

KARAKTERISTIK FISIK, DAYA TERIMA DAN KEAMANAN BUBUR INSTAN DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) SEBAGAI MAKANAN PENDAMPING ASI

Zakaria¹, Andi Salim², Suriani Rauf¹, Rosmini³

¹Jurusan Gizi Poltekkes Makassar

²Jurusan Gizi Poltekkes Mamuju

³Rumah Sakit Umum Daerah Kota Makassar

Korespondensi : zakariagizi@gmail.com 08124283022

ABSTRACT

Factors of complementary feeding received by infants in the first 6-12 months after exclusive breastfeeding can affect the incidence of stunting and wasting. Infants aged six months and above need complementary foods that are rich in nutrition, meet physical requirements, are acceptable to babies and are safe for consumption. The purpose of this study is to produce an instant powder formula with the addition of Moringa leaf flour as breast milk for infants 6-12 months that meets physical characteristics and is favored by infants and is safe for consumption. The design of the complete randomized design study, optimization of instant powder formula as food for breastfeeding is done by linear programming method one factor 3 replications. The treatment formulation in 100 g of material, namely moringa leaf flour successively 0, 3, 4 and 5 g; brown rice flour 64, 62, 61 and 60 g respectively; and soybean flour 20, 19, 19, 19 g respectively; each formula plus 10 g of full cream milk flour, 5 g of refined sugar and 1 g of vegetable oil. The results showed that instant powder with the addition of moringa leaf flour as supplementary milk for infants 6-12 months generally met the requirements of Physical Characteristics based on kamba density (0.63 g / ml) and water absorption ratio (0.7). Panelist acceptance was significantly different ($p = 0,000$). Panelists prefer instant porridge with the addition of 3% Moringa leaf flour based on taste aspects, but based on the color, aroma and texture of the panelists can accept the addition of 5% Moringa leaf flour. In general, complementary feeding powder meets physical requirements and water absorption ratio, and is safe for consumption.

Keywords : complementary feeding, moringa oleifera

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2018 proporsi status gizi buruk dan gizi kurang pada balita tahun 2018 sebesar 17,7 % (turun 1,9 %) dibanding tahun 2013 yaitu 19,6%, Provinsi Sulawesi Selatan sedikit berada dibawah rata-rata nasional. Sedangkan proporsi status gizi sangat pendek dan pendek pada balita tahun 2018 sebesar 30,8 % (turun 6,4 %) dibanding

tahun 2013 yaitu 37,2 %. Provinsi Sulawesi Selatan masuk urutan ke 4 Provinsi Aceh, Sulawesi Barat dan Nusa Tenggara Barat (42,6 %) (Kemenkes RI, 2018).

Konsumsi makanan dalam jumlah dan kandungan gizi yang cukup sangat diperlukan untuk tumbuh kembang bayi dan balita. Sesudah bayi berusia 6 bulan, kandungan ASI tidak lagi mencukupi

sementara kebutuhan energi bayi meningkat 24-30% dibandingkan dengan kebutuhan saat usia 3-5 bulan (WHO, 2000) untuk memenuhi kebutuhan zat gizi yang meningkat, Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) perlu diberikan pada bayi sesudah berusia 6 bulan. Masyarakat ada dua jenis MP-ASI, yaitu MP-ASI tradisional dan MP-ASI pabrikan. Pengolahan MP-ASI tradisional sering kali tidak memenuhi prinsip hygiene sanitasi makanan sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi mikroorganisme penyebab diare pada bayi (Kusumawardani, 2010). Sementara itu MP-ASI pabrikan menghasilkan makanan bayi yang relatif lebih higienis praktis disajikan. Kandungan gizi dalam MP-ASI pabrikan juga dapat diformulasikan berdasarkan angka kecukupan gizi bayi (Hadiningsih, 2004). Salah satu bentuk MP-ASI pabrikan yang dikenal di masyarakat adalah bubur bayi instan.

Makanan pendamping ASI (MP-ASI) merupakan proses transisi dari asupan yang semata berbasis susu menuju ke makanan yang semi padat. MP-ASI harus padat gizi dan seimbang, kaya energi, cukup protein, dan perbandingan lemak yang seimbang antara lemak jenuh dan lemak tak jenuh agar mudah dicerna oleh organ pencernaan tubuh bayi (Departemen Kesehatan RI, 2006).

Kacang-kacangan telah lama dikenal sebagai protein dan vitamin yang saling melengkapi dengan sereal, seperti beras dan gandum. Protein kacang-kacangan umumnya kaya akan lisin, leusin, dan isoleusin, tapi terbatas dalam hal kandungan metionin dan sistin. Hal ini menyebabkan kacang-kacangan sering dikombinasikan dengan sereal. Sebab, sereal kaya akan metionin dan sistin, tetapi miskin lisin (Tien R. Muchtadi, Sugiyono, 2010). Namun kandungan anti nutrisi dalam kacang-kacangan menyebabkan daya cernanya kurang baik, sehingga zat gizi tersebut tidak dapat

diserap dengan baik. Senyawa antinutrisi dalam kacang-kacangan dapat direduksi secara signifikan melalui proses perkecambahan (Mubarak, 2005).

Salah satu bahan pangan lokal sumber sayuran yang pemanfaatannya relatif masih rendah ialah daun kelor. Daun kelor cukup banyak ditemukan di kebun-kebun sebagai pagar dan penahan longsor serta berbagai halaman pekarangan rumah. Daun kelor telah berhasil digunakan untuk mengatasi pada anak-anak dan wanita hamil. Pada anak-anak menunjukkan pertambahan berat badan yang signifikan (Fuglie, 2005). Daun kelor segar mengandung protein 6,7 % dan Bubur daun kelor 27,1 %. Daun kelor mengandung asam amino yang berupa asam aspartam, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, fenilalanin, triptofan, sistein, dan metionin. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium sodium, fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, zinc, dan besi. Daun kelor merupakan sumber provitamin A, Vitamin E, vitamin Bm Vitamin C (Krisnadi, 2015).

Daun kelor dapat diolah menjadi Bubur tepung sehingga dapat digunakan sebagai bahan MP-ASI. Hasil penelitian Zakaria (2012) yang menyimpulkan bahwa dengan penambahan tepung daun kelor pada makanan atau minuman anak balita gizi kurang sebanyak 3-5 g dapat memicu nafsu makan anak sehingga porsi makan yang dikonsumsinya meningkat dengan demikian berdampak pada pertambahan berat badan anak.

Berdasarkan kandungan gizi daun kelor dengan penambahan kedalam MP-ASI Bubur instan, maka dapat memperkaya komposisi gizi yang dibutuhkan oleh bayi dalam proses tumbuh kembang terutama protein asam amino esensial dan zat gizi mikro (vitamin dan mineral). Hasil penelitian Suhartini, et. al. (2013) menunjukkan bahwa produk biskuit

formula tempe dengan penambahan tepung daun kelor terjadi peningkatan protein, besi, dan zink seiring dengan banyaknya jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan.

Berdasarkan masalah dan potensi daun kelor tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan formulasi Bubur instan dengan penambahan tepung daun kelor sebagai MP-ASI bayi umur 6-12 bulan agar karakteristik fisik memenuhi syarat standar dan dapat diterima oleh panelis serta aman dikonsumsi.

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi produk Bubur instan dengan penambahan tepung daun kelor sebagai MP-ASI bayi 6-12 bulan yang memenuhi karakteristik fisik dan daya terima dari aspek warna, tekstur, aroma dan rasa serta keamanan pangan berdasarkan formulasi bahan dasar tepung beras merah, tepung kacang kedelai dan tepung daun kelor, susu Bubur *full cream* gula dan minyak.

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan desain penelitian rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor 3 kali ulangan. Formulasi perlakuan dalam 100 g bahan yaitu tepung daun kelor (TDK) berturut-turut 0, 3, 4 dan 5 g; tepung beras merah (TBM) berturut-turut 64, 62, 61 dan 60 g; dan tepung kacang kedelai (TKK) berturut-turut 20, 19, 19, 19 g; masing-masing formula ditambah tepung susu full cream (TSFc) 10 g, gula halus (GHS) 5 g dan minyak nabati (MNB) 1 g.

Beras merah dan kacang kedelai, susu full cream, gula halus dan minyak nabati dibeli dari pasar swalayan daya square, daun kelor muda diambil dari kebun kampus gizi daya. Tahapan penelitian dimulai dari pembuatan tepung beras merah, tepung daun kelor, kacang kedelai, kemudian pencampuran Bubur instan yang dilakukan di laboratorium

teknologi Pangan dan Gizi Poltekkes Makassar. Analisa karakteristik fisik dan daya terima panelis dilakukan di Laboratorium uji organoleptik Jurusan Gizi.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian terdiri atas peralatan lemari pengering, alat penepung, timbangan biasa dan digital, baskom, sendok, piring, mangkok pencampuran bahan, kompor dan panci alat masak, wajan stainless, sufil, keranjang jaring, sendok saji, sarung tangan, masker, label, tampi, ayakan 100 dan 80 mesh untuk menghasilkan tepung halus dan alat untuk analisis sifat fisik dan uji daya terima seperti cup plastik, gelas.

Analisis karakteristik fisik yaitu densitas kamba daya serap air (Tien R. Muchtadi, Sugiyono, 2010). Densitas kamba dianalisa dengan cara produk Bubur instan dimasukkan ke dalam gelas ukur hingga mencapai volume 100 ml. Densitas kamba Bubur instans dinyatakan dalam g/ml. Daya serap air (Rehidrasi) dianalisis dengan cara bahan ditimbang 3 g dalam bentuk Bubur instan, lalu dimasukkan kedalam tabung *centrifuge*. Kemudian ditambahkan 30 ml aquadest dengan menggunakan vibrator sampai terdispersi rata. Selanjutnya tabung tersebut disentrifugasi dengan kecepatan 200 rpm, selama 15 menit. Supernatan yang diperoleh dituang ke wadah lain, sedangkan tabung *centrifuge* residunya dipanaskan dalam oven. Tabung diletakkan dengan posisi miring (25°) dan oven diatur pada suhu 50°C selama 25 menit, dan tahap akhir tabung sentrifuge ditimbang untuk menentukan berat residunya (Bayu & Aminah, 2017).

Daya terima panelis berdasarkan parameter aspek warna, rasa, aroma, dan tekstur. Panelis yang digunakan adalah panelis agak terlatih dari mahasiswa tingkat akhir, dengan pertimbangan, bahwa mahasiswa tersebut telah memiliki pengalaman dalam uji organoleptik dan pengetahuan tentang MP-ASI bubur instan.

Daya terima didasarkan atas dasar kesukaan panelis dengan menggunakan skala hedonic yaitu 1 (tidak suka); 2 (agak tidak suka); 3 (agak suka); 4 (suka); 5 (Agak suka sekali); 6 (suka sekali); Panelis konsumen dipilih dari ibu yang memiliki bayi usia 6-12 bulan sebanyak 28 ibu. Pemilihan ibu bayi sebagai panelis menggunakan asumsi bahwa pada usia 6-12 bulan ibu merupakan penentu menu makanan yang dominan pada bayi (Yustini dan Budi Setiawan 2013). Perbedaan antar perlakuan dianalisis menggunakan *analisis of varians* (ANOVA) jika data berdistribusi normal, dan *Friedman Test* jika data tidak berdistribusi normal.

Keamanan pangan terhadap cemaran mikroorganisme dan cemaran logam

menggunakan metode yang terstandar yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) Indonesia. Analisis logam berat dilaksanakan di Balai Laboratorium Tanah Teknologi Pertanian (BLTTP) Propinsi Sulawesi Selatan yang dilakukan dan di Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BLKM) Kemenkes Provinsi Sulawesi Selatan.

HASIL

1. Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik MP-ASI Bubur Instan dengan penambahan tepung daun kelor dinilai berdasarkan densitas kamba dan daya serap air pada saat diseduh sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Karakteristik Fisik (Densitas kamba dan daya serap air) Bubur Instan dengan Penambahan Tepung Daun Kelor sebagai MP-ASI

No	Tepung Daun Kelor (%)	Densitas Kamba (g/ml)			Rasio daya serap air (ml/menit)		
		1	2	3	1	2	3
1	0	0,66	0,67	0,67	1	1	1
2	3	0,63	0,63	0,64	0,7	0,7	0,7
3	4	0,61	0,62	0,61	0,7	0,7	0,7
4	5	0,57	0,58	0,60	0,7	0,7	0,7

Tabel 1 menunjukkan densitas kamba MP-ASI Bubur instan dengan penambahan tepung daun kelor terlihat ada kecenderungan semakin besar jumlah penambahan tepung daun kelor maka nilai densitasnya semakin rendah. Pada MP-ASI Bubur instan tanpa penambahan tepung daun kelor rata-rata 0,67 g/ml, sedangkan penambahan tepung daun kelor 5 % memiliki densitas kamba 0,58 g/ml. Rasio daya serap air/menit pada formula tanpa penambahan tepung daun kelor adalah 1: 1 (1 ml/menit), sedangkan formula dengan

penambahan tepung daun kelor masing-masing adalah 1 : 1,5 (0,7 ml/menit).

2. Daya Terima Bubur Instan sebagai MP-ASI.

Daya terima produk Bubur Instan sebagai MP-ASI untuk bayi 6-12 bulan dengan penambahan tepung daun kelor dilakukan oleh mahasiswa Program Sarjana Terapan Gizi dan Dietetik, Adapun hasil uji daya terima disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2
 Daya Terima dari Aspek Warna, Aroma, Tekstur dan Rasa Bubur Instan dengan Penambahan Tepung Daun Kelor sebagai MP-ASI

No	TDK (%)	Jml Panelis	Rerata ± SD			
			Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
1	0	28	4,4 ± 0,9	4,2 ± 0,9	3,7 ± 1,1	3,7 ± 1,1
2	3	28	4,5 ± 0,9	3,5 ± 1,0	3,7 ± 1,2	3,0 ± 1,0
3	4	28	3,6 ± 0,9	3,0 ± 0,9	3,1 ± 0,9	2,4 ± 0,7
4	5	28	2,9 ± 1,0	2,6 ± 1,1	2,9 ± 1,0	2,0 ± 0,8
			p=0,000	p=0,000	p=0,025	p=0,000

**Friedman Test*

Tabel 2 dapat dilihat rerata penilaian panelis terhadap Bubur Instan sebagai MP-ASI berdasarkan aspek warna tertinggi (4,4 ± 0,9) pada Bubur instan tanpa penambahan tepung daun kelor (0 %) dan nilai daya terima terendah (2,9 ± 1,0) pada penambahan tepung daun kelor 5 %. Berdasarkan *Friedman Test* terdapat perbedaan daya terima aspek warna Bubur instan sebagai MP-ASI dengan penambahan tepung daun kelor diantara perlakuan secara bermakna (p=0,000).

Daya terima bubur instan berdasarkan aspek aroma tidak berbeda antara perlakuan penambahan tepung daun kelor 5 % dengan penambahan tepung kelor 4 %, tetapi berbeda dengan 3 % dan 0 %.

Rerata penilaian panelis pada Bubur Instan sebagai MP-ASI berdasarkan aspek tekstur tertinggi (3,7 ± 1,1) pada Bubur instan penambahan tepung daun kelor 0 % dan 3 % dan terendah (2,9 ± 1,0) pada penambahan tepung daun kelor 5 %. Berdasarkan *Friedman Test* terdapat perbedaan daya terima aspek tekstur secara bermakna (p=0,000). Daya terima tekstur tidak berbeda antara perlakuan penambahan tepung daun kelor 5 % dengan penambahan tepung kelor 4 %, tetapi berbeda dengan 3 % dan 0 %. Perlakuan penambahan tepung daun

kelor 3 % tidak berbeda dengan penambahan tepung daun kelor 0 %.

Berdasarkan aspek rasa tertinggi (3,7 ± 1,1) pada bubur instan tanpa penambahan tepung daun kelor (0 %) dan nilai daya terima terendah (2,0 ± 0,8) pada penambahan tepung daun kelor 5 %. Terdapat perbedaan daya terima aspek rasa bubur instan sebagai MP-ASI dengan penambahan tepung daun kelor diantara perlakuan secara bermakna (p=0,000). Daya terima Aspek rasa tidak berbeda antara perlakuan penambahan tepung daun kelor 5 % dengan penambahan tepung kelor 4 %, tetapi berbeda dengan 3 % dan 0 %.

Disimpulkan bahwa formula yang dapat diterima dari semua aspek penilaian secara hedonik bubur instan sebagai MP-ASI untuk bayi umur 6-12 bulan adalah dengan penambahan tepung daun kelor 3 % dengan skala penilaian ≥ 3.

3. Keamanan Pangan Bubur Instan sebagai MP-ASI

Berdasarkan cemaran logam menunjukkan tidak terdeteksi adanya timbal, arsen dan raksa pada Bubur Instan sebagai MP-ASI tersebut yang dianalisis di BLTTP. Hasil tersebut dilakukan cross cek pada sampel yang diterima oleh panelis yaitu Bubur instan dengan penambahan tepung

daun kelor 3 % di BLKM Kemenkes, diperoleh hasil menunjukkan kandungan arsen sebanyak 0.11 mg/l, Raksa <0.0005 mg/l, Stannum <0.01 mg/l, dan Timbal <0.02 mg/l, hasil tersebut masih jauh dibawah ambang batas cemaran logam yang ditetapkan oleh Kemenkes RI 2007.

Berdasarkan parameter mikroorganisme diperoleh hasil bahwa Bubur instan sebagai MP-ASI pada penambahan tepung daun kelor 3 dan 5 % masing-masing $1,3 \times 10^3$ koloni/g. angka ini berada dibawah angka minimal yang dipersyaratkan oleh Kemenkes RI 2007. Selanjutnya angka paling mungkin (APM) coliforme sebanyak 460 APM/100 g. Bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella*, *staphylococcus aureus* tidak ditemukan adanya (negative).

PEMBAHASAN

WHO Global Strategy for Feeding Infant and Young Children pada tahun 2003 merekomendasikan agar pemberian MP-ASI memenuhi 4 syarat, yaitu tepat waktu (*timely*), adekuat, aman, dan diberikan dengan cara yang benar (*properly fed*) (WHO, 2001).

Sifat fisik Bubur instan sebagai MP-ASI berdasarkan aspek densitas kamba memiliki nilai rata-rata 0,57-0,67 g/ml. Hal ini menunjukkan bahwa produk Bubur instan sebagai MP-ASI sesuai dengan rentang densitas kamba produk Bubur instan pada umumnya yaitu 0,30-0,70 g/ml (Handayani, dkk. 2014). Ada kecenderungan jumlah penambahan tepung daun kelor yang semakin besar maka densitas kamba Bubur instan semakin rendah. Hal ini terlihat pada penambahan tepung daun kelor 5 % menunjukkan densitas kamba yang rendah yaitu 0,57 g/ml.

Hasil uji daya serap air atau daya seduh dalam penelitian ini memiliki nilai daya serap air berkisar 0,7-1 ml/g, berat

takaran saji sebanyak 20 g membutuhkan air 20 ml yaitu dengan perbandingan 1 : 1 dalam waktu 25 detik. Penelitian sama halnya dengan hasil penelitian Zakaria, dkk. (2018), yaitu Bubur instan dengan berat takaran saji sebanyak 25 g membutuhkan air sebanyak 20 ml atau 0,8 ml/g untuk mencapai kekentalan yang sesuai dengan produk bubur susu merk lain.

Daya terima Bubur instan sebagai MP-ASI untuk bayi 6-12 bulan didasarkan pada aspek warna, aroma, rasa dan tekstur. Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan penerimaan terhadap aspek warna, aroma rasa dan tekstur terhadap 4 perlakuan yaitu penambahan tepung daun kelor 0 %, 3 %, 4 % dan 5 %.

Berdasarkan *Friedman test* terdapat perbedaan yang bermakna daya terima dari semua aspek kriteria yang dinilai (warna, aroma, rasa dan tekstur) Bubur instan sebagai MP-ASI dengan penambahan tepung daun kelor ($p < 0,05$). Daya terima aspek warna berbeda antara perlakuan penambahan tepung daun kelor 5 % dengan penambahan tepung kelor 4 %, 3 % dan 0 %. Tetapi Perlakuan penambahan tepung daun kelor 3 % tidak berbeda dengan penambahan daun kelor 0 %. Skor hedonik terendah (2,9) pada perlakuan penambahan tepung daun kelor 5. Kecenderungan semakin banyak jumlah kelor yang ditambahkan, panelis kurang menyukai dari aspek warna. Penambahan essen vanilla tidak memberikan efek terhadap daya terima panelis.

Berdasarkan *Wilcoxon test* menunjukkan bahwa daya terima Aspek aroma tidak berbeda antara perlakuan penambahan tepung daun kelor 5 % dengan penambahan tepung kelor 4 %, tetapi berbeda dengan 3 % dan 0 %. Hal serupa dengan aspek rasa yaitu tidak berbeda antara perlakuan penambahan tepung daun kelor 5 % dengan penambahan tepung kelor 4 %, tetapi

berbeda dengan 3 % dan 0 %. Daya terima tekstur tidak berbeda antara perlakuan penambahan tepung daun kelor 5 % dengan penambahan tepung kelor 4 %, tetapi berbeda dengan 3 % dan 0 %. Perlakuan penambahan tepung daun kelor 3 % tidak berbeda dengan penambahan tepung daun kelor 0 %.

Dapat disimpulkan bahwa berdasarkan rata-rata skala hedonik penerimaan berdasarkan aspek warna, aroma, rasa dan tekstur maka formula yang dapat diterima dari semua aspek penilaian secara hedonik Bubur instan sebagai MP-ASI untuk bayi umur 6-12 bulan adalah dengan penambahan tepung daun kelor 3 % dengan skala penilaian ≥ 3 .

Hasil uji daya terima konsumen ibu yang memiliki anak bayi di masyarakat menunjukkan adanya perbedaan ($p=0,008$) penerimaan kesukaan konsumen pada warna bubur instan dengan penambahan tepung daun kelor sebagai MP-ASI untuk bayi 6-12 bulan pada skala penerimaan suka (4). Berdasarkan homogenitas dengan uji *Tukey B*, penerimaan warna dan rasa tidak berbeda. Sama halnya rasa, tekstur dan aroma juga tidak berbeda.

Keamanan makanan pada MP-ASI Bubur Instan harus memenuhi persyaratan dari aspek cemaran mikroorganisme dan cemaran logam sebagaimana ditetapkan dalam Keputusan Menteri Kesehatan RI nomor 224/Menkes/SK/II/ 2007, tentang spesifikasi teknis Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) (Kementerian Kesehatan RI, 2007)

Berdasarkan hasil analisis Bubur instan sebagai MP-ASI untuk bayi umur 6-12 bulan, menunjukkan tidak terdeteksi adanya timbal, arsen dan raksa pada Bubur instan tersebut. Analisis kross cek yang dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat Kemenkes Provinsi Sulawesi Selatan terdeteksi adanya logam berat pada Bubur instan dengan mengambil salah satu sampel yang dapat diterima oleh panelis menunjukkan

kandungan arsen sebanyak 0.11 mg/l, Raksa <0.0005 mg/l, Stannum <0.01 mg/l, dan Timbal <0.02 mg/l. Namun angka tersebut masih lebih rendah dari standar yang dipersyaratkan Kementerian Kesehatan RI.

Dampak kesehatan bila logam-logam tersebut masuk ke dalam tubuh lewat makanan, selain akan mengganggu sistem saraf, kerusakan otak, kelumpuhan, pertumbuhan terhambat, kerusakan ginjal, kelumpuhan tulang dan kerusakan DNA atau kanker (Agustina & Teknik, 2014). Hasil penelitiannya menyatakan bahwa terjadinya kontaminasi logam paling sering disebabkan pengaruh pencemaran lingkungan oleh logam berat, asap kendaraan bermotor, penggunaan logam sebagai pembasmi hama (pestisida), alat-alat masuk dan penyajian serta kemasan yang mengandung logam berat, pemupukan maupun pembuangan limbah industri.

Kontaminasi logam berat pada manusia dapat pula melalui makanan dan air yang dikonsumsinya. Hal ini terjadi karena lingkungan seperti udara, air dan tanah terkontaminasi logam berat tersebut. Dampaknya seluruh makhluk hidup dalam rantai makanan, termasuk tumbuhan, hewan dan manusia ikut terkontaminasi dan menderita berbagai gangguan kesehatan (Agustina & Teknik, 2014). Batas maksimum logam berat pada Bubur instan sebagai MP-ASI adalah arsen 0,38 mg/kg, kadmium 0,05 mg/kg, merkuri (Hg) 0,114 mg/kg, stanum/timah (Sn) 152 mg/kg, timbal (Pb) 1,14 mg/kg (BSN, 2005; BSN, 2009).

Mikroorganisme yang menjadi standar indikator cemaran adalah total plate count (TPC) atau angka lempeng total (ALT) tidak lebih dari $1,0 \times 10^4$ koloni per gram, Coliform : Most Probable Number (MPN) tidak lebih dari 20 per gram, *Escherichia coli* : negatif per gram, *Salmonella* : negatif dalam 25 gram

contoh, *Staphylococcus aureus* : negative per gram (Menteri Kesehatan RI, 2007).

MP-ASI Bubur instan pada penambahan tepung daun kelor 4 dan 5 % masing-masing $1,3 \times 10^3$ koloni/g. Selanjutnya angka paling mungkin (APM) Coliform sebanyak 460 APM/100 g. Bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella*, *staphylococcus* tidak ditemukan adanya (negative). Angka tersebut masih berada di bawah ambang batas yang telah ditetapkan oleh Kemenkes RI 2007. Pebrina, (2012) menyatakan bahwa suhu air preparasi yang digunakan untuk pelarutan MP-ASI memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberadaan jumlah mikroba yang terdapat pada MP-ASI Bubur Instan. Hasil penelitiannya membuktikan perlakuan MP-ASI dengan suhu preparasi 70°C dan 90°C dari enam sampel yang dianalisa terdapat 1 sampel yang tidak mengandung mikroorganisme, sedangkan perlakuan menggunakan suhu air preparasi 30°C ditemukan sejumlah mikroba dengan bentuk dan ukuran yang beragam.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka produk Bubur instan sebagai MP-ASI yang dihasilkan masih berada dalam batas ambang aman dari mikro organisme patogen yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella*, *staphylococcus*. Untuk itu untuk mengurangi atau meminimalisasi sebagian mikro organisme yang ada dalam produk Bubur instan sebagai MP-ASI disarankan menggunakan air matang dengan suhu 70°C, hal ini sesuai dengan saran penyajian yang tertera pada kemasan produk dan juga sesuai dengan saran WHO yang menyatakan bahwa penggunaan air matang suhu 70°C untuk melarutkan susu formula dapat menekan kontaminan *E. sakazakii* hingga 4 log.

KESIMPULAN

1. Secara keseluruhan karakteristik fisik bubur instan berdasarkan densitas kamba dan rasio daya serap air

memenuhi syarat standar sebagai bubur instan sebagai MP-ASI bayi 6-12 bulan.

2. Secara deskriptif panelis cenderung menyukai bubur instan dengan penambahan tepung daun kelor 3 % berdasarkan aspek rasa, tetapi berdasarkan warna, aroma dan tekstur panelis dapat menerima pada penambahan tepung daun kelor 5 %.
3. Bubur instan dengan penambahan tepung daun kelor sebagai MP-ASI bayi 6-12 bulan secara umum memenuhi syarat standar keamanan pangan.

SARAN

1. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penerapan bubur instan dengan penambahan tepung daun kelor sebagai MP-ASI pada bayi umur 6-12 bulan.
2. Perlu dilakukan penelitian terhadap perbaikan daya terima.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T., & Teknik, F. (2014). Kontaminasi logam berat pada makanan dan dampaknya pada kesehatan, *I*(1), 53–65.
- Badan Standardisasi Nasional, 2009. (2009). Badan Standar Nasional Indonesia. SNI 7387-2009. Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan. Jakarta: Standar Nasional Indonesia,; 21.
- Badan Standrisasi Nasional. (2005). Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI)-Bagian 1: Bubuk Instan.
- Bayu, B., & Aminah, S. (2017). Karakteristik Fisik dan Organoleptik Sereal Berbasis Kecambah Jagung-Kedelai Physical and Organoleptic Characteristics of Corn-Soybean Sprouts Cereal. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, *07*(01), 28–37.
- Departemen Kesehatan RI. (2006). *Pedoman umum pemberian makanan*

- pendamping air susu ibu (MP-ASI) local.* Jakarta.
- Fuglie, L. J. (2005). THE MORINGA TREE A local solution to malnutrition ?
- Hadiningsih, N. (2004). *Optimalisasi formula makanan pendamping ASI dengan menggunakan Response Surface Methodologi (RSM)*. Institut Pertanian Bogor.
- Handayani, N. A., Santosa, H., Adietya, B. A., Profegama, B., & Yuna, A. (2014). KARAKTERISASI FISIK BUBUR BAYI INSTAN DARI TEPUNG UBI JALAR UNGU TERFORTIFIKASI ZINK (Zn). *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Ke-5 Tahun 2014*, 1(1), 65–70.
- Kemendes RI. (2018). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018*. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. (2007). *kepmendes RI Nomor 224/Mendes/SK/II/2007 tentang spesifikasi Tehnis Makanan Pendamping ASI*.
- Krisnadi, A. D. (2015). Kelor Super Nutrisi. In *Kelor Super Nutrisi*. Kelorina.Com Pusat Informasi dan pengembangan Tanaman Kelor Indonesia LSM-MEPELLING.
- Kusumawardani, B. (2010). Hubungan Praktik Higiene Sanitasi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Tradisional dengan Kejadian Diare pada Anak Usia 6-24 Bulan Di Kota Semarang. *Ekp*, 13(3), 576.
- Menteri Kesehatan RI. (2007). Keputusan Menteri Kesehatan RI No.224/Mendes/SK/II/2007. Jakarta.
- Mubarak, A. E. (2005). Nutritional composition and antinutritional factors of mung bean seeds (*Phaseolus aureus*) as affected by some home traditional processes. *Food Chemistry*, 89(4), 489–495. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.01.007>.
- Pebrina, A. (2012). Ketahanan spora dan sel vegetatif *Bacillus cereus* terhadap suhu awal preparasi dan selama penyimpanan makanan, 1–95.
- Suhartini, S., Hidayat, N., & Rosaliana, E. (2013). Influence of powdered Moringa oleifera seeds and natural filter media on the characteristics of tapioca starch wastewater. *International Journal Of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.1186/2251-7715-2-12>.
- Tien R. Muchtadi, Sugiyono, F. A. (2010). *Ilmu Pangetahuan Bahan Pangan*. Bogor: ALFABETA, CV.
- WHO. (2001). Global strategy for infant and young child feeding. *Fifthy-Fourth World Health Assembly*, (1), 5.
- Zakaria, Abdullah Tamrin, S. dan R. H. (2012). Penambahan tepun daun kelor pada menu makanan sehari-hari dalam upaya penanggulangan gizi kurang pada anak balita. *Media Gizi Pangan*, 13(1), 1–14.
- Zakaria, Andi Salim, S. R. (2018). *Pengembangan Bubuk Instan dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) sebagai MP-ASI Bayi Umur 6-12 Bulan*. Makassar.