

## **ORAL NUTRITION SUPPLEMENT (ONS) BERBASIS BAHAN PANGAN LOKAL UNTUK PASIEN MALNUTRISI RUMAH SAKIT**

*Oral Nutrition Supplement (ONS) Based on Local Food Ingredients for Hospital Malnutrition Patients*

**Mona Fitria<sup>1,2\*</sup>, Maryati Dewi<sup>1</sup>, Dieni Wulandari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Bandung

<sup>2</sup> PUI Balokdayamas, Poltekkes Kemenkes Bandung

\*Email: monafitria1985@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Hospitalized patients with malnutrition are at risk of experiencing prolonged healing processes, extended hospital stays, and a decline in quality of life. One effort to enhance energy and protein intake is through oral administration using Oral Nutrition Supplements (ONS). ONS can be developed as a liquid food formula based on local ingredients, such as tilapia fish and sweet potato. This research aimed to determine the impact of tilapia fish flour and sweet potato flour formulations on the quality of ONS, including organoleptic properties, nutritional value, physical quality, microbiology, and shelf life. The experimental design involves three formulations of tilapia fish and sweet potato flour: 80%:20% (F1), 60%:40% (F2), and 40%:60% (F3). Organoleptic properties are analyzed using hedonic tests by 30 semi-trained panelists. The results showed that ONS with the best organoleptic properties was F2, with an average hedonic score of 5.60 (overall). Kruskal-Wallis test results showed that the formulation significantly influences the taste, aroma, color, and overall of ONS. Nutritional analysis revealed that ONS F2 per 100 mL contains 112 Kcal of energy, 5.4 g of protein, 3.8 g of fat, and 14.1 g of carbohydrates. The viscosity of ONS F2 was 226.5 cP, and the osmolality was 589 mOsmol/kg H<sub>2</sub>O. ONS F2 also complied with microbiological quality standards. The shelf life of ONS F2 at 2°C was estimated to be 24 days, with an expected selling price of Rp. 23,000 per serving. The research results are expected to apply to malnourished patients in hospitals.*

**Keywords:** local food, malnutrition, oral nutrition supplement, sweet potato, tilapia

### **ABSTRAK**

Pasien rumah sakit dengan kondisi malnutrisi berisiko mengalami penyembuhan yang lebih lama, waktu rawat inap lebih lama, dan terjadi penurunan kualitas hidup. Salah satu upaya meningkatkan asupan energi dan protein melalui rute pemberian oral menggunakan *Oral Nutrition Supplement (ONS)*. ONS dapat dikembangkan sebagai makanan formula cair berbasis pangan lokal, yaitu ikan nila dan ubi jalar. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar terhadap mutu ONS yang meliputi organoleptik, nilai gizi, mutu fisik, mikrobiologi dan umur simpan. Desain penelitian adalah penelitian eksperimental dengan perlakuan 3 formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar, yaitu 80%:20% (F1), 60%:40% (F2), dan 40%:60% (F3). Sifat organoleptik dianalisis menggunakan uji hedonik oleh 30 panelis agak terlatih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ONS dengan sifat organoleptik terbaik adalah ONS F2 dengan rata-rata tingkat kesukaan sebesar 5,60 (*overall*). Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis*, ada pengaruh formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar terhadap rasa, aroma, warna, dan *overall* ONS. Hasil analisis nilai gizi menunjukkan bahwa ONS F2 per 100 mL mengandung energi 112 Kkal, protein 5,4 g, lemak 3,8 g, dan karbohidrat 14,1 g. Nilai gizi ini sudah memenuhi persyaratan nilai gizi ONS untuk pasien malnutrisi. Viskositas ONS F2 sebesar 226,5 cP, sedangkan osmolalitas ONS F2 adalah 589

mOsmol/kg H<sub>2</sub>O. ONS F2 juga sudah memenuhi syarat mutu mikrobiologi. Umur simpan ONS F2 pada suhu 2 °C selama 24 hari dengan perkiraan harga jual per sajian Rp. 23.000. Hasil penelitian diharapkan dapat diaplikasikan pada pasien malnutrisi rumah sakit.

**Kata kunci:** ikan nila, malnutrisi, *oral nutrition supplement*, pangan lokal, ubi jalar

## PENDAHULUAN

Malnutrisi pada pasien rumah sakit menimbulkan dampak yang merugikan bagi kesehatan pasien. Risiko morbiditas dan mortalitas akan meningkat sejalan dengan semakin memburuknya status gizi. Pasien rumah sakit dengan kondisi malnutrisi berisiko mengalami penyembuhan yang lebih lama, waktu rawat inap lebih lama, dan terjadi penurunan kualitas hidup[1]. Berbagai penelitian melaporkan kejadian malnutrisi rumah sakit di Indonesia. Penelitian di RS Hasan Sadikin Bandung melaporkan 9% kejadian malnutrisi rumah sakit pada pasien anak[2]. Penelitian lain melaporkan kejadian malnutrisi di RS Wahidin Sudirohusodo sebesar 8,9%[3], kejadian malnutrisi rumah sakit di RS. Sanglah Bali mencapai 17,5% [4] . Malnutrisi rumah sakit dapat dicegah dengan deteksi dini risiko malnutrisi dan segera memberikan intervensi nutrisi yang tepat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi malnutrisi rumah sakit adalah intervensi gizi berupa pemberian *oral nutrition supplement* (ONS).

ONS adalah modifikasi makanan dan minuman yang mengandung energi, protein, lemak dan zat gizi mikro yang tinggi yang dikonsumsi melalui oral sebagai asupan untuk memenuhi kebutuhan khususnya pada kasus malnutrisi. ONS dapat berupa makanan cair, semi padat atau bubuk [5]. ONS dijadikan sebagai makanan selingan bukan pengganti makanan utama. ONS dapat melengkapi 20-30% kebutuhan energi dan 35-60% kebutuhan protein sehari. Pemberian ONS direkomendasikan untuk diintegrasikan dalam manajemen malnutrisi terkait penyakit. Penerapan ONS dapat dilakukan secara luas di berbagai kondisi malnutrisi dengan tujuan menurunkan mortalitas dan komplikasi [6]. Pemberian ONS tinggi protein menjadi terapi alternatif yang efektif pada pasien malnutrisi di rumah sakit [7]. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa pemberian ONS selama 12 minggu pada lansia malnutrisi dapat meningkatkan asupan dan berat badan pasien[8].

ONS dapat dikembangkan sebagai makanan formula cair. ONS dalam bentuk formula cair harus memenuhi syarat mutu makanan enteral dengan densitas energi minimal 1 kkal/ml, osmolaritas 250-400 mOsmol/kg dan viskositas 800-1500 cP. Selain itu, perlu dipertimbangkan daya terima sifat organoleptiknya karena ONS diberikan kepada pasien dengan kesadaran yang baik, berbeda dengan makanan enteral [6]. Terdapat dua jenis ONS, yaitu ONS komersial dan ONS *hospital made*. ONS komersial memiliki mutu gizi dan keamanan yang baik, namun dengan harga relatif mahal. ONS *hospital made* dapat dibuat sendiri dari bahan pangan lokal dengan harga yang lebih murah dan variasi produk yang lebih banyak. Pengembangan ONS berbasis bahan pangan lokal ini dapat menjadi salah satu alternatif dalam menanggulangi malnutrisi rumah sakit. Salah satu produk ONS yang sudah dikembangkan untuk pasien malnutrisi dibuat dari bahan pangan lokal tepung tempe dan tepung pisang kepok [9].

Bahan pangan lokal yang dapat dikembangkan menjadi ONS adalah ikan nila dan ubi jalar. Ikan nila merupakan salah satu sumber protein hewani dengan ketersediaan yang sangat melimpah di Jawa Barat. Jawa Barat adalah provinsi dengan produksi ikan nila terbesar di Indonesia, produksi pada tahun 2021 mencapai 270,9 ton[10]. Setiap 100 gram ikan nila segar mengandung 18,7 gram protein [11]. Kandungan protein pada ikan nila sebesar 23,62% dengan albumin sebesar 47,34% [12]. Ikan nila juga dilaporkan mengandung berbagai asam amino esensial, yaitu lisin, arginin, fenilalanin, histidin, isoleusin, leusin, metionin, treonin, triptofan dan valin [13].

Ikan termasuk salah satu bahan pangan yang dapat menyebabkan alergi, terutama ikan laut yang tidak segar, seperti ikan tongkol, tuna, mackarel, salmon, dan jenis ikan laut lainnya [14]. Ikan nila mengandung protein yang berpotensi menyebabkan alergi yaitu parvalbumin. Kandungan protein tersebut dapat berkurang jika dilakukan proses pencucian terhadap daging ikan nila [15]. Namun demikian, belum ditemukan referensi yang melaporkan kasus alergi ikan nila di Indonesia.

Ubi jalar merupakan salah satu komoditas makanan pokok sumber karbohidrat yang banyak tersedia dengan harga murah. Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat, setiap 100 gram ubi jalar segar mengandung 20,6-35,4 gram karbohidrat [11], bervariasi tergantung varietasnya. Pengolahan ubi jalar menjadi tepung dapat memperpanjang umur simpan dan meningkatkan kandungan karbohidrat, setiap 100 gram tepung ubi jalar mengandung 83-84% karbohidrat [16].

Berdasarkan latar belakang tersebut maka pada penelitian ini dikembangkan formula ONS berbasis pangan lokal tepung ikan nila dan tepung ubi jalar putih dan selanjutnya menganalisis mutu ONS yang dihasilkan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar terhadap mutu ONS yang meliputi sifat organoleptik, kadar zat gizi makro, viskositas dan osmolaritas, mutu mikrobiologi, serta umur simpan. Selanjutnya, produk ONS yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi alternatif produk tinggi kalori tinggi protein bagi pasien malnutrisi rumah sakit pada semua rentang usia, terutama pasien malnutrisi anak-anak.

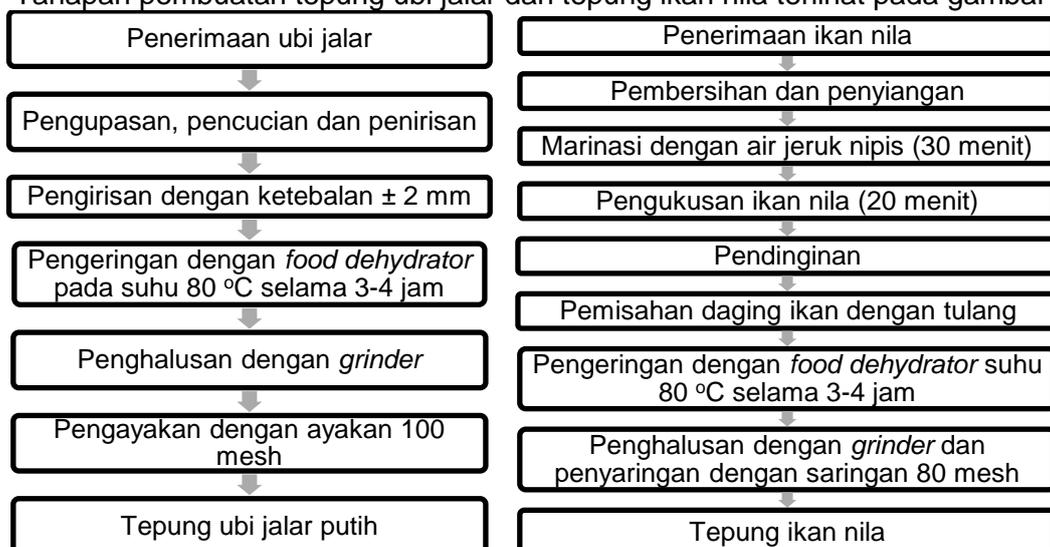
## METODE

Desain penelitian adalah penelitian eksperimental di laboratorium menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor dengan 3 perlakuan formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar yang berbeda. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai bulan November tahun 2023.

Sampel dalam penelitian ini adalah 3 sampel ONS dengan formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar yang berbeda, yaitu 80%:20% (F1), 60%:40% (F2), dan 40%:60% (F3). Formulasi tersebut ditentukan berdasarkan target nilai gizi ONS yang diharapkan. Sampel ONS ini diberi nama ONS "Niubi" yang menggambarkan singkatan nama bahan yang digunakan yaitu ikan nila dan ubi jalar. Tahapan penelitian terdiri dari persiapan bahan utama, formulasi, dan analisis mutu ONS.

### Pembuatan Tepung Ikan Nila dan Tepung Ubi Jalar

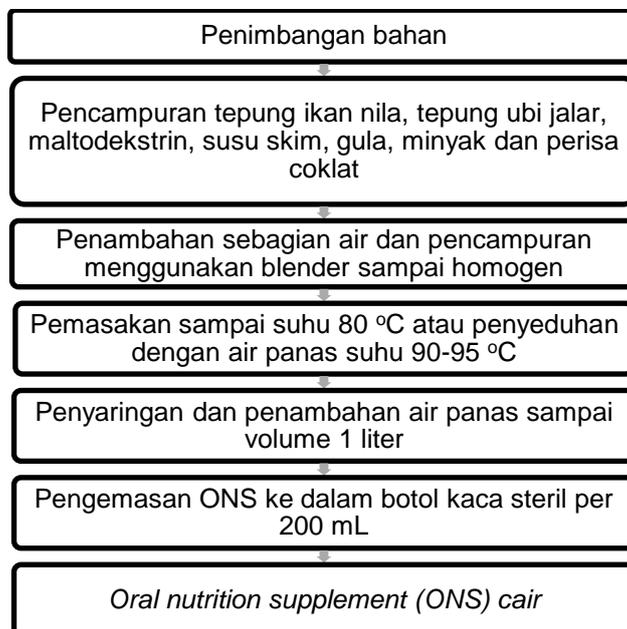
Tahapan pembuatan tepung ubi jalar dan tepung ikan nila terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar Putih dan Tepung Ikan Nila

### Pembuatan *Oral Nutrition Supplement (ONS) Niubi*

Tahapan pembuatan ONS dapat dilihat pada gambar 2. Tahapan pembuatan tepung dan pembuatan ONS dilaksanakan di laboratorium ITP, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Bandung.



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan ONS Niubi

### Uji Organoleptik ONS Niubi

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik terhadap 3 sampel ONS meliputi aspek rasa, aroma, warna, konsistensi, dan *overall*. 3 sampel ONS F1, F2, dan F3 disajikan pada 30 orang panelis agak terlatih yang terdiri dari civitas Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung. Panelis diminta memberikan penilaian tingkat kesukaan terhadap ONS dengan skala hedonik 1-7 (sangat tidak suka-sangat suka) sesuai dengan formulir uji yang sudah disediakan. Kriteria inklusi panelis adalah berbadan sehat, tidak sedang flu dan batuk, dan sudah memahami sifat organoleptik pangan, sedangkan kriteria eksklusinya adalah memiliki alergi ikan nila dan susu. Uji hedonik dilaksanakan di Laboratorium Uji Cita Rasa, Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung.

Data hasil uji hedonik ONS (warna, aroma, rasa, konsistensi, dan *overall*) disajikan dalam bentuk grafik batang yang menunjukkan rata-rata tingkat kesukaan panelis untuk masing-masing aspek. Untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar terhadap sifat organoleptik (hedonik) ONS, dilakukan uji *Kruskal Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) apabila data bermakna ( $p < \alpha$ ) dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

### Analisis Zat Gizi Makro, Viskositas, Osmolalitas, Mutu Mikrobiologi, dan Umur Simpan ONS Niubi

Analisis zat gizi makro meliputi energi, karbohidrat, protein dan lemak. Metode analisis untuk energi dengan perhitungan, kadar protein dengan metode Kjeldahl, lemak dengan metode *Weibull*. Selain itu, dianalisis pula kadar air dan kadar abu dengan metode termogravimetri [17]. Analisis viskositas menggunakan viscometer *Brookfield*. Analisis zat gizi makro, viskositas, dan mutu mikrobiologi (koliform dan *Salmonella*) dilaksanakan di Laboratorium Saraswanti Indogenetech, Bogor.

Analisis mikrobiologi Angka Lempeng Total dan umur simpan dilaksanakan di PT. Sibawah Laboratories, Bandung. Analisis umur simpan menggunakan metode

*Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT)-TPC pada suhu 2 °C. Analisis osmolalitas dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik, Pusat Jantung Nasional Harapan Kita.

Penelitian ini telah mendapatkan surat keterangan layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung. Surat tersebut telah diperoleh tanggal 12 Mei 2023 dengan No. 31/KEPK/EC/V/2023.

## HASIL

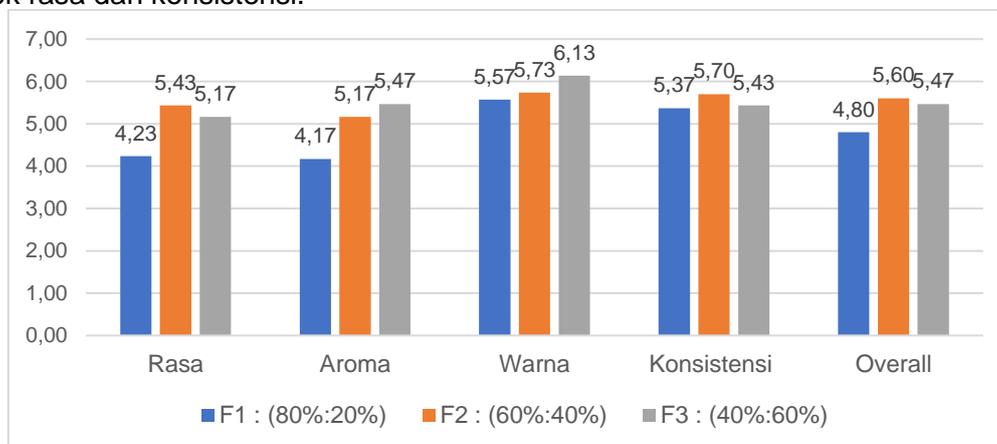
Produk *Oral Nutrition Supplement* (ONS) Niubi berbasis tepung ikan nila dan tepung ubi jalar putih yang dihasilkan memiliki konsistensi yang agak kental, warna coklat, rasa manis dengan sedikit rasa khas ikan dan ubi jalar, serta aroma dominan coklat dengan sedikit aroma khas ikan dan ubi jalar. Produk ONS Niubi dikemas dalam botol kaca steril dengan volume 200 mL per sajian. Produk ONS dari ketiga perlakuan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. ONS Niubi F1, F2, dan F3

### Sifat Organoleptik ONS Niubi

Produk ONS Niubi yang diuji sifat organoleptiknya adalah produk ONS yang diolah dengan perlakuan dimasak. Produk ONS dari 3 formulasi yang berbeda diujikan pada 30 panelis agak terlatih. Hasil uji hedonik oleh 30 panelis agak terlatih terhadap 3 sampel ONS Niubi dirata-ratakan dan disajikan dalam bentuk grafik seperti yang dapat dilihat pada gambar 3. Data pada gambar 3 menunjukkan bahwa produk ONS yang paling disukai secara *overall* adalah ONS F2 dengan rata-rata tingkat kesukaan 5,60 yang berada pada kisaran penilaian antara “agak suka” sampai “suka”. Produk ONS F2 unggul pada penilaian aspek rasa dan konsistensi serta menempati urutan kedua untuk kesukaan pada aspek aroma dan warna. Sementara itu, produk yang paling rendah rata-rata tingkat kesukaannya adalah ONS F1 (rata-rata tingkat kesukaan *overall* = 4,80) dengan formulasi tepung ikan nila yang paling tinggi. Produk ONS F3 menempati urutan kedua dengan rata-rata tingkat kesukaan *overall* 5,47. Produk ONS F3 unggul pada penilaian aspek warna dan aroma serta menempati urutan kedua untuk kesukaan pada aspek rasa dan konsistensi.



Gambar 3. Rata-rata Tingkat Kesukaan Panelis pada Sifat Organoleptik *Oral Nutrition Supplement* (ONS) Niubi

Pengaruh formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar terhadap sifat organoleptik ONS Niubi dianalisis menggunakan uji statistika. Hasil uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro Wilk* menunjukkan bahwa pada semua aspek organoleptik (rasa, aroma, warna, konsistensi, dan *overall*) data tidak terdistribusi normal ( $p=0,000 < \alpha=0,05$ ). Oleh sebab itu, maka analisis data selanjutnya menggunakan uji *Kruskal-Wallis*. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Pengaruh Formulasi Tepung Ikan Nila dan Tepung Ubi Jalar terhadap Sifat Organoleptik ONS Niubi**

| Perlakuan | Rasa              |         | Aroma             |         | Warna             |         | Konsistensi       |         | Overall           |         |
|-----------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|           | Median (Min-Maks) | Nilai p |
| F1        | 5,0 (1-6)         | <0,001  | 5,0 (1-6)         | <0,001  | 6,0 (4-7)         |         | 5,0 (3-7)         |         | 5,0 (2-6)         |         |
| F2        | 6,0 (2-7)         | *       | 6,0 (2-7)         | *       | 6,0 (4-7)         | 0,041*  | 6,0 (3-7)         | 0,295   | 6,0 (4-7)         | 0,008*  |
| F3        | 5,5 (1-7)         |         | 6,0 (3-7)         |         | 6,0 (3-7)         |         | 6,0 (2-7)         |         | 6,0 (3-7)         |         |

\*)  $p < \alpha (0,05)$

Data pada tabel 1 menunjukkan bahwa ada pengaruh formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar terhadap rasa, aroma, warna, dan *overall*, namun tidak ada pengaruh terhadap konsistensi ONS Niubi. Hasil uji lanjut dengan uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa rasa, aroma, dan *overall* ONS Niubi F1 dan F2 berbeda, ONS Niubi F1 dan F3 juga berbeda dari aspek rasa, aroma, warna, dan *overall*, sedangkan ONS Niubi F2 dan F3 berbeda pada aspek warna ( $p < \alpha$ ).

### Nilai Gizi ONS Niubi

ONS Niubi yang dianalisis nilai gizinya adalah produk ONS yang diolah dengan perlakuan dimasak. Nilai gizi yang dianalisis diantaranya energi, karbohidrat, protein, dan lemak. Di samping itu, dianalisis pula kadar air dan kadar abu ONS. Hasil analisis nilai gizi ONS dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis nilai gizi pada tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan energi ONS pada ketiga perlakuan berkisar antara 1,0-1,12 Kkal/mL. Kandungan protein ONS berkisar 3,8-6,5 gram per 100 mL yang menyumbang sebesar 14-24% dari total energi. Kandungan lemak ONS Niubi berkisar antara 2,6-3,8 gram per 100 mL yang menyumbang energi sebesar 23-32% dari total energi. Kandungan karbohidrat ONS Niubi berkisar antara 11,7-15,6 gram per 100 mL. Hal ini berarti sumbangan energi dari karbohidrat berkisar antara 43-62%.

**Tabel 2. Nilai Gizi ONS Niubi per 100 mL**

| Perlakuan (Formulasi Tepung Ikan Nila dan Tepung Ubi Jalar Putih) | Nilai Gizi    |             |           |                 |               |               |
|---|---------------|-------------|-----------|-----------------|---------------|---------------|
|   | Energi (Kkal) | Protein (g) | Lemak (g) | Karbohidrat (g) | Kadar air (g) | Kadar abu (g) |
| F1 (80%:20%)  | 107,1         | 6,5         | 3,8       | 11,7            | 76,7          | 1,4           |
| F2 (60%:40%)  | 112,5         | 5,4         | 3,8       | 14,1            | 76,1          | 0,5           |
| F3 (40%:60%)  | 100,4         | 3,8         | 2,6       | 15,6            | 77,8          | 0,4           |

Kadar air ONS dari ketiga perlakuan hampir sama yaitu antara 76,1-77,8%. Perbedaan dapat dipengaruhi oleh kadar air bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan ONS. Kadar abu menunjukkan total mineral yang terkandung pada produk ONS, berkisar antara 0,4-1,4%.

### Viskositas dan Osmolalitas ONS Niubi

Analisis viskositas dan osmolalitas ONS Niubi dilakukan terhadap dua perlakuan yaitu ONS yang dibuat melalui proses pemasakan sampai suhu 80 °C dan ONS Niubi

yang dibuat dengan proses penyeduhan menggunakan air panas suhu 85-90 °C. Viskositas dan osmolalitas ONS Niubi dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3. Viskositas dan Osmolalitas ONS Niubi**

| Perlakuan<br>(Formulasi Tepung Ikan Nila & Tepung Ubi Jalar Putih) | Viskositas (cP)     |                      | Osmolalitas (mOsmol/kg H <sub>2</sub> O) |                      |
|--|---------------------|----------------------|--|----------------------|
|  | Perlakuan pemasakan | Perlakuan penyeduhan | Perlakuan pemasakan                      | Perlakuan penyeduhan |
| F1 (80%:20%)   | 49,52               | 115,2                | 529                                      | 499                  |
| F2 (60%:40%)   | 226,50              | 73,6                 | 589                                      | 547                  |
| F3 (40%:60%)   | 570,5               | 60,8                 | 579                                      | 559                  |

Hasil uji viskositas pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai viskositas ONS Niubi yang diolah dengan proses pemasakan berkisar antara 49,52-570,50 cP, sedangkan viskositas ONS Niubi yang hanya diseduh memiliki nilai viskositas 60,8-115,2 cP. Pada ONS Niubi yang dimasak, semakin banyak formulasi tepung ubi jalar, semakin tinggi viskositas, sedangkan pada ONS Niubi yang diseduh nilai viskositas meningkat seiring dengan bertambahnya penggunaan tepung ikan nila.

Data hasil uji osmolalitas pada tabel 3 menunjukkan bahwa osmolalitas produk ONS Niubi dengan perlakuan pemasakan berada pada kisaran 529-589 mOsmol/kg H<sub>2</sub>O. ONS Niubi dengan perlakuan penyeduhan memiliki osmolalitas yang lebih rendah, namun masih di atas 400 mOsmol/kg H<sub>2</sub>O, yaitu berkisar 499-559 mOsmol/kg H<sub>2</sub>O.

#### Mutu Mikrobiologi ONS Niubi

Analisis mutu mikrobiologi produk ONS dilakukan terhadap ONS yang diolah dengan perlakuan dimasak. Parameter mutu mikrobiologi yang diukur adalah Angka Lempeng Total (ALT), koliform, dan *Salmonella*. Hasil analisis mutu mikrobiologi dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Parameter Mutu Mikrobiologi ONS Niubi**

| Perlakuan (Formulasi Tepung Ikan Nila dan Tepung Ubi Jalar Putih) | Mutu Mikrobiologi                   |                   |                     |
|---|-------------------------------------|-------------------|---------------------|
|   | Angka Lempeng Total ALT (koloni/mL) | Koliform (MPN/mL) | Salmonella (/25 mL) |
| F1 (80%:20%)  | 3 x 10 <sup>4</sup>                 | 0,15              | Negatif             |
| F2 (60%:40%)  | 3 x 10 <sup>4</sup>                 | 0,23              | Negatif             |
| F3 (40%:60%)  | 2 x 10 <sup>4</sup>                 | 46                | Negatif             |

Data pada tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah Angka Lempeng Total (ALT) pada ONS Niubi F1 dan F2 sama yaitu sebanyak 3 x 10<sup>4</sup> koloni /mL, sedangkan pada ONS Niubi F3 lebih rendah yaitu 2 x 10<sup>4</sup> koloni/mL. Jumlah koliform pada ONS Niubi F1, F2, dan F3 berturut-turut adalah 0,15, 0,23, dan 46. Analisis terhadap *Salmonella* menunjukkan bahwa ketiga sampel ONS Niubi memberikan hasil negatif.

#### Umur Simpan ONS Niubi

Analisis umur simpan hanya dilakukan terhadap ONS Niubi F2 yang merupakan perlakuan terbaik dari hasil uji organoleptik. ONS F2 tersebut diolah dengan perlakuan dimasak. Analisis umur simpan menggunakan metode akselerasi-TPC. ONS Niubi dikemas dalam botol kaca bertutup dengan volume 200 mL per kemasan. Volume tersebut mempertimbangkan besar sajian ONS sebesar 200 mL. Hasil analisis menunjukkan bahwa umur simpan ONS Niubi F2 memiliki umur simpan selama 24 hari pada lemari pendingin dengan suhu 2 °C.

#### Biaya Produksi dan Harga Jual ONS Niubi

Analisis biaya dilakukan dengan menghitung biaya bahan makanan dan kemasan yang selanjutnya ditambahkan dengan biaya *overhead* sebesar 20% dari biaya bahan

makanan. Harga jual dihitung dengan menambahkan biaya bahan makanan dengan harga kemasan dan memperhitungkan profit sebesar 50%. Biaya bahan makanan ONS per sajian (200 mL) berkisar antara Rp. 6.725-Rp.11.045 per sajian. Semakin banyak penggunaan tepung ikan nila, maka semakin besar biaya produksi ONS Niubi. Biaya produksi yang telah ditambahkan dengan biaya kemasan dan perhitungan profit sebesar 50% menghasilkan perkiraan harga jual sekitar Rp. 20.000 sampai Rp. 27.000 per sajian.

## PEMBAHASAN

### Sifat Organoleptik ONS Niubi

ONS Niubi F2 merupakan ONS dengan rata-rata kesukaan terhadap rasa paling tinggi dengan rata-rata 5,43. ONS Niubi F2 dengan formulasi tepung ikan nila dan tepung ubi jalar sebesar 60%:40% menghasilkan ONS dengan rasa ikan yang tidak terlalu kuat dan dapat diimbangi dengan rasa ubi jalar yang memberikan rasa manis yang khas. ONS Niubi F1 dengan formulasi tepung ikan nila paling banyak memiliki tingkat kesukaan yang paling rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya rasa ikan yang cukup kuat. Meskipun pengolahan tepung ikan nila telah melalui proses marinasi, pengukusan, dan pengeringan, namun rasa khas ikan masih kuat. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa proses pemanasan termasuk pengukusan dan pengeringan dapat meningkatkan intensitas persepsi umami dari ikan nila [18]. Rasa umami khas ikan ini kurang disukai panelis karena dikombinasikan dengan rasa manis dari bahan penyusun ONS lainnya.

ONS Niubi F3 adalah perlakuan dengan formulasi tepung ikan nila yang paling rendah, sehingga memiliki aroma yang paling baik. Penggunaan tepung ikan nila yang lebih sedikit mengakibatkan aroma khas ikan tidak terlalu dominan pada perlakuan tersebut. Aroma ikan nila ditentukan oleh keberadaan berbagai senyawa volatil seperti senyawa amin, senyawa yang mengandung sulfur, furan, keton, aldehid, terpen, alkohol dan pirazin [18].

Sejalan dengan penilaian panelis terhadap aroma, untuk aspek warna, panelis juga lebih menyukai ONS Niubi F3. Penggunaan perisa coklat yang mengandung pewarna coklat menjadikan produk ONS berwarna coklat, namun penambahan tepung ubi jalar yang lebih banyak memberikan warna coklat yang lebih disukai. Hal ini dipengaruhi oleh warna tepung ubi jalar yang lebih cerah dibandingkan tepung ikan nila.

Penilaian panelis terhadap konsistensi dan *overall* menunjukkan hasil yang sejalan dengan rasa, yaitu panelis lebih menyukai ONS Niubi F2. Konsistensi ONS Niubi dipengaruhi oleh formulasi tepung ubi jalar. Penggunaan tepung ubi jalar yang lebih banyak memberikan konsistensi yang lebih kental karena kandungan pati pada tepung ubi jalar dan proses pemasakan yang dilakukan. Proses pemanasan sampai suhu 80 °C pada proses pemasakan ONS mengakibatkan terjadinya gelatinisasi molekul pati yang mengakibatkan peningkatan konsistensi ONS. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa suhu gelatinisasi pati ubi jalar putih adalah 76 °C[19]. Pada pengolahan ONS, pemasakan yang dilakukan mencapai suhu 80 °C yang sudah melewati suhu gelatinisasi pati ubi jalar putih, sehingga terjadi peningkatan konsistensi (kekentalan) produk.

Pada aspek *overall*, panelis paling suka pada ONS Niubi F2 dengan rata-rata tingkat kesukaan 5,60. Produk ONS Niubi F2 unggul pada penilaian aspek rasa dan konsistensi serta menempati urutan kedua untuk kesukaan pada aspek aroma dan warna. Sementara itu, produk yang paling rendah rata-rata tingkat kesukaannya adalah ONS F1 (rata-rata tingkat kesukaan *overall*=4,80) dengan formulasi tepung ikan nila yang paling tinggi. Produk ONS F3 menempati urutan kedua dengan rata-rata tingkat kesukaan *overall* 5,47. Produk ONS F3 unggul pada penilaian aspek warna dan aroma serta menempati urutan kedua untuk kesukaan pada aspek rasa dan konsistensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penilaian kesukaan panelis secara *overall* terhadap

produk ONS Niubi lebih dipengaruhi oleh aspek rasa dan konsistensi dibandingkan aspek warna dan aroma.

### Nilai Gizi ONS Niubi

ONS Niubi termasuk kategori ONS *milkshake type* yang biasanya diberikan dengan volume 125-220 ml dengan kepadatan energi 1-2,4 Kkal/mL [20]. ONS Niubi dari ketiga perlakuan sudah memenuhi syarat mutu ONS kategori standar yaitu kandungan energi per mL sebesar 1-1,2 Kkal [21]. Pada ONS Niubi F1, kandungan proteinnya sebesar 24% dari total energi yang termasuk kategori tinggi, ONS Niubi F2 termasuk agak tinggi dengan protein 19% dari total energi, sedangkan ONS Niubi F3 termasuk kategori standar, mengandung 14% protein dari total energi [21]. Queensland Health menyebutkan bahwa kandungan protein dikategorikan rendah jika protein kurang dari 11%, standar jika protein 11-<16%, agak tinggi jika protein 16-<20%, dan tinggi jika protein  $\geq 20\%$  dari total energi [21]. Kandungan protein ONS Niubi semakin meningkat dengan bertambahnya formulasi tepung ikan nila. Kandungan protein pada ikan nila sebesar 23,62% [12], sedangkan protein pada ubi jalar putih di bawah 1% [11]. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa formula tinggi protein dapat dibuat dari tepung ikan lele dan daun kelor dengan kandungan protein sebesar 28,25% [22]. Penelitian lain juga mengembangkan formula TKTP dari ikan lele, tempe, dan tepung jagung dengan kandungan protein 20,80% [23], serta formula enteral untuk malnutrisi berbahan dasar ubi ungu, ikan lele, tempe kedelai, dan labu kuning dengan kadar protein formula terbaik sebesar 10,21% [24].

ONS Niubi F1, F2, dan F3 menyumbang energi dari lemak sebesar 23-32% dari total energi produk. ONS Niubi F1 dan F2 menyumbang energi dari lemak berturut-turut sebesar 32% dan 30% dan ini termasuk kategori standar, sedangkan ONS Niubi F3 menyumbang energi dari lemak sebesar 23% yang termasuk kategori rendah [21]. Queensland Health menyebutkan bahwa kandungan lemak dikategorikan rendah jika lemak kurang dari 10%, rendah jika lemak 10-<25%, standar jika lemak 25-<40%, dan tinggi jika lemak  $\geq 40\%$  dari total energi [21]. Kandungan karbohidrat ONS Niubi menyumbang energi berkisar antara 43-62%. ONS Niubi F1, F2, dan F3 menyumbang energi dari karbohidrat berturut-turut sebesar 43%, 50%, dan 62%. ONS Niubi F1 dan F2 sudah memenuhi syarat ONS yaitu antara 40-60%. Semakin banyak penggunaan tepung ubi jalar, maka semakin tinggi kandungan karbohidrat ONS. Kandungan karbohidrat pada tepung ubi jalar putih mencapai 84% [16].

Kadar air menunjukkan jumlah air yang terkandung pada produk. Kandungan air ONS Niubi dari ketiga perlakuan hampir sama yaitu antara 76,1-77,8%. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh kadar air bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan ONS. Kadar abu menunjukkan total mineral yang terkandung pada produk, nilainya berkisar antara 0,4-1,4 g per 100 mL. Semakin banyak penggunaan tepung ikan nila, maka semakin tinggi kandungan abu pada produk ONS. Ikan nila mengandung berbagai mineral diantaranya fosfor, kalium, kalsium, zat besi, seng, dsb [11].

### Viskositas ONS Niubi

Viskositas merupakan salah satu parameter mutu yang penting untuk produk makanan cair. Pada makanan enteral, viskositas menjadi salah satu parameter yang sangat penting karena terkait dengan daya alir makanan enteral pada pipa. Produk ONS yang berupa cairan dan diberikan melalui mulut belum memiliki standar mutu untuk viskositas yang spesifik. Namun demikian, dalam penelitian ini dilakukan uji viskositas untuk memperoleh gambaran kekentalan ONS. Viskositas dianalisis pada dua perlakuan pengolahan yaitu ONS yang dibuat dengan proses pemanasan dan yang dibuat dengan proses penyeduhan.

Pada ONS Niubi yang dimasak, viskositas ONS Niubi F1 sebesar 49,2 cP yang termasuk kategori *thin*, viskositas ONS Niubi F2 sebesar 226,5 cP termasuk kategori

*nectar-like*, sedangkan viskositas ONS Niubi F3 sebesar 570,5 cP yang termasuk kategori *honey-like*. Viskositas produk ONS di pasaran bermacam-macam mulai dari kategori *thin* (1-50 cP), *nectar-like* (51-350 cP), sampai *honey-like* (351-1750 cP) [25]. Viskositas ONS Niubi berada pada kisaran viskositas yang diperbolehkan yaitu antara 1-1750 cP [25].

Viskositas ONS Niubi meningkat seiring dengan meningkatnya formulasi tepung ubi jalar yang mengandung tinggi pati. Adanya pati pada tepung ubi jalar dapat mengalami gelatinisasi akibat proses pemasakan. Suhu gelatinisasi pati ubi jalar putih adalah 76 °C [19] dan dalam pembuatan ONS ini dilakukan pemanasan sampai suhu 80 °C. Gelatinisasi merupakan proses terjadinya penyerapan air dan pembengkakan granula pati yang bersifat ireversibel. Suhu ketika granula pati pecah disebut sebagai suhu gelatinisasi. Molekul pati memiliki kemampuan menyerap air yang sangat besar karena memiliki gugus hidroksil yang banyak. Terjadinya gelatinisasi pati akan ditandai dengan peningkatan viskositas. Hal ini terjadi karena air yang sebelumnya ada di luar granula pati akan masuk ke dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas [26].

ONS Niubi yang diseduh memiliki viskositas antara 60,8-115,2 cP dan semua produk termasuk kategori *nectar-like* (viskositas 51-350 cP) [25]. Semakin banyak formulasi tepung ikan nila, semakin tinggi nilai viskositas ONS Niubi. Peningkatan viskositas berhubungan dengan kadar protein, lemak dan padatan yang tinggi. Semakin tinggi kadar protein dan lemak, maka semakin kental produk yang dihasilkan. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa viskositas formula enteral berbahan dasar telur bebek dan labu kuning meningkat seiring dengan bertambahnya formulasi telur bebek yang mengandung banyak protein dan lemak [27]. Hasil penelitian yang lain menunjukkan bahwa viskositas formula enteral dari tepung ikan gabus dan konsentrat protein kecambah kedelai semakin menurun dengan bertambahnya formulasi tepung ikan gabus [28]. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan bahan dan proses yang digunakan dalam pembuatan produk ONS atau formula enteral yang dikembangkan.

### **Osmolalitas ONS Niubi**

Produk ONS sebagai suplemen bagi pasien malnutrisi perlu memperhatikan nilai osmolalitas. Osmolalitas menggambarkan konsentrasi zat terlarut yang aktif secara osmotik dalam larutan tersebut. Analisis ini penting dilakukan untuk menilai kemampuan fisiologis penerimaan diet dan mencegah komplikasi penyakit [29]. Osmolalitas dianalisis pada dua perlakuan pengolahan yaitu ONS yang dibuat dengan proses pemanasan dan yang dibuat dengan proses penyeduhan.

Osmolalitas produk ONS Niubi dengan perlakuan pemasakan berada pada kisaran 529-589 mOsmol/kg H<sub>2</sub>O, sedangkan pada ONS Niubi dengan perlakuan penyeduhan, osmolalitas lebih rendah namun masih di atas 400 mOsmol/kg H<sub>2</sub>O. Nilai osmolalitas pada ONS Niubi dengan perlakuan pemasakan dan penyeduhan termasuk kategori tinggi yaitu di atas 500 mOsmol/kg H<sub>2</sub>O [21], kecuali ONS Niubi F1. Nilai osmolalitas standar untuk makanan enteral (makanan cair) yang sejenis dengan ONS adalah  $\geq 260$  -  $< 415$  mOsmol/kg H<sub>2</sub>O. Jika osmolalitas  $\geq 415$  -  $< 500$  mOsmol/kg H<sub>2</sub>O termasuk kategori agak tinggi, sedangkan osmolalitas  $\geq 500$  mOsmol/kg H<sub>2</sub>O termasuk kategori tinggi [21].

Pada perlakuan pengolahan yang berbeda, kecenderungan osmolalitas ONS Niubi sama, yaitu semakin bertambah formulasi tepung ubi jalar, maka semakin tinggi nilai osmolalitas. Proses pemasakan dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis pati yang terkandung pada tepung ubi jalar. Penelitian yang lain melaporkan hasil yang sejalan bahwa nilai viskositas formula enteral berbasis kacang hijau berkisar antara 478-545 mOsmol/kg H<sub>2</sub>O dan cenderung meningkat dengan bertambahnya formulasi kacang hijau [30].

Osmolalitas dipengaruhi oleh jumlah zat gizi terhidrolisis yang terdapat pada makanan, kandungan zat terlarut seperti monosakarida dan disakarida, mineral dan

elektrolit, protein, asam amino, dan trigliserida rantai menengah [31]. Osmolalitas yang direkomendasikan untuk makanan enteral, termasuk ONS berada pada kisaran 300-500 mOsmol/kg (iso-osmolar). Pada nilai osmolalitas tersebut berarti konsentrasi zat terlarut produk mirip dengan darah. Pada kondisi tersebut, penyerapan formula lebih optimal. Osmolalitas produk yang lebih tinggi dapat menghambat pengosongan lambung dan memicu pengeluaran cairan tambahan pada usus sehingga berpotensi menyebabkan diare [32].

### **Mutu Mikrobiologi ONS Niubi**

Mutu mikrobiologi menjadi salah satu parameter penting untuk menjamin keamanan produk ONS karena ONS dibuat dari bahan-bahan yang memiliki nilai gizi yang tinggi dan ONS berupa produk pangan cair yang memiliki kadar air tinggi. Parameter yang diukur adalah Angka Lempeng Total (ALT), koliform, dan *Salmonella*. Hasil analisis ALT bakteri pada produk ONS Niubi F1, F2, dan F3 berkisar antara  $2 \times 10^4$  sampai  $3 \times 10^4$  koloni /mL. Hasil ALT bakteri yang diperoleh pada penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya [33] yang melaporkan bahwa ALT bakteri pada makanan cair instan yang terbuat dari tepung labu kuning, ikan gabus, dan tempe kedelai adalah  $3,5 \times 10^4$  cfu/mg. Hasil analisis terhadap koliform untuk ONS Niubi F1 dan F2 sejalan dengan hasil penelitian analisis mutu mikrobiologi formula enteral dari tempe dan ubi [34] yang melaporkan bahwa jumlah *E.coli* pada makanan enteral tersebut adalah  $< 3$ MPN/mL. Analisis terhadap *Salmonella* menunjukkan bahwa ketiga sampel ONS Niubi memberikan hasil negatif dan hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian lain yang melaporkan bahwa kandungan *Salmonella* pada formula enteral berbasis labu kuning dan telur bebek adalah negatif [27].

Persyaratan mutu mikrobiologi spesifik untuk produk ONS belum ditemukan. Jika persyaratan ONS mengacu kepada susu pasteurisasi dengan pertimbangan bahwa ONS menggunakan bahan baku susu dan diolah dengan teknik pasteurisasi maka syarat yang harus dipenuhi menurut SNI 7388:2009 [35] tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan adalah ALT maksimum  $5 \times 10^4$  koloni/mL, koliform  $< 3$  MPN/mL, dan *Salmonella* negatif/25 mL. Mengacu pada persyaratan tersebut, maka semua parameter mikrobiologi ONS Niubi pada semua perlakuan sudah memenuhi syarat, kecuali koliform pada ONS Niubi F3 yang masih melebihi batas maksimum. Hal ini dapat disebabkan oleh kontaminasi pasca pengolahan atau sanitasi pengolahan.

### **Umur Simpan ONS Niubi**

Umur simpan menunjukkan rentang waktu yang aman untuk mengonsumsi suatu produk. ONS termasuk produk yang beresiko tinggi karena kaya akan zat gizi, kadar air tinggi, dan pengolahannya hanya dengan teknik pasteurisasi (suhu pemanasan relatif rendah dan tidak mencapai  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Oleh karena itu, ONS Niubi harus disimpan pada suhu dingin dan tidak dapat disimpan pada suhu ruang. Hasil analisis menunjukkan bahwa umur simpan ONS Niubi F2 (perlakuan terbaik dari hasil uji organoleptik) memiliki umur simpan selama 24 hari pada *chiller* suhu  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pada penelitian ini, analisis umur simpan hanya dilakukan pada satu variasi suhu pendingin (*chiller*) dan tidak dilakukan pada variasi suhu yang lain. Sebagai pembandingan, belum ditemukan hasil penelitian sejenis yang menganalisis umur simpan makanan cair pada suhu rendah. Penelitian sebelumnya menganalisis umur simpan makanan enteral berbasis tepung tempe dan ubi dalam bentuk serbuk dan dilaporkan memiliki umur simpan selama 44,89 hari, 28,26 hari, dan 18,32 hari pada suhu  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$  [34]. Semakin tinggi suhu penyimpanan, maka semakin pendek umur simpan.

### **Biaya Produksi dan Harga Jual ONS Niubi**

Biaya produksi ONS Niubi tergolong rendah dibandingkan ONS komersial yang ada di pasaran. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa ONS Niubi F2 sebagai perlakuan

terbaik dapat dijual dengan harga Rp. 23.000 dengan memperhitungkan keuntungan sebesar 50%. Harga jual ini cukup tinggi karena harga bahan kemasan yang mahal yaitu Rp.7.000 untuk sebuah botol kaca. Harga jual ini dapat ditekan dengan mengganti bahan kemasan menggunakan botol atau gelas bertutup dengan bahan plastik *food grade* yang lebih murah. Meskipun demikian, harga jual ONS Niubi masih bisa bersaing dengan produk sejenis di pasaran yang dijual dengan harga Rp. 25.000-Rp. 30.000 per sajian.

## SIMPULAN

ONS Niubi dapat dijadikan sebagai alternatif ONS bagi pasien malnutrisi rumah sakit. ONS Niubi F2 merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata tingkat kesukaan *overall* sebesar 5,60 yang berada antara skala agak suka-suka. ONS Niubi F2 sudah memenuhi syarat nilai gizi dengan energi sebesar 1,12 Kkal/mL, protein 19%, karbohidrat 50%, dan lemak 30% dari total energi. Nilai gizi ini sudah memenuhi persyaratan nilai gizi ONS untuk pasien malnutrisi. Viskositas ONS Niubi F2 sebesar 226,5 cP, sedangkan osmolalitas ONS Niubi F2, 589 mOsmol/kg H<sub>2</sub>O. ONS Niubi F2 juga sudah memenuhi syarat mutu mikrobiologi berdasarkan parameter ALT bakteri, koliform, dan *Salmonella*. Umur simpan ONS Niubi F2 pada suhu 2 °C selama 24 hari dengan perkiraan harga jual per sajian sebesar Rp. 23.000. ONS Niubi F2 dapat dijadikan alternatif ONS bagi penderita malnutrisi rumah sakit.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] J. V. White, P. Guenter, G. Jensen, A. Malone, and M. Schofield, "Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Characteristics Recommended for The Identification and Documentation of Adult Malnutrition (Undernutrition)," *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, vol. 36, no. 3, pp. 275–283, 2012, doi: 10.1177/0148607112440285.
- [2] T. Hafisah, T. Prawitasari, and J. T. B. Djais, "Malnutrisi rumah sakit dan asuhan nutrisi pediatrik di Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung," *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, vol. 16, no. 2, pp. 47–57, Oct. 2019, doi: 10.22146/ijcn.43090.
- [3] A. Juliaty, "Malnutrisi Rumah Sakit pada Bangsal Anak Rumah Sakit Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar," *Sari Pediatri*, vol. 15, no. 2, pp. 65–68, 2013.
- [4] S. N. Girsang and I. G. L. Sidiartha, "The incidence of in-hospital malnutrition in children at Sanglah Hospital Denpasar and its association with length of stay," *Medicina Journal*, vol. 48, no. 2, pp. 98–102, Jul. 2017, doi: 10.15562/medicina.v48i2.35.
- [5] World Health Organization (WHO), "Benefits and harms of supplementary food in moderately under-nourished children," 2015. Accessed: Mar. 29, 2024. [Online]. Available: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/nutritionlibrary/publications/guideline-assessing-and-managing-children-at-primary-health-care-facilities-to-prevent-overweight-and-obesity/grobler-supplementary-foods-und.pdf>
- [6] R. J. Stratton and M. Elia, "Encouraging appropriate, evidence-based use of oral nutritional supplements," in *Proceedings of the Nutrition Society*, Nov. 2010, pp. 477–487. doi: 10.1017/S0029665110001977.
- [7] M. Simadibrata *et al.*, "High-Protein Dietary Supplementation and Nutritional Status Improvement of Malnourished Patients in Hospital Care," *The Indonesian Journal of Gastroenterology, Hepatology and Digestive Endoscopy*, vol. 22, no. 2, pp. 147–153, 2021.
- [8] T. R. Smith, A. L. Cawood, E. R. Walters, N. Guildford, and R. J. Stratton, "Ready-Made Oral Nutritional Supplements Improve Nutritional Outcomes and Reduce Health Care Use—A Randomised Trial in Older Malnourished People in Primary Care," *Nutrients*, vol. 12, pp. 1–15, Feb. 2020, doi: 10.3390/nu12020517.

- [9] I. K. Azizah, “Analisis Mutu Organoleptik pada Formula Oral Nutrition Supplement (ONS) Berbahan Dasar Tepung Tempe dan Tepung Pisang Kepok dengan Prinsip Tinggi Energi Tinggi Protein (TETP) dan Rendah Laktosa,” *Skripsi*, 2019.
- [10] Badan Pusat Statistik Indonesia, “Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Budidaya Menurut Provinsi dan Komoditas Utama, 2021,” 2021. Accessed: Mar. 30, 2024. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/TkdGeFN5OUJVvmxVTjBSclZrbFROalUzVW5KQmR6MDkjMw==/produksi-dan-nilai-produksi-perikanan-budidaya-menurut-provinsi-dan-komoditas-utama--2021.html?year=2021>
- [11] Direktorat Gizi Masyarakat, “Tabel Komposisi Pangan Indonesia,” 2017.
- [12] I. Fitriyani, J. Suhandi, and D. K. Sari, “Screening Profile Albumin dan Protein Jenis Ikan Konsumsi dari Perairan Umum Kalimantan Selatan,” *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, vol. 4, no. 1, pp. 18–22, 2019.
- [13] A. T. Rodrigues *et al.*, “Ideal profile of essential amino acids for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the finishing growth phase,” *Aquac Res*, vol. 51, no. 11, pp. 4724–4735, Nov. 2020, doi: 10.1111/are.14819.
- [14] M. F. Sharp and A. L. Lopata, “Fish allergy: In review,” *Clinical Reviews in Allergy and Immunology*, vol. 46, no. 3. Humana Press Inc., pp. 258–271, 2014. doi: 10.1007/s12016-013-8363-1.
- [15] R. Nugraha, I. D. Pamingkas, R. M. Pertiwi, and T. Nurhayati, “Penurunan Kandungan Protein Penyebab Alergi pada Proses Pembuatan Surimi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*),” *J Pengolah Has Perikan Indones*, vol. 23, no. 3, pp. 558–565, 2020.
- [16] L. Suprpti, *Tepung Ubi Jalar Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius, 2003.
- [17] Badan Standardisasi Nasional, “Standar Nasional Indonesia SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman,” 1992.
- [18] D. Zhang, C. Ayed, I. D. Fisk, and Y. Liu, “Effect of cooking processes on tilapia aroma and potential umami perception,” *Food Science and Human Wellness*, vol. 12, pp. 35–44, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.fshw.2022.07.016.
- [19] Yuliansar, Ridwan, and Hermawati, “Karakterisasi Pati Ubi Jalar Putih, Orange, dan Ungu,” *SAINTIS*, vol. 1, no. 2, pp. 1–13, 2020.
- [20] BAPEN, “Oral Nutrition Supplements (ONS),” 2023. Accessed: Mar. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.bapen.org.uk/education/nutrition-support/nutrition-by-mouth/oral-nutritional-supplements-ons/>
- [21] Queensland Government, “Enteral nutrition products and food supplements,” 2022. Accessed: Mar. 29, 2024. [Online]. Available: [https://www.health.qld.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0024/443607/enteral-nutrition.pdf](https://www.health.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0024/443607/enteral-nutrition.pdf)
- [22] M. Srimati, C. M. Kusharto, M. Dewi, U. Yunitaningrum, N. A. Shofiyatunnisaak, and M. Aitonam, “Characterization of High Protein Liquid Food Formula Containing Catfish (*Clarias gariepinus* sp) Flour and Moringa (*Moringa oleifera*) Leaf Powder for Burn Patients,” *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, vol. 16, no. SUPP6, pp. 148–152, 2020.
- [23] I. P. Sari, I. Telisa, and Terati, “Formula Modifications for Patients with TKTP Diet Ingredients Based on Tempe Flour, Corn Flour (*Zea Mays*) and Catfish Flour,” *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, vol. 15, no. 2, pp. 219–230, 2023.
- [24] W. A. K. Putri, I. Zaki, and R. G. Ramadhan, “Kandungan Gizi Formula Enteral Berbasis Ubi Ungu, Ikan Lele, Tempe Kedelai, Labu Kuning,” *J. Gipas*, vol. 6, no. 2, pp. 33–49, 2022, [Online]. Available: <http://jos.unsoed.ac.id/index.php/jgps>
- [25] S. An, W. Lee, and B. Yoo, “Comparison of National Dysphagia Diet and International Dysphagia Diet Standardization Initiative Levels for Thickened Drinks Prepared with a Commercial Xanthan Gum-Based Thickener Used for Patients with Dysphagia,” *Prev Nutr Food Sci*, vol. 28, no. 1, pp. 83–88, Mar. 2023, doi: 10.3746/pnf.2023.28.1.83.

- [26] F. G. Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1992. [Online]. Available: <https://balaiyanpus.jogjaprovo.go.id/opac/detail-opac?id=70094>
- [27] L. E. Pratiwi and R. Noer, "Analisis Mutu Mikrobiologi dan Uji Viskositas Formula Enteral Berbasis Labu Kuning (*Curcubita moschata*) dan Telur Bebek," *Journal of Nutrition College*, vol. 3, no. 4, pp. 951–957, 2014, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
- [28] P. M. Swandayani, A. Santoso, and Y. Kristianto, "Pengembangan Tepung Tepung Labu Kuning, Tepung Ikan Gabus dan Konsentrat Protein Kecambah Kedelai sebagai Bahan Penyusun Formula Enteral bagi Penderita Gagal Ginjal Kronik (Analisis Mutu Fisik, Kandungan Gizi, dan Kepadatan Energi)," *Jurnal Nutrisia*, vol. 18, no. 2, pp. 82–92, 2016.
- [29] G. S. Henriques, L. A. V. de O. Miranda, S. de V. Generoso, E. G. Guedes, and A. K. Jansen, "Osmolality and pH in handmade enteral diets used in domiciliary enteral nutritional therapy," *Food Science and Technology (Brazil)*, vol. 37, no. S1, pp. 109–114, Dec. 2017, doi: 10.1590/1678-457X.33616.
- [30] E. Damayanthi, Rodlia, T. A. Putri, and F. Yuliana, "Developing Enteral Feeding Formulas for Stroke Patients Using Lactose-Free Milk and Mung Bean as The Non-Dairy Protein Source," *J. Gizi Pangan*, vol. 16, no. S1, pp. 147–156, 2021.
- [31] E. P. Halmos, "Role of FODMAP content in enteral nutrition-associated diarrhea," *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)*, vol. 28, no. S4, pp. 25–28, 2013, doi: 10.1111/jgh.12272.
- [32] Dietitians Association of Australia, "Enteral nutrition manual for adults in health care facilities," 2018. Accessed: Mar. 30, 2024. [Online]. Available: [https://www.ncare.net.au/ncarecatalog/resourcecentre/download/file\\_path/%2Fe%2Fn%2Fenteral\\_nutrition\\_manual\\_june\\_2018.pdf/](https://www.ncare.net.au/ncarecatalog/resourcecentre/download/file_path/%2Fe%2Fn%2Fenteral_nutrition_manual_june_2018.pdf/)
- [33] Susetyowati, L. A. Lestari, H. Astuti, I. Setyopranoto, and Probosuseno, "Analisis Mikrobial dan Organoleptik Makanan Cair Instan Berbasis Pangan Lokal untuk Perbaikan Status Gizi Pasien," *Amerta Nutr*, pp. 225–230, 2020, doi: 10.2473/amnt.v4i3.2020.225-230.
- [34] W. I. Annisa *et al.*, "Microbiology quality and shelf life analysis of enteral formulas based on tempeh flour and yam flour," *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, vol. 8, no. 2, pp. 85–91, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgi/>
- [35] Badan Standardisasi Nasional, "Standar Nasional Indonesia SNI 7388:2009 Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan," 2009.