

Pengembangan Formula Enteral Berbasis Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) dan Tempe Kedelai (*Glycine Max L.*) “BULAMI” Untuk Diabetes Melitus

*Formulation Development of 'BULAMI' Enteral Formula Based on Pumpkin
(Cucurbita moschata) and Soybean Tempeh (Glycine max L.)
for Diabetes Mellitus*

Uswatun Hasanah Mardani^{1*}, Yohanes Kristianto², Etik Sulistyowati¹

¹Pendidikan Profesi Dietisien, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Malang

²Program Sarjana Terapan Gizi Dietetika, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Malang

*Email: uswamardani@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Penanganan DM di rumah sakit dilakukan dengan pemberian formula enteral. Masalah yang sering muncul adalah harga yang relatif tinggi, daya terima pasien terhadap rasa, aroma masih rendah. Sehingga perlu pengembangan formula enteral berbasis tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai sebagai alternatif pada diabetes melitus. **Tujuan:** Untuk mengembangkan formula enteral berbasis tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan tepung tempe kedelai (*Glycine max L.*). **Metode:** Pengembangan formula enteral dilakukan desain trial and error dengan menentukan proporsi tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai untuk mendapatkan hasil kandungan gizi, kemampuan alir mengalir, viskositas dan osmolaritas, mutu hedonik, color difference ratio, dan taraf perlakuan terbaik. **Hasil:** Formula terpilih pada perlakuan (F3) memperoleh kandungan gizi 1112,10 kkal, protein 47,78 gram, lemak 50,48 gram, 118,70 gram, serat pangan serat 14,36 gram, dan air 10,01 gram dengan standar perbandingan RS yaitu 1210 kkal, protein 37,2 gram, lemak 48 gram, karbohidrat 138 gram, dan serat 19,2 gram. Kemampuan alir selang NGT mengalir dengan volume 50 ml, 24 detik, dan suhu 45°C. Viskositas 8 (mPa's) dan Osmolaritas 304 mOsm/L. Mutu hedonik pada aspek aroma, rasa, warna, tekstur, dan *after taste* tidak memiliki perbedaan yang signifikan. **Kesimpulan:** Pengembangan formula enteral BULAMI, formula F3 (tepung labu kuning:tepung tempe kedelai dengan perbandingan 55:45) menjadi pilihan terbaik menurut panelis.

Kata kunci: *formula enteral DM; tepung labu kuning; tepung tempe kedelai*

Abstract

Background: DM treatment in hospitals is done by administering enteral formula. Problems that often arise are relatively high prices, low patient acceptance of taste and aroma. So it is necessary to develop an enteral formula based on pumpkin flour and soybean tempeh flour as an alternative for diabetes mellitus. **Purpose:** To develop an enteral formula based on pumpkin flour (*Cucurbita moschata*) and soybean tempeh flour (*Glycine max L.*). **Methods:** The development of enteral formula was carried out using a trial and error design by determining the proportion of pumpkin flour and soybean tempeh flour to obtain the results of nutritional content, flowability, viscosity and osmolarity, hedonic quality, color difference ratio, and the best treatment level. **Results:** The selected formula in treatment (F3) obtained a nutritional content of 1112.10 kcal, 47.78 grams of protein, 50.48 grams of fat, 118.70 grams, 14.36 grams of dietary fiber, and 10.01 grams of water with the RS comparison standard of 1210 kcal, 37.2 grams of protein, 48 grams of fat, 138 grams of carbohydrates, and 19.2 grams of fiber. The flow capacity of the NGT tube flows with a volume of 50 ml, 24 seconds, and a temperature of 45°C. Viscosity 8 (mPa's) and Osmolarity 304 mOsm/L. Hedonic quality in terms of

aroma, taste, color, texture, and after taste did not have significant differences. Conclusion: The development of the BULAMI enteral formula, formula F3 (pumpkin flour: soybean tempeh flour with a ratio of 55:45) is the best choice according to the panelists.

Keywords: *Enteral formula for DM; pumpkin flour; soybean tempeh flour*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan masalah kesehatan global yang krusial karena prevalensinya yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Diabetes melitus adalah gangguan metabolisme yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah yang melewati batas normal. Menurut *World Health Organization* (2016), diabetes melitus merupakan penyakit metabolisme kronis yang ditandai dengan kadar gula darah tinggi yang terus menerus. Penyakit ini terjadi akibat produksi insulin yang tidak memadai atau ketika tubuh tidak dapat memanfaatkan insulin dengan baik. Selain itu, diabetes juga dapat disebabkan oleh gangguan sekresi atau fungsi insulin, kelainan metabolik yang memengaruhi produksi insulin, gangguan pada mitokondria, serta berbagai kondisi lain yang mengurangi toleransi glukosa (Lestari et al., 2021). Menurut Hossain et al, (2024), diabetes melitus merupakan salah satu penyebab kematian dan kesakitan secara global. *International Diabetes Federation* (IDF) melaporkan bahwa pada tahun 2021, diperkirakan 537 juta orang hidup dengan diabetes, dan angka tersebut diproyeksikan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar, (2018), menunjukkan prevalensi diabetes melitus di Indonesia mencapai 2,0%. Penanganan diabetes melitus (DM) dapat dimulai dengan penerapan pola hidup sehat yang mencakup terapi gizi, aktivitas fisik dan edukasi. Salah satu strategi untuk mengatur kadar glukosa darah dengan memilih makanan yang memiliki kandungan anti diabetes, indeks glikemik rendah dan tinggi serat seperti labu kuning dan tempe.

Labu kuning (*cucurbita moschata*), termasuk dalam famili cucurbitaceae, dikenal sebagai tanaman yang memiliki potensi anti diabetes (Tamahiwu et al., 2023). Labu kuning adalah jenis sayuran yang mudah diakses dan memiliki kandungan kaya akan beta-karoten dan senyawa antioksidan (L. E. Pratiwi & Noer, 2014). Labu kuning yang memiliki sumber senyawa antioksidan seperti karotenoid (β -karoten, lutein, dan likopen), polifenol, flavonoid (flavon dan flavonol), polisakarida, pektin, berbagai mineral, serta vitamin (A, C, B1, B2, B9, dan E). Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan dalam jaringan tanaman labu kuning, yang mana tersebar di bagian tanaman seperti bunga, daun, batang, akar biji, dan kulit labu kuning serta daging labu kuning memiliki peran penting dalam menghambat penyerapan glukosa. (Febriani et al., 2024).

Tempe kedelai (*Glycine max* L.) merupakan pangan lokal yang terkenal di Indonesia dengan harga yang terjangkau. Tempe mulai dianggap sebagai pangan fungsional karena kandungan gizinya yang bermanfaat. Tempe ini dikenal sebagai sumber protein nabati dan juga memiliki kandungan serat pangan yang sering dikonsumsi masyarakat Indonesia (Utari et al., 2011). Serat tersebut dihasilkan dari miselium kapang yang mengikat butiran kedelai, membentuk massa padat berwarna putih yang kopak dan utuh, yang mana memiliki peran penting dalam pengendalian kadar glukosa darah, sehingga menjadikannya salah satu bahan pangan potensial yang mendukung pengelolaan

diabetes. Kedelai sebagai bahan dasar tempe, diketahui memiliki efek hipoglikemik yang membantu menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes. Efeknya merupakan hasil dari mekanisme, seperti stimulasi sekresi insulin, pengaturan motilitas usus, peningkatan ekspresi gen reseptor insulin, serta peningkatan sensitivitas jaringan terhadap insulin (Indrawati & Maimaznah, 2020; Rahadiyanti & Mulyati, 2017)

Di rumah sakit terdapat salah satu pemberian makanan melalui enteral menggunakan *nasogastric tube* (NGT). Formula enteral terbagi dua yaitu formula komersial dan non komersial. Formula enteral komersial banyak digunakan karena berbagai jenis formula yang disesuaikan dengan kondisi pasien dan mudah dalam penyajiannya. Namun, kelemahan dari formula enteral komersial adalah harga yang relatif tinggi, daya terima pasien terhadap rasa, aroma masih rendah. Maka peneliti tertarik melakukan pengembangan formula enteral berbasis tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai sebagai alternatif pada diabetes melitus

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan desain penelitian *trial and error*, yaitu modifikasi komposisi bahan untuk mencapai kandungan gizi sesuai dengan formula standar DM. Produk akhir dilakukan uji proksimat dan serat pangan, uji kemampuan alir selang NGT, viskositas dan osmolaritas, uji organoleptik, dan uji *color different ratio*. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2024 hingga Januari 2025 di Laboratorium Ilmu Bahan Makanan dan Pengolahan di Politeknik Kesehatan Malang. Kegiatan yang dilaksanakan meliputi pengolahan formulasi, uji kemampuan alir selang NGT, viskositas dan osmolaritas, uji organoleptik, dan uji *color different ratio*. Penelitian ini melibatkan 20 panelis agak terlatih untuk melakukan penilaian mutu hedonik, serta 10 panelis terlatih untuk menentukan taraf perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo (Linangsari et al., 2022; Tollenaar et al., 2016).

Kriteria inklusi untuk panelis agak terlatih melibatkan mahasiswa jurusan gizi politeknik kesehatan malang yang telah mengikuti mata kuliah ilmu bahan makanan, ilmu teknologi pangan, bersedia sebagai panelis, kondisi sehat, tidak dalam pengaruh alkohol dan obat-obatan, dan bebas alergi terhadap bahan utama pembuatan formula enteral. Kriteria eksklusi panelis agak terlatih yaitu memiliki gangguan indra penciuman atau memiliki penyakit yang dapat memengaruhi fungsi imun dan metabolisme tubuh. Pada kriteria inklusi panelis terlatih yaitu memiliki latar belakang S1, S2, atau S3 di bidang Gizi dan bersedia menjadi panelis. Komisi Etik Penelitian Universitas Yatsi Madani Tangerang memberikan ***Ethical Clearance*** pada tanggal 19 Desember 2024 dengan Nomor 323/LPM-UYM/XII/2024.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari berbagai kategori yaitu, pengolahan formula enteral menggunakan *food processor* (Philips Cucina HR7633, China), baskom, piring plastik, panci aluminium, kompor gas, *thermometer* raksa (GEA Thermometer Alkohol-10 s/d 150), cawan porselen, teflon, sutil, sendok, timbangan, dan gelas ukur. Alir selang menggunakan NGT (TERUMO ukuran Fr.16, panjang 125cm) dan *Syringe Catheter Tip* (HEXA CARE 50cc). Mutu Hedonik menggunakan kuesioner organoleptik dengan parameter warna, rasa, aroma dan tekstur sesuai dengan skala penilaian yang ditentukan peneliti pada skor 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 netral, 5 (suka), 6 (agak suka), 7 (sangat suka) (Linangsari et al., 2022). Proksimat dan kadar serat pangan menggunakan neraca analitik, *soxlet*, kondensor, labu

lemak, desikator, dan oven. Viskositas dan Osmolaitas menggunakan alat mesin viskometer (NDJ-8s *Digital Rotary Viscometer*), termometer raksa dan *stopwatch* (Nissa et al., 2020). *Colour Difference Ratio* menggunakan cawan, kamera digital (SONY ILCE-6400, sony corp japan). Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu tepung labu kuning, tepung tempe kedelai, susu bubuk skim merk (*lactona skim low fat*), minyak kelapa (ikan dorang), minyak kanola (Tropicana slim), gula pasir (Happy sweet)", maltodextrin (Lihua Starch Malto Dextrin) yang dipatkan dari toko online. Berikut komposisi bahan formula enteral BULAMI pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Komposisi bahan formula enteral BULAMI dan formula RS (1000 ml)

| Bahan | Satuan | Formula | | | | |
|-------------------------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | RS | *F1 | *F2 | *F3 | *F4 |
| Tepung labu kuning | g | - | 65 | 60 | 55 | 50 |
| Tepung tempe kedelai | g | - | 35 | 40 | 45 | 50 |
| Formula soya | g | 70 | - | - | - | - |
| Susu bubuk skim | g | 80 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Minyak kelapa | g | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Minyak kanola | g | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Gula pasir | g | 15 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Maltodextrin | g | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Inulin | g | 10 | - | - | - | - |
| Total | | 220 | 225 | 220 | 220 | 220 |
| Berat Sajian (g) | | 44 | 45 | 44 | 44 | 44 |

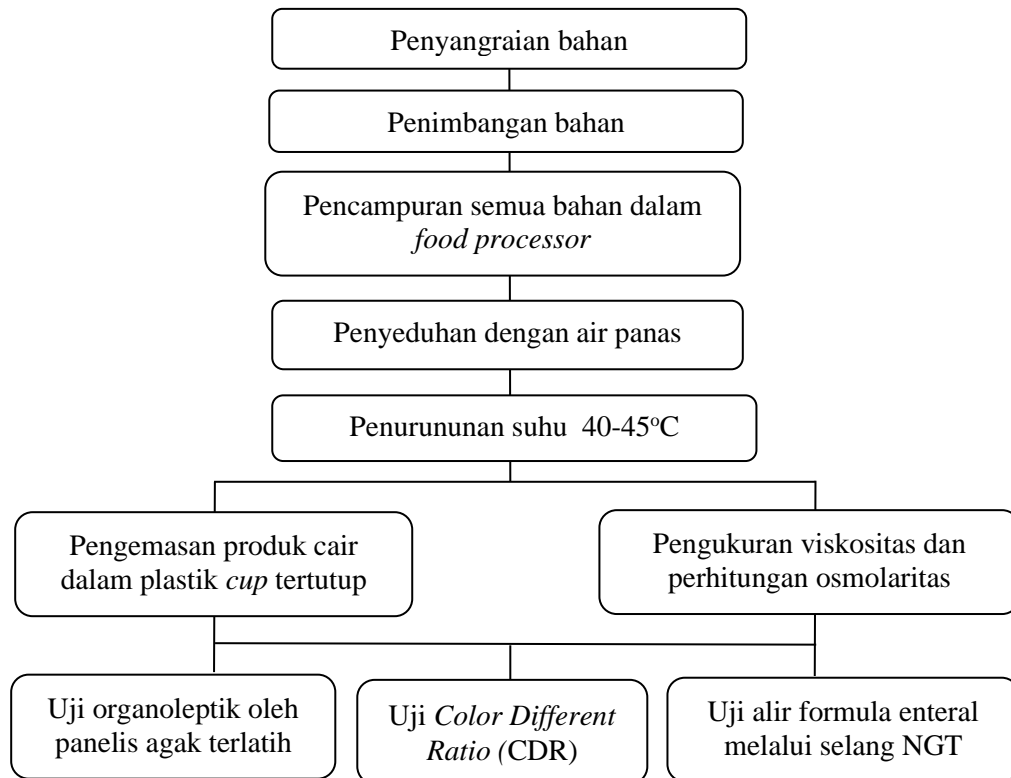
Keterangan: *Proporsi tepung labu kuning : tepung tempe kedelai: F1 (65:35), F2 (60:40), F3 (55:45), dan F4 (50:50)

Prosedur penelitian pada formula ini diawali dengan memodifikasi komposisi dan mengolah kandungan gizi sesuai standar. Hasil akhir dari modifikasi tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan formula enteral BULAMI dengan empat perlakuan. Untuk proses kerja penelitian dapat dilihat pada gambar 1. Pada gambar tersebut dapat dijelaskan, formula yang telah diseduh disajikan dalam cup plastik tertutup, yang ditempatkan di setiap meja panelis. Pada setiap meja, disediakan lembar persetujuan (*informed consent*) dan kuesioner untuk uji hedonik. Kemudian peneliti terlebih dahulu menjelaskan tujuan dan prosedur penelitian. Kemudian panelis lanjut melakukan uji hedonik selama kurang lebih 5 menit. Setelah kuesioner selesai diisi, peneliti melakukan pemeriksaan ulang (*re-checking*) untuk memastikan semua item telah terisi. Prosedur penelitian pada formula ini diawali dengan modifikasi komposisi dan mengolah kandungan gizi sesuai standar. Kemudian, hasil akhir dari modifikasi tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan formula enteral BULAMI.

Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive* sampling yaitu pemilihan formula enteral dipilih berdasarkan tingkat risiko terhadap komposisi bahan dan kandungan gizi, seperti energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat. Kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan tabel komposisi pangan Indonesia (TKPI) dan *United States Department of Agriculture (USDA)*. Pemilihan responden dilakukan secara internal, yang memiliki wewenang dan paham dibidangnya. Data kandungan gizi didapatkan dari *database* Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKP) (Data Kemenkes,

2019), *United States Department of Agriculture* (USDA, 2025) dan sumber penelitian pendukung (Murni, 2014; Nurjanah et al., 2020) yang telah melakukan uji proksimat laboratorium. Data yang diperoleh dianalisis dengan membandingkan hasil perhitungan dan pengujian sampel formula terpilih terhadap standar kebutuhan gizi untuk pasien diabetes melitus.

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat untuk mengetahui gambaran deskriptif dari karakteristik masing-masing variabel. Pengujian data awal dilakukan menggunakan uji normalitas (uji Saphiro-wilk) untuk mengetahui tingkat sebaran atau distribusi data. Data organoleptik menunjukkan data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$). Data yang tidak terdistribusi normal dilanjutkan dengan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui perbedaan antar kelompok menggunakan software statistik JSAP versi 0.19.2.0 (Goss-Sampson, 2019). Program lain yang digunakan dalam proses pengolahan data yaitu ImageJ versi 1,54g untuk penilaian uji CDR (Winarti et al., 2024). (Tollenaar et al., 2016)



Gambar 1. Diagram Alir prosedur penelitian

HASIL

Berdasarkan perhitungan kandungan gizi dengan pendekatan empiris, kandungan protein, lemak, karbohidrat, dan serat pada formula enteral BULAMI (F1, F2, F3, dan F4) 48gr/1000ml dibandingkan dengan formula RS dapat dilihat pada tabel 2.

Table 2. Komposisi dan Kandungan Energi dan Zat Gizi Formula Enteral BULAMI

| Kandungan Gizi | | Nilai Gizi | | | | |
|----------------|------|------------|--------|---------|---------|---------|
| | | RS | F1 | F2 | F3 | F4 |
| Energi | kkal | 1210,8 | 1100 | 1106,08 | 1112,10 | 1118,12 |
| Protein | g | 37,2 | 44,72 | 46,25 | 47,78 | 49,32 |
| Lemak | g | 48 | 48,25 | 49,37 | 50,48 | 51,59 |
| Karbohidrat | g | 138 | 123,76 | 121,23 | 118,70 | 116,17 |
| Serat | g | 19,2 | 15,99 | 15,18 | 14,36 | 13,55 |

Keterangan: perbandingan formula enteral BULAMI (F1, F2, F3, dan F4) dan formula RS

Pengembangan formula enteral BULAMI ini melakukan pengujian kemampuan alir selang NGT untuk memastikan kelancaran pemberian formula. Hasil penelitian ini disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Alir Selang

| Parameter | Formula Enteral BULAMI | | | |
|------------------|------------------------|----------|----------|----------|
| | *F1 | *F2 | *F3 | *F4 |
| Keterangan (air) | Mengalir | Mengalir | Mengalir | Mengalir |
| Volume (ml) | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Waktu (detik) | 33 | 26 | 24 | 23 |
| Suhu (°C) | 45 | 45 | 45 | 45 |

Keterangan: *formula pada perlakuan F1, F2, F3, dan F4 yang dapat mengalir

Pengembangan formula enteral BULAMI ini melakukan viskositas dan osmolaritas untuk mengukur tingkat kekentalan cairan dan tekanan osmotik yang berpengaruh pada kenyamanan dan keamanan penggunaan formula melalui selang NGT. Hasil penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengukuran Viskositas dan Osmolaritas

| Parameter | Formula Enteral BULAMI | | | | RS | Komersial |
|----------------------|------------------------|------|-----|------|------|-----------|
| | F1 | F2 | F3 | F4 | | |
| Viskositas (mPa's) | 17 | 17,5 | *8 | 15,5 | 5,00 | 9,00 |
| Osmolaritas (mOsm/L) | *646 | 665 | 304 | 589 | 190 | 342 |
| Suhu (°C) | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Keterangan: *viskositas pada perlakuan yang sesuai standar dibandingkan dengan formula RS, *osmolaritas pada perlakuan yang tidak sesuai standar dibandingkan dengan formula RS

Formula Enteral tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai "BULAMI" dilakukan mutu hedonik pada aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan *after taste* untuk mengetahui daya terima dan tingkat kesukaan pada formula dengan 20 panelis agak terlatih. Berikut hasil analisis pada mutu hedonik pada tabel 5.

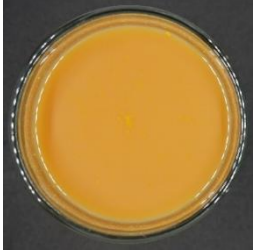
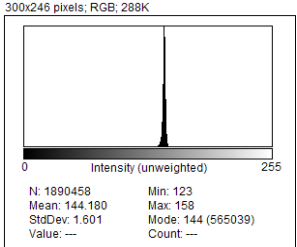

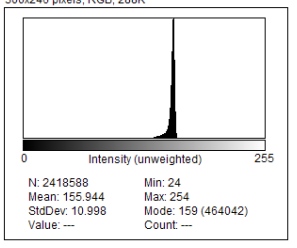

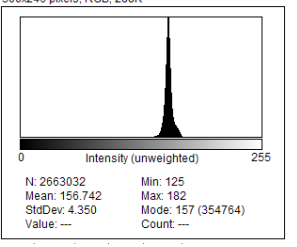
Tabel 5. Perbedaan Sifat Organoleptik Formula enteral BULAMI (F1, F2, F3, dan F4)


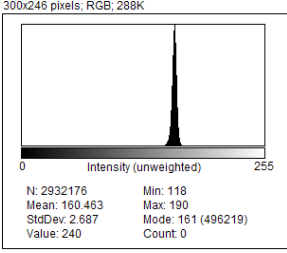
| Kelompok | Rerata (Mean±SD) | | | | |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Warna | Aroma | Rasa | Tekstur | After Taste |
| F1 | 4.350±1.348 ^a | 3.850±1.565 ^a | 3.650±1.927 ^a | 5.100±1.410 ^a | 3.750±1.713 ^a |
| F2 | 4.650±1.089 ^a | 4.150±1.424 ^a | 3.651±1.531 ^a | 4.750±1.209 ^a | 3.700±1.625 ^a |
| F3 | 4.700±1.261 ^a | 4.100±1.373 ^a | 4.500±1.573 ^a | 4.800±1.196 ^a | 4.050±1.538 ^a |
| F4 | 4.600±1.635 ^a | 4.300±1.720 ^a | 4.150±1.461 ^a | 4.550±1.432 ^a | 3.900±1.588 ^a |
| <i>p</i> | *0.850 | *0.825 | *0.283 | *0,619 | *0.902 |

Keterangan : *Nilai statistik yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ($p > 0.05$)

Berdasarkan hasil citra digital imaging pada pengembangan formula enteral BULAMI berbasis tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai (F1, F2, F3, dan F4). Dapat disajikan pada tabel 5 dan 6.

Tabel 6. Hasil Citra Digital Imaging

| No | Citra Produk | Histogram dan Nilai RGB |
|----|--|---|
| F1 |  <p>Formula enteral BULAMI berbasis tepung labu kuning:tepung tempe kedelai (65:35)</p> |  <p>R=218, G=155, B=57</p> |
| F2 |  <p>Formula enteral BULAMI berbasis tepung labu kuning:tepung tempe kedelai (60:40)</p> |  <p>R=224, G=174, B=75</p> |
| F3 |  <p>Formula enteral BULAMI berbasis tepung labu kuning:tepung tempe kedelai (55:45)</p> |  <p>R=225, G=176, B=68</p> |

| No | Citra Produk | Histogram dan Nilai RGB |
|----|--|--|
| F4 |  <p>Formula enteral BULAMI berbasis tepung labu kuning:tepung tempe kedelai (50:50)</p> |  <p>N: 2932176 Min: 118 Mean: 160.463 Max: 190 StdDev: 2.687 Mode: 161 (496219) Value: 240 Count: 0</p> <p>R=229, G=184, B=68</p> |

Tabel 7. Color Difference Ratio (CDR) Formula Enteral BULAMI

| Formula | R | G | B |
|---------|----------|----------|------------|
| F1 | 218±1,53 | 155±2,10 | 57,92±4,7 |
| F2 | 224±1,89 | 174±1,8 | 75,70±4,63 |
| F3 | 225±2,88 | 176±4,17 | 68,59±8,53 |
| F4 | 229±2,26 | 184±2,34 | 68,14±4,30 |

Keterangan: Nilai CDR merupakan rata-rata dan standar Deviasi dari tempat pengukuran

Taraf perlakuan pada Formula Enteral tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai “BULAMI” yang terpilih menurut panelis yaitu F3 yang dapat disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Kandungan Gizi Formula ENTERAL BULAMI terpilih dan Formula RS

| Kandungan gizi | *Formulasi Terpilih (F3) (100 gr) | *Formula Standar RS (100 gr) |
|------------------|--|------------------------------------|
| Energi (kkal) | 463,37 | 550, 36 |
| Protein (%) | 19,90 | 16,91 |
| Lemak (%) | 21,03 | 21, 82 |
| Karbohidrat (%) | 49,45 | 62,73 |
| Air (%) | 4,1 | - |
| Abu (%) | - | - |
| Serat pangan (%) | 5,98 | 8,73 gr |

Keterangan: *perbandingan formula enteral BULAMI dan formula RS

PEMBAHASAN

Kandungan gizi formula enteral BULAMI ini meliputi kadar protein, lemak, karbohidrat, air, abu, dan serat yang dapat disajikan pada Tabel 2. Formula enteral BULAMI ini sebagai alternatif untuk diabetes melitus. Formula BULAMI ini menggunakan bahan seperti tepung labu kuning, tepung tempe kedelai, susu bubuk skim, minyak kelapa, minyak kanola, gula pasir, maltodextrin. Sedangkan formula RS menggunakan bahan minyak kelapa, gula pasir, susu skim, minyak kanola, maltodextrin, formula soya, inulin.

Kandungan protein pada perlakuan F1, F2, F3, dan F4 menunjukkan lebih dan atau tidak sesuai standar RS dengan toleransi 10% maksimal. Pasien diabetes melitus juga membutuhkan asupan protein yang berperan untuk pengaturan gula darah. Kadar albumin serum pada pasien diabetes melitus cenderung mengalami penurunan. Penurunan tersebut disebabkan oleh gangguan pada fungsi hormon insulin. Insulin berperan dalam metabolisme protein dengan mencegah pemecahan protein dan asam amino menjadi glukosa melalui proses glukogenesis untuk produksi ATP (A. Pratiwi & Murbawani, 2015).

Kandungan lemak pada perlakuan F1, F2, F3, dan F4 menunjukkan hasil sesuai standar RS. Hal ini dapat memenuhi kebutuhan lemak yang di rekomendasikan untuk pasien diabetes melitus. Kandungan lemak dalam formula BULAMI bersumber dari minyak kelapa, minyak kanola, susu bubuk skim yang dipilih untuk memberikan asam lemak esensial yang cukup karena pasien diabetes juga memerlukan asupan lemak. Berdasarkan penelitian Widyasari (2022) mengatakan bahwa lemak visceral atau *Visceral Adipose Tissue* (VAT) merupakan lemak yang melapisi organ dalam tubuh dan berhubungan erat dengan sensitivitas insulin. Peningkatan lemak visceral memicu terjadinya sensitivitas insulin sehingga memperparah pengendalian kadar gula dalam darah. Asupan lemak yang berlebihan juga meningkatkan kadar gula darah dan jumlah lemak tubuh secara keseluruhan, yang mana akan mengganggu homeostasis metabolik. Oleh karena itu, formula BULAMI dirancang untuk memberikan asam lemak esensial yang mendukung fungsi metabolisme tanpa meningkatkan risiko gangguan regulasi insulin. Asupan lemak yang terkendali dapat membantu pasien diabetes melitus dalam mengendalikan terjadinya lonjakan glukosa darah.

Kandungan karbohidrat pada perlakuan F1, F2, F3, dan F4 menunjukkan kurang dari standar RS. Berdasarkan penelitian Dewi et al. (2024), bahwa tingginya karbohidrat menyebabkan glukosa yang dihasilkan tidak dapat dikendalikan dalam batas normal. Sedangkan kekurangan karbohidrat dapat memberikan pengaruh pada tubuh yaitu tubuh menggunakan lemak sebagai sumber energi utama yang menyebabkan pembentukan keton berlebih. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian (Ayuningtyas, 2021) mengatakan bahwa rendah karbohidrat akan mengalami sekresi insulin, sehingga tubuh akan masuk fase katabolik. Selain itu juga cadangan glukosa yang berkurang dalam tubuh akan menyebabkan ketidakcukupan produksi asam oksaloasetat untuk oksidasi lemak secara normal melalui siklus krebs.

Kandungan serat pangan pada perlakuan F1, F2, F3, dan F4 menunjukkan kurang dari standar atau belum memenuhi standar RS, sedangkan standar serat perkeni diketahui memenuhi standar. Asupan serat sangat memengaruhi kondisi diabetes melitus karena serat dapat mengontrol kadar gula darah. Berdasarkan penelitian (Ayu & Surahman, 2022) menyatakan bahwa indeks glikemik rendah pada serat dapat menurunkan resistensi insulin dalam tubuh. Penelitian lain menyatakan bahwa serat, terutama serat larut air mampu meningkatkan viskositas dengan membentuk gel, sehingga makanan menjadi lambat dicerna oleh enzim pencernaan dan memperlambat pengosongan lambung. Lambatnya pencernaan menciptakan rasa kenyang yang lebih lama (Soviana & Maenasari, 2019). Dengan demikian, serat berperan dalam menstabilkan kadar glukosa darah dan memberikan rasa kenyang lebih lama.

Kemampuan alir selang melalui NGT dilakukan untuk mengetahui kecepatan aliran formula enteral BULAMI. Pada tabel 3 kemampuan alir pada keempat perlakuan menunjukkan dapat mengalir, meskipun dengan waktu alir yang berbeda. Perlakuan F4,

yang memiliki komposisi tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai 50:50, menunjukkan kemampuan alir tercepat dengan waktu 50cc/23 detik. Sementara , perlakuan F1 dengan komposisi tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai 65:35 memiliki kemampuan alir paling lambat, yaitu 50cc/3 detik. Semua perlakuan diberi volume 200 ml. Perbedaan waktu alir ini dapat dijelaskan beberapa faktor, seperti perbedaan komposisi bahan antara tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai yang memiliki kandungan serat dan terdapat residu pada tepung labu kuning. Selain itu, suhu pengolahan dan volume air dalam formula juga mempengaruhi kecepatan alir. Penelitian sebelumnya kemampuan alir paling cepat yaitu 0,4 ml/detik, sedangkan paling lambat 1,3 ml/detik (Ilminawati et al., 2024). Dengan demikian kemampuan alir selang melalui NGT ditentukan oleh residu dalam formula, suhu pengolahan, dan juga volume air.

Viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan formula, yang merupakan salah satu parameter penting dalam pengembangan formula enteral. Penelitian ini perlu memastikan formula terpenuhi standar yang direkomendasikan, yaitu tingkat kekentalan antara 7 cP hingga 13,5 cP agar dapat melewati selang NGT dengan optimal. Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa Formula enteral BULAMI pada F1 memiliki tingkat viskositas tertinggi, yaitu 17 mPa.s, sedangkan F3 memiliki viskositas terendah sebesar 8 mPa.s. Berdasarkan rekomendasi, viskositas F1 melebihi batas standar, sehingga tidak memenuhi kriteria yang dianjurkan. Sebaliknya, viskositas F3 berada dalam rentang standar yang direkomendasikan.

Selain itu, osmolaritas dilakukan untuk menilai kesesuaian formula dengan standar osmolaritas yang direkomendasikan, yaitu 300-450 mOsm/kg. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formula BULAMI pada F2 memiliki osmolaritas tertinggi, sedangkan F3 memiliki osmolaritas terendah. Walaupun F1 maupun F3 tidak memenuhi standar osmolaritas. Osmolaritas yang melebihi standar dapat meningkatkan risiko terjadinya *dumping syndrome* dan diare, sehingga formula dengan nilai osmolaritas tinggi perlu dihindari (Nissa et al., 2020). Pada keempat perlakuan perlu dilakukan penyesuaian komposisi bahan khususnya pada kandungan yang berkontribusi terhadap tingginya osmolaritas. Tingginya osmolaritas dalam formulasi enteral dapat dipengaruhi oleh konsentrasi zat gizi yang terhidrolisis seperti monosakarida dan disakarida, mineral dan elektrolit, protein terhidrolisis, asam amino, serta trigliserida rantai sedang (Faidah et al., 2019).

Mutu hedonik merupakan metode penilaian yang menggunakan kemampuan indera manusia, seperti penglihatan, pengecap, penciuman, dan perasa. Metode ini menentukan tingkat daya terima berdasarkan aspek warna, rasa, aroma, tekstur, dan *after taste*. Hasil mutu hedonik terhadap formula enteral BULAMI ditampilkan dalam Tabel 5, menunjukkan pada aspek warna, F3 memiliki nilai tertinggi (4.70) , sedangkan F1 memperoleh nilai terendah (4.35). Pada aspek aroma, F4 memiliki nilai tertinggi (4,30), sementara F1 terendah (3.85). Untuk aspek rasa, F3 memperoleh nilai tertinggi (4,50), sedangkan F1 terendah (3.65). Pada aspek tekstur, F1 memiliki nilai tertinggi (5.10), sedangkan F4 terendah (4.55). Kemudian, pada aspek after taste, F4 memiliki nilai tertinggi (3.90), sedangkan F2 terendah (3.70).

Penilaian aspek warna dilakukan menggunakan indera penglihatan yaitu mata, yang berperan dalam menentukan persepsi panelis terhadap formula. Warna menjadi faktor penting yang mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap formula yang dilihat. Berdasarkan hasil mutu hedonik pada aspek warna, perlakuan yang paling disukai yaitu F3, sedangkan yang paling kurang disukai yaitu F1. Warna kuning mustard ini

terutama berasal dari dominasi labu kuning dan juga ditambahkan warna dari tepung tempe kedelai. Pada enteral formula BULAMI semakin tinggi konsentrasi tepung labu kuning, semakin intens warna kuning mustardnya. Adapun penelitian dengan bahan yang memiliki khas warna mencolok yaitu sari wortel yang menjadi acuan konsentrasi warna pada formula BULAMI yaitu tepung labu kuning. Berdasarkan penelitian Rizqiyah & Sutjiati (2023) menunjukkan bahwa formula enteral blenderized berdasarkan parameter warna, perbandingan tempe dan sari wortel memengaruhi warna formula. Semakin tinggi konsentrasi wortel yang ditambahkan, semakin intens warna jingga yang ada pada formula tersebut. Warna pada labu kuning dihasilkan oleh pigmen karotenoid, termasuk β -karoten, yang berkontribusi pada warna kuning, merah, dan oranye. Labu kuning memiliki kandungan karotenoid yang tinggi, mencapai 160 mg/100 gr dengan fungsi sebagai prekursor vitamin A dan antioksidan (Amanati, 2019). Formula BULAMI menunjukkan analisis statistik dengan nilai $p=0,850$ ($p>0,05$), tidak adanya perbedaan signifikan antara keempat perlakuan (F1, F2, F3, dan F4). Hal ini terjadi pada bahan yang digunakan menghasilkan warna yang serupa, dalam hal ini warna kuning mustard dari tepung labu kuning. Selain itu panelis terhadap keempat perlakuan memiliki nilai yang relatif mirip, sehingga dalam analisisnya tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Namun tidak terdapat perbedaan pada formula enteral ini menunjukkan bahwa komposisi tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai tidak memengaruhi persepsi panelis secara signifikan terhadap aspek warna. Dengan demikian, semua perlakuan memiliki potensi yang sama untuk diterima.

Penilaian pada aspek aroma dilakukan menggunakan indera penciuman, yaitu hidung, yang berperan dalam menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap keempat perlakuan formula (F1, F2, F3, dan F4) yang kadang sulit diukur karena setiap orang memiliki sensitivitas yang berbeda-beda terhadap aroma tertentu. Berdasarkan hasil penelitian ini, perlakuan yang paling disukai yaitu F4, sedangkan yang paling kurang disukai yaitu F1. Pada pengamatan formula ini, khususnya tepung labu kuning dan tempe kedelai memiliki aroma khas dengan sendirinya. Namun aroma labu kuning jika komposisinya semakin tinggi maka aroma dari labu kuning sangat kuat sehingga akan mempengaruhi penilaian panelis terhadap keempat perlakuan. Pada perlakuan F4 dengan proporsi tepung labu kuning:tepung tempe kedelai (50:50), sedangkan pada perlakuan F1 (65:35). Pada prosesnya, formula BULAMI menunjukkan analisis statistik yaitu $p=0,825$ ($p>0,05$), bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara keempat perlakuan (F1, F2, F3, F4). Hal ini dapat dijelaskan oleh kesamaan karakteristik aroma bahan yang digunakan, terutama aroma dari tepung labu kuning yang memiliki aroma khas. Hal ini sejalan dengan penelitian (Ramadhani et al., 2023) bahwa aroma tepung labu kuning dalam kue putu bambu menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan karena memiliki aroma yang khas sehingga pada tiga perlakuan memiliki rata-rata yang sama. Meskipun terdapat perbedaan komposisi pada masing-masing perlakuan, bahan dengan pengaruh dominan terhadap aroma, seperti tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai, menghasilkan aroma yang relatif serupa. Selain itu, metode pengolahan yang sama pada semua perlakuan juga dapat menghasilkan keseragaman aroma, sehingga mempengaruhi penilaian panelis.

Penilaian pada aspek rasa menggunakan indera pengecap, yaitu lidah, yang berperan dalam menentukan penerimaan panelis yang mana bersifat subjektif karena setiap individu memiliki selera rasa yang berbeda. Berdasarkan hasil mutu hedonik pada aspek rasa, formula yang paling disukai yaitu F3, sedangkan yang paling kurang disukai

yaitu F1. Pada prosesnya, formula BULAMI menunjukkan analisis statistik yaitu $p=0,283$ ($p>0,05$), bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara keempat perlakuan (F1, F2, F3, F4). Hal ini sejalan dengan penelitian Fitriani et al, (2022) yang menunjukkan bahwa pada aspek rasa terhadap mutu hedonik tidak terdapat perbedaan signifikan ($p=0,703$) antara penambahan putih telur dan tepung labu kuning. Hal ini disebabkan karena perlakuan yang diuji tidak memberikan efek yang cukup besar untuk menyebabkan perbedaan, akibat adanya dominasi komposisi bahan yang dapat menutupi perbedaan kecil antara perlakuan lainnya. Selain itu, faktor tingkat sensitivitas indera pengecap panelis tidak cukup tinggi untuk mendeteksi perbedaan rasa pada perlakuan formula. Walaupun demikian, aspek rasa pada formula enteral tidak menjadi masalah jika diberikan melalui selang NGT (*nasogastric tube*), karena pasien tidak dapat merasakan ciri khas dari formula tersebut secara langsung.

Penilaian pada aspek tekstur dilakukan dengan sentuhan untuk menilai sifat fisik formula enteral, seperti kekentalan. Berdasarkan hasil uji organoleptik, perlakuan yang paling disukai yaitu F1 yang memiliki tekstur sedikit kental, sedangkan yang paling kurang disukai yaitu F4 yang lebih cair. Formula BULAMI menunjukkan analisis statistik yaitu $p=0,619$ ($p>0,05$) tidak ada perbedaan signifikan antara keempat perlakuan (F1, F2, F3, dan F4). Hal ini dapat dijelaskan karena formula ini dirancang dalam bentuk cair dengan konsistensi tertentu yang seragam, meskipun terdapat perbedaan dalam komposisi bahan. Selain itu, penilaian panelis cenderung mirip atau tidak jauh berbeda untuk setiap keempat perlakuan. Berdasarkan penelitian Fitriani et al. (2022), menyatakan bahwa tekstur yang terlalu kental dapat mempersulit pemberian formula enteral kepada pasien. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa formula enteral memiliki tekstur cair sehingga mudah diberikan melalui selang NGT (*nasogastric tube*). Selain itu, tekstur yang sesuai juga dapat mencegah sumbatan pada selang NGT serta meningkatkan penerimaan pasien terhadap formula enteral dengan memperhatikan komposisi bahan serta kandungan gizi sesuai standar.

Penilaian pada aspek *after taste* menggunakan indera pengecap, yaitu lidah. Berdasarkan hasil mutu hedonik, perlakuan yang paling disukai yaitu F4, sedangkan yang paling kurang disukai yaitu F2. Pada prosesnya, formula BULAMI menunjukkan analisis statistik yaitu $p=0,902$ ($p>0,05$) yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara keempat perlakuan formula BULAMI (F1, F2, F3, F4). Hal ini terjadi karena efek *after taste* dari keempat formula tersebut cenderung seragam, meskipun terdapat perbedaan dalam komposisi bahan seperti tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai, sedangkan komposisi bahan pendukung yang sama, seperti susu bubuk skim, gula pasir, minyak kanola, minyak kelapa, dan maltodextrin juga berkontribusi pada keseragaman rasa yang memunculkan *after taste* manis. Selain itu, panelis menilai *after taste* secara subjektif, yang mana penilaiannya tetap dalam rentang yang tidak berbeda antara satu perlakuan dengan yang lain. Meskipun demikian, *after taste* tidak mempengaruhi penerimaan formula pada pasien yang diberikan melalui selang NGT (*nasogastric tube*).

Metode CDR adalah suatu teknik analisis yang digunakan untuk menampilkan citra digital dari formula enteral BULAMI (F1, F2, F3, dan F4). Teknik ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan warna yang terdapat pada empat perlakuan dengan menggunakan nilai rata-rata sebagai parameter perbandingan hasil citra gambar dengan memanfaatkan *software ImageJ*. Hasil pengolahan citra warna yang dapat disajikan pada tabel 6 dan 7 yang dapat dibaca dengan memperhatikan intensitas *pixel* pada grafik. Apabila pergerakan histogram cenderung ke sisi kiri (mendekati angka 0), maka menunjukkan

warna cenderung gelap. Sebaliknya, jika histogram cenderung bergerak ke sisi kanan (mendekati angka 255), maka cenderung memiliki warna terang. Hal ini sejalan dengan penelitian Winarti et al (2024), bahwa intensitas warna pada histogram mendekati nilai 255 menunjukkan warna semakin terang, sedangkan intensitas warna mendekati nilai 0 menunjukkan warna semakin gelap. Pada hasil penelitian ini, warna yang cenderung gelap pada perlakuan F1, disebabkan adanya proporsi warna dari tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai (65:35). Sedangkan, perlakuan F4 memiliki warna yang lebih cerah dengan proporsi tepung labu kuning dan tepung tempe kedelai (50:50). Perbedaan proporsi bahan ini memengaruhi karakteristik visual dari formula enteral BULAMI.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan taraf perlakuan terbaik yang dipilih oleh panelis pada formula enteral BULAMI dengan menggunakan metode de garmo. Metode ini dipilih karena mampu menentukan perlakuan terbaik melalui penghitungan nilai efektivitas yang didasarkan pada hasil penilaian tertinggi dari berbagai aspek yang diuji. Berdasarkan tabel 8 menunjukkan, perlakuan F3 menjadi perlakuan terbaik dengan proporsi pengembangan formula tepung labu kuning:tepung tempe kedelai (55:45).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Pengembangan formula enteral BULAMI, formula F3 (tepung labu kuning:tepung tempe kedelai dengan perbandingan 55:45) menjadi pilihan terbaik menurut panelis. Formula ini dinilai memiliki potensi sebagai alternatif enteral untuk pasien diabetes melitus karena berperan penting dalam pengendalian kadar glukosa darah. Berdasarkan mutu hedonik (F3) pada aspek warna, rasa, tekstur, dan *after taste*, tidak adanya perbedaan signifikan. Perlakuan yang terpilih (F3), memenuhi standar viskositas yang dapat diberikan melalui selang NGT, sebagaimana dibuktikan dengan kemampuan alir selang selang NGT yang dapat mengalir. Hanya saja, osmolaritas belum sesuai standar yang akan berisiko ketidaknyamanan seperti diare pada pasien diabetes melitus. Kandungan gizi pada formula enteral menunjukkan protein lebih dari standar, karbohidrat dan serat kurang dari standar, dan lemak sesuai standar.

Saran

Formula enteral ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menciptakan formula berbasis pangan lokal. Pengembangan ini perlu memperhatikan komposisi bahan, kandungan gizi, dan proses pengolahan agar dapat memenuhi standar. Selain itu, aspek rasa perlu diperhatikan agar tidak terlalu manis, aroma tidak menyengat, dan tekstur cukup cair sehingga dapat diberikan melalui selang NGT. Dengan demikian, formula ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pasien diabetes melitus.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanati, L. (2019). Isolasi Zat Warna Alami Dari Labu Kuning (Cucurbita Maschata) Dan Penerapannya Untuk Pewarna Makanan. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 4(2), 71. <https://doi.org/10.36048/Jtpii.V4i2.5634>
- Ayu, R. N. S., & Surahman, N. (2022). Hubungan Asupan Serat Dengan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus. 3.
- Ayuningtyas, A. (2021). Diet Ketogenik Dan Dampaknya Terhadap Mikrobiota Usus Pada Kondisi Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 13(1), 23–32. <https://doi.org/10.35473/Jgk.V13i1.98>

- Data Kemenkes, T. (2019). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Tkpi). Data Kemenkes, Tkpi.
- Dewi, N. L. P. C., Sugiani, P. P. S., & Wiardani, N. Komang. (2024). Hubungan Pengetahuan Carbohydrate Counting Dan Asupan Karbohidrat Dengan Pengendalian Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Puskesmas Li Denpasar Timur. *Jurnal Ilmu Gizi: Journal Of Nutrition Science*, 13, 118–127. <https://doi.org/10.33992/Jig.V13i2.2830>
- Faidah, F. H., Moviana, Y., Isdiany, N., Surmita, S., & Hartini, P. W. (2019). Formulasi Makanan Enteral Berbasis Tepung Tempe Sebagai Alternatif Makanan Enteral Tinggi Protein. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2), 67–74. <https://doi.org/10.34011/Juriskesbdg.V11i2.702>
- Febriani, D., & Salsabila, S. (2024). Meat Extract On Reducing Blood Glucose Levels Of Mice. 13(1).
- Fitriani, S., Sutjiati, E., & Dwipajati. (2022). Modifikasi Organoleptik Formula Enteral Dengan Putih Telur Ayam Dan Tepung Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Bagi Pasien Diabetes Mellitus. *Harena: Jurnal Gizi*, Vol. 3, 1–60. <https://doi.org/10.25047/Harena.V3i1.2991>
- Goss-Sampson, M. (2019). *Statistical Analysis In Jasp - A Students Guide V0.10.2*. (P. 4932317 Bytes). Figshare. <https://doi.org/10.6084/M9.Figshare.9980744>
- Hossain, Md. J., Al-Mamun, Md., & Islam, Md. R. (2024). Diabetes Mellitus, The Fastest Growing Global Public Health Concern: Early Detection Should Be Focused. *Health Science Reports*, 7(3), E2004. <https://doi.org/10.1002/Hsr2.2004>
- Iliminawati, R., Permanisuci, P. I., & Harti, L. B. (2024). Formulasi Formula Enteral Blenderized Non Milk Based. *Journal Of Nutrition College*, 13(4), 304–310. <https://doi.org/10.14710/Jnc.V13i4.40407>
- Indrawati, I., & Maimaznah, M. (2020). Pengaruh Konsumsi Tempe Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Kelompok Senam Ibu-Ibu Di Kelurahan Talang Banjar Jambi. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 9(1), 110. <https://doi.org/10.36565/Jab.V9i1.195>
- Lestari, Zulkarnain, St. Aisyah Sijid. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan Dan Cara Pencegahan. 237–241. <https://doi.org/10.24252/Psb.V7i1.24229>
- Linangsari, T., Sandri, D., Lestari, E., & Noorhidayah. (2022). Evaluasi Sensori Snack Bar Talipuk Dengan Penambahan Tepung Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Forma Typica) Pada Panelis Anak-Anak Dan Dewasa: Sensory Evaluation Of Talipuk Snack Bar (Nymphaea Pubescens Willd) With The Addition Of Kepok Banana Flour (Musa Paradisiaca Forma Typica) On Children. *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(2), 213–221. <https://doi.org/10.30997/Jah.V8i2.6560>
- Magliano, D., & Boyko, E. J. (With International Diabetes Federation). (2021). *Idf Diabetes Atlas (10th Edition)*. International Diabetes Federation.
- Murni, M. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Tempe Terhadap Kualitas Dan Citarasa Naget Ayam. 3(2).
- Nissa, C., Gizi, M., Rahadiyanti, A., & Gz, S. (2020). *Buku Panduan Praktikum Formula Enteral Rumah Sakit*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Nurjanah, H., Setiawan, B., & Roosita, K. (2020). Potensi Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Sebagai Makanan Tinggi Serat Dalam Bentuk Cair. *Indonesian Journal Of Human Nutrition*, 7(1), 54–68.

- <https://doi.org/10.21776/Ub.Ijhn.2020.007.01.6>
- Pratiwi, A., & Murbawani, E. A. (2015). Pengaruh Pemberian Formula Enteral Berbahan Dasar Labu Kuning (*Curcubita Moschata*) Terhadap Albumin Serum Pada Tikus Diabetes Melitus. *Journal Of Nutrition College*, 4(4), 450–456. <https://doi.org/10.14710/Jnc.V4i4.10145>
- Pratiwi, L. E., & Noer, E. R. (2014). Analisis Mutu Mikrobiologi Dan Uji Viskositas Formula Enteral Berbasis Labu Kuning (*Curcubita Moschata*) Dan Telur Bebek. *Journal Of Nutrition College*, 3(4), 951–957. <https://doi.org/10.14710/Jnc.V3i4.6915>
- Rahadiyanti, A., & Mulyati, T. (2017). Efek Tempe Kedelai Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Prediabetes. *Darussalam Nutrition Journal*, 1(2), 19. <https://doi.org/10.21111/Dnj.V1i2.1346>
- Ramadhani, M., Kandriasari, A., & Mahdiyah, M. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata Duschaenes*) Dalam Pembuatan Kue Putu Bambu Terhadap Daya Terima Konsumen. *Journal Of Comprehensive Science (Jcs)*, 2(8), 1341–1356. <https://doi.org/10.59188/Jcs.V2i8.485>
- Rizqiyah, A., & Sutjiati, E. (2023). Analysis Of Nutritionnutritional Content, Viscosity, Organoleptic, Quality And Acceptability Of Modisco Iii With Substitution If Tempe A D Carrot Extract.
- Soviana, E., & Maenasari, D. (2019). Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 19–29. <https://doi.org/10.23917/Jk.V12i1.8936>
- Tamahiwu, N. E. R., Bodhi, W., Datu, O. S., & Fatimawali, F. (2023). Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2416–2429. <https://doi.org/10.31004/Jkt.V4i3.16831>
- Tim Riset Kesehatan Dasar 2018 (Indonesia) & Indonesia (Eds.). (2019). Laporan Nasional Riskesdas 2018. Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia, Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan.
- Tollenaar, L. S. A., Zhao, D. P., Middeldorp, J. M., Slaghekke, F., Oepkes, D., & Lopriore, E. (2016). Color Difference In Placentas With Twin Anemia-Polycythemia Sequence: An Additional Diagnostic Criterion? *Fetal Diagnosis And Therapy*, 40(2), 123–127. <https://doi.org/10.1159/000442154>
- Usda. (2025, January 22). U.S. Department Of Agriculture, Agricultural Research Service, Beltsville Human Nutrition Research Center. Fooddata Central. <https://fdc.nal.usda.gov/>.
- Utari, D. M., Rimbawan, R., Riyadi, H., Muhilal, M., & Purwastyastuti, P. (2011). Potensi Asam Amino Pada Tempe Untuk Memperbaiki Profil Lipid Dan Diabetes Mellitus. *Kesmas: National Public Health Journal*, 5(4), 166. <https://doi.org/10.21109/Kesmas.V5i4.137>
- Widyasari, R. (2022). Hubungan Asupan Karbohidrat Dan Lemak Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Ulee Kareng Banda Aceh. 8(2).
- Winarti, P. A., Kristianto, Y., Setyobudi, S. I., & Palupi, F. D. (2024). Formulasi Biskuit Sebagai Makanan Tambahan Balita Gizi Kurang Menggunakan Tepung Tempe. *Media Gizi Kesmas*, 13(1), 352–361. <https://doi.org/10.20473/Mgk.V13i1.2024.352-361>

World Health Organization. (2016). Global Report On Diabetes. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/204871>