



UJI INDEKS GLIKEMIK PANGAN FUNGSIONAL KEFIR SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN MADU RANDU (*CEIBA PENTANDRA*)

Serli Marlina¹, Ibnu Malkan Bakhrul Ilmi^{1*}, Utami Wahyuningsih¹, Erna Harfiani², Angga Hardiansyah³

¹Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran ” Jakarta

²Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran ” Jakarta

³Program Studi Gizi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan, UIN Walisongo Semarang

ibnuiilmi@upnvj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai indeks glikemik dan beban glikemik dari produk kefir susu kambing dengan penambahan madu randu (*Ceiba Pentandra*). Desain penelitian yang digunakan adalah *true experimental* dengan desain crossover (*non-randomized*) dengan dua perlakuan. Perlakuan pertama yaitu pemberian makanan standar (glukosa murni) sementara untuk perlakuan kedua yaitu pemberian makanan uji (kefir susu kambing dengan penambahan madu randu (*Ceiba Pentandra*)) yang dilakukan pada waktu yang berbeda. Pengujian produk ini melibatkan 8 orang panelis tidak terlatih. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kefir madu randu memiliki indeks glikemik kategori rendah $53,98 \pm 42,26$ dengan beban glikemik kategori rendah pula (1,27) dalam sajian 100 ml. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kefir madu dengan makanan standar ($p=0,018$). Kefir madu randu ini cenderung dapat mengontrol kestabilan dan mengurangi lonjakan pada glukosa darah sehingga cukup aman dikonsumsi untuk penderita diabetes.

Kata kunci : Indeks Glikemik, Kefir, Susu Kambing, Madu Randu, Pangan Fungsional

Abstract

*This study aims to determine the glycemic index and glycemic load of goat milk kefir with added randu honey (*Ceiba Pentandra*). The study design used was a true experimental crossover design (*non-randomized*) with two treatments. The first treatment was the administration of a standard diet (pure glucose), while the second treatment was the administration of a test diet (goat milk kefir with added randu honey (*Ceiba Pentandra*)), which was carried out at different times. The product testing involved eight untrained panelists. The results of this study showed that randu honey kefir had a low glycemic index of 53.98 ± 42.26 with a low glycemic load (1.27) in a 100 ml serving. There was a significant difference between honey kefir and the standard food ($p=0.018$). Randu honey kefir tends to control stability and reduce spikes in blood glucose, making it safe for consumption by diabetics.*

Keywords: Glycemic Index, Kefir, Goat Milk, Randu Honey, Functional Food

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

* Corresponding author :

Address : Alamat Penulis

Email : ibnuiilmi@upnvj.ac.id

PENDAHULUAN

Pangan fungsional adalah pangan yang sengaja diciptakan dengan kandungan satu atau lebih komponen fungsional lainnya yang bisa dibuktikan lewat kajian ilmiah yang terbukti mempunyai fungsi fisiologis tertentu, terbukti tidak memiliki kandungan berbahaya untuk tubuh serta memiliki manfaat besar bagi kesehatan (Suciati dan Safitri, 2021). Pangan fungsional dapat berupa produk makanan atau minuman dari sumber hewani maupun nabati yang ditambah dengan zat gizi tertentu seperti serat, vitamin, mineral, antioksidan, dan probiotik. Susu dan produk turunannya menjadi sumber hewani yang paling banyak dikonsumsi dan digemari sebagai pangan fungsional di Indonesia. Pangan fungsional biasanya dijadikan alternatif dalam pengendalian penyakit, termasuk Penyakit Tidak Menular (PTM). Menurut Syahid (2021), kasus penyakit tidak menular terbanyak yang menjadi penyebab kematian adalah diabetes (Virgo dkk., 2024)

Diabetes merupakan tren penyakit yang berkaitan dengan pola makan dan kurangnya aktivitas fisik (Syamsiyah, 2022). Pada tahun 2021, *International Diabetes Federation* (IDF) dalam atlas edisi 10 mengkonfirmasi 537 juta orang diperkirakan mengalami diabetes dan pada tahun 2030 bisa mencapai 643 juta orang yang mengalami penyakit kronis ini (Magliano DJ dan Boyko EJ, 2021). Berbagai pengendalian dalam pencegahan penyakit diabetes telah digencarkan (B dkk., 2021), salah satunya adalah dengan melakukan diet yang seimbang sesuai dengan pedoman gizi seimbang. Kebiasaan makan makanan tidak sesuai pedoman gizi seimbang seperti tinggi kalori, lemak jenuh, gula, garam, dan rendah serat menyebabkan peningkatan berat badan yang berujung resiko obesitas. Pemilihan makanan sangat dianjurkan guna mengontrol kejadian diabetes.

Salah satu pangan fungsional produk susu yang sedang banyak diperbincangkan karena mempunyai manfaat untuk penderita diabetes adalah kefir. Kefir merupakan minuman hasil fermentasi susu dengan biji kefir. Kefir mengandung asam laktat dan bakteri asam laktat yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antiinflamasi (Novia dkk., 2022). Kefir juga membantu dalam menurunkan kadar gula darah dan

meningkatkan sensitivitas insulin. Akhir - akhir ini kefir menjadi kegemaran banyak orang karena manfaat susu kefir yang baik untuk tubuh. Kefir juga banyak dipilih karena rendah laktosa dan rendah gula dibandingkan olahan susu fermentasi lainnya.

Pada umumnya, pembuatan kefir menggunakan susu sapi. Namun, beberapa faktor seperti intoleransi laktosa pada beberapa individu membuat minuman ini dimodifikasi menggunakan susu yang berasal dari mamalia lain atau pada pola makan vegetarian yang tidak mengonsumsi makanan dari hewan, kefir dapat dibuat menggunakan susu yang berasal dari pangan nabati seperti susu almond dan susu kedelai.

Pada penelitian ini, peneliti memilih menggunakan susu kambing dan madu randu (Ceiba pentandra) untuk diolah menjadi minuman kefir. Susu kambing dipilih karena selain ketersediaannya yang melimpah di Indonesia, kandungan lemak dan laktosanya juga cukup rendah dibandingkan dengan susu sapi, serta struktur protein pada susu kambing lebih mudah dicerna. Susu kambing menjadi pilihan yang lebih baik bagi mereka yang memiliki masalah pencernaan yang ringan dan alergi terhadap susu sapi. Selain itu, madu randu ditambahkan dalam minuman kefir susu kambing ini dikarenakan kefir susu kambing memiliki rasa yang asam sehingga madu randu bertindak sebagai pemanis alami pada minuman fermentasi ini (Hardiansyah dan Kusuma, 2022). Madu randu berasal dari lebah yang mengonsumsi nektar bunga randu. Madu ini mudah ditemukan di kalangan masyarakat. Madu mengandung antimikrobial sehingga mampu mengobati infeksi dari bakteri, meningkatkan sistem imun, dan meningkatkan kesehatan tubuh, serta pada beberapa kasus ditemukan bahwasannya madu dapat mengobati infeksi bakteri yang resisten terhadap antibiotik standar dan terapi anti septik.

METODE

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *true experimental with crossover design (non-randomized)* sehingga setiap subjek mendapat dua perlakuan secara berurutan. Pada perlakuan pertama, seluruh subjek diberikan glukosa murni sebagai makanan standar. Setelah 1

minggu, dilakukan perlakuan kedua, seluruh subjek diberikan kefir susu kambing dengan penambahan madu randu. Penelitian ini berlangsung pada bulan September 2024 di Laboratorium Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta kampus Limo dengan kode etik nomor 096/KEPK/UNPRI/VIII/2024 yang diterbitkan oleh Universitas Prima Indonesia pada tanggal 30 Agustus 2024.

Menurut *Food and Agriculture Organization* (1998) dalam pengujian indeks glikemik pangan dibutuhkan minimal 6 orang subjek sebagai sampel penelitian (Puspaningtyas dkk., 2022). Penelitian ini melibatkan 10 orang subjek yang terdiri atas 4 pria dan 6 wanita. Namun pada akhir penelitian total subjek menjadi 8 orang. Pemilihan subjek pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria inklusi subjek yaitu pria atau wanita sehat berusia 18 – 23 tahun, indeks massa tubuh (IMT) normal berada dalam rentang 18,5-22,9 Kg/m², bukan penyandang atau memiliki keturunan diabetes, memiliki gula darah puasa (GDP) (70 – 120 g/dL), bersedia diambil sampel darahnya, dan bersedia menandatangani lembar *informed consent*. Pengambilan darah dilakukan oleh dokter yang kompeten. Sebelum intervensi diberikan, subjek melakukan puasa selama kurang lebih 10 jam. Menurut Brouns dkk (2005) dalam (Nurhayati dkk., 2019), pengambilan darah menggunakan metode *finger-prick capillary blood samples* dilakukan sebanyak 7 kali pada menit tertentu (ke-0, 15, 30, 45, 60, 90, 120). Setelah melakukan puasa, responden diambil darahnya untuk menit ke-0, kemudian diberikan intervensi (makanan standar atau makanan uji) yang dihabiskan dalam waktu kurang dari 15 menit. Setelah menghabiskan makanan standar atau makanan uji, dilakukan pengambilan darah untuk menit ke-15, ke-30, ke-45, ke-60, ke-90, dan ke-120.

Kadar glukosa darah (pada setiap waktu pengambilan sampel) kemudian ditebar pada dua sumbu, yaitu sumbu x (waktu dalam menit) dan sumbu y (kadar glukosa darah). Kemudian kadar gula darah subjek diplotkan ke dalam grafik. Indeks glikemik masing-masing subjek ditentukan dengan

membandingkan luas daerah di bawah kurva antara makanan uji (kefir madu) yang diukur indeks glikemiknya dengan makanan standar (larutan glukosa jenis dekstrosa)

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *glucotest* dan *glucose strip test* merk *Easy-touch*, gelas plastik, toples kaca, termometer makanan, gelas beker 1,5 liter, panci, kompor, lancet, serta *alcohol swab* merk sensi. Sementara untuk bahan yang digunakan adalah sampel darah responden, biji kefir, susu kambing, dan madu randu.

Proses pembuatan kefir madu dimulai dengan mempasteurisasi susu kambing sebanyak 1 L menggunakan suhu 72 °C selama 15 detik dengan metode *double boiler*. Setelah itu, dinginkan susu hingga suhu ruang (±27°C). Setelah mencapai suhu ruang, susu dimasukkan kedalam toples kaca yang mana nantinya digunakan sebagai wadah fermentasi. Tambahkan biji kefir sebanyak 50 gram dan madu randu 250 ml ke dalam toples kaca. Setelah biji kefir dan madu ditambahkan, kefir diletakkan pada suhu ruang (±25-27 °C) selama 24 jam dengan kondisi gelap namun tidak lembap. Setelah 24 jam, biji kefir disaring terlebih dahulu dari produk akhir kefir yang akan digunakan, kemudian ditakar sebanyak 100 ml untuk diberikan kepada masing - masing responden.

Hasil pemeriksaan respon gula darah terhadap glukosa murni dan makanan uji pada subjek kemudian akan diolah secara manual menggunakan program *Microsoft Office Excel* 2019 kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan kurva. Analisis data menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* untuk melihat distribusi data. Jika data terdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji *Paired t-test*. Namun jika data tidak terdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji *Wilcoxon Signed-Rank* dengan nilai *p* <0,05. Menurut (Brouns dkk, 2005, dalam (Cahyani dan Purbowati, 2022)), perhitungan luas kurva dapat dihitung dengan metode IAUC (Incremental Area Under of Curve) yakni :

$$L = \frac{\Delta X t}{2} + \frac{\Delta Y t}{2}$$

Atau bila dijabarkan menjadi :

4| UJI INDEKS GLIKEMIK PANGAN FUNGSIONAL KEFIR SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN MADU RANDU (CEIBA PENTANDRA)

$$L = \frac{\Delta 15t}{2} + \Delta 30t + \frac{\Delta 15t - \Delta 30t}{2} + \Delta 45t + \frac{\Delta 30t - \Delta 45t}{2} + \dots$$

Setelah nilai IAUC didapatkan , perhitungan nilai indeks glikemik (IG) diperoleh dengan rumus:

$$IG = \frac{IAUC \text{ makanan uji}}{IAUC \text{ makanan standar}} \times 100$$

Selain indeks glikemik, hasil perhitungan beban glikemik (BG) juga diperlukan untuk mengetahui keakuratan peningkatan glukosa darah dengan memperhatikan jumlah karbohidrat per sajian.

$$BG = \frac{IG \times \text{Jumlah Karbohidrat (gr)}}{100}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Responden yang ikut dalam pelaksanaan penelitian ini berjumlah 8 orang dengan rincian 2 orang pria dan 6 orang wanita. Karakteristik responden lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 1.

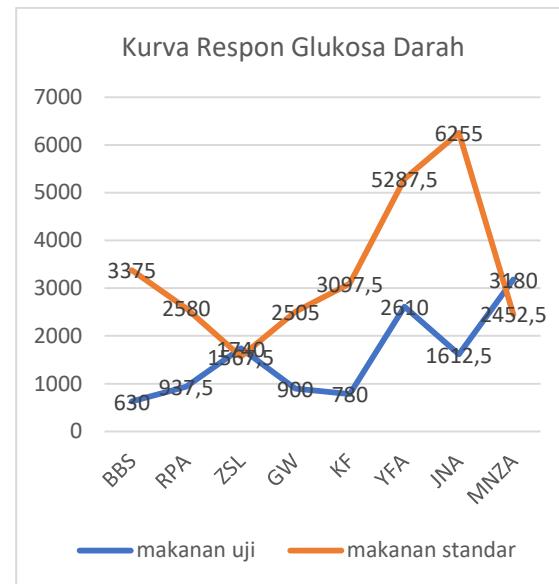
Tabel 1. Karakteristik Responden

Responden	JK	Usia	BB (kg)	TB (cm)	IMT (kg/m^2)
BBS	W	20	53	158	21,2
RPA	W	20	60,1	165,7	21,9
ZSL	W	20	49,6	158,8	19,7
GW	P	21	58,3	174,5	19,1
KF	W	19	51,2	160	20
YFA	P	20	67,8	173	22,6
JNA	W	20	51,3	152,3	22,1
MNZA	W	19	45,8	153	19,6
Rata-rata		19,9		21,4	
SD		0,56		1,8	

Responden rata -rata berusia 19,9 tahun. Sementara itu, rata-rata Indeks Massa Tubuh (IMT) responden $21,4 \text{ kg/m}^2$ yang berarti berada dalam kategori indeks massa tubuh normal (Kemenkes, 2019). Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kadar glukosa darah (Najirop, 2023).

Respon Glukosa Darah

Gambar 1 menunjukkan kurva respon glukosa darah responden selama 120 menit. Kurva pada gambar 1 menunjukkan bahwa respon glukosa darah dari makanan standar tertinggi ada pada respon glukosa darah responden JNA (6255) dan yang terendah ada pada respon glukosa darah responden ZSL (1567,5). Sementara itu, pada makanan uji respon glukosa darah tertinggi ada pada respon glukosa darah responden MNZA (3180) dan yang terendah ada pada respon glukosa darah responden BBS (630). Selain itu, dapat dilihat pada gambar 1 kurva makanan standar secara umum dapat menaikkan glukosa darah lebih tinggi dibandingkan makanan uji (kefir madu) meskipun tetap terdapat variasi antar responden.



Gambar 1. Kurva Respon Glukosa Darah

Indeks Glikemik

Pada penelitian ini, nilai indeks glikemik (IG) kefir madu diperoleh

berdasarkan perhitungan perbandingan IAUC makanan uji dengan IAUC makanan standar (glukosa murni (50 gr). Nilai IG yang diperoleh dari masing-masing responden kemudian dijumlahkan dan dirata-ratakan. Adapun nilai rata-rata indeks glikemik kefir madu dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Respon Glukosa Darah dan Indeks Glikemik Kefir Madu

Responden	IAUC makanan standar	IAUC makanan uji	IG
BBS	3375	630	18,67%
RPA	2580	937,5	36,33%
ZSL	1567,5	1740	111%
GW	2505	900	35,93%
KF	3097,5	780	25,18%
YFA	5287,5	2610	49,36%
JNA	6255	1612,5	25,77%
MNZA	2452,5	3180	129,6%
mean	3122,8	1523,1	53,98
SD	1550,4	903,6	42,26

Tabel 2 menunjukkan pengukuran glukosa darah responden selama 120 menit. Adapun IAUC makanan standar memiliki *mean* $3122,8 \pm 1550,4$ yang menunjukkan bahwa variasi respon glukosa darah antar subjek cukup tinggi. Sementara itu, untuk IAUC makanan uji memiliki *mean* $1523,1 \pm 903,6$ yang menunjukkan variasi respon antar subjek pada kefir madu lebih rendah dibanding makanan standar. Berdasarkan hasil pengukuran indeks glikemik kefir madu menggunakan metode trapezoid rata-rata yang dihasilkan adalah 53,98. Pengelompokan kategori nilai indeks glikemik disebut IG rendah (<55), IG sedang ($55 - 70$), dan IG tinggi (>70) (Rimbawan dan Siagian, 2004, dalam (Purbowati dan Septiani, 2024)). Hal ini menunjukkan bahwa kefir madu masuk kedalam kategori makanan dengan indeks glikemik rendah.

Hasil uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa IAUC makanan standar ($p = 0,165$) dan IAUC makanan uji ($p = 0,183$) keduanya berdistribusi normal ($p > 0,05$). Dengan demikian, uji selanjutnya yaitu *Paired t-test*, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara IAUC makanan standar dan IAUC dari makanan uji ($p=0,018$). Hal ini

menunjukkan bahwa respon glikemik kefir madu lebih rendah daripada glukosa murni.

Beban Glikemik

Pada penelitian kefir madu sebelumnya (Luailiya, 2024), dalam 100 ml kefir madu mengandung 2,37 gr karbohidrat. Untuk mengetahui nilai beban glikemik, nilai rata-rata indeks glikemik kefir madu dikalikan dengan jumlah karbohidrat yang ada dalam makanan per sajian dibagi dengan 100.

Tabel 3. Beban Glikemik

Jumlah sajian	Available Carbohydrate	Beban Glikemik
(ml)	IG	/ sajian
100	53,98	2,37
		1,27

Tabel 3. menunjukkan beban glikemik dari kefir madu adalah 1,27. Menurut Handayani dan Ayustaningwärno (2014), beban glikemik pangan diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yaitu rendah (<11), sedang ($11-20$), dan tinggi (>20) (Puspaningtyas dkk., 2022). Hal ini berarti dalam 1 sajian (100 ml) kefir madu memiliki beban glikemik dalam kategori rendah.

Berdasarkan penelitian yang sebelumnya telah dilakukan (Luailiya, 2024), kandungan dari karbohidrat produk kefir madu sendiri memang tergolong rendah. Jika harus disesuaikan menjadi 50 gr, porsi yang harus dikonsumsi subjek sangatlah besar dan tidak realistik. Penggunaan porsi konsumsi yang aktual (100 ml), melindungi dan menjaga keamanan subjek akibat konsumsi porsi yang terlalu besar.

Produk kefir yang dibuat merupakan susu kambing fermentasi dengan penambahan madu randu (Ceiba pentandra). Susu kambing mengandung prebiotik yang dikenal dengan *oligosaccharides* yang sama seperti prebiotik yang ada pada susu dari ASI (Pazla dkk., 2023). Sementara itu, madu randu mengandung prebiotik jenis frukto-oligosakarida (FOS) sebesar 14,76% dan inulin sebesar 6,60% yang mana lebih tinggi dibandingkan jenis madu lainnya. Penambahan madu randu sebagai prebiotik pada susu

fermentasi membantu meningkatkan fermentasi didalam saluran pencernaan dan kandungan fruktosa, glukosa, serta sukrosa madu randu dapat digunakan oleh bakteri asam laktat (BAL) sebagai sumber energi dalam menghasilkan asam laktat (Bagus Nugroho, 2024). Pengoptimalan fermentasi dengan cara memberikan prebiotik sebagai makanan untuk probiotik membantu menyeimbangkan mikrobiota dalam usus.

Metabolisme energi dalam tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor penting diantaranya keberadaan mikrobiota di dalam usus. Keseimbangan mikrobiota usus dapat menurunkan resistensi insulin, dan menurunkan risiko diabetes tipe 2. Asam lemak rantai pendek yang dihasilkan oleh mikrobiota ini memiliki fungsi dalam mengatur metabolisme glukosa dan sensitivitas insulin dalam tubuh (Christa, 2024). Keseimbangan mikrobiota selama proses fermentasi membentuk aktivitas pemecahan laktosa oleh bakteri asam laktat dengan baik. Proses ini menyebabkan pembentukan asam laktat yang dapat menurunkan PH pada produk dan menyebabkan kefir terasa masam (Anggraini and Suryani, 2019). Pemecahan karbohidrat (laktosa) yang berlebihan kemudian diubah menjadi asam laktat

Menurut Hoerudin (2012), bagi penderita diabetes melitus penanganan terapi yang dapat diberikan adalah pangan dengan kadar indeks rendah hingga sedang (Warsito and Sa'diyah, 2019). Makanan atau minuman dengan indeks glikemik rendah dan sedang membuat lonjakan kadar glukosa darah yang cenderung stabil dan terkontrol. Kefir yang dibuat mempunyai nilai indeks glikemik dan beban glikemik yang masuk dalam kategori sedang sehingga aman untuk penderita diabetes.

SIMPULAN

Pangan fungsional kefir madu ini secara signifikan menghasilkan IAUC lebih rendah dibanding makanan standar (glukosa murni). Nilai indeks glikemik yang dihasilkan masuk dalam kategori indeks glikemik rendah dan beban glikemik kategori rendah per sajian (100 ml). Kefir ini memiliki rasa yang masam akibat pembentukan asam laktat. Pemecahan glukosa (laktosa) pada proses

membuat pengurangan jumlah karbohidrat pada produk akhir. Akibat jumlah karbohidrat pada produk akhir yang sedikit, kebutuhan insulin yang digunakan pun hanya sedikit pula dalam mencerna minuman sehingga lonjakan kadar glukosa darah yang terjadi lebih stabil dan terkontrol.

fermentasi membuat minuman ini memiliki jumlah karbohidrat yang lebih sedikit dibandingkan bahan dasarnya. Jumlah karbohidrat yang sedikit pada saat mengonsumsi produk minuman ini membuat tubuh hanya perlu mengeluarkan sedikit insulin untuk mengontrol kadar glukosa darah. Jumlah karbohidrat yang sedikit pula menurunkan lonjakan kadar glukosa dalam

darah sehingga produk ini cukup aman digunakan dan dikonsumsi untuk penderita diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, P.D. dan Suryani, T. (2019) “Kualitas Kefir Komposisi Sari Kedelai dan Susu Skim dengan Variasi Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi,” in *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)*, hal. 194–199.
- B, H. et al. (2021) “Pencegahan Penyakit Tidak Menular Melalui Edukasi Cerdik Pada Masyarakat Desa Moyag Kotamobagu,” *Abdimas Universal*, 3(1), hal. 83–87. Tersedia pada: <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v3i1.94>.
- Bagus Nugroho, Y. (2024) “AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINUMAN SINBIOTIK SUSU KAMBING ETAWA DENGAN PENAMBAHAN MANGGA KWENI (Mangifera odorata) DAN MADU RANDU TERHADAP Staphylococcus aureus DAN Escherichia coli,” *Yeremia Bagus Nugroho*, hal. 1–23.
- Cahyani, I.D. dan Purbowati, P. (2022) “Nilai Indeks Glikemik Sereal Jagung Dengan Penambahan Kacang Hijau dan Kacang Merah,” *Sport And Nutrition Journal*, 4(1), hal. 13–19.
- Christa, T.A. (2024) *Mikrobiota Usus: Peran, Kesehatan, dan Implikasinya bagi Tubuh*, Universitas Airlangga.
- Hardiansyah, A. dan Kusuma, H.H. (2022) “Optimalisasi Kualitas Organoleptik Dan Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Kambing Dengan Penambahan Madu Lokal Bunga Randu,” *Journal of Nutrition College*, 11(4), hal. 278–284. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i4.34506>.
- Kementrian Kesehatan RI. 2019. Tabel Batas Ambang Indeks Massa Tubuh (IMT) Untuk Indonesia. https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic2_ptm/obesitas/tabel-batas-ambang-indeks-massa-tubuh-imt. Diakses tanggal 15 November 2024.
- Luailiya, N. (2024) *PENGARUH PEMBERIAN KEFIR MADU TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA, HDL, DAN LDL TIKUS*
- GALUR SPRAGUE DAWLEY SINDROMA METABOLIK (Tidak diterbitkan).
- Maglano DJ dan Boyko EJ (2021) *IDF DIABETES ATLAS [Internet]*. 10th edition. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581938/>.
- Najiroh, S. (2023) “Hubungan Usia, Jenis kelamin, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Pahandut Palangka Raya.” *POLTEKKES KEMENKES PALANGKA RAYA*.
- Novia, D. et al. (2022) “Uji Total Bakteri Asam Laktat Pada Minuman Kefir Dengan Kombinasi Sari Buah Jeruk Gerga (Citrus Sp),” *Jurnal Pharmacopoeia*, 1(2), hal. 143–154.
- Nurhayati, A.D. et al. (2019) “Potensi penggunaan metode in vitro dalam memperkirakan pemeringkatan indeks glikemik in vivo pada beberapa varietas beras yang dimasak,” *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 6(2), hal. 119–138.
- Pazla, dkk. (2023). *SUSU KAMBING; MANFAAT DAN OPTIMALISASI*. Penerbit Adab.
- Purbowati, P. dan Septiani, D.D. (2024) “Indeks Glikemik Produk Sereal Berbasis Pangan Lokal,” *JURNAL MEDIKA INDONESIA*, 5(1), hal. 19–26.
- Puspaningtyas, D.E. et al. (2022) “Penambahan inulin terhadap indeks glikemik dan beban glikemik cookies growol: pengembangan makanan selingan diabetes,” *Action: Aceh Nutrition Journal*, 7(2), hal. 169. Tersedia pada: <https://doi.org/10.30867/action.v7i2.738>.
- Suciati, F. dan Safitri, L.S. (2021) “Pangan Fungsional Berbasis Susu dan Produk Turunannya,” *Journal of Sustainable Research In Management of Agroindustry (SURIMI)*, 1(1), hal. 13–19. Tersedia pada: <https://doi.org/10.35970/surimi.v1i1.535>.
- Syamsiyah, N. (2022) *Berdamai dengan diabetes*. Bumi Medika.
- Virgo, G. et al. (2024) “HUBUNGAN TINGKAT STRES DENGAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DI WILAYAH KERJA UPT PUSKESMAS KAMPA,” *JURNAL NERS*, 8, hal. 154–158.

Warsito, H. dan Sa'diyah, K. (2019) "Studi pembuatan klepon dengan substitusi tepung sagu sebagai alternatif makanan selingan indeks glikemik rendah bagi penderita diabetes melitus tipe 2," *Jurnal Kesehatan*, 7(1), hal 45-57.