

## Pemanfaatan Bubuk Kedelai dan Ekstrak Kulit Buah Naga sebagai MP-ASI Padat Gizi

### Utilization of Soybean Powder and Dragon Fruit Peel Extract as Nutrient-Dense Complementary Feeding

Arinda Lironika Suryana<sup>1</sup>, Nita Maria Rosiana<sup>1\*</sup>, Zora Olivia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Gizi Klinik, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

#### ARTICLE INFO

Received: 05-10-2022

Accepted: 30-11-2022

Published online: 23-12-2022

\*Correspondent:

Nita Maria Rosiana

[nita.maria.r@polije.ac.id](mailto:nita.maria.r@polije.ac.id)

 DOI:

10.20473/amnt.v6i1SP.2022.214-219

Available online at:

<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>

Keywords:

Bubuk kedelai, Ekstrak kulit buah naga, MP-ASI

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) diberikan pada bayi usia 6-24 bulan. MP-ASI dapat dibuat dari campuran beberapa bahan pangan untuk mendapat produk dengan nilai gizi yang tinggi. MP-ASI yang dibuat sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) MP-ASI Bubuk Instan (01-7111.1-2005).

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh formulasi bahan terhadap kandungan gizi MP-ASI dari kedelai dan kulit buah naga serta membandingkan dengan SNI MP-ASI

**Metode:** Perlakuan penelitian yaitu perbandingan bubuk kedelai dan susu bubuk (1:1; 5:9; 9:5). Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan MP-ASI yaitu bubuk kedelai, susu bubuk, ekstrak kulit buah naga dan gula. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis MP-ASI meliputi analisa proksimat, vitamin dan mineral. Analisis data menggunakan uji ANOVA.

**Hasil:** Pada MP-ASI kedelai dan ekstrak kulit buah naga mengandung kadar air berkisar antara 2,35-2,91%, kadar abu 4,17-5,92%, lemak 15,09-15,18%, protein 15,84-20,05%, karbohidrat 57,04-62,48%, serat pangan 9,51-14,49%, energi 444,123-449,85kcal/100g, vitamin C 27,16-34,35mg/100g, kalsium 181,23-267,63mg/100g, zat besi 13,93-37,66mg/100g, seng 7,11-10,47mg/100g, dan natrium 149,93-185,80mg/100kcal. Kadar air, protein, lemak, energi, vit C, kalsium, zat besi, seng dan natrium telah sesuai dengan SNI MP-ASI.

**Kesimpulan:** Formulasi perbandingan bubuk kedelai dan susu bubuk berpengaruh signifikan terhadap kadar abu, kadar protein, karbohidrat, serat pangan dan zat besi dari MP-ASI. Namun, formulasi tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air, kadar lemak, energi, kalsium, seng dan natrium MP-ASI. Perlu dilakukan pengurangan kadar abu dan serat pangan supaya memenuhi standar SNI.

#### ABSTRACT

**Background:** Complementary feeding is given to infant aged 6-24 months. Complementary feeding can be made from several food ingredients to get products with high nutritional value. Complementary feeding product development should meet the Indonesian National Standard for Instant Powder (01-7111.1-2005).

**Objectives:** The purpose of this study was to determine effect of ingredient formulation on the nutritional content of complementary food and to compare with complementary feeding standard.

**Methods:** The research treatment was ratio of soy powder and milk powder (1:1; 5:9; 9:5). The ingredients used were soybean powder, milk powder, dragon fruit peel extract and sugar. The research design used completely randomized design (CRD). Complementary feeding nutrient analysis includes proximate analysis, vitamins and minerals. Data analysis used was ANOVA.

**Results:** Complementary feeding contains 2.35-2.91% of water content, 4.17-5.92% of ash content, 15.09-15.18% of fat, 15.84-20.05% of protein, 57.04-62.48 carbohydrate, 9.51-14.49% of dietary fiber, 444.123-449.85kcal/100g of energy, 27.16-34.35mg/100g of vitamin C, 181.23-267.63mg/100g of calcium, 13.93-37.66mg/100g of iron, 7.11-10.47mg/100g of zinc, and 149.93-185.80mg/100kcal of sodium and. Water content, protein, sugar, energy, vitamin C, iron are in accordance with complementary feeding standard.

**Conclusions:** The formulation of the ratio of soy powder and milk powder gives significant effect to ash content, protein, carbohydrates, dietary fiber and iron content of developed complementary feeding. However, the formulation did not results a significant effect to the fat, energy, calcium, zinc and sodium levels of complementary feeding. It is necessary to reduce dietary fiber and ash content in order to fulfill complementary feeding standards.

**Keywords:** Complementary feeding, Dragon fruit peel extract, Soybean powder

## PENDAHULUAN

Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) merupakan makanan dalam bentuk apapun termasuk minuman yang diberikan kepada bayi selain Air Susu Ibu (ASI) untuk memenuhi kebutuhan zat gizi bayi. MP-ASI diberikan pada usia 6-24 bulan menjadi sangat penting untuk mendukung zat gizi pada 1000 hari pertama kehidupan. Pemberian MP-ASI yang kurang optimal berpengaruh terhadap kehidupan seperti perkembangan organ, pertumbuhan dan metabolisme, yang selanjutnya memberikan efek jangka panjang pada perkembangan dan kesehatan. Tujuan dari pemberian ASI yaitu untuk mencegah malnutrisi, termasuk kurus, berat badan lebih, stunting dan obesitas<sup>1</sup>. Prevalensi malnutrisi di Indonesia masih tinggi dan tersebar di semua provinsi<sup>2</sup>. Penelitian menunjukkan bahwa dari tahun 1993-2007, prevalensi anak yang berusia 2-5 tahun berisiko obesitas, berat badan berlebih yang ditunjukkan Z-skor IMT/U +1 10,3-16,5%<sup>3</sup>. Kasus gizi buruk yang masih tinggi membuat pemerintah menerapkan program penanggulangan gizi buruk dalam bentuk PMT Pemulihan dan MP-ASI<sup>4</sup>. Biskuit sebagai MP-ASI didistribusikan oleh pemerintah pusat ke semua area di Indonesia terutama menyasar pada keluarga miskin yang memiliki anak usia di bawah 5 tahun yang mengalami malnutrisi<sup>5</sup>.

Syarat MP-ASI menurut WHO ada empat yaitu 1) diberikan saat ASI saja tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan bayi setelah enam bulan, 2) MP-ASI yang diberikan dapat memenuhi kebutuhan energi, protein, dan mikronutrien anak, 3) Proses persiapan dan pembuatan MP-ASI menggunakan cara, bahan, dan alat yang aman dan higienis, 4) MP-ASI diberikan secara konsisten sesuai dengan sinyal lapar atau kenyang dari anak<sup>6</sup>. MP-ASI dapat berupa campuran beberapa bahan makanan dalam perbandingan tertentu agar diperoleh suatu produk dengan nilai gizi yang tinggi<sup>6</sup>. MP-ASI bubuk instan dapat dibuat dari sereal, umbi-umbian, kacang-kacangan, biji-bijian (kedelai, kacang tanah, dll), susu, ikan, daging, unggas, buah dan atau bahan makanan lain yang sesuai<sup>7</sup>.

MP-ASI dapat dibuat dari campuran tepung kedelai, tepung beras merah, dan tepung pisang kepok, susu skim, tepung gula, dan minyak zaitun dengan perbandingan 25:15:20:30:5:5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air dan protein telah sesuai dengan SNI MP-ASI 01-7111.1-2005 serta memiliki skor organoleptik tertinggi<sup>8</sup>. Penambahan 15 g susu bubuk pada MP-ASI dari kacang hijau menghasilkan energi tertinggi yaitu 399,46 kkal<sup>9</sup>. Formulasi pada pembuatan MP-ASI dari mocaf dan tepung tempe tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi tepung tempe berpengaruh nyata terhadap kandungan gizi produk MP-ASI bubuk bayi instan. Semakin tinggi penambahan tepung tempe menghasilkan kandungan air, abu, protein, lemak, dan besi yang lebih tinggi; namun dengan kandungan kalsium dan seng yang lebih rendah. Selain itu, penggunaan tepung tempe yang lebih tinggi menghasilkan daya rehidrasi yang lebih rendah, tetapi tidak mempengaruhi densitas kamba<sup>10</sup>. MP-ASI dari sorgum, bengkuang dan kedelai dengan perbandingan 60:20:20 menghasilkan lemak, energi dan mineral yang tinggi dan rendah kandungan anti-nutrisi. Formulasi ini

juga menghasilkan sifat fungsional yang baik untuk penyerapan air, densitas kamba, suhu pembentukan gel dan pembengkakan<sup>11</sup>.

Protein menjadi kandungan gizi penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan MP-ASI menurut syarat WHO. Kedelai merupakan sumber protein yang baik, murah dan mudah diolah menjadi MP-ASI. Bubuk kedelai mengandung 35,9% protein, 20,6% lemak, 29,9% karbohidrat dan 2,6 mg/100 g zink<sup>12</sup>. Namun, MP-ASI dari kedelai memiliki aroma langu dan warna yang kurang menarik. Bahan yang dapat digunakan untuk memperbaiki hal tersebut yaitu ekstrak kulit buah naga. Pada pembuatan produk, ekstrak kulit buah naga berperan untuk meningkatkan antioksidan, serat dan gula reduksi. Kandungan antosianin dan betasianin pada ekstrak kulit buah naga dapat digunakan sebagai pewarna alami<sup>13-16</sup>. Salah satu senyawa yang berperan sebagai antioksidan adalah vitamin C. Vitamin C dibutuhkan oleh anak untuk mencegah infeksi akibat malnutrisi. Vitamin esensial ini penting untuk kesehatan tulang, pertumbuhan, mengatur sistem saraf, penyerapan zat besi dan terlibat dalam biosintesis karnitin dan kolagen<sup>17</sup>. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi bahan terhadap kandungan gizi MP ASI dari kedelai dan kulit buah naga serta membandingkan dengan SNI MP-ASI : Bubuk Instan (01-7111.1-2005).

## METODE

### Bahan

Kedelai lokal (*Glycine max*) didapatkan dari pasar lokal di Jember dengan karakteristik biji utuh, ukuran seragam, warna kekuningan, tidak pecah atau rusak. Buah naga dipanen dari Perkebunan Buah Naga di Rembangan Jember. Buah naga yang digunakan merupakan jenis buah naga merah yang sudah matang, memiliki umur kematangan, ukuran, warna yang sama dan tidak rusak. Buah segera dikirim ke laboratorium setelah dipanen. Bahan lain yang digunakan yaitu susu bubuk "Primamil" dan gula "Gulaku".

### Prosedur Pembuatan MP-ASI

Kedelai ditimbang sebanyak 600 g lalu dicuci dengan air mengalir hingga bersih lalu ditiriskan. Kedelai lalu dikeringkan pada suhu 70°C selama 3 jam di oven. Kemudian biji kedelai kering disangrai selama 2 menit pada api kecil. Selanjutnya kedelai dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Tepung kedelai dikeringkan lagi pada suhu 50°C selama 2 jam untuk mengurangi aroma langu. Tepung kedelai selanjutnya disimpan pada wadah yang kering dan rapat<sup>18</sup>.

Pembuatan serbuk simplisia kulit buah naga diawali dengan pencucian kulit buah naga merah dan dibersihkan dari sisiknya selanjutnya kulit buah dipotong kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 7 jam. Setelah kering, dilakukan penggilingan dengan grinder dan diayak menggunakan ayakan mesh 80 untuk mendapatkan serbuk kulit buah naga merah. Ekstraksi ekstrak kulit buah naga dilakukan dengan menambahkan air dengan perbandingan serbuk kulit buah naga 1:9. 200 g serbuk kulit buah naga

dimaserasi dengan air 1,8 liter menggunakan ultrasonik selama 1 jam. Hasil maserasi disaring menggunakan kain flanel. Ampas di buang, larutannya dikeringkan dengan freeze drying selama 2x24 jam.

Pembuatan MP-ASI berdasarkan formulasi dari tepung kedelai, ekstrak kulit buah naga, susu bubuk dan

gula berdasarkan formulasi pada Tabel 1. Perlakuan terdiri dari 3 perbandingan bubuk kedelai dan susu bubuk yaitu 5:9; 1:1; 9:5. Tidak FO pada penelitian ini karena penggunaan susu bubuk berfungsi untuk memenuhi kandungan gizi MP-ASI. Semua bahan dicampur dengan rata lalu disimpan di wadah kering dan rapat.

**Tabel 1.** Formulasi bahan pada pembuatan MP-ASI

Perlakuan	Bubuk Kedelai (%)	Susu Bubuk (%)	Ekstrak Kulit Buah Naga (%)	Gula (%)	Total (%)
P1	25	45	10	20	100
P2	35	35	10	20	100
P3	45	25	10	20	100

### Analisa Statistik

Semua prosedur analisa berdasarkan standar AOAC<sup>19</sup>. Analisa kadar air berdasarkan metode kering menggunakan oven. Analisa kadar protein menggunakan metode Kjeldahl. Analisa kadar lemak menggunakan metode soxhlet. Analisa kadar abu menggunakan metode pengabuan dengan muffle pada suhu 600°C. Perhitungan karbohidrat dengan metode *by different*. Analisa vitamin C menggunakan metode iodometri. Analisa antioksidan menggunakan metode DPPH dan total fenol menggunakan standar SNI 3143:2011. Analisa mineral menggunakan metode AAS. Perhitungan energi menggunakan rumus energi = (karbohidrat x 4 kkal) + (protein x 4 kkal) + (lemak x 9 kkal). Analisa statistik menggunakan *one way annova* ( $\alpha = 0,05$ ) dengan uji lanjut Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). Analisa statistik menggunakan *software SPSS 24*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kandungan Proksimat, Serat Pangan dan Energi MP-ASI

Tabel 2 menunjukkan bahwa formulasi MP-ASI berpengaruh terhadap kadar air ( $p < 0,05$ ), kadar abu ( $p < 0,05$ ), protein ( $p < 0,05$ ), karbohidrat, serat pangan ( $p < 0,05$ ) dan energi ( $p < 0,05$ ). Namun tidak berbeda nyata terhadap kadar lemak ( $p > 0,05$ ) dan energi ( $p > 0,05$ ). Semakin tinggi penggunaan tepung kedelai maka semakin tinggi kadar air, kadar abu, orotein dan serat, tapi karbohidrat semakin turun. Pada MP-ASI mengandung kadar air berkisar antara 2,35-2,91%, kadar abu 4,17-5,92%, lemak 15,09-15,18%, protein 15,84-20,05%, karbohidrat 57,04-62,48%, serat pangan 9,51-14,49%.

**Tabel 2.** Hasil analisa proksimat, serat pangan dan energi MP-ASI (BB)

Parameter	P1	P2	P3	SNI 01-7111.1-2005
	(5:9)	(1:1)	(9:5)	
Kadar air (%)	2,35±0,09 <sup>a</sup>	2,62±0,11 <sup>ab</sup>	2,91±0,36 <sup>b</sup>	<4
Kadar abu (%)	4,17±0,95 <sup>a</sup>	4,47±0,92 <sup>a</sup>	4,92±0,35 <sup>b</sup>	<3,5
Lemak (%)	15,08±0,37	15,10±0,60	15,12±0,40	6-15
Protein (%)	15,84±0,26 <sup>a</sup>	18,46±0,17 <sup>b</sup>	20,04±0,09 <sup>c</sup>	2-22
Karbohidrat (%)	62,46±0,20 <sup>c</sup>	59,35±0,42 <sup>b</sup>	57,04±0,23 <sup>a</sup>	-
Serat pangan (%)	9,51±0,05 <sup>a</sup>	12,47±0,78 <sup>b</sup>	14,93±0,04 <sup>c</sup>	<5
Energi (kkal/100g)	449,85±2,42	447,13±3,74	444,03±3,88	>80

<sup>ab</sup>Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ). Rasio formulasi berdasarkan perbandingan tepung kedelai : susu bubuk

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa beberapa parameter telah sesuai dengan syarat SNI MP-ASI (01-7111.1-2005) yaitu kadar air, lemak, protein dan energi. Sedangkan kadar abu dan serat pangan melebihi standar yang telah ditetapkan. Kadar air pada produk MP-ASI <4% dan telah sesuai dengan SNI. Kadar air MP-ASI pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan MP-ASI dari tepung kentang, tepung kedelai dan tepung wortel (3,44-6,42%)<sup>20</sup>. MP-ASI lain yang dibuat dari tepung kedelai, tepung beras merah, dan tepung pisang kepok menghasilkan kadar air 2,89-3,57%<sup>8</sup>. Kadar air menjadi titik kritis pada produk kering karena berhubungan dengan mutu. Kadar air yang rendah dapat mencegah pertumbuhan mikroba sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk. Kadar air tergantung pada sifat bahan dan proses pemanasan. Proses pemanasan

membebaskan air bebas yang terdapat pada produk. Selanjutnya pemanasan akan menghilangkan air yang terikat pada matrik hingga kadar air terendah tercapai. Mekanisme tersebut melibatkan panas dan transfer massa bersama<sup>21</sup>.

Kadar abu pada penelitian lebih dari SNI (>3,5%). Hasil serupa juga didapatkan dari MP-ASI dari campuran tepung kedelai dan tepung lain yaitu berkisar 4,08-4,26%<sup>8</sup>; 5,76%<sup>20</sup>; 4,82<sup>22</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung kedelai meningkatkan kadar abu pada produk. Sedangkan pada kadar lemak telah sesuai dengan SNI yaitu 15%. Pada penelitian MP-ASI lain yang menggunakan kedelai, dijumpai bahwa kadar lemak >15% seperti pada MP-ASI dari tepung kedelai, tepung beras merah, dan tepung pisang kepok (11,8-19,8%<sup>8</sup>,

tepung kedelai (25,53%)<sup>20</sup>, tempe kedelai (30%)<sup>22</sup>, tepung beras merah dan tepung kedelai (19,23%)<sup>23</sup>.

Tepung kedelai memiliki kandungan protein sebesar 35,9%, lebih besar dari jenis kacang-kacangan lainnya misal kacang hijau (22,9%), tepung jagung (9,2%), kacang merah (22,1%), kacang tanah (27,9%)<sup>12</sup>. Tepung kedelai dapat menjadi sumber protein bagi MP-ASI. Pada penelitian ini, kadar protein MP-ASI mencapai 20,04% dan telah mencapai standar SNI. Pada penelitian serupa, penggunaan kedelai terbukti mampu meningkatkan kadar protein pada MP-ASI. MP-ASI dari sorgum, bengkuang dan kedelai menunjukkan semakin tinggi penggunaan kedelai maka kadar protein MP-ASI semakin tinggi yakni berkisar antara 4,39-14,85%<sup>11</sup>. Penelitian MP-ASI lain yang menggunakan kedelai menunjukkan kadar protein pada MP-ASI mencapai 13,08% (campuran tepung beras merah dan tepung kedelai)<sup>23</sup>; 45,12% (kedelai)<sup>20</sup>; 21,7-22,2% (tepung kedelai, tepung beras merah, dan tepung pisang kepok)<sup>8</sup>. Kandungan protein pada MP-ASI diharapkan dapat meningkatkan asupan protein pada bayi sehingga bayi dapat mencapai pertumbuhan dan perkembangan yang baik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa asupan tinggi protein pada bayi berusia 2-12 bulan berkaitan dengan massa indeks tubuh dan kandungan lemak<sup>24</sup>.

Meskipun tidak ada standar SNI pada karbohidrat, namun ada standar untuk serat pangan yakni <5%. Kadar serat pangan pada penelitian lebih dari standar SNI. Hal ini juga ditemui pada penelitian lain yang menggunakan tepung kedelai sebagai bahan MP-ASI, kandungan serat mencapai 7,26%<sup>20</sup>. Tepung kedelai

sendiri mengandung 5,8% serat<sup>12</sup>. Selain kedelai, ekstrak kulit buah naga mengandung serat sebesar 17,6%<sup>25</sup>. Serat pangan pada MP-ASI menjadi gizi non energi yang dapat mencegah obesitas. Namun, jumlah serat yang terlalu banyak dapat mengganggu proses pencernaan dan penyerapan nutrisi<sup>26</sup>. Pada bayi berusia 6-12 bulan, ASI hanya memenuhi 60% kebutuhan gizi sehingga perlu ada makanan lain untuk memenuhinya. Persyaratan SNI untuk energi pada MP-ASI telah terpenuhi dari penelitian ini. Penggunaan campuran beberapa bahan dengan perbandingan tertentu pada pembuatan MP-ASI bertujuan untuk memperoleh produk dengan nilai gizi yang tinggi dan energi yang mencukupi kebutuhan bayi. Beberapa penelitian lain yang membuat MP-ASI dari berbagai campuran bahan telah mendapatkan energi produk yang sesuai dengan syarat SNI<sup>9,11,20,22,27</sup>.

### Kandungan Mineral dan Vitamin C pada MP-ASI

Tabel 3 menunjukkan bahwa formulasi MP-ASI berpengaruh terhadap vitamin C ( $p < 0,05$ ) dan zat besi ( $p < 0,05$ ). Namun tidak berpengaruh terhadap kalsium ( $p > 0,05$ ), zink ( $p > 0,05$ ) dan natrium ( $p > 0,05$ ). Dari mikronutrien tersebut, hanya kandungan kalsium pada P3 yang tidak memenuhi syarat SNI. Mikronutrien pada formula lain telah memenuhi syarat SNI. Adapun kandungan vitamin C berkisar antara 27,16-29,27 mg/100 g. Kandungan kalsium berkisar antara 181,23-267,63 mg/100g. Kandungan zat besi berkisar antara 13,93-37,66 mg/100g. Kandungan seng berkisar antara 7,12-10,47 mg/100 g dan kandungan natrium berkisar antara 149,93-185,80 mg/100 kkal.

**Tabel 3.** Hasil analisa vitamin C dan mineral pada MP-ASI

Parameter	P1	P2	P3	SNI
	(5:9)	(1:1)	(9:5)	01-7111.1-2005
Vitamin C (mg/100g)	27,16±0,50 <sup>a</sup>	34,35±2,40 <sup>b</sup>	29,27±0,35 <sup>a</sup>	>27
Kalsium (mg/100g)	267,63±108,24	266,000±175,84	181,23±127,77	>200
Zat besi (mg/100g)	37,66±11,11 <sup>b</sup>	28,17±1,96 <sup>ab</sup>	13,93±3,30 <sup>a</sup>	>5
Zink (mg/100g)	9,74±2,58	10,47±0,75	7,12±1,79	>2,5
Natrium (mg/100 kkal)	185,80±44,48	170,21±22,56	149,93±31,07	<200

<sup>ab</sup>Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ). Rasio formulasi berdasarkan perbandingan tepung kedelai : susu bubuk

Vitamin C pada MP-ASI di penelitian ini telah sesuai standar SNI (>27 mg/100g). Vitamin C menjadi salah satu mikronutrien penting untuk proses metabolisme. Selain itu, vitamin C merupakan antioksidan kuat yang dapat meredakan stres oksidatif. Peran ini penting untuk kesehatan tulang, melawan infeksi, pertumbuhan, sistem saraf, penyerapan zat besi dan terlibat dalam biosintesis karnitin dan kolagen<sup>17</sup>. Bayi membutuhkan vitamin C untuk mendukung sistem imun. Sebelum mendapat MP-ASI, bayi mendapat vitamin C dari ASI. Namun, setelah berusia 6 bulan, ASI tidak lagi mampu mencukupi kebutuhan zat gizi bayi sehingga asupan vitamin C bisa diperoleh dari MP-ASI.

Selain vitamin C, mineral juga merupakan zat gizi mikronutrien yang dibutuhkan oleh bayi. Pada balita stunting, ditemukan ketidakcukupan zat besi sebesar 33,3% dan seng sebesar 35,7%<sup>28</sup>. Oleh karena diperlukan kandungan mineral yang cukup. Berdasarkan Tabel 3, hanya kandungan kalsium pada P3 yang tidak sesuai dengan standar SNI (>200 mg/100g). Pada perlakuan P3,

tepung kedelai lebih banyak daripada susu bubuk, di mana susu bubuk merupakan sumber kalsium pada MP-ASI ini. Kandungan kalsium pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan MP-ASI dari penelitian lain misal MP-ASI dari campuran tepung sorgum, bengkuang dan kedelai yang hanya mencapai 20,45-45,60 mg/100g<sup>11</sup>. Kandungan kalsium pada MP-ASI dari kedelai hanya mencapai 114,13 mg/100g<sup>20</sup> dan dari campuran mocaf, tepung tempe, dan susu skim hanya mencapai 153,67 mg/100g<sup>10</sup>. Selain kalsium, kandungan zat besi, zink dan natrium juga telah sesuai dengan standar SNI. Kandungan zat besi, zink dan natrium pada penelitian ini berbeda dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa formulasi bahan sangat berpengaruh terhadap kandungan mineral pada MP-ASI<sup>10,11,20</sup>.

### Kontribusi MP-ASI terhadap Kebutuhan Harian Bayi Usia 7-11 Bulan

MP-ASI ini memiliki tekstur yang lembut sehingga cocok diberikan kepada bayi yang baru

diperkenalkan MP-ASI seperti pada rentang usia 7-11 bulan. Pada masing-masing perlakuan memenuhi kebutuhan zat gizi bayi berbeda-beda (Tabel 4). Energi pada MP-ASI menyumbang 24-25%, protein 35-35%, lemak 17%, karbohidrat 28-30%, serat pangan 76-119%, vitamin C 22-27%, kalsium 29-43%, zat besi 80-215%, seng 95-140%, natrium 30-37% kebutuhan harian untuk sekali makan.

Pada bayi usia 7-11 bulan kebutuhan energi harian sebesar 725 kkal. Kebutuhan energi ini didapat

dari ASI sebesar 47% dan MP-ASI sebesar 53%<sup>24</sup>. Ketiga formulasi ini mencukupi kebutuhan energi harian dengan pemberian 2-3 kali sehari. Kebutuhan protein pada bayi usia 7-11 bulan adalah 6-8%, kebutuhan lemak 35-40% dan kebutuhan karbohidrat 50-55%<sup>24</sup>. Ketiga formulasi mencukupi kebutuhan protein sebesar 35-45%, belum mencukupi kebutuhan lemak sebesar 17% dan kebutuhan karbohidrat 28-30%.

**Tabel 4.** Kontribusi zat gizi MP-ASI terhadap kebutuhan harian bayi usia 7-11 bulan

Zat gizi	Kebutuhan Bayi Usia 7-11 Bulan*	Hasil Penelitian (per 40g)**			Kontribusi Terhadap Kebutuhan Harian (%)		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
Energi (kkal)	725	180	179	178	25	25	24
Protein (g)	18	6	7	8	35	41	45
Lemak (g)	36	6	6	6	17	17	17
Karbohidrat (g)	82	25	24	23	30	29	28
Serat pangan (g)	5	4	5	6	76	100	119
Vitamin C (mg)	50	11	14	12	22	27	23
Kalsium (mg)	250	107	106	72	43	43	29
Zat besi (mg)	7	15	11	6	215	161	80
Seng (mg)	3	4	4	3	130	140	95
Natrium (mg)	200	74	68	60	37	34	30

\*Berdasarkan ALG 2016

\*\* Berdasarkan takaran saji MP-ASI

## KESIMPULAN

Formulasi perbandingan bubuk kedelai dan susu bubuk berpengaruh signifikan terhadap kadar abu, kadar protein, karbohidrat, serat pangan dan zat besi dari MP-ASI. Namun, formulasi tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air, kadar lemak, energi, kalsium, zink dan natrium MP-ASI. Kadar air, lemak, protein, energi, vitamin C, zat besi, zink, kalsium dan natrium pada MP-ASI telah sesuai dengan SNI. Perlu dilakukan pengurangan kadar abu dan serat pangan supaya memenuhi standar SNI. MP-ASI dari bubuk kedelai dan ekstrak kulit buah naga ini dapat diberikan kepada bayi usia 7-11 bulan untuk memenuhi 24-25% kebutuhan energi harian.

## CONFLICT OF INTEREST AND FUNDING DISCLOSURE

Semua penulis tidak memiliki conflict of interest terhadap artikel ini. Penelitian ini didanai oleh PNBPN Politeknik Negeri Jember.

## REFERENSI

1. Michaelsen, K. F., Grummer-Strawn, L. & Bégin, F. Emerging issues in complementary feeding: Global aspects. *Matern Child Nutr* **13**, (2017).
2. National Institute of Health Research and Development Ministry of Health. *Basic health research survey (Riset Kesehatan Dasar)*. (2018).
3. Rachmi, C. N., Agho, K. E., Li, M. & Baur, L. A. Stunting, underweight and overweight in children aged 2.0-4.9 years in Indonesia: Prevalence trends and associated risk factors. *PLoS One* **11**, (2016).
4. Tunggadewi, G. & Lubis, Z. The implementation of malnutrition prevention programs in the work area of Medan Deli Public Health Center.

*TROPHICO: Tropical Public Health Journal Faculty of Public Health, USU* 33–41 (2021).

5. Sumantri, E., Hidayanty, H., Gustin, D. & Handayani, S. Determinant factors of weight status among under two years children received the complementary feeding program. *Gac Sanit* **35**, S370–S373 (2021).
6. World Health Organization. & UNICEF. *Global strategy for infant and young child feeding*. (World Health Organization, 2003).
7. Purnamasari, W. E. Optimasi Kadar Kalori Dalam Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* **2**, 19–27 (2014).
8. Azni, I. N. Formulasi Bahan Makanan Campuran Berbahan Dasar Kedelai, Beras Merah, Dan Pisang Kepok untuk Makanan Pendamping-ASI. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan* **1**, (2019).
9. Listyoningrum, H. Optimasi Susu Bubuk dalam Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). **3**, 1302–1312 (2015).
10. Kristanti, D., Hermiani, A. & Yuliantika, N. Karakteristik Fisikokimia MP-ASI Bubur Bayi Instan Berbasis Mocaf dengan Substitusi Tepung Tempe dan Susu Skim sebagai Sumber Protein. *Jurnal Riset Teknologi Industri* **15**, 12–22 (2020).
11. Florence Abolaji, B., Joy Edeke, E. & Mopelola Ajoke, S. Evaluation of Chemical, Functional and Sensory Properties of Flour Blends from Sorghum, African Yam Bean and Soybean for Use as Complementary Feeding. *International Journal of Food Science and Biotechnology* **4**, 74 (2019).
12. M. K. Mahmud et al. *Tabel komposisi pangan Indonesia (TKPI)*. (PT. Gramedia Pustaka Utama, 2018).

13. Santoso, A. F. & Fibrianto, K. *Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Terhadap Kualitas Sosis Ayam : Tinjauan Pustaka. Ekstrak Kulit Buah Naga Merah-Santoso, dkk Jurnal Pangan dan Agroindustri* vol. 5 (2017).
14. Santosa, B. et al. *Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Pada Pengembangan Produk Nata De Coco Berantioksidan. Jurnal Teknologi Pangan* vol. 10 (2019).
15. Wahyuni, R. *Pemanfaatan Kulit Buah Naga Super Merah (Hylocereus costaricensis) Sebagai Sumber Antioksidan dan Pewarna Alami Pada Pembuatan Jelly. Jurnal Teknologi Pangan* **1**, 68–85 (2011).
16. MD, M., Nusa, Mhd. I. & Prasetya, D. *Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Pada Pembuatan Susu Kedelai (Hylocereus polyrhizus). Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* **2**, 5–13 (2018).
17. Uğur, H., Çatak, J., Mızrak, Ö. F., Çebi, N. & Yaman, M. *Determination and evaluation of in vitro bioaccessibility of added vitamin C in commercially available fruit-, vegetable-, and cereal-based baby foods. Food Chem* **330**, (2020).
18. Suryana, A. L., Rosiana, N. M. & Olivia, Z. *Effect of drying method on the chemical properties of local soy flour. IOP Conf Ser Earth Environ Sci* **980**, 012030 (2022).
19. AOAC. *Official Method of Analysis of The Association Analytical Chemist.* (1995).
20. Adetola, O. Y., Onabanjo, O. O. & Stark, A. H. *The search for sustainable solutions: Producing a sweet potato based complementary food rich in vitamin A, zinc and iron for infants in developing countries. Sci Afr* **8**, (2020).
21. Babu, A. K., Kumaresan, G., Raj, V. A. A. & Velraj, R. *Review of leaf drying: Mechanism and influencing parameters, drying methods, nutrient preservation, and mathematical models. Renewable and Sustainable Energy Reviews* **90**, 536–556 (2018).
22. Rachmawati, N., Pontang, G. S. & Mulyasari, I. *Acceptance Formulations Instant Breast From Soybean Tempeh As Breastfeeding For 6-12 Months Aged Babies. Jurnal Gizi dan Kesehatan* **12**, (2020).
23. Sukmawati, Pakhri, A. & Ismail, R. *Daya Terima, Karakteristik Fisik Kimia MP-ASI Tepung Beras Merah Dan Tepung Kedelai Pencegahan Stunting. Media Gizi Pangan* **26**, (2019).
24. Romero-Velarde, E. et al. *Guidelines for complementary feeding in healthy infants. Boletín Médico Del Hospital Infantil de México (English Edition)* **73**, 338–356 (2016).
25. Rosiana, N. M., Suryana, A. L. & Olivia, Z. *The mixture of soybean powder and dragon fruit peel powder as high fiber functional drink. IOP Conf Ser Earth Environ Sci* **411**, (2020).
26. Mufida, L., Widyaningsih, T. D. & Maligan, J. M. *Basic Principles of Complementary Feeding for Infant 6-24 Months: A Review.* vol. 3 (2015).
27. Tamrin, R. & Pujilestari, S. *Karakteristik Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Garut Dan Tepung Kacang Merah. Jurnal Konversi* **5**, 49 (2016).
28. Dewi, E. K. & Susila Nindya, T. *Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi Dan Seng Dengan Kejadian Stunting Pada Balita 6-23 Bulan. Amerta Nutr* 361–368 (2017) doi:10.2473/amnt.v1i4.2017.361-368