

**NILAI INDEKS GLIKEMIK DAN ZAT GIZI MAKRO FORMULA *FLAKES* JEWAWUT,
KACANG MERAH DAN LABU KUNING***Glycemic Index Value and Macronutrients of Jekabu Flakes Formula***Chaerunnimah, Nabilah Rihadatul Aisy, Hijrah Asikin, Mustamin**
Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar

*)Korespondensi: nabilahrihadatulaisy@poltekkes-mks.ac.id/082345676876

Article History

Submitted: 21-11-2024

Resived: 12-03-2025

Accepted: 20-05-2025

ABSTRACT

Diets in the globalization era are shifting to fast foods that contain high glycemic index, fat and energy which increase the risk of diseases such as diabetes. Flakes are a food product that is widely consumed because of its practicality, so a Jekabu flakes formula was made using more than one type of flour, namely barley, red beans and pumpkin because the three food ingredients have a low glycemic index. The purpose of the study was to determine the glycemic index value and macronutrients of Jekabu flakes. The research design was a one shot case study using 6 samples who had a normal body mass index and no history of diabetes for glucose testing at 0 minutes, 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes and 120 minutes. Blood glucose examination data was calculated as area under the curve and glycemic index data was analyzed by One Way Anova test. The results of preliminary research showed that the Jekabu flakes product formula used was the ratio of barley flour, red bean flour and pumpkin flour, namely (70%, 15%, 15%), (68%, 20%, 12%) and (65%, 25%, 10%). The carbohydrate nutrient content is below the SNI standard and the protein and fat nutrient content reaches the standard. The macronutrient content in Jekabu flakes (70%, 15%, 15%) was low and increased in flakes (68%, 20%, 12%) and (65%, 25%, 10%). The glycemic index range of the three Jekabu flakes formulations was in the range of less than 55, which is a low glycemic index. It is recommended to do further formula development to improve the taste and increase the carbohydrate content of Jekabu flakes products to reach SNI standards and still have a low glycemic index.

Keywords : *Glycemic Index, Macronutrients, Composite Flour, Flakes.***ABSTRAK**

Pola makan di era globalisasi bergeser ke makanan cepat saji yang mengandung indeks glikemik, lemak dan energi yang tinggi yang meningkatkan risiko penyakit seperti diabetes. *Flakes* merupakan produk pangan yang banyak dikonsumsi karena kepraktisannya, sehingga dibuat formula *flakes* Jekabu yang menggunakan lebih dari satu jenis tepung yaitu jewawut, kacang merah dan labu kuning karena ketiga bahan makanan tersebut memiliki indeks glikemik yang rendah. Tujuan penelitian untuk mengetahui nilai indeks glikemik dan zat gizi makro *flakes* Jekabu. Desain penelitian adalah *one shot case study* dengan menggunakan 6 sampel yang memiliki indeks masa tubuh normal dan tidak memiliki riwayat diabetes untuk pemeriksaan glukosa pada waktu 0 menit, 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit. Data pemeriksaan glukosa darah dihitung luas area di bawah kurva dan data indeks glikemik dianalisis dengan uji *One Way Anova*. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan formula produk *flakes* Jekabu yang digunakan yaitu dengan perbandingan tepung jewawut, tepung kacang merah dan tepung labu kuning yaitu (70%,

15%, 15%), (68%, 20%, 12%) dan (65%, 25%, 10%). Kandungan gizi karbohidrat dibawah standar SNI dan kandungan gizi protein dan lemak mencapai standar. Kandungan zat gizi makro pada *flakes* Jekabu (70%, 15%, 15%) rendah dan meningkat pada *flakes* (68%, 20%, 12%) dan (65%, 25%, 10%). Kisaran indeks glikemik dari ketiga formulasi *flakes* Jekabu berada di kisaran lebih kecil dari 55 yaitu indeks glikemik rendah. Disarankan melakukan pengembangan formula lebih lanjut untuk memperbaiki rasa dan meningkatkan kadar karbohidrat produk *flakes* Jekabu hingga mencapai standar SNI dan tetap memiliki indeks glikemik rendah.

Kata Kunci : Indeks Glikemik, Zat Gizi Makro, Tepung Komposit, *Flakes*.

PENDAHULUAN

Sindrom metabolik menunjukkan peningkatan angka kejadian di seluruh dunia. Salah satu manifestasi sindrom metabolik yang terjadi di Indonesia adalah penyakit diabetes mellitus (DM) (Sulistyowati, 2016). Prevalensi diabetes mellitus dari data Survei Kesehatan Indonesia 2023 sebesar 11,7% (28,57 juta orang) (Kemenkes, 2023).

Salah satu faktor penyebab utama diabetes mellitus adalah pola makan yang tidak seimbang. Kebiasaan pola makan masyarakat yang sering ditemukan adalah sarapan dalam porsi kecil atau bahkan tidak sarapan sama sekali. Sarapan sereal, seperti *flakes*, menjadi pilihan utama masyarakat karena kepraktisan dan waktu penyajiannya yang cepat. Namun, sebagian besar *flakes* yang beredar di pasaran memiliki indeks glikemik tinggi, yaitu sebesar 74 (Atkinson et al., 2021). *Flakes* corn dalam 100 gram memiliki kandungan gizi energi 360 kkal; lemak 0,1 gram; protein 6,7 gram; karbohidrat 86,7 gram; serat 4,5 gram (Fatsecret Indonesia, 2020).

Di era globalisasi, pola makan masyarakat bergeser dari makanan tradisional ke makanan cepat saji yang umumnya mengandung gizi tidak seimbang. Makanan cepat saji biasanya mengandung energi, gula, lemak, dan indeks glikemik yang tinggi, namun rendah serat, mineral, dan vitamin (Sihotang, Karo-Karo, Lubis, 2019).

Pencegahan penyakit diabetes mellitus dapat dilakukan dengan cara mengurangi kadar gula dalam darah melalui pemanfaatan bahan pangan berindeks glikemik rendah menjadi produk siap konsumsi (Sihotang, Karo-Karo, & Lubis, 2019). Salah satu metode pemanfaatan bahan

pangan tersebut adalah dengan menghasilkan produk berbasis tepung komposit, yaitu campuran tepung jewawut, tepung kacang merah, dan tepung labu kuning. Tepung komposit merupakan kombinasi beberapa jenis tepung yang memiliki kandungan gizi beragam.

Jewawut diketahui memiliki kandungan antioksidan, protein (6,78–5,38%), lemak, serta asam amino esensial dan non-esensial yang lebih unggul dibandingkan jali, beras putih, dan beras merah (Juhaeti et al., 2019). Selain itu, jewawut memiliki indeks glikemik rendah, yaitu 33, dan kadar glukosa darah setelah konsumsi jewawut tercatat sebesar 93,2 mg/dL (Wahlang, Joshi, & Ravindra, 2018).

Kacang merah merupakan salah satu jenis kacang-kacangan dengan indeks glikemik paling rendah dibandingkan jenis kacang lainnya. Kacang merah juga memiliki kandungan protein dan *resistant starch* yang relatif tinggi (Widiany, 2016). Kacang merah dalam 100 gram mengandung 4 gram serat larut dan serat tidak larut (Widiany, 2016).

Labu kuning memiliki efek hipoglikemik dengan meningkatkan kadar serum insulin serta menurunkan glukosa darah. Kandungan serat dalam tepung labu kuning cukup tinggi, yaitu 21,7 g per 100 g (Nurjanah, Setiawan, & Roosita, 2020). Selain itu, indeks glikemik labu kuning rebus tergolong rendah, yaitu 13,05 (Wickramasinghe et al., 2018).

Penelitian Putri, Rahmi, dan Nugroho (2020) menunjukkan bahwa *flakes* dengan formula 25% ubi nagara dan 75% jewawut memiliki kandungan protein sebesar 11,40%, lemak 20,70%, dan karbohidrat 65,13%.

Sementara itu, penelitian Paramashinta (2018) yang menggunakan formula tepung jagung 60%, tepung kacang hijau 25%, dan labu kuning 15% menghasilkan flakes dengan kandungan lemak sebesar 8,45%, protein 8,71%, dan karbohidrat 77,59%.

Peneliti telah melakukan penelitian pendahuluan untuk menentukan formula flakes yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula flakes Jekabu (jewawut, kacang merah, dan labu kuning) terbaik adalah dengan perbandingan tepung jewawut, tepung kacang merah, dan tepung labu kuning masing-masing sebesar 70%, 15%, 15% dan 65%, 25%, 10%.

Keunggulan jewawut, kacang merah, dan labu kuning dalam menurunkan kadar glukosa darah serta memiliki indeks glikemik rendah menjadi alasan peneliti untuk mengembangkan formula pangan flakes. Peneliti bertujuan untuk menghasilkan formula flakes dengan indeks glikemik rendah dan kandungan gizi yang lebih unggul dibandingkan flakes yang tersedia di pasaran.

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu

Jenis penelitian adalah penelitian pra-eksperimental dengan desain penelitian *one shot case study*. Pembuatan tepung jewawut, tepung kacang merah, dan tepung labu kuning dilakukan di Ruang Pengeringan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar. Pembuatan flakes Jekabu dilakukan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar, analisis zat gizi makro flakes Jekabu dilakukan di Laboratorium SMK-SMTI Makassar, dan pengukuran kadar glukosa sampel dilakukan di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2022.

Alat, Bahan dan Sampel Penelitian

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung jewawut, tepung kacang merah, dan tepung labu kuning meliputi baskom, timbangan, pisau, *cabinet dryer*, gilingan, dan ayakan 80 *mesh*. Alat yang digunakan untuk pembuatan *flakes* Jekabu meliputi baskom, timbangan, *rolling pin*,

pisau, loyang, dan oven. Alat pengukuran glukosa darah meliputi lancet (alat penusuk), *Auto Check* kadar glukosa darah, dan *alcohol swab*.

Bahan yang digunakan untuk membuat *flakes* Jekabu meliputi telur ayam sebanyak 15 gram, garam 1 gram, kayu manis bubuk 2 gram, air panas 30 gram, *Virgin Coconut Oil* 25 gram, serta tepung komposit yang terdiri dari tepung jewawut, tepung kacang merah, dan tepung labu kuning dengan konsentrasi F1 (70%:15%:15%), F2 (68%:20%:12%), dan F3 (65%:25%:10%). Bahan untuk uji indeks glikemik harus memiliki kandungan karbohidrat sebanyak 25 gram. Bahan uji indeks glikemik meliputi gula pasir 25 gram, *flakes* Jekabu F1 184,10 gram, *flakes* Jekabu F2 165,23 gram, dan *flakes* Jekabu F3 143,10 gram.

Jumlah subjek adalah 6 orang yang merupakan mahasiswa Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti.

Langkah-langkah Penelitian

Proses pembuatan tepung jewawut mengacu pada penelitian yang dilaporkan oleh Sulistyaningrum dan Aqil (2017). Jewawut yang digunakan adalah biji jewawut kering yang telah disosoh. Biji jewawut direndam selama 4 jam untuk melunakkan endosperm. Setelah direndam, biji jewawut dicuci, ditiriskan, lalu dikeringkan selama 12 jam pada suhu 60°C. Setelah dikeringkan, biji jewawut digiling hingga halus dan diayak menggunakan ayakan ukuran 80 *mesh*.

Proses pembuatan tepung kacang merah mengacu pada penelitian Pangastuti, Affandi, dan Ishartani (2013). Kacang merah yang telah dicuci hingga bersih direndam selama 24 jam dengan perbandingan kacang merah dan air 1:4. Selanjutnya, kacang merah dikeringkan selama 12 jam pada suhu 60°C. Setelah dikeringkan, kacang merah digiling hingga halus dan diayak menggunakan ayakan ukuran 80 *mesh*.

Proses pembuatan tepung labu kuning mengacu pada penelitian Dharmapadni dkk. (2016). Labu kuning yang digunakan dibersihkan dari kulit dan bijinya, diiris, dan dicuci bersih. Selanjutnya, labu kuning dikeringkan selama 12 jam pada suhu 60°C. Setelah dikeringkan, labu kuning digiling hingga halus dan diayak menggunakan ayakan ukuran 80 mesh.

Proses pembuatan *flakes* dimulai dengan menyiapkan bahan sesuai takaran. Tepung jewawut, tepung kacang merah, tepung labu kuning, telur ayam, kayu manis bubuk, dan air panas dicampur hingga rata. *Virgin Coconut Oil* ditambahkan, lalu adonan dicampur hingga kalis. Adonan dipipihkan menggunakan *rolling pin*, kemudian dipotong menjadi lembaran. Lembaran adonan ditata di atas loyang dan dipanggang dalam oven pada suhu 150°C selama 15 menit.

Prosedur pengukuran glukosa darah dilakukan dengan memuaskan sampel selama 10-12 jam. Sampel darah *finger-prick capillary blood* diambil pada menit ke-0 (sebelum diberikan pangan uji atau acuan). Setelah itu, pangan uji atau acuan sebanyak 25 gram karbohidrat dikonsumsi oleh sampel. Sampel darah diambil kembali pada menit ke-30, ke-60, ke-90, dan ke-120 setelah pangan dikonsumsi.

Pengolahan dan Analisis Data

Data pemeriksaan glukosa darah dihitung dengan menentukan luas area di bawah kurva menggunakan metode luas. Luas area di bawah kurva dihitung dengan menarik garis secara vertikal dan horizontal sehingga membentuk beberapa luas bangun, yang kemudian dijumlahkan. Rumus luas bangunan:

$$\left(\frac{\Delta 30}{2} \times t\right) + \left(\frac{\Delta 30 + \Delta 60}{2} \times t\right) + \left(\frac{\Delta 60 + \Delta 90}{2} \times t\right) + \left(\frac{\Delta 90 + \Delta 120}{2} \times t\right)$$

Keterangan :

L = luas area dibawah kurva

t = waktu pengambilan darah (30 menit)

$\Delta 30$ = selisih glukosa darah 30 menit dan GDP

$\Delta 60$ = selisih glukosa darah 60 menit dan GDP

$\Delta 90$ = selisih glukosa darah 90 menit dan GDP

$\Delta 120$ = selisih glukosa darah 120 menit dan GDP

Nilai indeks glikemik dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Indeks Glikemik} = \frac{\text{Luas kurva pangan uji}}{\text{Luas kurva pangan standar}} \times 100$$

Data indeks glikemik ditabulasikan dalam bentuk tabel dan dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA*.

HASIL

Hasil pembuatan tepung jewawut menunjukkan rendemen sebesar 66,9%. Tepung jewawut yang dihasilkan memiliki karakteristik berwarna putih, tekstur halus, dan aroma khas jewawut. Hasil pembuatan tepung kacang merah menghasilkan rendemen sebesar 55,7%. Tepung kacang merah yang dihasilkan memiliki karakteristik berwarna putih, tekstur halus, dan aroma khas kacang merah. Sementara itu, hasil pembuatan tepung labu kuning menunjukkan rendemen sebesar 5,9%. Tepung labu kuning yang dihasilkan memiliki karakteristik berwarna kuning kecokelatan, tekstur halus, dan aroma khas labu kuning.

Pada pembuatan *flakes* Jekabu, hasil akhir produk dengan konsentrasi (70%:15%:15%) menghasilkan sebanyak 126 gram, konsentrasi (68%:20%:12%) sebanyak 127 gram, dan konsentrasi (65%:25%:10%) sebanyak 130 gram. Ketiga formula *flakes* tersebut memiliki karakteristik berwarna coklat, aroma kayu manis, dan rasa hambar.

Hasil analisis zat gizi makro meliputi kandungan karbohidrat, protein, dan lemak dengan masing-masing metode analisis, yaitu metode *Luff Schroll* untuk karbohidrat, metode *Mikro Kjeldahl* untuk protein, dan metode *Soxhlet* untuk lemak. Analisis dilakukan dengan dua kali pengulangan. Berdasarkan hasil laboratorium (Tabel 1), kandungan zat gizi makro pada *flakes* Jekabu menunjukkan bahwa formula dengan konsentrasi (70%:15%:15%) memiliki kadar zat gizi yang lebih rendah dibandingkan dengan formula (68%:20%:12%) dan (65%:25%:10%).

Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan sebelum dan setelah konsumsi pangan acuan berupa glukosa murni serta produk *flakes* Jekabu. Hasil pemeriksaan (Tabel 2) menunjukkan kadar glukosa darah setelah konsumsi *flakes* Jekabu pada semua formula lebih rendah dibandingkan kadar glukosa darah setelah konsumsi glukosa murni.

Hasil perhitungan indeks glikemik rata-rata dari enam sampel (Tabel 3) menunjukkan bahwa formula *flakes* Jekabu dengan konsentrasi (70%:15%:15%) memiliki indeks glikemik sebesar 47,37; konsentrasi (68%:20%:12%) memiliki indeks glikemik sebesar 41,79; dan konsentrasi (65%:25%:10%) memiliki indeks glikemik sebesar 38,61. Analisis data menggunakan uji *One Way ANOVA* menunjukkan perbedaan rata-rata indeks glikemik antar ketiga formula *flakes* secara signifikan dengan nilai signifikansi 0,011 ($0,011 < 0,05$).

PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan pada proses pembuatan tepung menghasilkan rendemen tepung jewawut sebesar 66,9%. Tepung jewawut yang dihasilkan memiliki karakteristik berwarna putih, tekstur halus, dan aroma khas jewawut. Penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Sulistyaningrum dan Aqil (2017), yang melaporkan rendemen tepung jewawut sebesar 98%. Perbedaan jumlah rendemen ini disebabkan oleh ukuran ayakan yang digunakan. Sulistyaningrum dan Aqil menggunakan ukuran 60 *mesh*, sedangkan penelitian ini menggunakan ukuran 80 *mesh*. Ukuran *mesh* yang lebih besar menghasilkan tepung yang lebih halus, tetapi rendemen yang dihasilkan menjadi lebih kecil.

Rendemen tepung kacang merah yang dihasilkan dalam penelitian ini sebesar 55,7%. Tepung kacang merah memiliki karakteristik berwarna putih, tekstur halus, dan aroma khas kacang merah. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Widyasari, Moerfiah, dan Yulia W. (2018), yang melaporkan rendemen tepung kacang merah sebesar 45%. Perbedaan ini disebabkan oleh metode pengeringan yang digunakan.

Widyasari, Moerfiah, dan Yulia W (2018) menggunakan pengeringan dengan sinar matahari, sementara penelitian ini menggunakan oven pengering pada suhu 60°C. Metode pengeringan yang berbeda menyebabkan perbedaan kadar air, di mana kadar air yang lebih tinggi akan menghasilkan rendemen yang lebih rendah.

Rendemen tepung labu kuning yang dihasilkan dalam penelitian ini sebesar 5,9%. Tepung labu kuning memiliki karakteristik berwarna kuning kecokelatan, tekstur halus, dan aroma khas labu kuning. Penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Dharmapadni dkk. (2016), yang melaporkan rendemen tepung labu kuning sebesar 22%. Perbedaan ini disebabkan oleh ukuran ayakan dan jenis labu kuning yang digunakan. Pada Dharmapadni dkk. (2016) menggunakan ukuran 60 *mesh*, sedangkan penelitian ini menggunakan ukuran 80 *mesh*. Ukuran *mesh* yang lebih besar menghasilkan tepung yang lebih halus, tetapi rendemen menjadi lebih kecil. Selain itu, penelitian ini menggunakan labu kuning sayur yang memiliki kadar air tinggi, sehingga menghasilkan rendemen yang lebih rendah.

Dari sisi aplikatif, variasi rendemen tepung jewawut, kacang merah, dan labu kuning dalam penelitian ini belum tentu mencerminkan efisiensi optimal untuk skala industri. Rendemen rendah dapat meningkatkan biaya bahan baku dan menurunkan efisiensi serta keberlanjutan usaha jangka panjang (Dharmapadni dkk., 2016; Indrianti dkk., 2019). Sebaliknya, rendemen tinggi menunjukkan potensi efisiensi, namun tetap perlu evaluasi lanjutan pada skala besar (Dharmapadni dkk., 2016; Indrianti dkk., 2019).

Studi Ryabchik dkk (2019) menekankan bahwa produksi industri harus mengutamakan pengendalian mutu dan efisiensi proses untuk menekan cacat dan biaya produksi. Oleh karena itu, formula dan metode ini perlu dioptimalkan lebih lanjut agar memenuhi standar industri dari segi rendemen, mutu produk, dan kelayakan ekonomi.

Penelitian menunjukkan kadar karbohidrat pada formula konsentrasi

(70%:15%:15%) sebesar 13,58%, konsentrasi (68%:20%:12%) sebesar 15,13%, dan konsentrasi (65%:25%:10%) sebesar 17,47%. Berdasarkan standar SNI 01-4270-2021, kandungan karbohidrat minimal adalah 60%, sehingga kadar karbohidrat pada penelitian ini berada di bawah standar. Rendahnya kadar karbohidrat ini berdampak pada indeks glikemik yang rendah. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Krisnasari (2018), yang melaporkan kadar karbohidrat *flakes* dengan tepung labu kuning, pisang, dan kacang merah sebesar 85%. Penelitian lain oleh Putri, Rahmi, dan Nugroho (2020) menunjukkan kadar karbohidrat *flakes* dengan tepung ubi nagara dan jewawut sebesar 65,13%.

Perbedaan kadar karbohidrat formula flakes yang lebih rendah dibandingkan standar SNI dapat dilihat sebagai kelebihan dari aspek kesehatan, terutama bagi penderita diabetes. Kadar karbohidrat yang rendah efektif menurunkan berat badan, HbA1c, dan risiko penyakit kardiovaskular (Naude dkk., 2022)

Namun, bagi konsumen umum, rendahnya kadar karbohidrat dapat menurunkan daya terima produk karena rasa kenyang dan energi yang diperoleh, sehingga ini dapat menjadi tantangan dan perlu strategi formulasi yang lebih baik agar produk tetap diterima oleh pasar yang lebih luas.

Kadar protein pada formula konsentrasi (70%:15%:15%) adalah 9,41%, konsentrasi (68%:20%:12%) adalah 10,29%, dan konsentrasi (65%:25%:10%) adalah 11,54%. Berdasarkan SNI 01-4270-2021, standar minimal kandungan protein adalah 4%, sehingga seluruh formula memenuhi standar tersebut. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Krisnasari (2018), yang melaporkan kadar protein *flakes* dengan tepung labu kuning, pisang, dan kacang merah sebesar 5,83%. Namun, penelitian ini memiliki hasil yang mendekati penelitian Putri, Rahmi, dan Nugroho (2020), yang melaporkan kadar protein *flakes* dengan tepung ubi nagara dan jewawut sebesar 11,40%. Kandungan protein yang tinggi dalam penelitian ini diperoleh dari kacang merah dan jewawut, yang keduanya

merupakan sumber protein nabati dengan nilai gizi yang baik. Selain itu, penggunaan telur sebagai bahan tambahan juga memberikan kontribusi protein hewani dalam formulasi *flakes*.

Kadar lemak pada formula konsentrasi (70%:15%:15%) adalah 7,14%, konsentrasi (68%:20%:12%) adalah 8,67%, dan konsentrasi (65%:25%:10%) adalah 10,04%. Berdasarkan SNI 01-4270-2021, standar minimal kandungan lemak adalah 7%, sehingga seluruh formula memenuhi standar ini. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Krisnasari (2018), yang melaporkan kadar lemak *flakes* dengan tepung labu kuning, pisang, dan kacang merah sebesar 1,60%. Sebaliknya, penelitian Putri, Rahmi, dan Nugroho (2020) melaporkan kadar lemak *flakes* dengan tepung ubi nagara dan jewawut sebesar 20,70%. Kandungan lemak dalam formula flakes Jakabu sebagian besar disumbangkan oleh penggunaan *virgin coconut oil* (VCO), yang diketahui kaya akan asam lemak jenuh rantai sedang dan digunakan sebagai bahan tambahan dalam adonan. Selain itu, kacang merah juga turut memberikan kontribusi lemak nabati, meskipun dalam jumlah lebih kecil.

Penggunaan VCO dalam penelitian ini didasarkan pada manfaat kesehatannya, termasuk kandungan asam lemak rantai sedang yang mudah dicerna dan memiliki sifat antimikroba serta antioksidan (Ng dkk., 2021). Meskipun demikian, penelitian ini belum mengeksplorasi alternatif minyak lain seperti minyak zaitun yang memiliki kandungan lemak tak jenuh lebih tinggi, terutama asam oleat yang mendukung kesehatan kardiovaskular, serta kaya antioksidan fenolik, yang dapat meningkatkan nilai gizi (Jiang, 2024).

Eksplorasi lebih lanjut terhadap jenis minyak lain berpotensi meningkatkan kualitas gizi dan penerimaan produk. Indeks glikemik pada formula konsentrasi (70%:15%:15%) sebesar 47,37, konsentrasi (68%:20%:12%) sebesar 41,79, dan konsentrasi (65%:25%:10%) sebesar 38,61. Ketiga formula memiliki indeks glikemik rendah, dengan kisaran angka 0–55. Indeks

glikemik yang rendah dipengaruhi oleh rendahnya kandungan karbohidrat pada formula, sehingga jumlah porsi yang perlu dikonsumsi untuk pengukuran menjadi cukup besar. Hal ini menyebabkan beberapa sampel tidak menghabiskan produk selama pengujian, sehingga hasil indeks glikemik yang diperoleh belum optimal.

Nilai indeks glikemik flakes Jekabu yang tergolong rendah menunjukkan produk ini berpotensi sebagai pilihan pangan yang aman untuk penderita diabetes, karena dapat menurunkan respons glukosa postprandial dan kebutuhan insulin dibandingkan makanan dengan indeks glikemik tinggi (Murarka dan Singh, 2023). Namun, efek glikemik tidak hanya dipengaruhi oleh nilai indeks glikemik, tetapi juga oleh jumlah karbohidrat yang dikonsumsi secara total, seperti yang dijelaskan dalam konsep *glycemic load* (GL), yaitu indeks glikemik dikalikan dengan kandungan karbohidrat dalam satu porsi makanan (Vega-López dkk., 2018). Sehingga, meskipun flakes Jekabu memiliki indeks glikemik rendah, konsumsi dalam porsi besar tetap dapat memengaruhi kadar glukosa darah secara signifikan.

Formula flakes Jekabu berbahan dasar jewawut, kacang merah, dan labu kuning yang kurang umum digunakan dalam produk flakes komersial, sehingga dapat memengaruhi karakteristik organoleptik seperti rasa, tekstur, dan aroma, yang berdampak pada penerimaan konsumen. Kombinasi bahan tersebut menghasilkan cita rasa cenderung hambar dengan aroma khas bahan makan seperti kayu manis, VCO, dan jewawut sehingga diperlukan pengembangan formula dengan penambahan bahan alami atau *flavoring* rendah glikemik. Penelitian ini juga belum mempertimbangkan variasi kualitas bahan baku akibat perbedaan geografis dan musim di Indonesia, yang dapat memengaruhi konsistensi mutu produk.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa formula flakes Jekabu berbahan dasar tepung jewawut, tepung kacang merah, dan tepung labu kuning dapat menghasilkan produk dengan karakteristik gizi yang bervariasi.

Rendemen tepung jewawut, kacang merah, dan labu kuning masing-masing sebesar 66,9%, 55,7%, dan 5,9%, dengan karakteristik warna, tekstur, dan aroma khas masing-masing bahan. Formula flakes dengan konsentrasi (70%:15%:15%), (68%:20%:12%), dan (65%:25%:10%) memiliki kadar karbohidrat, protein, dan lemak yang memenuhi sebagian besar standar gizi, meskipun kadar karbohidrat berada di bawah standar SNI. Ketiga formula menunjukkan indeks glikemik yang rendah, dengan formula (65%:25%:10%) memiliki indeks glikemik terendah sebesar 38,61. Indeks glikemik yang rendah menjadikan flakes Jekabu potensial sebagai makanan alternatif untuk diet rendah glikemik.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar penelitian lebih lanjut dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh variasi formula flakes Jekabu terhadap tingkat kepuasan rasa dan penerimaan masyarakat. Selain itu, pengembangan formula yang mampu meningkatkan kandungan karbohidrat tanpa mengurangi kualitas protein dan lemak serta penambahan *flavoring* yang memiliki indeks glikemik rendah. Secara praktis, produk flakes Jekabu memiliki potensi sebagai alternatif makanan bagi individu yang membutuhkan diet rendah glikemik, namun perlu disertai edukasi mengenai porsi konsumsi yang tepat. Penelitian lanjutan juga dapat mengkaji potensi penggunaan bahan lokal lainnya untuk meningkatkan nilai gizi sekaligus memperkaya variasi produk flakes.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Makassar atas fasilitas dan bantuan moral yang diberikan selama proses pendidikan dan penelitian, serta kepada Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan dan Laboratorium SMK-SMTI Makassar atas dukungan dalam proses analisis laboratorium. Terima kasih juga disampaikan kepada Chaerunnimah dan Hijrah Asikin selaku pembimbing atas motivasi, bimbingan, dan arahan, serta

kepada Thresia Dewi Kartini atas saran dan masukan berharga selama penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson, F. S. dkk. (2021) "International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review," *The American journal of clinical nutrition*, 114(5), hal. 1625–1632.
- Badan Standardisasi Nasional. 'Syarat Mutu Susu Sereal - Persyaratan Standar', No SNI 4270 : 2021.
- Dharmapadni, I. G. A., H. B. A. dan Yoga, I. W. G. S. (2016) "Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Tepung Labu Kuning (*Cucurbitae Moschata ex. Poir*) Beserta Analisis Finansialnya," *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 4(2), hal. 73–82.
- Fatsecret Indonesia. (2020). *Kalori dalam Corn Flakes (100 gram) dan Fakta Gizi*. <https://www.fatsecret.co.id/>
- Indrianti, N., Afifah, N., Sholichah, E., 2019. Pembuatan Tepung Komposit Dari Pati Ganyong/Garut dan Tepung Labu Kuning Sebagai Bahan Baku Flat Noodle. *Biopropal Industri* 1, 49–63.
- Jiang, R., 2024. Beneficial Effects of Extra Virgin Olive Oil on Type 2 Diabetes, in: *Proceedings of the 2nd International Conference on Modern Medicine and Global Health. Theoretical and Natural Science*, pp. 215–220. <https://doi.org/10.54254/2753-8818/44/20240922>
- Juhaeti, T. dkk. (2019) "Serealia Lokal Jewawut (*Setaria italica* (L.) P. Beauv): Gizi, Budaya, dan Kuliner," *Biologi & Sains*, hal. 9–17.
- Kemenkes. (2023) *Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia : Badan Kebijakan Pembangun Kesehatan*.
- Krisnasari, N. (2018) *Formulasi Flakes Berbasis Tepung Komposit (Labu Kuning, Pisang, Kacang Merah) Sebagai Alternatif Pangan Sarapan Penderita Diabetes Melitus Tipe II*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II.
- Murarka, S., Singh, S.P., 2023. Review on Low Glycaemic Index Functional Food Products. *Pharma Innov* 12, 624–632. <https://doi.org/10.22271/tpi.2023.v12.i6.h.20533>
- Naude, C.E., Brand, A., Schoonees, A., Nguyen, K.A., Chaplin, M., Volmink, J., 2022. Low-carbohydrate Versus Balanced-carbohydrate Diets for Reducing Weight and Cardiovascular Risk. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2022. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013334.pub2>
- Ng, Y.J., Tham, P.E., Khoo, K.S., Cheng, C.K., Chew, K.W., Show, P.L., 2021. A Comprehensive Review on The Techniques for Coconut Oil Extraction and Its Application. *Bioprocess Biosyst Eng* 44, 1807–1818. <https://doi.org/10.1007/s00449-021-02577-9>
- Nurjanah, H., Setiawan, B. dan Roosita, K. (2020) "Potensi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Sebagai Makanan Tinggi Serat Dalam Bentuk Cair," *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 7(1), hal. 54–68.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R. dan Ishartani, D. (2013) "Karakterisasi Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan," *Jurnal Teknosains Pangan Januari Jurnal Teknosains Pangan*, 2, hal. 20–29.
- Paramashinta, H. (2018) *Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Flake Berbahan Tepung Jagung (*Zea Mays* L.), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus*) Dan Labu Kuning LA3 (*Cucurbita Moschata*)*. Universitas Jember.
- Putri, R. A. N., Rahmi, A. dan Nugroho, A. (2020) "Karakteristik Kimia, Mikrobiologi, Sensori Sereal Flakes Berbahan Dasar Tepung Ubi Nagara (*Ipomoea batatas* L.) dan Tepung Jewawut (*Setaria italica*)," *Jurnal Teknologi Agro-industri*, 7(1), hal. 1–

11. Ryabchik, T.A., Smirnova, E.E., Lukashova, M.I., Haydar, H., 2019. Manufacturing Processes Quality Control as a Main Factor of Performance Enhancement in Industrial Management, in: 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus). *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. <https://doi.org/10.1109/EIConRus.2019.8657176>
- Sihotang, A. P., Karo-Karo, T. dan Lubis, Z. (2019) “Karakteristik Fisikokimia Sobicos Flakes Sebagai Makanan Berindeks Glikemik (Physicochemical Characteristics of Sobicos Flakes as Supplement low glycemic index),” *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 7(4), hal. 227–232.
- Sulistyaningrum, A. dan Aqil, M. (2017) “Karakteristik Tepung Jewawut (Foxtail Millet) Varietas Lokal Majene Dengan Perlakuan Perendaman,” *Penelitian Pasca Panen Pertanian*, 14, hal. 11–21.
- Sulistiyowati, E. (2016) *Ilmu Gizi : Teori & Aplikasi*. Diedit oleh Hardinsyah dan I. D. N. Supariasa. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- TKPI, 2017. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. [Online] Tersedia :<https://www.panganku.org/id-ID/view>
- Vega-López, S., Venn, B.J., Slavin, J.L., 2018. Relevance of the Glycemic Index and Glycemic Load for Body Weight, Diabetes, and Cardiovascular Disease. *Nutrients* 10. <https://doi.org/10.3390/nu10101361>
- Wahlang, B., Joshi, N. dan Ravindra, U. (2018) “Glycemic Index Lowering Effect of Different Edible Coatings in Foxtail Millet,” *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*, 8(6), hal. 6–10
- Wickramasinghe, A. S. D. dkk. (2018) “A Preliminary Study on Estimated Glycaemic Index and Microstructure of Starch, in Boiled Cucurbita Moschata (Squash) Found in Sri Lanka.,” *International Journal of Advanced Research*, 6(5), hal. 506–512.
- Widiany, F. L. (2016) “Pemberian Formula Nasi Kacang Merah Efektif Meningkatkan Daya Terima Pasien Diabetes Mellitus,” *Jurnal Medika Respati*, XI(3), hal. 11–18.

LAMPIRAN

Tabel 1.
Hasil Analisis Zat Gizi Makro

Formula Flakes (jewawut:kacang merah:labu kuning)	Rerata Kandungan Gizi		
	Karbohidrat (%)	Protein (%)	Lemak (%)
F1 (70%:15%:15%)	13,58	9,41	7,14
F2 (68%:20%:12%)	15,13	10,29	8,67
F3 (65%:25%:10%)	17,47	11,54	10,04

Sumber : Data Terolah, 2022

Tabel 2.
Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah

Waktu	Rerata glukosa darah (mg/dl)			
	Glukosa murni	F1 (70%:15%:15%)	F2 (68%:20%:12%)	F3 (65%:25%:10%)
GDP	78,17	77,00	78,00	77,33
30 menit	139,17	103,00	100,17	97,50

60 menit	110,67	92,33	92,50	90,67
90 menit	91,83	86,33	86,00	84,67
120 menit	87,50	80,67	81,17	80,67

Sumber : Data Terolah, 2022

Tabel 3.
Hasil Analisis Indeks Glikemik

Sampel	Indeks Glikemik		
	F1	F2	F3
	(70%:15%:15%)	(68%:20%:12%)	(65%:25%:10%)
1	44,24	36,43	33,09
2	43,06	44,98	40,19
3	50,88	37,17	41,59
4	46,91	40,36	35,64
5	54,30	43,71	44,37
6	44,81	48,11	36,79
Rerata	47,37	41,79	38,61

Sumber : Data Terolah, 2022