

PENGEMBANGAN MAKANAN PENDAMPING AIR SUSU IBU (MP-ASI) BUBUR *INSTANT* DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG IKAN LELE DAN TEPUNG LABU KUNING

Development of Instant Porridge Complementary Feeding with Catfish Flour and Pumpkin Flour Substitution

Sri Darningsih^{1*}, Nur Ahmad Habibi¹, Zurni Nurman¹, Ismanilda¹

¹Poltekkes Kemenkes Padang, Padang, Indonesia

*E-mail: nahindo2022@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan kekurangan gizi pada bayi dan balita dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan. Pada jangka panjang permasalahan gizi dapat meningkatkan resiko penyakit dan rendahnya produktivitas. Salah satu metode untuk mengatasi kekurangan gizi adalah dengan menggunakan Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan dan mengevaluasi mutu, keamanan dan daya simpan produk MP-ASI bubur *instant* dengan substitusi tepung ikan lele dan tepung labu kuning. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap dua faktorial dengan dua kali pengulangan untuk mengevaluasi sensorik produk. Selanjutnya dilakukan pengujian mutu dan keamanan sesuai parameter yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia dan Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Pada tahap akhir dilakukan evaluasi daya simpan menggunakan metode *Extended Storage Studies* (ESS) dengan menggunakan suhu ruang 27-37°C. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan substitusi tepung ikan lele sebanyak 15% dan tepung labu kuning sebanyak 10% memberikan hasil terbaik pada nilai sensorik bubur *instant*. Produk memiliki nilai gizi yang cukup baik, aman dari segi logam berat dan mikrobiologi. Namun kadar air produk masih terlalu tinggi dari standar. Hasil pengujian umur simpan dengan menggunakan metode ESS, produk bubur *instant* memiliki daya simpan 6 bulan pada suhu ruang 27-37°C. Kesimpulan dari penelitian ini bubur *instant* dinilai layak untuk diproduksi dan digunakan sebagai MP-ASI. Implikasi dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan MP-ASI berbahan pangan lokal. Diperlukan studi lanjutan untuk perbaikan mutu dan umur simpan produk, serta efikasi produk terhadap permasalahan kekurangan gizi pada bayi dan balita.

Kata kunci: MP-ASI, bubur *instant*, tepung ikan lele, tepung labu kuning

ABSTRACT

The problem of malnutrition in infants and toddlers led to growth and development impairment. In the long term, nutritional problems increased the risk of disease and lower productivity. A method to overcome malnutrition was by using complementary feeding. This study aimed to create and evaluate the quality, safety and shelf life of instant porridge complementary feeding with the substitution of catfish flour and pumpkin flour. The method used in this study was an experimental study with two factorial completely randomized design with two repetitions to evaluate the product sensory. Furthermore, quality and safety testing was carried out according to the parameters set by Indonesia National Standard and Indonesia National Food and Drug Agency. In the final stage, the shelf life evaluation was carried out using the Extended Storage Studies (ESS) method using room temperature 27-37°C. The results showed that the use of catfish flour as much as 15% and pumpkin flour as much as 10% gave the best results on the sensory value of instant porridge. The product had a fairly good nutritional value, and safe in terms of heavy metals and microbiology. However, the water content of the product was still too high from the standard. The result of shelf life testing using the ESS method, instant porridge products had shelf life of 6 months at room temperature 27-37°C. The implications of this research can be used as a reference in the development of complementary feeding made from local food. Further studies are needed to improve the quality and shelf life of the product, as well as the efficacy of the product to deal with malnutrition in infants and toddlers.

Keywords: Complementary feeding, instant, porridge, catfish flour, pumpkin flour

PENDAHULUAN

Kekurangan gizi pada bayi dan balita akan menimbulkan gangguan pada pertumbuhan dan perkembangan (De & Chattopadhyay, 2019). Anak yang mengalami kekurangan gizi pada jangka panjang akan berisiko mengalami gangguan kesehatan di masa dewasa, memiliki produktifitas kerja yang rendah dan perkembangan intelektual yang rendah (Mwene-Batu *et al.*, 2020). Data dari *World Health Organization* (WHO) Pada tahun 2020, 22% anak di dunia mengalami stunting dengan total 13,6 juta mengalami masalah gizi buruk (WHO, 2020).

Pemberian makanan padat gizi yang aman dan cukup pada bayi dan balita sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) merupakan salah satu cara untuk mengatasi permasalahan gizi kurang pada anak (Al Rahmad, 2017). Salah satu bentuk MP-ASI yang dapat diberikan kepada bayi dan balita adalah MP-ASI dalam bentuk bubuk *instant*. MP-ASI jenis ini dinilai dapat memberikan energi yang padat dan tahan lama sehingga dapat digunakan setiap saat (Mufida *et al.*, 2015).

Pembuatan MP-ASI bubur bayi instan harus memenuhi kebutuhan gizi bayi dan balita. Aturan MP-ASI setidaknya memiliki energi minimal 400 kkal, kandungan protein sebesar 15-22 g, dan vitamin A sebesar 250-350 µg dalam 100 g bahan. MP-ASI bubur bayi *instant* umumnya tersusun dari campuran susu skim, tepung beras, gula halus, dan minyak nabati (Andarwulan & Fatmawati., 2004; Mufida *et al.*, 2015). Peningkatan kandungan gizi, dapat dilakukan dengan penambahan dan substitusi dengan bahan pangan lokal sumber protein dan vitamin A, yang dapat disubstitusi dengan bahan pangan lokal sumber protein dan vitamin A (Noer *et al.*, 2014).

Beberapa pangan lokal yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan MP-ASI adalah ikan ikan lele (*Carias Gariepinus*) dan labu kuning (*Cucurbita moschata*). Alasan penggunaan lele adalah bahan pangan ini mengandung protein yang tinggi, sehingga sangat cocok apabila digunakan untuk bahan pembuatan MP-ASI. Kandungan protein pada lele segar mencapai 14,80 g/100 g (Mien *et al.*, 2009).

MP-ASI juga sebaiknya mengandung zat gizi mikro yang cukup. Salah satunya adalah *beta carotene* yang dapat diperoleh dari labu kuning.

Kandungan *beta carotene* pada labu kuning mencapai 1.569 µg/100 g (Mien *et al.*, 2009). Jumlah tersebut dinilai dapat meningkatkan nilai gizi pada MP-ASI yang akan dibuat. Penelitian sebelumnya menunjukkan penggunaan tepung ikan patin sebanyak 20% dan tepung labu kuning sebanyak 15% dapat menghasilkan bubur *instant* yang memiliki angka kecukupan gizi dengan pemenuhan protein 34% dan vitamin A 102% (Noer *et al.*, 2014). Nilai tersebut sangat baik untuk memenuhi kebutuhan bayi dan balita.

Dengan tingginya kandungan protein pada ikan lele dan kandungan *beta carotene* pada tepung labu kuning, menjadikan kedua bahan ini dapat dijadikan bahan untuk substitusi dalam upaya peningkatan kandungan gizi MP-ASI berbasis pangan lokal. Keterbaruan dari penelitian ini adalah menciptakan produk MP-ASI dengan menggunakan pangan lokal ikan lele dan tepung labu kuning melalui substitusi pangan. Keterbaruan dari penelitian ini adalah pengembangan MP-ASI dengan pangan lokal yang banyak digunakan oleh masyarakat dengan menggunakan tepung labu kuning dan tepung ikan lele, sehingga memudahkan masyarakat untuk menambah asupan gizi balitanya.

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan serta mengevaluasi produk MP-ASI bubur *instant* dengan substitusi tepung ikan lele dan tepung labu kuning dari segi mutu, keamanan dan umur simpannya. Produk yang dihasilkan diharapkan dapat memiliki karakteristik sensorik yang disukai, aman dan memiliki daya simpan yang panjang.

METODE

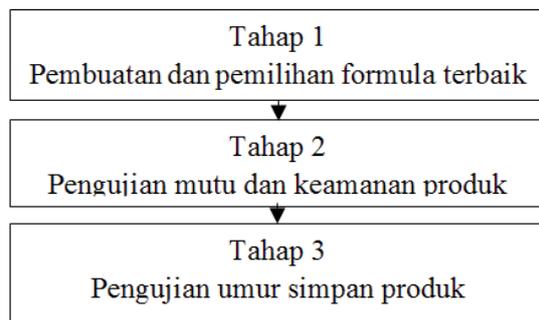
Desain Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua kali pengulangan. Penelitian dilakukan pada bulan Mei- Desember 2019 di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Padang dan Laboratorium Saraswati Indo Genetech (SIG).

Tahapan penelitian terdiri dari tiga tahapan yang dapat dilihat pada gambar 1. Tahap pertama adalah pembuatan dan pemilihan formula terbaik dari segi sensorik. Terdapat 4 Formula yang digunakan, dimana formula dikembangkan dari penelitian sebelumnya oleh Noer *et al.* pada tahun

Tabel 1. Formula Produk Bubur *Instant*

Bahan	Formula awal	Formula 1 (I15Lk10)	Formula 2 (I15Lk15)	Formula 3 (I20Lk10)	Formula 4 (I20Lk10)
Tepung ikan lele (Il)	0%	15%	15%	20%	20%
Tepung labu kuning (Lk)	0%	10%	15%	10%	15%
Susu skim	50%	35%	35%	30%	30%
Tepung beras	35%	25%	20%	25%	20%
Minyak nabati	10%	10%	10%	10%	10%
Tepung gula	5%	5%	5%	5%	5%

**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

2014 dengan menggunakan tepung ikan lele 20% dan tepung labu kuning 15%. Sehingga didapatkan formula yang dapat dilihat pada tabel 1.

Produk yang masuk ke tahap ke dua adalah produk yang memiliki hasil pengujian sensorik terbaik. Selanjutnya pada tahap dua dilakukan pengujian mutu dan keamanan pangan dengan mengacu standar mutu SNI 01-7111.1 tahun 2005 tentang bubur *instant* dan standar keamanan sesuai dengan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (Perka BPOM). Pada tahap akhir produk diuji umur simpannya dengan menggunakan metode *Extended Storage Studies* (ESS).

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan produk bubur *instant* meliputi tepung ikan lele dari PT Clarmeritha Lestari Bogor, tepung labu kuning jenis bokor dengan daging buah berwarna *orange* tua dari daerah Padang, tepung beras, tepung susu dan minyak nabati merek bimoli.

Alat yang digunakan dalam penelitian bubur *instant* diantaranya adalah timbangan digital, neraca analitik, piring, alat mixing, formulir uji sensorik, uji mikro *kjeldhal*, *soxlet*, oven, *petridis*,

labu ukur, dan tabung reaksi serta pipet alat dan gelas piala.

Prosedur Pembuatan Bubur *Instant*

Pembuatan bubur *instant* dilakukan dengan metode metode *dry mixing*. Diawali dengan menggiling tepung beras dan menyangrai sampai kering, selanjutnya ditambahkan tepung labu kuning, tepung ikan lele, susu skim dan minyak goreng nabati. Produk dikemas dengan *aluminium foil*.

Prosedur Pengujian

Pengujian Sensorik

Pengujian sensorik dilakukan menggunakan uji hedonik. Penilaian sensorik meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penilaian daya terima dilakukan dengan melibatkan 25 panelis agak terlatih. Skala penilaian dari tidak suka hingga sangat suka dengan skala 1-4, dengan rincian 1 : tidak suka, 2 : agak suka, 3 : suka, dan 4 : sangat suka.

Pengujian Mutu dan Keamanan

Parameter mutu yang di periksa meliputi kandungan gizi, kadar air dan densitas kamba dari bubur *instant*. Pegujian keamanan dengan memeriksa kandungan logam berat meliputi Arsenik (As), Raksa (Hg), Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu). Selanjutnya kandungan bakteri meliputi Angka Lempeng Total (ALT), *Salmonella* dan *Eschericia coli*.

Pengujian logam berat menggunakan metode menggunakan alat Spektofotometer Serapan Atom (AAS) sesuai dengan SNI 01-2896-1998 dengan menghitung nilai absorbansi dari sampel. Pengujian mikrobiologi dilakukan sesuai dengan

SNI 2897-2008. Pada perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) dilakukan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar. Pengujian *Salmonella* dilakukan dengan menumbuhkan bakteri *Salmonella* pada media selektif dengan pra pengayaan (*pre-enrichment*) dan pengayaan (*enrichment*) yang dilanjutkan dengan uji bikimia dan uji serologi. Selanjutnya pada pengujian *Eschericia coli* dilakukan dengan metode pendugaan, peneguhan dan isolasi melalui uji biokimia *indole*, *methyl red*, *voges-proskauer* dan *citrate (IMViC)*.

Pengujian Umur Simpan

Umur simpan bubur *instant* diuji menggunakan metode ESS dengan parameter kritis sensorik meliputi rasa, aroma, dan tekstur. Produk disimpan pada suhu ruang dan suhu *refrigerator* dengan kemasan rapat *aluminium foil* yang telah di seal. Produk diamati setiap 1 minggu sekali untuk diuji sensorinya. Apabila produk sudah mengalami penyimpangan pada rasa, aroma dan teksturnya maka pengujian dihentikan dan didapatkan umur simpan produk. Nilai kritis dari pengujian ESS ini adalah < 2 . Apabila produk dinilai telah memiliki nilai sensorik dibawah 2 maka pengujian daya simpan dihentikan.

Analisis Data

Data pengujian sensorik diolah dengan menggunakan SPSS menggunakan uji beda *Independent T test* dengan tingkat kepercayaan 95% . Data keamanan dan mutu disajikan secara deskriptif dengan menggunakan tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Sensorik

Pada tabel 2. Dapat dilihat formula yang memiliki nilai sensorik terbaik adalah formula 1 yaitu bubur *instant* dengan substitusi tepung ikan lele sebanyak 15% dan tepung labu kuning 10%. Dilihat dari segi warna, tekstur dan aroma ke empat formula tidak memiliki perbedaan yang nyata. Namun dari segi rasa, terdapat perbedaan yang nyata. Formula dengan penambahan tepung ikan lele yang semakin banyak cenderung memiliki rasa yang amis sehingga kurang disukai panelis (Sari *et al.*, 2014).

Warna yang kurang cerah berasal dari warna tepung ikan lele yang cenderung gelap. Disisi lain, penambahan tepung labu kuning akan menghasilkan warna kuning kecokelatan. Warna kuning pada tepung labu kuning berasal dari pigmen warna kuning dari *beta carotene* (Dunijaji *et al.*, 2016).

Dilihat dari segi warna, Penambahan tepung ikan lele yang lebih banyak akan menghasilkan bubur *instant* yang cenderung kurang cerah penampakkannya. Bubur instan yang dihasilkan memiliki rasa sedikit manis dan gurih. Rasa manis berasal dari tepung labu kuning. Sementara rasa gurih didapatkan dari susu skim dan tepung ikan lele (Dunijaji *et al.*, 2016). Pada penelitian ini, rata rata nilai sensorik dari rasa, aroma, warna dan tekstur tidak ada yang mencapai nilai 3 (Disukai). Hal ini dikarenakan produk yang diciptakan adalah untuk bayi dan balita yang tidak begitu memperhatikan nilai sensorik yang optimal.

Tabel 2. Data Hasil Uji Sensorik

Parameter Sensorik	Formula 1 (II15Lk10)	Formula 2 (II15Lk15)	Formula 3 (II20Lk10)	Formula 4 (II20Lk10)	P value
Warna	2,70 ± 0,5 (Suka)	2,64 ± 0,7 (Suka)	2,50 ± 0,7 (Suka)	2,48 ± 0,6 (Suka)	p>0,05**
Tekstur	2,42 ± 0,7 (Suka)	2,46 ± 0,7 (Suka)	2,42 ± 0,7 (Suka)	2,26 ± 0,6 (Suka)	p>0,05**
Aroma	2,46 ± 0,6 (Suka)	2,32 ± 0,7 (Suka)	2,32 ± 0,7 (Suka)	2,28 ± 0,7 (Suka)	p>0,05**
Rasa	2,74± 0,4 (Suka)	2,03± 0,5 (Suka)	2,18 ± 0,6 (Suka)	1,14± 1,6 (Tidak Suka)	p<0,001*

Keterangan : *Bermakna, ** tidak bermakna

Bayi lebih sensitif pada tekstur makanan (Harris & Mason, 2017). Meskipun demikian produk harus tetap diperbaiki dari segi sensoriknya supaya lebih dapat diterima oleh bayi dan balita karena dengan memberikan makanan yang memiliki nilai sensorik yang baik akan menjadikan bayi dapat memilah makanan yang memiliki nilai sensorik yang baik kedepannya (Harris & Mason, 2017). Berdasarkan pengujian sensorik, maka formula 1 dilanjutkan pengujian mutu dan keamanan pangan.

Uji Mutu dan Keamanan Pangan

Kandungan Gizi

Perhitungan kadar zat gizi formula yang dilakukan dengan melihat komposisi zat gizi makro dan zat gizi mikro dari Bubur Bayi MPASI yang di substitusi dengan tepung ikan lele dan tepung labu kuning dapat di lihat pada tabel 3.

Kandungan zat gizi mikro pada bubur *instant* juga cukup baik. Dilihat dari nilai zat besi, zink, dan vitamin A. Nilai yang tinggi pada ketiga zat gizi mikro tersebut memungkinkan produk bubur *instant* dijadikan sebagai makanan untuk mengatasi permasalahan gizi. Diketahui vitamin A dan zink memiliki efek gabungan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan anak (Rahman *et al.*, 2002). Jumlah vitamin A pada produk dinilai aman apabila dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama (Mahan & Raymond, 2017).

Kandungan protein pada bubur *instant* tersubstitusi tepung ikan lele dan tepung labu kuning cukup tinggi, dimana dalam 100 g bubur *instant* mengandung protein 18,38 g, yang artinya

mencukupi 91,90 % kebutuhan gizi pada balita usia 1-3 tahun. Protein yang tinggi berasal dari bahan susu skim dan tepung ikan lele (Rakhmawati, 2019).

Jumlah kandungan zink dan besi juga masih dinilai aman meskipun memiliki persentase AKG yang tinggi (Gunadi *et al.*, 2016). Kandungan besi pada produk yang dapat mengakibatkan toksisitas adalah 20 mg/kg berat badan/hari (Yuen & Becker., 2022). Selanjutnya kandungan zink yang dapat mengakibatkan toksisitas adalah 100-300 mg/hari (Fosmire, 1990). Meskipun memiliki nilai zat gizi mikro yang sangat tinggi, perlu dilakukan optimasi terkait jumlah mineral besi dan zink supaya produk bubur *instant* tidak menyebabkan gangguan kesehatan apabila dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama.

Uji Fisik Densitas Kamba MP-ASI

Densitas Kamba menunjukkan perbandingan antara berat bahan terhadap volumenya. Hasil Pemeriksaan densitas kamba formula 1 MP-ASI didapatkan hasil 0,53 g/ml (53/100 g). Hal ini menunjukkan densitas kambanya melebihi 50%. Artinya produk bubur *instant* sudah cukup baik dilihat dari nilai densitas kambanya.

Densitas kamba merupakan karakteristik yang sangat penting dalam melihat tingkat kepadatan zat gizi dan energi yang terkandung dalam MP-ASI (Mufida *et al.*, 2015). Nilai tersebut berada diatas rentang densitas kamba bubur komersial, yaitu 0,37-0,50 g/mL. MP-ASI yang memiliki densitas kamba tinggi menunjukkan kepadatan gizi yang tinggi didalamnya, sehingga cocok untuk diberikan ke bayi dan balita (Mufida *et al.*, 2015).

Tabel 3. Nilai Gizi Formula MP-ASI Dalam 100 gram

Kandungan Gizi	Formula 1 (Formula Terbaik)	Standar SNI SNI 01-7111.1-2005	% AKG Balita 1-3 tahun
Energi	423 kkal	400 - 450 kkal /100 g	31,30 %
Protein	18,38 g	Minimal 16 – 22 g/100 g	91,90%
Lemak	17,41 g	Minimal 15 g /100 g	38,68%
Karbohidrat	48,46 g	Minimal 30 g/100 g	22,64%
Kalsium (Ca)	226,1mg	Minimal 200mg/100 g	37,68%
Besi (Fe)	38,91mg	Minimal 15 mg /100 g	300,80%
Natrium (Na)	0,15 mg	Maksimal 100 mg/100 kkal	0,01%
Zink (Zn)	19,24mg	Minimal 2,5 mg/100 g	641,33%
Vitamin A	253,52 mcg	250- 350 mcg	63,25%
Vitamin D	0,67 mcg	0.75 mcg /100 g	4,46%

Kadar Air

Hasil analisa kadar air didapatkan hasil sebesar 5,28 gram per 100 gram. Standar ini melebihi dari standar mutu yang ditetapkan SNI yaitu 5,0 gram per 100 gram. Hasil yang didapat sedikit lebih tinggi dari standar yang ditetapkan SNI bubur Instan MPASI. Hal ini disebabkan karena kandungan kadar air tepung labu kuning yang didapat dari analisa yang cukup tinggi yaitu 9,49%. Kadar air yang tinggi akan mengakibatkan produk tidak awet, mudah tumbuh mikroba dan pada produk yang mengandung lemak dapat mengakibatkan reaksi oksidasi (Labuza, 1980). Sehingga diperlukan perbaikan proses dan pemilihan bahan yang digunakan supaya nilai kadar air yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu bubur *instant*.

Kadar Abu

Hasil Penelitian bubur *instant* yang disubstitusi dengan tepung Ikan lele dan labu kuning mengandung kadar abu 3,39 gram per 100 gram. Dalam standar yang ditetapkan SNI 01-7111.4-2005, kadar abu MPASI disyaratkan tidak lebih dari 3,5 g per 100 g produk MP-ASI. Sehingga formula yang dihasilkan masih memenuhi persyaratan SNI yang ditetapkan. Kadar abu yang tinggi berkorelasi dengan kandungan mineral anorganik didalamnya, yang diketahui tidak baik untuk tubuh (Winarno, 2002). Sehingga produk MP ASI harus rendah kadar abunya.

Uji Cemaran Logam Berat

Syarat mutu cemaran logam pada MPASI bubur instan untuk bayi 6-12 bulan tidak boleh melebihi standar yang ditetapkan pada SNI 01-7111.4 tahun 2015 tentang bubur *instant* dan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (Perka BPOM) No 5 Tahun 2018. Dari

hasil pengujian cemaran logam berat pada tabel 4. Didapatkan bahwa bubur *instant* yang disubstitusi tepung ikan lele dan tepung labu kuning dinilai aman untuk dikonsumsi apabila dilihat dari aspek kandungan logam beratnya (BPOM, 2018; BSN, 2005).

Uji Cemaran Mikrobiologi

Tabel 5. menunjukkan cemaran mikrobiologi pada produk dinilai aman dari nilai angka lempeng total, jumlah *Salmonella* dan jumlah *E. coli*. Nilai tersebut telah sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam regulasi yang mengatur batas cemaran mikroba pada produk MP-ASI (BPOM, 2019; BSN, 2005). Sehingga produk dapat dikonsumsi oleh bayi dan balita sebagai MP-ASI.

Uji Daya Tahan Simpan MP-ASI

Hasil pengamatan daya simpan dengan menggunakan metode ESS. Diketahui pada gambar 2. terdapat penurunan pada nilai mutu produk dari segi rasa, aroma, warna dan tekstur. Penentuan umur simpan diambil dari parameter yang pertama kali melewati nilai kritis. Nilai kritis yang ditetapkan adalah dibawah 2 (Tidak suka).

Pada pengujian dengan metode ESS, dengan menggunakan suhu ruang 27-37⁰C, produk tidak disukai pada parameter aroma di penyimpanan minggu ke 24 atau 6 bulan. Sehingga didapatkan umur simpan produk adalah 24 minggu atau 6 bulan. Kerusakan pada produk yang disebabkan karena adanya kandungan air yang melebihi standar, yang dapat memicu reaksi hidrolisis lemak pada produk. Reaksi tersebut akan menyebabkan terciptanya asam lemak bebas dan memicu reaksi oksidasi pada produk karena adanya paparan oksigen didalam produk. Terjadinya reaksi oksidasi menyebabkan produk mulai mengalami

Tabel 4. Hasil Uji Cemaran Logam Berat pada Bubur *Instant* yang Disubstitusi dengan Tepung Ikan Lele dan Tepung Labu Kuning

Parameter Uji	Hasil Analisa (mg/kg)	Standar Mutu (SNI)	Standar Keamanan (BPOM)
Arsen (As)	0,0086	Maksimal 0,38 mg/kg	0,10
Tembaga (Cu)	0,4473	Maksimal 1,14 mg/kg	Tidak dipersyaratkan
Timbal (Pb)	0,2314	Maksimal 1,14 mg/kg	0,10
Raksa (Hg)	<0,0058	Maksimal 0,114 mg/kg	0,05

Tabel 5. Hasil Uji Cemar Mikrobiologi Bubur *Instant* Substitusi Tepung Ikan Lele dan Tepung Labu Kuning

Parameter Uji	Hasil Analisa/Satuan	Standar mutu SNI	Standar keamanan Perka BPOM
Angka lempeng Total (koloni/gram)	$2,8 \times 10^3$	Maksimal $1,0 \times 10^4$	Maksimal 5×10^4
<i>Escherichia coli</i>	Negatif	Negatif	Tidak dipersyaratkan
<i>Salmonella</i>	Negatif	Negatif	Negatif

ketengikan dari segi aroma, dan pada tahap lanjut akan mempengaruhi rasa dan parameter lainnya. Produk dapat ditingkatkan umur simpannya dengan penambahan antioksidan seperti vitamin C atau mengurangi kandungan oksigen dengan menggunakan teknik vacum (Habibi *et al.*, 2020).

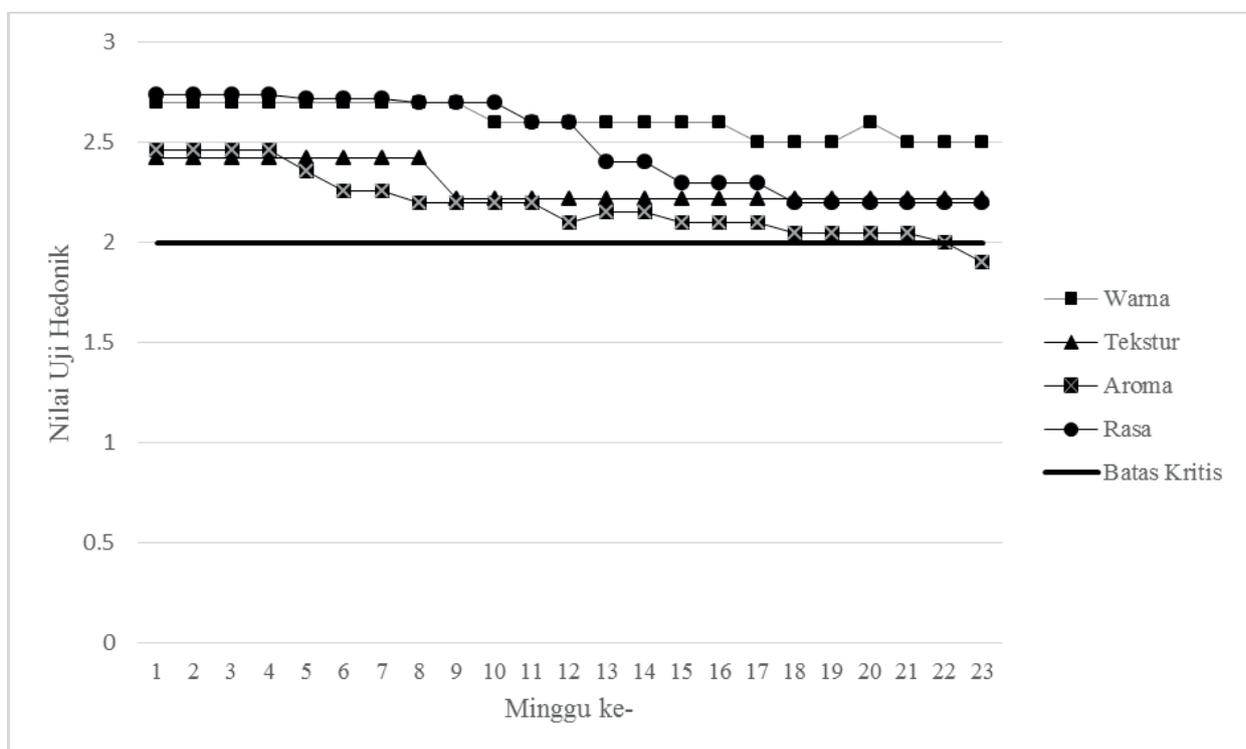
KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengembangan produk MP-ASI Bubur *Instant* dengan substitusi tepung ikan lele dan tepung labu kuning berhasil diciptakan dan dapat dijadikan sebagai pilihan MP-ASI untuk bayi dan balita. Substitusi tepung ikan lele sebanyak 15% dan

tepung labu kuning 10% dapat memberikan hasil terbaik dan agak disukai pada pengujian sensorik. Selanjutnya dari pengujian mutu dan keamanan dengan acuan SNI dan Perka BPOM.

Produk dinilai bermutu dan aman untuk dikonsumsi. Namun perlu dioptimasi dari segi nilai kadar air, dan kandungan gizi mikronya. Pada pengujian daya simpan, produk memiliki umur simpan 6 bulan, yang cukup baik apabila digunakan sebagai formula untuk penanganan masalah gizi. Perlu dilakukan uji coba pemberian MP-ASI Bubur *Instant* Substitusi Tepung ikan lele dan tepung labu kuning kepada anak baduta yang mengalami kekurangan gizi atau stunting dan melihat perubahan status gizi atau berat badan serta tinggi badan.

**Gambar 2.** Grafik Penurunan Mutu Produk Bubur *Instant*

DAFTAR PUSTAKA

- Al Rahmad, A.H. (2017). Pemberian ASI dan MP-ASI terhadap Pertumbuhan Bayi Usia 6–24 Bulan. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 17(1), 8–14.
- Andarwulan, N., & Fatmawati, S. (2004). Formulasi Bubur Antioksidan, Bayi Berprotein Tinggi dan Kaya (Vigna, dari Tepung Kecambah Kacang Tunggak ASI., unguilucata) untuk Makanan Pendamping (*p. Kongres, Prosiding Seminar Nasional dan Indonesia.*).
- BPOM. (2018). Perka BPOM No 5 Tahun 2018 Tentang Batas Cemaran Logam Berat. Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia.
- BPOM. (2019). Perka BPOM 13 tahun 2019 Tentang Batas Cemaran Mikrobiologi. Badan Pengawas Obat Dan Makanan.
- BSN. (1998). SNI-01-2896-1998 tentang Cara Uji Cemaran Logam dalam Makanan
- BSN. (2005). SNI 01-7111.4-2005 tentang Bubur *Instant*. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2008). SNI 289702008 tentang Metode Cemaran Mikrobiologi pada Daging, Telur, Susu dan Produk Olahan Lainnya
- De, P., & Chattopadhyay, N. (2019). Effects of malnutrition on child development: Evidence from a backward district of India. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 7(3), 439–445. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2019.01.014>
- Duniaji, A. S., & Yusa, N. M. (2016). Substitusi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tepung Beras Terhadap Peningkatan Nilai Gizi, β -Karatol Dan Sifat Sensoris Kue Ombus-Ombus. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 3(2), 113–124.
- Fosmire G, J. (1990). Zinc toxicity. *Am J Clin Nutr*, 51(2):225-7. doi: 10.1093/ajcn/51.2.225.
- Gunadi, D., Lubis, B., & Rosdiana, N. (2016). Terapi dan Suplementasi Besi pada Anak. *Sari Pediatri*, 11(3), 207. <https://doi.org/10.14238/sp11.3.2009.207-11>
- Habibi, N. A., Palupi, N. H. S., & Sitanggang, A. B. (2020). Stabilitas madu herbal dengan penambahan emulsifier dan antioksidan menggunakan metode spontan. *Jurnal Litbang Industri*, 10(2), 111. <https://doi.org/10.24960/jli.v10i2.6114.111-120>
- Harris, G., & Mason, S. (2017). Are There Sensitive Periods for Food Acceptance in Infancy? *Current Nutrition Reports*, 6(2), 190–196. <https://doi.org/10.1007/s13668-017-0203-0>
- Labuza, T. P. (1980). The effect of water activity on reaction kinetics of food deterioration. *Food Technology*, 34(JANUARY 1980), 36-41,59.
- Mahan, L. K., & Raymond. (2017). *Krause's food & the nutrition care process*.
- Mien, K., Mahmud, Hermana, Nils, A. Z., Rossi, R. A., Iskari, N., Budi, H., & 2009. (2009). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Elex Media Komputindo.
- Mufida, L., Widyaningsih, T. D., & Maligan, J. M. (2015). Prinsip Dasar Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) untuk Bayi 6 – 24 Bulan : Kajian Pustaka. Basic Principles of Complementary Breasfeeding for Infant 6 - 24 Months : A Review. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1646–1651.
- Mwene-Batu, P., Bisimwa, G., Baguma, M., Chabwine, J., Bapolisi, A., Chimanuka, C., Molima, C., Dramaix, M., Kashama, N., Macq, J., & Donnen, P. (2020). Long-term effect of severe acute malnutrition during childhood on adult cognitive, academic and behavioural development in African fragile countries: The Lwiro cohort study in Democratic Republic of the Congo. *PLoS ONE*, 15(12 December 2020), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244486>
- Noer, E. R., Rustanti, N., & Leiyla, E. (2014). Karakteristik makanan pendamping ASI balita yang disubstitusi dengan tepung ikan lele dan labu kuning. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 2(2), 82–88. <https://doi.org/10.14710/jgi.2.2.83-89>
- Rahman, M. M., Wahed, M. A., Fuchs, G. J., Baqui, A. H., & Alvarez, J. O. (2002). Synergistic effect of zinc and vitamin A on the biochemical indexes of vitamin A nutrition in children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 75(1), 92–98. <https://doi.org/10.1093/ajcn/75.1.92>
- Rakhmawati, R. (2019). Pemanfaatan Bonggol Pisang Menjadi Stick Nugget Untuk Peningkatan Gizi Masyarakat Desa Soket Laok Tragah Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v5i1.5165>
- Sari, D. K., Marliyati, S. A., Kustiyah, L., Khomsan, A., & Gantohe, T. M. (2014). The Organoleptic Functional Biscuit Formulation Based. *Agritech*, 34(2), 120–125.

WHO. (2020). Joint child malnutrition estimates.
World Health Organization.

Winarno. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia
Pustaka Utama.

Yuen, H.-W., & Becker., W. (2022). No Title.
StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459224/>