

## MODIFIKASI NASTAR “BIONSTAR” BERBASIS TEPUNG UBI UNGU DAN TEPUNG ALMOND UNTUK PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

*Modification of “Bionstar” Nastar Using Purple Sweet Potato Flour and Almond Flour for Type 2 Diabetes Melitus*

**Hernawati<sup>1\*</sup>, Fred Agung Suprihartono<sup>1\*</sup>, Mulus Gumilar<sup>1\*</sup>, Mona Fitria<sup>1\*</sup>**

<sup>1\*</sup> Prodi Profesi Dietisien, Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Gizi Prodi Profesi Dietisien

Email: [azaka9611@gmail.com](mailto:azaka9611@gmail.com)

### ABSTRACT

*In 2021, the International Diabetes Federation (IDF) reported that 537 million adults worldwide were living with diabetes mellitus, with a projected increase of 45% to 783 million by 2045. Indonesia ranks fifth among the ten countries with the highest number of cases. Low-glycemic index snacks can help slow the rise in blood glucose levels in diabetic patients. Modifying nastar using purple sweet potato flour and almond flour is expected to produce a high-fiber, low-glycemic snack suitable for individuals with type 2 diabetes. Purple sweet potato is rich in fiber and anthocyanins, while almond flour has a low glycemic index and contains polyunsaturated fatty acids (PUFA). This study aimed to determine the effect of purple sweet potato flour and almond flour formulation on the quality of nastar, including organoleptic properties, nutritional value, fiber content, and cost. The study used an experimental design with three formulations: F1 (80%:20%), F2 (70%:30%), and F3 (60%:40%). Organoleptic tests assessed color, aroma, taste, texture, and overall preference using 30 semi-trained panelists. Proximate tests were conducted to measure energy, protein, fat, carbohydrate, and fiber contents. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis test. The results showed no significant differences ( $p > 0.05$ ) in organoleptic attributes among the formulations. Formula F1 was the most preferred. Each 54 g serving of Bionstar contained 213 kcal energy, 3.54 g protein, 13.09 g fat, 20.39 g carbohydrates, and 1.32 g fiber, with a cost of IDR 6,883.4. It is recommended to add high-fiber ingredients such as legumes to improve fiber content.*

**Keywords:** Nastar, diabetes melitus, purple sweet potato flour, almond flour, fiber

### ABSTRAK

Federasi Diabetes Internasional (IDF) pada tahun 2021 melaporkan bahwa 537 juta orang dewasa di dunia menderita diabetes melitus, dengan proyeksi peningkatan sebesar 45% menjadi 783 juta pada tahun 2045. Indonesia menempati peringkat kelima dari sepuluh negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi. Pemberian makanan selingan yang mengandung indeks glikemik rendah merupakan salah satu alternatif yang baik bagi penderita diabetes melitus karena dapat membantu memperlambat peningkatan kadar glukosa darah. Modifikasi nastar dengan formulasi tepung ubi jalar ungu dan tepung almond bertujuan menghasilkan makanan selingan tinggi serat dan rendah indeks glikemik bagi penderita diabetes melitus. Ubi jalar ungu mengandung serat pangan dan antosianin yang tinggi, sedangkan tepung almond memiliki indeks glikemik rendah serta kandungan lemak tak jenuh ganda (PUFA). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung ubi jalar ungu dan tepung almond terhadap mutu (sifat organoleptik, nilai gizi, kadar serat, dan harga produk) nastar. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan tiga formulasi:

F1 (80%:20%), F2 (70%:30%), dan F3 (60%:40%) untuk tepung ubi jalar ungu dan tepung almond. Uji organoleptik dilakukan terhadap aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan overall oleh 30 panelis agak terlatih. Uji proksimat dilakukan untuk menentukan kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat. Data dianalisis secara statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tepung ubi ungu dan tepung almond yang berbeda tidak berpengaruh signifikan ( $p > 0,05$ ) terhadap aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan overall. Formula F1 merupakan formula terbaik yang paling disukai oleh panelis. Hasil uji proksimat terhadap satu porsi (54 g) produk menunjukkan bahwa nastar Bionstar mengandung energi 213 kkal, protein 3,54 g, lemak 13,09 g, karbohidrat 20,39 g, dan serat 1,32 g dengan harga satu porsi Rp6.883,4. Rekomendasi bahan tinggi serat seperti kacang-kacangan untuk meningkatkan kadar serat produk.

**Kata kunci:** Nastar, Diabetes Melitus, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Almond, Serat

## PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan produksi atau kerja insulin. Penyakit ini tergolong non-communicable disease dan terus menunjukkan tren peningkatan secara global maupun nasional.<sup>1</sup> Berdasarkan laporan International Diabetes Federation (IDF) tahun 2021, terdapat 537 juta penderita diabetes di dunia dan jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi 783 juta pada tahun 2045. Indonesia sendiri berada pada peringkat kelima dunia dengan jumlah penderita diabetes terbanyak, yang sebagian besar merupakan diabetes tipe 2.<sup>2</sup> Data Riskesdas 2013 dan 2018 menunjukkan peningkatan prevalensi diabetes dari 6,9% menjadi 8,5%. Peningkatan ini dipengaruhi oleh faktor risiko seperti gaya hidup tidak sehat, pola makan tinggi lemak, konsumsi makanan cepat saji, serta tingginya konsumsi karbohidrat sederhana.<sup>3</sup>

Manajemen nutrisi memegang peranan penting dalam pencegahan dan penanganan DM tipe 2, terutama dalam membantu mengontrol kadar glukosa darah, tekanan darah, serta mengurangi risiko komplikasi.<sup>1</sup> Penerapan pola makan sehat, khususnya makanan dengan indeks glikemik rendah dan kandungan serat tinggi, menjadi salah satu strategi yang

direkomendasikan untuk membantu menjaga kestabilan kadar glukosa darah, memperbaiki sensitivitas insulin, serta mencegah komplikasi kronis.<sup>4</sup> Namun demikian, ketersediaan camilan dengan indeks glikemik rendah masih terbatas di Indonesia. Sebaliknya, konsumsi makanan berbasis tepung terigu justru meningkat, ditandai dengan tingginya volume impor gandum mencapai 11,48 juta ton pada tahun 2017. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif pangan lokal yang dapat menggantikan tepung terigu dan mendukung pengelolaan diabetes.<sup>5</sup>

Salah satu upaya inovatif yang dapat dilakukan adalah memodifikasi produk camilan, seperti nastar, dengan menggunakan bahan pangan lokal dan sesuai dengan kebutuhan gizi diabetisi. Nastar, sebagai camilan populer di Indonesia, umumnya berbahan dasar tepung terigu dan isian selai manis yang tinggi gula. Tepung terigu merupakan sumber karbohidrat sederhana yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah, sehingga perlu dicari alternatif bahan baku yang lebih sehat. Salah satu strategi yaitu substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu dan tepung almond, yang keduanya memiliki indeks glikemik rendah dan kandungan serat tinggi.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. Ayamurasaki) merupakan sumber karbohidrat kompleks yang memiliki potensi fungsional tinggi bagi penderita

diabetes melitus. Ubi jalar ungu kaya akan antosianin, yaitu senyawa flavonoid yang bertanggung jawab atas warna ungunya dan berfungsi sebagai antioksidan kuat.<sup>6</sup> Antosianin dalam ubi jalar ungu (seperti cyanidin, peonidin, dan pelargonidin) memiliki kemampuan menurunkan stres oksidatif dan mendukung sekresi insulin melalui efek incretin, sehingga berkontribusi langsung terhadap peningkatan fungsi sel  $\beta$  pancreas.<sup>7</sup> Fitiriono (2014) dalam penelitian yang dikutip oleh Sutrisno et al. (2022) menemukan bahwa snack bar berbasis ubi jalar ungu dan kedelai hitam memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, yang berkontribusi dalam menurunkan stres oksidatif pada penderita DM tipe 2.<sup>8</sup> Kandungan serat larut pada ubi ungu dapat memperlambat proses pencernaan dan penyerapan glukosa di usus halus, sehingga menurunkan lonjakan glukosa darah postprandial.<sup>9</sup> Amran et al. (2024) melakukan penelitian terhadap sereal instan Povita yang diformulasikan dari tepung ubi ungu dan kacang hijau. Penelitian tersebut menunjukkan adanya pengaruh antosianin dan serat pada sereal terhadap penurunan signifikan kadar glukosa darah puasa pada penderita DM tipe 2 setelah konsumsi selama beberapa hari, dengan nilai  $p < 0,05$ .<sup>10</sup> Ubi ungu juga terbukti memenuhi sebagian kebutuhan serat harian. Dalam 100 gram tepung ubi ungu terdapat sekitar 12,9 gram serat, atau hampir 50% dari anjuran konsumsi harian untuk penderita diabetes (25 g/hari).<sup>11</sup>

Almond (*Prunus dulcis*) dan turunannya seperti tepung almond memiliki kandungan kaya gizi seperti protein, serat pangan, lemak tak jenuh, vitamin E, magnesium, serta senyawa fenolik seperti flavonol, flavan-3-ols, dan asam fenolat yang berperan sebagai antioksidan.<sup>12:13</sup> Salah satu keunggulan utama tepung almond adalah indeks glikemiknya yang sangat rendah ( $<1$ ), yang

menjadikannya aman dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus tipe 2 karena tidak menyebabkan lonjakan tajam kadar glukosa darah, serta mampu membantu mengontrol fluktuasi gula darah secara bertahap.<sup>15:16</sup> Ojo et al. (2021) melaporkan bahwa diet berbasis almond menurunkan kadar HbA1c dan indeks massa tubuh pada pasien DM tipe 2.<sup>16</sup> Gulati et al. (2023) juga menunjukkan bahwa konsumsi almond sebelum makan dapat menurunkan kadar glukosa darah dan memperbaiki respons insulin pada individu pradabetes.<sup>17</sup>

Berdasarkan kandungan gizi pada ubi jalar ungu dan almond, maka peneliti bertujuan untuk memodifikasi nastar dengan formulasi tepung ubi ungu dan tepung almond untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat organoleptik nastar selanjutnya dicari standar formula terbaik serta dianalisis nilai gizi serta harga produk. Nastar diberikan nama sesuai akronim bahan pangan yang digunakan yakni "Bionstar" untuk membuat branding agar lebih mudah diingat.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen yaitu formulasi tepung ubi jalar ungu : tepung almond 80:20, 70:30, dan 60:40 yang berpengaruh terhadap variabel dependen yaitu sifat organoleptik, kandungan zat gizi makro dan serat, serta harga produk nastar Bionstar..

Formulasi tepung ubi jalar ungu dan tepung almond mensubstitusi 50% dari total penggunaan tepung terigu, Tepung ubi jalar ungu dan tepung almond tidak mengandung gluten sehingga akan berpengaruh pada karakteristik tekstur produk. Gluten dalam tepung terigu berperan penting

dalam memberikan struktur, elastisitas, dan kekenyalan pada adonan. Oleh karena itu, 50% tepung terigu tetap dipertahankan dalam formula sebagai sumber gluten, guna menjaga mutu fisik produk.<sup>18:19</sup> Formulasi bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Formulasi Brownies Disuka**

| Komposisi            | F1  | F2   | F3  |
|----------------------|-----|------|-----|
| Tepung Terigu (g)    | 75  | 75   | 75  |
| Tepung Ubi Ungu (g)  | 60  | 52.5 | 45  |
| Tepung Almond (g)    | 15  | 22.5 | 30  |
| Tepung Maezena (g)   | 30  | 30   | 30  |
| Margarin (g)         | 125 | 125  | 125 |
| Gula Diabetasol (g)  | 4.5 | 4.5  | 4.5 |
| Susu Diabetacare (g) | 25  | 25   | 25  |
| Telur (g)            | 100 | 100  | 100 |
| Nanas (g)            | 200 | 200  | 200 |
| Keju (g)             | 25  | 25   | 25  |

Keterangan : F1 : nastar formulasi 80:20, F2 :nastar formulasi 70:30, F3 : nastar formulasi 60:40

Pembuatan nastar dimulai dengan mempersiapkan bahan yang digunakan kemudian buat selai nanas dengan memasak parutan nanas dengan api kecil selama 30 menit hingga matang. Setelah dingin bentuk bulatan kecil masing-masing 3 g. Pada tempat lain kocok margarin dan telur (sisakan 1 kuning telur untuk olesan) menggunakan mixer dengan kecepatan sedang sampai tercampur. Masukkan tepung terigu, tepung ubi ungu, tepung almond, tepung maezena, gula diet dan susu diet dicampur rata sampai menjadi adonan. Bentuk adonan 15 g kemudian isi dengan selai nanas bulatkan lakukan hingga adonan habis. Beri olesan kuning telur dan taburan keju. Nastar kemudian dioven pada suhu 150°C selama 25 menit sampai nastar matang.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap pertama berupa penelitian pendahuluan dan tahap kedua berupa penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada bulan Februari 2025 yang bertujuan untuk menetapkan prosedur pembuatan produk dan banyaknya bahan yang digunakan. Penelitian utama

dilaksanakan pada bulan April 2025 yang meliputi pengumpulan data berupa hasil uji organoleptik, analisis zat gizi makro, kadar serat, dan harga produk. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Gizi RSUD Arjawinangun Cirebon.

Uji organoleptik meliputi aspek warna, aroma, rasa, tekstur dan overall. Skala yang digunakan yaitu skala 1-7 (1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4= netral, 5= agak suka, 6= suka, 7= sangat suka). Uji organoleptik dilakukan dengan melibatkan 30 orang panelis agak terlatih yang sesuai dengan kriteria. Panelis tersebut merupakan 9 orang ahli gizi, 15 orang pramusaji, dan 6 orang pramumasak yang bekerja di instalasi gizi RSUD Arjawinangun Cirebon.

Uji analisis zat gizi makro dan serat dilakukan pada formula terbaik nastar Bionstar terbaik. Pengujian dilakukan di laboratorium Saraswanti Indo Genetech Jakarta. Kadar lemak menggunakan metode gravimetrik, kadar karbohidrat menggunakan metode perhitungan, kadar protein menggunakan Kjeldahl atau titrimetrik, dan kadar serat menggunakan gravimetrik.

Analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung ubi ungu dan tepung almond yang berbeda terhadap sifat organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, tekstur (kenyamanan), dan overall, digunakan uji Kruskal Wallis, jika bermakna ( $p < \alpha$ ) maka analisis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney sebagai uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar pasangan kelompok.

## HASIL

Penelitian ini menghasilkan 3 formulasi nastar Bionstar dengan perbedaan banyaknya bahan yang digunakan. Formulasi yang dihasilkan adalah F1 (80:20), F2 (70:30), dan F3 (60:40).

Berikut adalah hasil dari 3 formulasi



**Gambar 1. Nastar Bionstar Tiga Formulasi**

Keterangan gambar:

Kiri : Nastar Bionstar F1 (80:20)

Tengah : Nastar Bionstar F2 (70:30)

Kanan : Nastar Bionstar F3 (60:40)

### Hasil Organoleptik

Hasil analisis organoleptik tingkat kesukaan nastar Bionstar dapat dilihat pada tabel 2. Parameter organoleptik yang dinilai meliputi aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*.

Berdasarkan data pada tabel 2, formula 1 (dengan formulasi tepung ubi ungu dan tepung almond 80:20)

memperoleh tingkat kesukaan tertinggi

nastar Bionstar.

dari panelis pada sebagian besar aspek organoleptik. Pada aspek aroma, sebanyak 56,7% panelis menyatakan suka dan 16,7% sangat suka. Aspek rasa juga menunjukkan preferensi yang tinggi, dengan 46,7% panelis memberikan penilaian suka dan 26,7% sangat suka. Untuk aspek tekstur, formula ini mendapatkan 50% penilaian suka dan 20% sangat suka. Demikian pula pada aspek *overall*, formula 1 memperoleh skor tertinggi, dengan 60% panelis menyatakan suka dan 26,7% sangat suka. Pada aspek warna, formula 3 (tepung ubi ungu dan almond 60:40) lebih disukai, dengan 40% panelis menyatakan suka dan 10% sangat suka. Hal ini mengindikasikan bahwa formula 1 lebih unggul secara keseluruhan dalam aspek aroma, rasa, tekstur, dan *overall* produk, sedangkan formula 3 menunjukkan daya tarik visual yang lebih tinggi berdasarkan penilaian warna.

**Tabel 2. Sebaran Kesukaan Panelis Terhadap Warna, Aroma, Rasa, Tekstur, dan Overall Nastar Bionstar (n; %)**

| Formula | Skala             | Warna |      | Aroma |      | Rasa |      | Tekstur |      | Overall |      |
|---------|-------------------|-------|------|-------|------|------|------|---------|------|---------|------|
|         |                   | n     | %    | n     | %    | n    | %    | n       | %    | n       | %    |
| F1      | Sangat tidak suka | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    |
|         | Agak tidak suka   | 2     | 6.7  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    |
|         | Kurang suka       | 1     | 3.3  | 0     | 0    | 1    | 3.3  | 2       | 6.7  | 1       | 3.3  |
|         | Netral            | 11    | 36.7 | 2     | 6.7  | 3    | 10   | 3       | 10   | 1       | 3.3  |
|         | Agak suka         | 3     | 10   | 6     | 20   | 4    | 13.3 | 4       | 13.3 | 2       | 6.7  |
|         | Suka              | 10    | 33.3 | 17    | 56.7 | 14   | 46.7 | 15      | 50   | 18      | 60   |
|         | Sangat suka       | 3     | 10   | 5     | 16.7 | 8    | 26.7 | 6       | 20   | 8       | 26.7 |
| F2      | Sangat tidak suka | 1     | 3.3  | 0     | 0    | 1    | 3.3  | 0       | 0    | 0       | 0    |
|         | Agak tidak suka   | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    |
|         | Kurang suka       | 0     | 0    | 0     | 0    | 1    | 3.3  | 0       | 0    | 0       | 0    |
|         | Netral            | 8     | 26.7 | 2     | 6.7  | 4    | 13.3 | 5       | 16.7 | 2       | 6.7  |
|         | Agak suka         | 6     | 20   | 9     | 30   | 4    | 13.3 | 8       | 26.7 | 5       | 16.7 |
|         | Suka              | 11    | 36.7 | 13    | 43.3 | 13   | 43.3 | 10      | 33.3 | 14      | 46.7 |
|         | Sangat suka       | 4     | 13.3 | 6     | 20   | 7    | 23.3 | 7       | 23.3 | 9       | 30   |
| F3      | Sangat tidak suka | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    |
|         | Agak tidak suka   | 1     | 3.3  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    |
|         | Kurang suka       | 1     | 3.3  | 4     | 13.3 | 2    | 6.7  | 1       | 3.3  | 0       | 0    |
|         | Netral            | 9     | 30   | 3     | 10   | 2    | 6.7  | 3       | 10   | 3       | 10   |
|         | Agak suka         | 4     | 13.3 | 9     | 30   | 5    | 16.7 | 8       | 26.7 | 6       | 20   |
|         | Suka              | 12    | 40   | 8     | 26.7 | 15   | 50   | 12      | 40   | 15      | 50   |
|         | Sangat suka       | 3     | 10   | 6     | 20   | 6    | 20   | 6       | 20   | 6       | 20   |



## Hasil Uji Statistik Mutu Organoleptik

**Tabel 3. Rerata Hasil Analisis Uji Organoleptik Nastar Blonstar**

| Formulasi      | Warna      | Aroma      | Rasa       | Tekstur    | Overall    |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| F1 (80:20)     | 4.9±1.373  | 5.83±0.791 | 5.83±1.053 | 5.67±1.124 | 6.03±0.890 |
| F2 (70:30)     | 5.23±1.305 | 5.77±0.858 | 5.57±1.382 | 5.63±1.033 | 6.00±0.871 |
| F3 (60:40)     | 5.13±1.252 | 5.30±1.291 | 5.70±1.088 | 5.63±1.033 | 5.80±0.887 |
| <i>p-value</i> | 0.059      | 0.212      | 0.804      | 0.9921     | 0.441      |

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis, tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada seluruh aspek sensori antara ketiga formulasi nastar Blonstar ( $p > 0,05$ ). Meskipun demikian, secara deskriptif, formulasi F1 (80% tepung ubi ungu dan 20% tepung almond) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada aspek aroma ( $5,83 \pm 0,791$ ), rasa ( $5,83 \pm 1,053$ ), tekstur ( $5,67 \pm 1,124$ ), dan *overall*

( $6,03 \pm 0,890$ ). Sementara itu, aspek warna pada F1 memperoleh nilai rata-rata terendah dibandingkan formulasi lainnya ( $4,90 \pm 1,373$ ). Walaupun perbedaan antar formulasi tidak signifikan secara statistik, kecenderungan nilai rata-rata menunjukkan bahwa formulasi F1 lebih disukai oleh panelis, terutama pada aspek *overall*.

## Hasil Uji Laboratorium

**Tabel 4. Hasil Uji Laboratorium Nastar Bionstar**

| Nilai Gizi      | Laboratorium |                | TKPI   |                |
|-----------------|--------------|----------------|--------|----------------|
|                 | 100 g        | 54 g (1 porsi) | 100 g  | 54 g (1 porsi) |
| Energi (Kkal)   | 395,44       | 213,54         | 421,19 | 227,67         |
| Protein (g)     | 6,55         | 3,54           | 8,03   | 4,34           |
| Lemak (g)       | 24,24        | 13,09          | 27,31  | 14,76          |
| Karbohidrat (g) | 37,77        | 20,39          | 38,11  | 20,60          |
| Serat (g)       | 2,45         | 1,32           | 3,64   | 1,97           |

Hasil uji proksimat terhadap formula terbaik nastar Bionstar menunjukkan perbedaan komposisi zat gizi dibandingkan estimasi berdasarkan TKPI. Secara umum, kandungan energi, protein, lemak, dan serat produk lebih rendah dibandingkan dengan nilai rujukan, sementara karbohidrat relatif serupa. Energi yang dihasilkan sebesar 395,44 Kkal per 100 g, lebih rendah dibandingkan estimasi TKPI sebesar

421,19 Kkal. Kandungan protein juga menunjukkan selisih signifikan, yakni 6,55 g (uji laboratorium) dibandingkan 8,03 g (TKPI). Demikian pula, kadar lemak sebesar 24,24 g, lebih rendah dari estimasi 27,31 g. Kandungan serat mencapai 2,45 g, sedangkan menurut TKPI sebesar 3,64 g. Sebaliknya, kadar karbohidrat cukup mendekati, yaitu 37,77 g (laboratorium) dan 38,11 g (TKPI).

**Tabel 5. Perbandingan Nilai Gizi Formula Nastar Bionstar Terbaik dengan Standar Diet DM Per Hari**

| Nilai gizi      | Makanan Selingan (Bionstar) | Standar Diet DM 2100 Kkal | Pemenuhan (%) |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|
| Energi (Kkal)   | 213,54                      | 2100                      | 10,2          |
| Protein (g)     | 3,54                        | 52,5 – 105                | 6,7           |
| Lemak (g)       | 13,09                       | 46,7 – 70                 | 28,03         |
| Karbohidrat (g) | 20,39                       | 236,3 – 341,3             | 8,6           |
| Serat (g)       | 1,32                        | 20 – 30                   | 6,6           |

Perbandingan nilai gizi dari formula nastar Bionstar terbaik dengan standar kebutuhan diet penderita diabetes melitus (DM) yang menggunakan acuan kebutuhan energi sebesar 2100 kkal per hari. Dari tabel tersebut, diketahui bahwa satu porsi makanan selingan nastar Bionstar memenuhi kebutuhan energi sebesar 213,54 kkal, atau sekitar 10,2% dari total kebutuhan energi harian. Kandungan protein dalam satu porsi sebesar 3,54 gram, hanya memenuhi sekitar 6,7% dari kebutuhan protein harian yang direkomendasikan, yaitu

antara 52,5 hingga 105 gram. Kandungan lemak sebesar 13,09 gram menunjukkan pemenuhan kebutuhan yang lebih tinggi dibandingkan zat gizi lainnya, yaitu sebesar 28,03% terhadap kebutuhan lemak harian (46,7–70 gram). Karbohidrat yang terdapat dalam satu porsi Bionstar mencapai 20,39 gram, memenuhi 8,6% dari kebutuhan harian. Serat kasar yang terkandung dalam Bionstar sebesar 1,32 gram hanya memenuhi sekitar 6,6% dari kebutuhan harian yang direkomendasikan (20–30 gram).

## Analisis Biaya

**Tabel 6. Analisa Biaya Harga Setiap Formula**

| Formulasi | Harga per resep (Rp) | Harga per porsi (Rp) |
|-----------|----------------------|----------------------|
| Formula 1 | 59.223               | 6.883,4              |
| Formula 2 | 59.805               | 6.900,57             |
| Formula 3 | 60.483               | 6.987,8              |

Analisis biaya dari ketiga formula dilakukan dengan membandingkan harga setiap produk dengan melihat harga pasar ditambah dengan biaya overhead 20%. Berdasarkan analisis biaya harga per sajian Bionstar tidak

ada perbedaan bermakna dikarenakan penggunaan bahan penyusun formula yang tidak terlalu berbeda persentasinya. Harga per porsi Bionstar berkisar antara Rp 6.800 – 7.000,00.

## PEMBAHASAN

### Warna

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formula F2 memperoleh skor warna tertinggi (5,23), diikuti F3 (5,13) dan F1 (4,9). Warna ungu pada nastar

berasal dari senyawa antosianin dalam tepung ubi ungu. Formula F1, yang menggunakan tepung ubi jalar ungu lebih banyak, menghasilkan warna ungu lebih gelap akibat tingginya konsentrasi antosianin. Temuan

ini sejalan dengan Sari dan Widayat (2020) yang menyatakan bahwa peningkatan tepung ubi jalar ungu memperkuat intensitas warna karena kandungan antosianin yang tinggi.<sup>19</sup>

Warna juga dipengaruhi oleh reaksi Maillard antara asam amino dan gula pereduksi selama pemanggangan, menghasilkan melanoidin yang memberi warna cokelat gelap. Tepung almond yang mengandung protein mempercepat reaksi ini, turut memengaruhi warna, aroma, dan rasa produk.<sup>19</sup>

Analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai  $p = 0,0579$  ( $> \alpha = 0,05$ ), yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan dalam aspek warna antar formula nastar Bionstar.

### Aroma

Aroma yang diterima oleh indra penciuman merupakan kombinasi dari empat komponen utama: harum, asam, tengik, dan hangus. Proses pemanggangan dengan suhu tinggi memicu pembentukan aroma yang lebih kompleks dan kuat.<sup>18</sup> Berdasarkan hasil uji organoleptik, formula F1 memperoleh skor aroma tertinggi (5,83), diikuti F2 (5,77) dan F3 (5,3). Formula F1 disukai karena mengandung lebih banyak tepung ubi jalar ungu, yang menghasilkan aroma khas ubi ungu yaitu manis, gurih, dan sedikit karamel. Aroma ini berasal dari senyawa volatil seperti asam fenolat, aldehid, furan, dan ester yang menguap saat pemanggangan.<sup>20</sup>

Penelitian oleh Safyanti et al. (2024) mendukung temuan ini, di mana formulasi dengan penambahan tepung ubi ungu dalam produk Sabingurah menghasilkan skor aroma tertinggi (5,86) akibat peningkatan senyawa volatil selama pemanasan.<sup>4</sup> Selain itu, tepung almond juga berkontribusi terhadap aroma melalui kandungan benzaldehid, senyawa utama yang memberikan aroma khas kacang almond. Selama proses pemanggangan, senyawa ini bereaksi dan menghasilkan

aroma gurih serta manis yang memperkaya profil aroma nastar.

Uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai  $p = 0,212$  ( $> \alpha = 0,05$ ), yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam aspek aroma antar formula nastar Bionstar.

### Rasa

Rasa merupakan faktor utama yang memengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Penilaian rasa melibatkan indera pengecap, seperti lidah, rongga mulut, dan langit-langit. Berdasarkan hasil uji organoleptik, formula F1 memperoleh skor rasa tertinggi (5,83), diikuti F2 dan F3 yang sama-sama memperoleh skor 5,57. Nilai tersebut menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai cita rasa formula F1.

Tepung ubi jalar ungu berkontribusi terhadap rasa manis alami produk, karena mengandung gula reduksi seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Menurut Haryanto dan Fitriani (2021), kandungan gula alami dalam ubi jalar ungu berkisar antara 4–7%, yang memberikan rasa manis khas tanpa tambahan pemanis buatan. Semakin tinggi proporsi tepung ubi ungu dalam formulasi, semakin kuat cita rasa manis yang dihasilkan. Tepung almond juga berperan dalam membentuk rasa nastar, memberikan sensasi gurih dari kandungan asam lemak tak jenuh dan senyawa benzaldehid. Kombinasi antara rasa manis ubi ungu dan gurih khas kacang almond menghasilkan rasa yang kaya, seimbang, dan disukai oleh panelis.<sup>21</sup>

Analisis statistik dengan uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai  $p = 0,804$  ( $> \alpha = 0,05$ ), yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan dalam aspek rasa antar ketiga formula nastar Bionstar.

### Tekstur

Tekstur merupakan atribut kompleks yang melibatkan elemen mekanik



(kekerasan, kekenyalan), geometrik (berpasir, beremah), dan sensasi mulut (berminyak, berair).<sup>18</sup> Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formula F1 memperoleh skor tekstur tertinggi (5,67), meskipun perbedaannya tidak signifikan dibandingkan F2 dan F3 (5,63). Tekstur nastar F1 lebih lembut dan sedikit lebih berminyak, yang dikaitkan dengan kandungan lemak tinggi dalam tepung almond. Lemak dalam almond mencapai sekitar 80%, sehingga tepung ini lebih berfungsi sebagai penambah rasa dan gizi dibandingkan pembentuk struktur.<sup>22</sup>

Penambahan tepung almond dalam jumlah lebih tinggi menyebabkan tekstur lebih rapuh dan kering, sedangkan perpaduan dengan tepung ubi ungu membantu menciptakan tekstur yang lebih seimbang. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahayu dan Diniyah (2020) yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung ubi ungu dalam proporsi seimbang menghasilkan tekstur yang lebih padat dan stabil.<sup>23</sup> Sementara itu, menurut Haryanto dan Fitriani (2020), formulasi dengan terlalu banyak tepung almond dapat menyebabkan tekstur produk menjadi mudah hancur.<sup>21</sup>

Analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis menghasilkan nilai  $p = 0,921$  ( $> \alpha = 0,05$ ), yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan dalam aspek tekstur antar ketiga formula nastar Bionstar.

### **Overall**

Penerimaan secara keseluruhan atau overall produk meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur berada pada tingkat suka dengan nilai rata-rata tertinggi pada F1 dan terendah pada F3. Rata-rata penilaian secara keseluruhan adalah : 6,03 pada F1, 6,0 pada F2, dan 5,8 pada F3. Penambahan konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang tinggi dan pengurangan tepung almond menciptakan profil aroma, rasa, dan tekstur yang lebih

diterima oleh panelis. Sedangkan pada formulasi pengurangan tepung ubi jalar ungu mendapatkan penerimaan warna nastar yang lebih menarik dan lebih disukai panelis. Dengan demikian, tingginya kandungan tepung ubi ungu menjadi faktor dominan penerimaan produk secara keseluruhan, meskipun perlu diimbangi pengaturan warna agar tetap menarik secara visual.

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai  $p = 0,441$  ( $> \alpha = 0,05$ ), yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan dalam penerimaan keseluruhan antar ketiga formula nastar Bionstar.

### **Kandungan Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat**

Berdasarkan persentase kecukupan gizi untuk makanan selingan 10-15% dari kecukupan gizi sehari, kandungan energi sudah memenuhi kecukupan. Persentase lemak melebihi kebutuhan karena jumlah lemak yang digunakan untuk membuat produk nastar cukup banyak. Tingginya kadar lemak pada nastar dihasilkan dari penggunaan margarin dan tepung almond. Margarin adalah emulsi air dalam minyak dengan persyaratan mengandung tidak kurang dari 80% lemak. Lemak yang digunakan berasal dari lemak nabati seperti minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak kedelai, dan minyak biji kapas. Minyak nabati mengandung 50-72g / 100g.<sup>24</sup> Lemak dalam kacang almond kaya akan asam lemak tak jenuh, terutama MUFA (asam oleat). Kandungan ini dapat membantu dalam meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi resistensi. Mekanisme kerja lain dari almond, yaitu mendukung respon glikemik lebih baik karena berkurangnya laju pengosongan lambung, hal ini disebabkan adanya lemak dan protein yang lebih tinggi.<sup>25</sup>

Rendahnya kandungan protein pada nastar dikarenakan sumber protein berasal dari tepung almond, tepung terigu, dan telur. Protein bermanfaat dalam meningkatkan kontrol glikemik, memberikan rasa kenyang, dan

memenuhi peningkatan kebutuhan protein pada pasien dewasa yang lebih tua. Substitusi tepung ubi ungu terhadap penggunaan tepung terigu menyebabkan turunnya kandungan protein dikarenakan kandungan protein dalam tepung ubi lebih sedikit dibandingkan tepung terigu. Hal ini sejalan dengan penelitian Suranadi (2023) rendahnya kandungan protein pada Nastar Nabikajau dipengaruhi oleh sedikitnya formulasi tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan nastar. Sumbangan protein terbesar bagi produk kue kering berasal dari tepung terigu karena kandungan glutennya dengan kadar protein sekitar 9% sedangkan tepung ubi jalar mengandung protein yang lebih rendah 2,79%.<sup>18</sup> Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Tuhumury (2018) semakin sedikit tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan kue kering, maka jumlah gluten yang memberikan sumbangan kandungan protein juga semakin menurun.<sup>26</sup>

### **Kandungan Serat**

Asupan serat yang dianjurkan bagi penderita diabetes melitus adalah 20–30 gram per hari. Konsumsi serat, khususnya serat larut, membantu mengontrol kadar glukosa darah dengan memperlambat laju pencernaan dan penyerapan glukosa, sehingga menurunkan lonjakan glukosa darah.<sup>27</sup> Tepung ubi ungu dan tepung almond merupakan sumber serat pangan yang baik; ubi jalar ungu juga mengandung antioksidan dan antosianin, sementara almond kaya akan serat dan lemak sehat. Kombinasi keduanya menjadikan nastar Bionstar sebagai alternatif camilan fungsional bagi penderita diabetes.

Hasil uji laboratorium menunjukkan kadar serat kasar dalam 100 gram produk sebesar 2,45 gram, dan dalam satu porsi ( $\pm 53,9$  gram) mengandung 1,32 gram serat, memenuhi sekitar 6,6% dari kebutuhan serat harian. Namun, nilai ini lebih rendah dibandingkan estimasi

berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), yang disebabkan oleh perbedaan metode analisis. TKPI menggunakan pendekatan serat pangan total (larut dan tidak larut), sementara uji laboratorium ini menggunakan metode proksimat yang hanya mengukur serat kasar yang merupakan fraksi kecil dari total serat.

Perbedaan ini sejalan dengan temuan Agustin et al. (2020), yang menunjukkan bahwa serat kasar tidak merepresentasikan keseluruhan kandungan serat, karena tidak mencakup fraksi serat larut seperti pektin, gum, dan hemiselulosa yang mudah rusak selama pemrosesan.<sup>28</sup> Oleh karena itu, meskipun formulasi nastar Bionstar memiliki potensi tinggi dalam kandungan serat, hasil laboratorium mencerminkan nilai yang lebih rendah akibat keterbatasan metode analisis.

Serat kasar, meskipun tidak memberikan nilai gizi langsung, penting untuk kesehatan saluran cerna. Senyawa ini terdiri dari hemiselulosa, selulosa, dan lignin yang tidak dapat dicerna, namun mampu merangsang gerakan peristaltik dan memperlambat penyerapan glukosa di usus halus.<sup>29,30</sup> Tepung ubi jalar ungu sendiri mengandung baik serat larut maupun tidak larut, dengan kemampuan tambahan dalam menyerap kolesterol menjadikannya bahan fungsional yang mendukung diet diabetes secara holistik.<sup>30</sup>

### **Analisa Biaya dan Harga Jual**

Bionstar dikemas dalam dus berukuran 22x10x5 cm dengan isi lima kemasan (@54g), total berat bersih 270 gram. Harga per dus Rp35.000, sehingga harga per sajian sebesar Rp7.000. Dibandingkan produk sejenis di pasaran dengan harga Rp7.200–Rp18.500, Bionstar menawarkan harga yang kompetitif. Komposisinya berbasis tepung ubi ungu, almond, dan terigu, menjadikannya alternatif snack rendah indeks glikemik bagi penderita diabetes melitus. Meskipun demikian, kandungan protein dan serat masih di bawah standar kebutuhan diet, sehingga disarankan dikonsumsi

bersama sumber serat dan protein lain dalam pola makan seimbang.

### SIMPULAN

Berdasarkan sifat organoleptik, diperoleh bahwa formula nastar dengan proporsi tepung ubi ungu tertinggi (F1) menunjukkan skor tertinggi pada aspek aroma (5,83), rasa (5,83), tekstur (5,67), dan overall (6,03). Oleh karena itu, F1 merupakan standar formula terbaik pada nastar Bionstar. Skor warna tertinggi diperoleh formula F2 (5,23). Analisis statistik menunjukkan bahwa formulasi tepung ubi ungu dan tepung almond tidak berpengaruh nyata terhadap aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*. Nilai gizi formula terbaik per porsi 54 g adalah energi 213 kkal, protein 3,54 g, lemak 13,09 g, karbohidrat 20,39 g, dan serat 1,32 g. Akan tetapi, nilai gizi ini belum memenuhi syarat minimal standar diet snack DM 2100 kkal. Harga bionstar dalam satu porsi yakni F1: Rp 6.883,4, F2: Rp 6.900,57, F3: Rp 6.987,8.

### SARAN

Untuk meningkatkan kualitas Bionstar adalah dengan melakukan penambahan protein, serat, dan karbohidrat, serta pengurangan lemak. Hal ini dapat dilakukan dengan meningkatkan jumlah tepung ubi ungu, menambahkan kacang-kacangan sebagai pengganti selai nanas, dan menggunakan margarin rendah lemak seperti vegan butter. Selain itu perlu dilakukan uji serat pangan dalam laboratorium untuk mengetahui jumlah serat secara akurat, sehingga dapat diketahui pemenuhan kebutuhan serat sesuai standar diet diabetes melitus. Untuk meningkatkan daya terima secara visual, perlu dilakukan modifikasi lanjutan untuk meningkatkan kesukaan panelis terhadap formula F1 sebagai formula paling disukai.

### DAFTAR RUJUKAN

1. Kementerian Kesehatan RI. InfoDATIN: Diabetes Mellitus.

- Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI; 2020.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels: IDF; 2021.
3. Santoso R, Widjaya E, Yuliana S. Analisa Gambaran Pengetahuan Penggunaan Rebusan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) Sebagai Antidiabetes Tipe 2 Di Villa Jatirasa. *Jurnal Farmasi IKIFA*. 2024;3(2).
4. Safyanti R, Herlina E, Maulidya D. Formulasi Sagun Bakar (Sabingurah) Tepung Beras Merah, Tepung Ubi Ungu, Tepung Bengkuang Sebagai Alternatif Snack Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Sehat Mandiri*. 2024.
5. Juliana. Penggunaan Tepung Oat Sebagai Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Brownies. *Jurnal UBM*. 2022.
6. Pramudito AS, Lestari R, Hardiwinoto S. Uji Coba Oatmeal Cookies Dengan Tepung Ubi. *Jurnal Gastronomi Indonesia*. 2024;12(2).
7. Nababan SM, Syahrial H, Sihombing F. Kandungan Antosianin Ubi Ungu Dan Efeknya Pada Glukosa Darah. *Jurnal Gizi Indonesia*. 2021;10(2):88–94.
8. Sutrisno A, et al. Pengaruh Pemberian Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* Poiret) terhadap Pemantauan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Peniangan Lampung Timur. *Jurnal Gizi Aisyah*. 2022;5(1).
9. Posiana NP. Gambaran Tingkat Konsumsi Serat Dan Kadar Glukosa Darah Kasus DM Tipe 2 Poli Penyakit Dalam Di RSUD Wangaya Denpasar. 2013.
10. Amran A, Yulianti D, Saputri N. Pemberian Sereal Instan Povita (Ubi Jalar Ungu Dan Kacang Hijau) Terhadap Penurunan

- Glukosa Darah. *Jurnal Kesehatan Poltekes Palembang*. 2024;19(2).
11. Kementerian Kesehatan RI. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI; 2019.
12. Lakshmi HJR. Therapeutic Applications Of Almonds: A Review. *Journal Clin Diagn Res*. 2012;6(1):130–135.
13. Bolling BW, Chen CYO, McKay DL, Blumberg JB. Tree Nut Phytochemicals: Composition, Antioxidant Capacity, Bioactivity. *Nutr Res Rev*. 2011;24(2):244–275
14. Istiqomah N, Rustanti N. Indeks Glikemik, Beban Glikemik, Kadar Protein, Serat Dan Tingkat Kesukaan Kue Kering Tepung Garut Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah. *Journal of Nutrition College*. 2015;4(2).
15. United States Department of Agriculture (USDA). *FoodData Central: Almond Flour, Blanched*. <https://fdc.nal.usda.gov>. Published 2021.
16. Ojo O, Feng Q, Wang X, et al. The Effects Of Almonds On Gut Microbiota, Glycometabolism, And Inflammatory Markers In Patients With Type 2 Diabetes: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Randomised Controlled Trials. *Nutrients*. 2021.
17. Gulati S, Misra A, Pandey RM, Bhatt SP, Saluja S. Beneficial Effect Of Premeal Almond Load On Glucose Profile On Oral Glucose Tolerance And Continuous Glucose Monitoring: Randomized Crossover Trials In Asian Indians With Prediabetes. In: *Nutrition In Acute And Chronic Disease*. 2023.
18. Suranadi LP, Suarningsih NY, Chandradewi AASP, Sofiyatin R, Wahyuningsih R. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ubi Jalar Terhadap Sifat Organoleptik Dan Sifat Kimia Nastar Nabikajau. *Jurnal Ilmu Gizi Indonesia*. 2023;4(1).
19. Sari D, Widayat N. Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Ungu Terhadap Karakteristik Kue Kering. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*. 2020.
20. Nurhayati S, Fatimah N, Wulandari R. Effect Of Maillard Reaction On Color And Flavor Formation In Bakery Products. *Food Chem Adv*. 2022.
21. Haryanto R, Fitriani A. Kandungan Gula Dan Karakteristik Sensoris Tepung Ubi Ungu. *Jurnal Agroindustri Pangan*. 2021.
22. Yuniastuti I. Penggunaan Tepung Keto Dan Tepung Almond Dalam Pembuatan Choux Pastry Non Gluten. *Jurnal Kajian Bahasa Dan Pariwisata*. 2018;5(1).
23. Rahayu S, Diniyah N. Studi Tekstur Produk Kue Berbasis Tepung Umbi. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 2020.
24. Ulfa M, Winahyu DA, Jasuma M. Penetapan Kadar Lemak Margarin Merk X Dengan Kemasan Dan Tanpa Kemasan Dengan Metode Sokhletasi. *Jurnal Analis Farmasi*. 2017;2(4).
25. Gayathri R, Venkatachalam S, Rajagopal R, et al. Effect Of Almond Consumption On Insulin Sensitivity And Serum Lipids Among Asian Indian Adults With Overweight And Obesity: A Randomized Controlled Trial. *Front Nutr*. 2023;9.
26. Tuhumury HCD. Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Karakteristik Kue Kering. *Jurnal Agroteknologi*. 2018;7(1):30–35.
27. Soviana E, Maenasari D. Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*. 2019;12(1).
28. Agustin AT, Zaini MA, Handito D. Pengaruh Metode Dan Suhu

- Blanching Terhadap Persenyawaan Serat Batang Pisang Sebagai Bahan Baku Pembuatan Ares. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan. 2020.
29. Widnyani IAPA, Rabani IGAYR, Sintyadewi PR. Analisis Serat Kasar Produk Snack Bar Berbasis Tepung Kacang Gude (Cajanus Cajan), Kacang Kratok (Phaseolus Lunatus), Dan Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris). Institut Teknologi Dan Kesehatan Bali; 2022
30. Julfani G, et al. Variasi Tepung Ubi Ungu Terhadap Kandungan Kadar Gula, Serat Kasar Dan Daya Terima Pada Biskuit Mocaf. Universitas Muhammadiyah Semarang; 2022