi formula menggunakan program linear, dengan fungsi tujuan kalori (Z_{max}) = $3.9565x_1 + 3.5552x_2 + 4.8148x_3 + 3.9896x_4 + 3x_5$ sedangkan fungsi kendala protein : $0.2123x_1 + 0.0038x_2 + 0.2592x_3 + 0.2x_5 \geq 20$ g; lemak : $0.0211x_1 + 0.0138x_2 + 0.2592x_3 + 0.1x_5 \leq 15$ g ; dan serat kasar : $0.0566x_1 + 0.0008x_2 \leq 5$ g. Formula optimal terdiri dari 69.65 g tepung kecambah kacang gude (*Cajanus cajan L.*) (x_1), 5 g tapioka (x_2), 20 g susu bubuk (x_3), 2.35 g gula (x_4), dan 3 g bubuk cokelat (x_5) mengandung kalori sebesar 436.67 kkal, 21.36% protein, 11.67% lemak, dan 4.03% serat kasar.

Kata kunci: Kacang Gude, Program Linear, MP-ASI

ABSTRACT

Complementary feeding is necessarily important for 6-9 months old babies since nutrition acquired from breast feeding is not enough. The prepared food for such purposes is commonly in the form of porridge. The current study was aimed at maximizing calorie content of the porridge, and limited by the following constraints: protein $\geq 20\%$, fat $\leq 15\%$, and crude fiber $\leq 15\%$. Optimization formula was conducted by means of linear programming with the objective function of calories (Z_{max}) = $3.9565x_1 + 3.5552x_2 + 4.8148x_3 + 3.9896x_4 + 3.0000x_5$, while constraint functions are protein : $0.2123x_1 + 0.0038x_2 + 0.2592x_3 + 0.2x_5 \geq 20$ g; fat : $0.0211x_1 + 0.0138x_2 + 0.2592x_3 + 0.1x_5 \leq 15$ g ; and crude fiber : $0.0566x_1 + 0.0008x_2 \leq 5$ g. The final formula composed of 69.65 g pigeon pea sprout flour (x_1), 5 g tapioca (x_2), 20 g milk powder (x_3), 2.35 g sugar (x_4), and 3 g cacao powder (x_5) containing 436.67 kcal, 21.36% protein, 11.67% fat, and 4.03% crude fiber.

Keyword : Complementary Feeding, Linear Programming, Pigeon Pea

PENDAHULUAN

ASI (air susu ibu) merupakan makanan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi bagi bayi hingga usia 6 bulan saja, sehingga diperlukan makanan tambahan yang dapat memenuhi kebutuhan gizi bagi bayi setelah usia 6 bulan. Selama 4-6 bulan pertama pada bayi, pemberian ASI saja sudah cukup karena ASI mengandung semua zat gizi yang dibutuhkan bayi selama usia tersebut. Namun sesudah bayi berumur 6 bulan, kandungan energi ASI menurun dari 540 kkal/hari menjadi 465 kkal/hari [1]. Kebutuhan energi bagi bayi berusia 6-12 bulan dengan berat badan 8.50 kg adalah sebesar 650 kkal/hari dengan jumlah konsumsi protein minimal 16 gram per hari [2], sehingga diperlukan makanan tambahan untuk memenuhi kebutuhan gizi pada bayi berusia enam bulan keatas.

Pada prinsipnya makanan tambahan untuk bayi atau yang biasa dikenal sebagai makanan pendamping ASI (MP-ASI) adalah makanan yang kaya zat gizi, mudah dicerna, mudah disajikan, mudah menyimpannya, higienis, dan harganya terjangkau [3]. Makanan tambahan pada bayi dapat berupa campuran dari beberapa bahan makanan dalam perbandingan tertentu agar diperoleh suatu produk dengan nilai gizi yang tinggi. Umumnya makanan tambahan tersebut berupa bubuk atau biasa disebut bubur instan yang terdiri dari bahan sumber karbohidrat yang dapat berasal dari sereal atau umbi-umbian dan bahan sumber protein baik hewani maupun nabati. Sumber protein pada makanan instan kering umumnya protein nabati berupa kacang-kacangan dan sereal.

Umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat yang mempunyai potensi untuk diversifikasi pangan dan banyak terdapat di Indonesia. Selain cukup tersedia dalam jumlah besar, umumnya juga memiliki harga lebih rendah daripada beras. Salah satu jenis umbi-umbian yang melimpah dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia adalah singkong. Singkong banyak dimanfaatkan sebagai sumber pati yang memegang peranan penting dalam industri pangan maupun non pangan. Pati singkong yang biasa disebut tapioka mengandung karbohidrat tinggi dan rendah serat, sehingga pemanfaatan tapioka sebagai bahan pembuatan makanan bayi diharapkan dapat menjadi alternatif sumber kalori bagi bayi.

Selain kecukupan energi, MP-ASI juga harus memenuhi kebutuhan protein. Untuk memenuhinya dapat ditambahkan bahan yang merupakan sumber protein seperti kacang-kacangan. Salah satu potensi lokal Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein adalah kacang gude (*Cajanus cajan L.*). Kacang gude tergolong tanaman kacang-kacangan yang cukup potensial untuk dikembangkan sebagai bahan pangan yang adaptif lokasi, karena tanaman ini tahan terhadap daerah yang minim air. Biji kacang gude mengandung protein sebesar 20.70%, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati selain kedelai bagi masyarakat di daerah-daerah yang kering [4]. Diversifikasi produk kacang gude dapat meningkatkan kesukaan masyarakat terhadap kacang gude sehingga kacang gude mempunyai potensi layak untuk dikembangkan.

Kendala pemanfaatan kacang gude sebagai sumber protein adalah dalam kacang-kacangan pada umumnya mengandung senyawa antinutrisi seperti trypsin inhibitor, asam fitat dan tanin. Perkecambahan biji dan pengupasan kulit dapat membantu mengatasi kendala tersebut [5]. Kelemahan protein kacang-kacangan adalah kurangnya asam-asam amino yang mengandung unsur S sehingga diperlukan sumber protein lainnya yang dapat mencukupinya, misalnya susu. Susu merupakan sumber protein hewani yang mempunyai daya cerna tinggi dan kaya akan zat-zat gizi seperti protein, laktosa, mineral dan vitamin [6]. Susu bubuk mengandung laktosa. Laktosa merupakan gula yang cocok untuk digunakan dalam makanan bayi [7]. Dalam MP-ASI peranan gula adalah memberi rasa manis dan meningkatkan energi, tetapi harus dibatasi agar anak tidak mudah kenyang [8].

Penyusunan formula MP-ASI dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya yang mudah dan murah adalah menggunakan teknik *linear programming*. Teknik ini merupakan teknik pemecahan masalah dengan mengalokasikan sumber daya yang terbatas dengan menggunakan persamaan dan pertidaksamaan *linear* untuk mendapatkan pemecahan optimal dengan memperhatikan pembatas yang ada [9]. Pada penelitian ini dilakukan formulasi MP-ASI berbahan dasar tepung kecambah kacang gude, tapioka dan susu serta bahan tambahan lain dalam bentuk bubur instan agar memenuhi kebutuhan gizi bayi usia 6-9 bulan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kacang gude yang diperoleh dari pasar Batu, tapioka, susu bubuk merk "Dancow", gula halus merk "Mawar" dan coklat bubuk merk "BT-Cocoa". Bahan yang digunakan untuk analisis meliputi Bahan yang digunakan untuk analisis adalah aquades, HCL 0,1 N, NaOH 45%, tablet *kjedahl*,

H₂SO₄ pekat, H₃BO₃ 3%, PE, K₂SO₄ 10%, alkohol 95%, indikator *methyl red*, indikator *phenolptalin* dan kertas lakmus yang diperoleh dari toko Makmur Sejati Malang.

Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan tepung kecambah kacang gude adalah timbangan (Lion Star), pengering kabinet lampu dan blender (National). Peralatan yang digunakan untuk analisis adalah tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, erlenmeyer 250 ml (Pyrex), *soxhlet* (Memmert), oven (WTC-Binder), pipet ukur 1 ml (Pyrex), pipet ukur 10 ml (Pyrex), spatula besi, spatula kaca, pipet tetes, gelas ukur 100 ml (Pyrex), beaker glass 500 ml (Scott Duran), beaker glass 250 ml (Pyrex), destilator (Buchi K-314), labu kjedahl, timbangan analitik (Denver Instrument), corong plastik, dan kertas saring.

Desain Penelitian

Optimasi formula MP-ASI dilakukan dengan menggunakan aplikasi model matematis *linear programming*. Variabel yang terdapat dalam model matematis adalah bahan yang digunakan yaitu tepung kecambah kacang gude, tapioka, susu bubuk, gula halus dan bubuk cokelat. Batas fungsi tujuan dan fungsi kendala dibuat berdasarkan spesifikasi teknis makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) bubuk instan untuk bayi 6 – 12 yang tercantum dalam keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 224/Menkes/SK/II/2007 [10].

Pada produk yang telah memenuhi standar maka dilakukan uji organoleptik meliputi : warna, rasa, aroma, tekstur dan dibandingkan dengan produk yang ada dipasaran. Metode organoleptik yang digunakan adalah uji hedonik. Data hasil uji organoleptik selanjutnya dilakukan uji T (*T test*).

Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam 3 tahap, yaitu :

1. Pembuatan Tepung Kecambah Kacang Gude

Biji kacang gude disortasi dengan memilih biji yang utuh dan tidak berkerut. Kemudian dilakukan perendaman dengan perbandingan kacang gude : air 1 : 4 selama 12 jam. Setelah 12 jam, air diganti dan ditambahkan 0.5% NaHCO₃. Kemudian dilakukan perendaman hingga 12 jam. Setelah itu, biji kacang gude dikupas kulit arinya. Selanjutnya dilakukan perkecambahan biji selama 24 jam pada suhu ruang ± 25°C. Setelah itu dilakukan *steam blanching* selama 10 menit. Kemudian kacang dikeringkan dan dilanjutkan dengan proses penepungan.

2. Analisis bahan-bahan yang digunakan

Bahan- bahan yang akan digunakan dalam formulasi MP-ASI dianalisis kadar protein, kadar lemak, kadar serat dan total energi.

3. Pembuatan Tepung Bubur Instan

Tepung kecambah kacang gude, tapioka, susu bubuk, gula dan bubuk cokelat dicampur sesuai formulasi yang diperoleh dari *linear programming*. Pencampuran dilakukan dengan cara mencampurkan bahan-bahan tersebut dalam keadaan kering, kemudian dilakukan pengadukan dengan bantuan blender kering hingga bahan tersebut tercampur merata.

Prosedur Analisis

1. Analisis Kadar Protein [11]

Sampel ditimbang sebanyak 2 g. Ditambahkan 7 g K₂SO₄ dan 0.83 g CuSO₄.5H₂O. Sebanyak 15 ml H₂SO₄ pekat (95-97%) dan 3 ml H₂O₂ ditambahkan dan didiamkan selama 10 menit dalam ruang asam. Kemudian didestruksi dengan suhu 410°C selama kurang lebih 2 jam atau sampai mendapatkan hasil destruksi yang jernih, setelah itu didiamkan hingga suhu kamar dan ditambah 50 ml akuades. Labu yang berisi hasil destruksi dipasang pada rangkaian alat destilasi uap. Sebanyak 50 ml NaOH 45% yang mengandung N₂S₂O₃ 2.5% ditambahkan selama proses destilasi. Destilat ditampung dalam erlenmeyer 250 ml

yang berisi 25 ml H₃BO₃ 3% serta dua tetes indikator metil merah hingga volume mencapai minimal 150 ml (hasil destilat akan berubah menjadi warna kuning).

Kemudian dititrasi dengan HCl 0.1 N yang sudah terstandarisasi sampai warna merah jambu. Pengerjaan titrasi blanko dilakukan seperti tahapan sampel.

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(\text{ml HCL sampel} - \text{ml HCl blanko}) \times \text{N HCl} \times 14.007 \times 6.25}{\text{g sampel} \times 1000} \times 100\%$$

2. Analisis Kadar Lemak [11]

Sampel ditimbang sebanyak 5 gram menggunakan kertas timbang, kemudian dilipat-lipat dan dimasukkan ke dalam labu lemak. Sebanyak 35 ml PE dimasukkan ke dalam labu lemak. Selongsong lemak dimasukkan ke dalam labu ekstraksi *soxhlet*, dan rangkaian *soxhlet* dipasang dengan benar. Ekstraksi dilakukan pada suhu 60 °C selama 6 jam. Setelah itu campuran lemak dan PE dalam labu lemak dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* sampai kering. Labu lemak yang berisi lemak dimasukkan ke dalam oven suhu 105°C selama kurang lebih 2 jam (untuk menghilangkan sisa PE dan uap air). Labu dan lemak didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Labu yang berisi lemak ditimbang. Nilai kadar lemak dalam bentuk persentase lemak :

$$\text{kadar lemak (\%)} = \frac{(\text{berat lemak dan labu} - \text{berat labu kosong}) \text{ g}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3. Analisis Kadar Serat Kasar [11]

Sampel sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 300 mL, kemudian ditambah dengan 100 mL H₂SO₄ 0.3 N dan dididihkan di bawah pendingin, balik selama 30 menit. Setelah mendidih, ditambahkan 50 mL NaOH 1.5 N dan disaring kembali selama 30 menit. Cairan di dalam labu erlenmeyer disaring dengan kertas saring yang telah diketahui bobotnya. Penyaringan dilakukan menggunakan pompa vakum dan selanjutnya, dicuci dengan pompa vakum. Pencucian berturut-turut dengan 50 mL air panas dan 25 mL aseton. Residu beserta kertas saring dikeringkan sampai bobotnya konstan lalu ditimbang dan dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut,

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{A - W}{B} \times 100 \%$$

Keterangan : A = bobot residu dalam kertas saring yang telah dikeringkan (g)

B = bobot kertas saring kosong (g)

W = bobot sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kandungan Nutrisi Bahan Baku

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan MP-ASI berbasis kacang gude antara lain, tepung kecambah kacang gude, tapioka, susu bubuk, gula halus dan bubuk coklat. Untuk mendapatkan produk yang sesuai dengan standar mutu yang ada, maka diperlukan data kandungan nutrisi bahan-bahan yang digunakan. Data hasil analisis bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1.

Kadar protein tepung kacang gude yang dikecambahkan dan di *blanching* (21.23%) lebih rendah daripada tepung kacang gude yang dikecambahkan saja (24.12%). Hal ini diduga karena adanya perlakuan pengukusan kacang gude selama 10 menit pada penelitian ini, sehingga kadar proteinnya lebih rendah. Pengukusan (*steam blanching*) dapat mempengaruhi nilai gizi bahan, kerusakan beberapa zat gizi terjadi selama proses *blanching*. Metode *blanching* dapat menyebabkan kehilangan 40 % mineral dan vitamin, 35

% gula, dan 20 % protein [12]. Apabila dibandingkan dengan kadar protein biji kacang gude (20.70%), kadar protein tepung kecambah kacang gude tidak jauh berbeda. Hal ini diduga karena selama proses perkecambahan, molekul protein yang besar dipecah menjadi molekul yang lebih sederhana [8].

Tabel 1. Hasil Analisis Bahan Baku

Bahan	Protein (%)		Lemak (%)		Serat (%)		Kalori (Kkal/g)	
	Hasil Analisis	Pustaka	Hasil Analisis	Pustaka	Hasil Analisis	Pustaka	Hasil Analisis	Pustaka
Tepung Kacang Gude	21.23	24.12 ^[13]	2.10	1.08 ^[13]	5.66	20.50 ^[13]	3.96	3.70 ^[13]
Tapioka	0.38	1.10 ^[14]	1.38	0.50 ^[14]	0.08	-	3.55	3.63 ^[14]
Susu bubuk	25.93*	26.40 ^[15]	25.93*	27.50 ^[15]	-	-	4.81*	5.13 ^[16]
Gula halus	-	-	-	-	-	-	3.99	3.64 ^[16]
Cokelat bubuk	20.00*	8.00 ^[16]	10.00*	23.80 ^[16]	-	-	3.00*	3.11 ^[16]

Keterangan: *) Hasil perhitungan sendiri berdasarkan kadar yang tercantum pada label informasi nilai gizi

Kadar lemak pada tepung kecambah kacang gude lebih tinggi daripada kadar lemak yang diperoleh dari pustaka, hal ini diduga karena penurunan kadar air dan kadar karbohidrat pada tepung kecambah kacang gude mengakibatkan konsentrasi lemak pada tepung kecambah kacang gude lebih tinggi. Hasil analisis serat kasar pada tepung kecambah kacang gude (5.66%) lebih rendah daripada pustaka yang diperoleh (20.50%) dan biji kacang gude (7.40%). Penurunan kadar serat kasar pada penelitian ini diduga karena pengupasan kulit biji kacang gude. Kadar serat pada makanan bayi harus dibatasi karena kandungan serat yang tinggi berpotensi mengganggu penyerapan zat-zat gizi yang dibutuhkan bayi seperti lemak, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan tubuh. Kadar serat tinggi dapat menyebabkan rasa cepat kenyang karena serat mempunyai daya penyerapan air yang tinggi sehingga bayi cepat kenyang padahal asupan gizi belum terpenuhi [17].

Hasil analisis total energi menggunakan metode *Bomb Calorimeter*. Pada tepung kecambah kacang gude lebih tinggi daripada biji kacang gude dan tepung kecambah kacang gude dari pustaka. Hal ini diduga karena kadar lemak tepung kecambah kacang gude pada penelitian ini lebih tinggi daripada pustaka. Lemak memberikan sumbangan energi lebih tinggi jika dibandingkan komponen nutrisi lainnya. Perbedaan kandungan nutrisi tepung kecambah kacang gude hasil analisis dengan pustaka juga dapat disebabkan karena perbedaan budidaya dan tempat tumbuh dari biji kacang gude.

2. Penyelesaian Model Matematis

Penyelesaian model dilakukan dengan menggunakan metode pemrograman linier dengan bantuan aplikasi program *Solver* yang terdapat dalam program *Microsoft Excel 2007*. MP-ASI tersusun dari lima bahan yaitu Tepung kecambah kacang gude (x_1), tapioka (x_2), susu bubuk (x_3), gula (x_4) dan bubuk cokelat (x_5).

Model matematis formula MP-ASI adalah sebagai berikut :

$$Z_{maks} = 3.9565x_1 + 3.5552x_2 + 4.8148x_3 + 3.9896x_4 + 3.0000x_5$$

Fungsi kendala atau pembatas. yaitu :

$$\text{Protein} : 0.2123x_1 + 0.0038x_2 + 0.2592x_3 + 0.2x_5 \geq 20 \text{ g}$$

$$\text{Lemak} : 0.0211x_1 + 0.0138x_2 + 0.2592x_3 + 0.1x_5 \leq 15 \text{ g}$$

$$\text{Serat kasar} : 0.0566x_1 + 0.0008x_2 \leq 5 \text{ g}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 100 \text{ gram}$$

$$x_3 \leq 20 \text{ gram}$$

$$x_4 \leq 5 \text{ gram}$$

$$x_5 \leq 3 \text{ gram}$$

Jumlah susu bubuk (x_3) dibatasi maksimal 20 gram untuk meminimalisasi biaya produksi, sedangkan pembatasan jumlah gula (x_4) dan bubuk coklat (x_5) bertujuan sebagai pemberi flavour pada bubur MP-ASI, sehingga hanya diperlukan dalam jumlah kecil. Selain sebagai pemanis, penambahan gula juga berfungsi untuk memberi tambahan energi pada makanan. Tetapi penggunaannya harus dibatasi, karena kadar kemanisan yang tinggi menyebabkan anak menjadi kenyang, sehingga konsumsi gizi menjadi rendah [8]. Kadar gula (sukrosa) dalam MP-ASI maksimal 30 gram per 100 gram bahan [10]. Hasil perhitungan dengan menggunakan aplikasi *Solver* pada program *Microsoft Excel* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formula Bubur MP-ASI Hasil Pemrograman Linear

Bahan	Jumlah (gram)
Tepung kecambah kacang gude	69.65
Tapioka	5.00
Gula halus	2.35
Susu bubuk	20.00
Cokelat bubuk	3.00
Total berat	100.00

3. Komposisi Produk MP-ASI Tepung Kecambah Kacang Gude

Produk MP-ASI hasil formulasi tersebut dilakukan analisis kimia yang meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar abu, kadar air, karbohidrat (*by different*) serta total kalori dalam 100 gram bahan. Data hasil analisis kimia bubur MP-ASI ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Hasil Analisis Komposisi Produk MP-ASI Berbasis Tepung Kecambah Kacang Gude dalam 100 g Bahan

Kandungan	Standar	MP-ASI Berbasis Kacang Gude		Bubur komersil (SUN)
		Bb	bk	
Protein (%)	Minimal 20%	20.27	21.36	12.00**
Lemak (%)	Maksimal 15%	11.29	11.67	6.00**
Serat pangan (%)	Maksimal 5%	3.90*	4.03*	4.00**
Kadar abu (%)	-	3.87	4.15	3.46
Kadar air (%)	-	6.60	-	3.01
Karbohidrat (%)	-	54.06	58.79	40.74**
Total Kalori (Kkal)	-	436.67	-	400**

Keterangan: *) Kadar serat kasar **) Hasil perhitungan berdasarkan takaran saji pada label informasi nilai gizi produk, bb : berat basah, bk : berat kering

Tabel 3 menunjukkan MP-ASI kacang gude memenuhi standar kadar protein dan lemak. Protein dengan mutu tinggi dibutuhkan untuk tumbuh kembang bayi. Usia 6-12 bulan merupakan masa kritis karena pertumbuhan yang cepat terjadi dan bayi semakin bergantung pada makanan tambahan [18]. Lemak merupakan sumber energi yang efisien. Dengan melihat kapasitas lambung bayi yang terbatas, kepadatan energi MP-ASI dapat tercapai dengan menambahkan lemak. Selain itu, kandungan asam lemak esensial penting untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. Lemak juga membantu penyerapan serta transportasi vitamin larut lemak A, D, dan E sehingga asupan lemak yang rendah dapat menyebabkan defisiensi vitamin larut lemak [19].

Kadar serat kasar MP-ASI kacang gude 4.03%, kadar tersebut belum bisa disimpulkan dapat memenuhi persyaratan MP-ASI karena persyaratan MP-ASI adalah kadar

serat pangan yang terkandung didalamnya tidak lebih dari 5%. Kadar serat yang terukur pada MP-ASI kacang gude adalah kadar serat kasar. Kadar serat pada makanan bayi harus dibatasi karena kandungan serat yang tinggi berpotensi mengganggu penyerapan zat-zat gizi yang dibutuhkan bayi seperti lemak, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan tubuh. Kadar serat tinggi dapat menyebabkan rasa cepat kenyang karena serat mempunyai daya penyerapan air yang tinggi sehingga bayi cepat kenyang padahal asupan gizi belum terpenuhi [17].

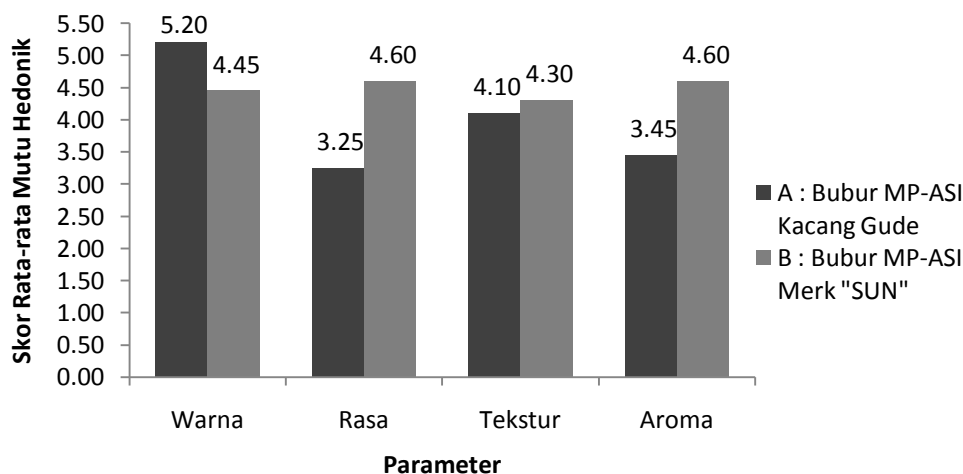
Kebutuhan energi bayi meningkat sebesar 24-30% dibandingkan dengan kebutuhan saat usia 3-5 bulan [1]. Untuk memenuhi kebutuhan energi yang meningkat, bayi harus mendapatkan asupan MP-ASI yang tinggi energi. Berdasarkan hasil analisis total energi MP-ASI kacang gude 436.67Kkal/100g bahan. Rerata kebutuhan energi bayi usia 6-8 bulan dengan status gizi sangat baik sebesar 769 Kkal/hari. Apabila bayi tersebut mendapatkan ASI dengan kualitas dan kuantitas sedang, asupan energi sebesar 413 Kkal dapat dipenuhi melalui ASI. Kekurangan 356 Kkal diharapkan dapat dipenuhi melalui MP-ASI [20]. Oleh karena itu energi minimal yang disyaratkan dalam MP-ASI sebesar 400 kkal/100g [10]. Formula MP-ASI kacang gude telah memenuhi persyaratan tersebut.

4. Hasil Uji Organoleptik

Panelis pada penelitian ini adalah ibu-ibu yang memiliki anak balita. Pemilihan ibu-ibu sebagai panelis karena ibu dapat menentukan makanan apa yang bisa diberikan kepada bayinya [20].

4.1 Hasil Uji Mutu Hedonik

Hasil penilaian panelis terhadap bubur bayi instan diilustrasikan dalam bentuk diagram batang skor mutu hedonik pada masing-masing parameter pada Gambar 1.



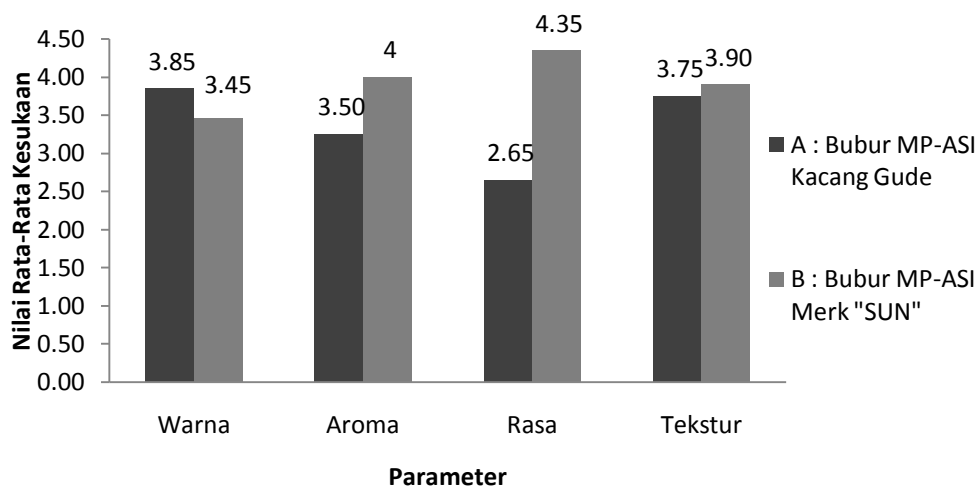
Gambar 1. Diagram Batang Skor Mutu Hedonik Produk MP-ASI

Hasil uji T ($\alpha=0.05$) perbandingan parameter organoleptik (mutu hedonik) nilai skor parameter rasa memberikan beda yang nyata antara produk MP-ASI kacang gude dan produk MP-ASI SUN. Menurut panelis produk MP-ASI kacang gude memiliki rasa manis agak pahit (3.25) sedangkan produk MP-ASI SUN memiliki rasa manis. Rasa agak pahit pada produk MP-ASI kacang gude diduga karena rasa langu pada kacang gude yang dapat mempengaruhi *flavour* akhir dari produk MP-ASI kacang gude. Menurut panelis, produk MP-ASI kacang gude masih memiliki aroma agak berbau cokelat (3.45) sedangkan produk MP-ASI SUN berbau cokelat (4.60). Skor mutu hedonik warna produk MP-ASI kacang gude lebih tinggi jika dibandingkan produk MP-ASI komersil. Hal ini dikarenakan warna cokelat pada produk MP-ASI kacang gude lebih gelap dibandingkan dengan produk MP-ASI merk SUN, sehingga panelis menilai warna produk MP-ASI kacang gude menarik (5.20) dan

produk MP-ASI merk SUN agak menarik (4.45). Sedangkan untuk skor mutu tekstur produk MP-ASI kacang gude dan SUN memberikan respon sama yaitu agak halus.

4.2 Hasil Uji Hedonik (Kesukaan)

Hasil penilaian panelis terhadap bubur bayi instan diilustrasikan dalam bentuk diagram batang kesukaan pada masing-masing parameter pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang Uji Hedonik (Kesukaan) produk MP-ASI

Hasil uji T ($\alpha=0.05$) tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa memberikan beda nyata antara produk MP-ASI kacang Gude dan produk MP-ASI SUN. Tingkat kesukaan panelis pada rasa produk MP-ASI kacang gude adalah agak suka (2.65) sedangkan pada produk MP-ASI SUN suka (4.35). Hal ini dikarenakan menurut panelis produk MP-ASI kacang gude masih memiliki rasa agak pahit. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk MP-ASI kacang gude adalah suka (3.85) sedangkan pada produk MP-ASI SUN agak suka (3.45). Hal ini dikarenakan menurut panelis warna cokelat pada produk MP-ASI kacang gude lebih gelap sehingga lebih menarik daripada produk MP-ASI SUN. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk MP-ASI kacang gude adalah agak suka (3.25) sedangkan pada produk MP-ASI SUN suka (4). Hal ini dikarenakan menurut panelis aroma cokelat produk MP-ASI SUN lebih kuat dibandingkan produk MP-ASI kacang gude. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur produk MP-ASI kacang gude dan produk MP-ASI SUN memberikan respon yang sama yaitu suka.

SIMPULAN

Dengan formula MP-ASI tepung kecambah kacang gude sebanyak 69.65 gram, tapioka 5 gram, gula halus 2.35 gram, susu bubuk 20 gram dan cokelat bubuk 3 gram, dapat menghasilkan produk MP-ASI yang mengandung kalori sebesar 436.67 kkal, 21.36% protein, 11.67% lemak, dan 4.03% serat kasar.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) World Health Organization. 2000. Complementary Feeding: Family Foods for Breastfed Children. Department of Nutrition and Development. WHO. Geneva.
- 2) FAO/WHO. 1973. Energy and Protein Requirements. WHO Technical Report Series. No 52. Geneve and Rome
- 3) Marliyati, SA. 2007. Boleh Kok, Si Kecil Diberi Makanan Instan. <http://www.mailarchive.com/milis-nakita@news>. Diakses tanggal 28 Febuari 2013.

- 4) Utomo, J.S dan S.S Antarlina. 1998. Kajian Sifat Fisikokimia Pati Umbi-Umbian Selain Ubi Kayu. Prosiding seminar teknologi pangan. Hal 241-248. Balitkabi. Malang.
- 5) Haliza, Winda, Endang Y. Purwani dan Ridwan Thahir. 2007. Pemanfaatan Kacang-Kacangan Lokal Sebagai Substitusi .Bahan Baku Tempe Dan Tahu. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* Vol. 3 2007
- 6) Fardiaz S. 1989. Penuntun Praktek Laboratorium Mikrobiologi Pangan. Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan. IPB.Bogor
- 7) Adnan, M., 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. UGM Press, Yogyakarta.
- 8) Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Puataka Utama. Jakarta
- 9) Supranto, J. 1988. Riset Operasi untuk Pengambilan Keputusan. UI Press. Jakarta.
- 10) Depkes RI. 2007. Spesifikasi dan Pedoman Pengelolaan Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Instant untuk Bayi Umur 6-11 Bulan. Ditjen Bina Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat. Jakarta
- 11) AOAC.1996. Official Methods of Analysis. Assiciation of Official Analysisi Chemistry. Washington, D.C
- 12) Ahmadi, Kgs dan T. Estiasih. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- 13) Sukmawati, Ngesti. 2004. Pembuatan Minuman Sereal Instan Bagi Remaja Putri dari Ekstrudat Kaya Serat Berbasis Jagung yang Difortifikasi Kecambah Kacang-Kacangan dengan Penerapan Linear Programming. Tesis. Program Pascasarjana Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- 14) Lingga, P., Sarwono, B., Rahardi, I., Rahardjo, P.C., Afriastini, J.J., Wudianto, R. dan Apriadji, W.H. 1992. Bertanam Umbi-Umbian. Penebar Swadaya. Jakarta.
- 15) Chandan R. 1997. Dairy-Based Ingredients. Eagen Press, St. Paul.
- 16) Mahmud, M.K., Hermana, Nils Aria Z., Rossi Rozanna A., Iskari Ngadiarti, Budi Hartati, Bernadus dan Tinexcellly. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Kompas Gramedia. Jakarta.
- 17) Hadiningsih N. 2004. Optimasi Formula Makanan Pendamping ASI dengan Menggunakan Response Surface Methodology [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- 18) Parízková J. 2010. Nutrition, Physical Activity, and Health in Early Life 2nd edition. CRC Press. USA.
- 19) Dewey KG, Brown KH. 2003. Update on Technical Issues Concerning Complementary Feeding of Young Children in Developing Countries and Implications for Intervention Programs. *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 24, no. 1. The United Nations University.
- 20) Winarno, F.G. 1995. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.