



Gula Tebu (*Saccharum Officinarum* Linn) Dan Palm (*Arenga Pinnata* Merr) Terhadap Diabetes

Samsul Hadi^{1*}, Kunti Nastiti²

¹Prodi Farmasi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

²Prodi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia, Banjarmasin

email : samsul.hadi@ulm.ac.id, kuntinastiti@unism.ac.id

Abstrak

Gula merupakan kebutuhan pokok manusia. Tingkat konsumsi didunia semakin meningkat seiring dengan perkembangan jaman dan pertumbuhan ekonomi. Gula di indonesia dibagi menjadi dua yaitu gula tebu dan gula merah yang mempunyai pengaruh terhadap terjadinya diabetes. Tujuan dari review ini adalah mengetahui informasi mengenai kandungan gula tebu dan merah pada terjadinya diabetes. Berdasarkan pencarian artikel pada berbagai publikasi diperoleh hasil kandungan kualitatif gula tebu dan gula merah tidak berbeda. Yang membedakan adalah kadar kanduungan secara kuantitatif antara gula tebu dan gula merah. Gula merah mengandung molase lebih sedikit dibandingkan gula tebu, sehingga secara signifikan membuatnya lebih sehat atau memiliki risiko diabetes yang lebih rendah.

Kata kunci: gula, molase, diabetes

Abstract

Sugar is a basic human need. The level of consumption in the world is increasing along with the times and economic growth. Sugar in Indonesia is divided into two, namely cane sugar and brown sugar, which have an influence on diabetes. The purpose of this review is information about the content of cane and brown sugar in the occurrence of diabetes. Based on a search for articles in various publications, qualitative results showed that the content of cane sugar and brown sugar was no different. What is different is the quantitative content content between cane sugar and brown sugar. Brown sugar contains less molasses than cane sugar, making it significantly healthier or has a lower risk of diabetes.

Key words: sugar, molasses, diabetes

1. Pendahuluan

Gula tebu (*Saccharum officinarum* Linn.) merupakan komoditas penting yang berperan sebagai bahan pemanis alami. Diperoleh dari ekstraksi tebu atau bit, gula tebu dimanfaatkan secara luas dalam konsumsi rumah tangga dan industri pangan [1]. Selain sebagai sumber kalori dan energi alternatif, gula tebu juga berfungsi sebagai bahan pengawet yang aman bagi kesehatan konsumen [2]. Oleh karena itu, gula tebu kebutuhan pokok orang Indonesia. Permintaan gula tebu diprediksikan terus meningkat seiring perkembangan. Pertambahan

populasi penduduk akan mendorong peningkatan konsumsi gula, sementara pertumbuhan industri akan memperbesar kebutuhan gula sebagai bahan baku. Diperkirakan kebutuhan gula akan terus berkembang [3].

Pada tahun 2009 konsumsi gula rata-rata penduduk Indonesia mencapai 12 kg/kapita. Konsumsi gula Indonesia saat itu masih tergolong rendah [4]. Pada tahun 2010, kebutuhan gula nasional meningkat menjadi 4,15 juta ton, menunjukkan kenaikan rata-rata 3,87% per tahun. Peningkatan ini sejalan dengan pertumbuhan ekonomi sebagai bahan baku [5].

Gula merah dikenal pula sebagai gula palem dan umumnya dibuat dari nira pohon aren (*Arenga pinnata*) [6]. Selain aren, nira dari pohon nipah, siwalan, dan kelapa juga dapat diolah menjadi gula merah. Bentuk gula merah yang umum di pasaran adalah gula batok, gula merah padat, dan gula batu [7]. Baru-baru ini, gula aren granul mulai dikenal dan digemari karena lebih mudah diaplikasikan. Gula aren granul juga mengandung nutrisi lebih lengkap dibandingkan dengan gula tebu [8].

Pemekatan nira untuk menghasilkan gula merah dilakukan melalui proses pemanasan tradisional, baik dari kelapa maupun aren. Nira dipanaskan selama beberapa jam hingga kadar airnya berkurang [9]. Proses pembuatan gula merah dianggap sederhana, mirip dengan pembuatan sirup aren. Nira segar dimasukkan ke dalam kuah dan dipanaskan dengan suhu tertentu hingga mengental. Jika ingin membuat sirup aren, pemanasan dilakukan hingga volume nira berkurang menjadi seperlima ($1/5$) dari volume semula. Sedangkan untuk membuat gula merah, pemanasan dilakukan hingga volume nira berkurang menjadi sepersepuluh ($1/10$) dari volume semula [10].

Meningkatnya kesadaran masyarakat untuk hidup sehat disertai dengan peningkatan popularitas gula merah. Gula pasir mulai digantikan oleh banyak orang dengan gula merah karena dianggap lebih sehat. Beberapa kelebihan dimiliki oleh gula merah, seperti warna kecoklatan dan aroma khas, serta indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan gula pasir. Oleh karena itu, gula merah dianggap aman untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes [11]. Produksi gula merah umumnya dilakukan oleh pengrajin gula merah dengan kapasitas produksi 10-20 kg per hari. Sayangnya, sanitasi proses produksi sering kali kurang diperhatikan karena keterbatasan pengetahuan dan rendahnya tingkat pendidikan para pengrajin gula merah [12].

2. Metode Penelitian

Metode studi pustaka digunakan dalam penulisan artikel review ini untuk mengkaji berbagai penelitian terkait dengan topik penelitian. Penelusuran referensi dilakukan terhadap artikel dan jurnal nasional maupun internasional yang diterbitkan antara tahun 2003 dan 2023. Hanya referensi yang relevan dengan permasalahan yang dikaji yang dipilih. Setelah dikumpulkan, referensi dibaca dan dianalisis secara mendalam kemudian dikategorikan berdasarkan tema atau topik yang relevan. Hasil analisis kemudian disusun dalam bentuk artikel review yang sistematis dan komprehensif, dengan fokus pada aspek yang ditekankan dalam artikel review.

3. Hasil dan Pembahasan

Gula merah dan gula tebu adalah dua jenis gula yang paling populer. Meskipun sama-sama pemanis, keduanya memiliki dampak yang berbeda bagi tubuh. Gula merah mengalami lebih sedikit pemrosesan sehingga mempertahankan kandungan molase [10]. Hal ini membuatnya mengandung lebih banyak mineral, seperti kalsium dan kalium, dibandingkan gula putih. Namun, perbedaan nutrisi antara gula merah dan gula tebu tidak signifikan. Kebanyakan gula merah merupakan campuran gula tebu dan molase, yang memberinya rasa lebih kaya dan warna lebih gelap dibandingkan gula putih. Perbedaan utama antara gula merah dan gula tebu terletak pada proses pembuatannya [7]. Gula tebu diproduksi melalui proses pemurnian yang menghilangkan sirup cokelat (molase). Sedangkan gula merah mengalami lebih sedikit pemrosesan, sehingga molase-nya tetap terjaga. Gula merah juga dapat dibuat dengan mencampurkan gula tebu dan molase [13].

Memilih antara gula merah dan gula tebu pada dasarnya tergantung pada preferensi pribadi. Perbedaan utama terletak pada rasa dan warna [10]. Gula merah memang mengandung lebih banyak mineral dibandingkan gula putih, namun jumlahnya tidak signifikan dan tidak memberikan manfaat kesehatan yang berarti. Konsumsi gula berlebihan dikaitkan dengan epidemi obesitas dan penyakit kronis seperti stroke, diabetes tipe 2, dan penyakit jantung. Oleh karena itu, penting untuk membatasi konsumsi gula [10]. Rekomendasi asupan gula harian berbeda-beda. *American Heart Association* menyarankan 9 sendok teh untuk pria dan 6 sendok teh untuk Wanita [14]. Sementara Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menganjurkan maksimal 4 sendok makan per hari [15]. Dari segi nutrisi dan manfaat kesehatan, gula merah dan gula tebu tidak jauh berbeda. Perbedaannya terletak pada kandungan molase pada gula merah yang secara teknis membuatnya sedikit lebih sehat [16].

Penelitian ilmiah menunjukkan bahwa gula merah dan gula tebu memiliki dampak yang sama pada kadar gula darah penderita diabetes. Meskipun demikian, gula merah memiliki indeks glikemik (IG) yang lebih rendah dibandingkan gula putih [17]. IG adalah ukuran seberapa cepat suatu makanan meningkatkan kadar gula darah. Makanan dengan IG rendah dicerna lebih lambat dan menghasilkan kenaikan gula darah yang lebih gradual. Oleh karena itu, gula merah dapat menjadi pilihan yang lebih baik bagi penderita diabetes [18]. Gula merah juga mengandung mineral seperti magnesium dan kalium yang bermanfaat bagi kesehatan. Namun, penting untuk diingat bahwa semua jenis gula harus dikonsumsi dalam jumlah yang moderat. Konsumsi gula berlebihan dapat meningkatkan risiko diabetes dan komplikasi terkait [19].

Proses pemurnian nira tebu merupakan tahap penting dalam produksi gula yang menentukan kualitas produk akhir. Tahap-tahap dalam proses pemurnian nira tebu: Penyaringan: Nira mentah disaring untuk memisahkan kotoran kasar seperti ampas tebu, pasir, dan serat [20]. Penambahan kapur: Kapur ditambahkan untuk menetralkan asam dalam nira dan membantu proses pengendapan. Pemanasan: Nira dipanaskan untuk mempercepat proses pengendapan dan membunuh mikroorganisme. Pengendapan: Nira dibiarkan mengendap untuk memisahkan padatan (blotong) dari cairan (nira jernih) [21]. Penyaringan: Nira jernih disaring kembali untuk memastikan tidak ada padatan yang tertinggal. Penguapan: Nira jernih diuapkan untuk menghilangkan air dan menghasilkan konsentrat gula. Kristalisasi: Konsentrat gula didinginkan untuk memicu pembentukan kristal gula. Pemisahan: Kristal gula dipisahkan dari sirup (molase) dengan sentrifugasi. Pengeringan: Kristal gula dikeringkan untuk mengurangi kadar air dan meningkatkan daya tahan. Jenis teknologi yang digunakan dalam proses pemurnian akan menentukan tingkat absorpsi komponen warna sehingga produknya lebih cerah dan bersih. Tiga jenis pemurnian nira tebu yang umum digunakan: Defekasi: Kapur dan panas digunakan untuk menetralkan asam dan mengendapkan kotoran. Sulfitasi: Gas sulfur dioksida (SO_2) digunakan untuk menetralkan asam dan mencegah pembentukan gula invert. Karbonatasi: Gas karbon dioksida (CO_2) digunakan untuk menetralkan asam dan menghasilkan nira dengan pH yang optimal untuk kristalisasi.

Gula merupakan karbohidrat yang tersusun atas monosakarida (gula sederhana) seperti glukosa dan fruktosa, atau disakarida (gabungan dua monosakarida) seperti sukrosa, maltosa, dan laktosa [22]. Oligosakarida (3-10 monosakarida) dan polisakarida (lebih dari 10 monosakarida) adalah jenis karbohidrat lain yang memiliki rumus kimia berbeda. Gula pereduksi adalah gula yang mengandung gugus aldehida atau keton bebas dan dapat mereduksi senyawa lain. Contohnya adalah semua monosakarida dan beberapa disakarida seperti laktosa dan maltose [23].

Monosakarida dengan rumus umum ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) yang berasal dari derivat gula tebu atau bit dan sering ditemukan dalam buah-buahan dan sayuran adalah fruktosa. Fruktosa juga dikenal sebagai levulosa atau gula buah, karena sekitar 1-7% gula dalam buah-buahan terdiri dari fruktosa. Sifat higroskopis membuat fruktosa dapat dengan mudah menyerap dan mengikat air. Jenis gula pereduksi juga termasuk dalam kategori fruktosa. Berbeda dengan sukrosa yang merupakan gula non-reduksi dan dapat menyebabkan proses karamelisasi dengan menghasilkan warna coklat, fruktosa memiliki tingkat kemanisan yang lebih tinggi [24]. Tingkat kemanisan fruktosa yang lebih tinggi dibandingkan dengan gula sederhana lainnya seperti laktosa, glukosa,

galaktosa, maltosa, dan gula invert. Sebaliknya, tingkat kemanisan fruktosa lebih tinggi daripada sukrosa [25].

Monosakarida yang paling melimpah di buah-buahan, tumbuhan, madu, darah, dan cairan tubuh adalah glukosa [26]. Dengan memiliki 6 atom karbon dalam molekulnya, glukosa memiliki ujung rantai yang berfungsi sebagai gugus aldehid, sementara nomor 2 sampai nomor 5 adalah gugus chiral, dan glukosa juga menunjukkan sifat-sifat aldehid. Sebagai anggota golongan gula pereduksi, glukosa memiliki ujung rantai yang mengandung gugus aldehid [27]. Jenis gula reduksi adalah jenis gula yang dapat melakukan reaksi reduksi karena memiliki gugus aldehid atau keton bebas. Glukosa termasuk dalam kategori gula reduksi karena memiliki gugus aldehid pada ujung rantainya [28]. Glukosa dapat terlibat dalam reaksi Maillard (pencoklatan) ketika bereaksi dengan protein, terutama di bawah pengaruh panas. Reaksi Maillard ini intensif pada suhu tinggi dan dapat mempercepat proses pencoklatan. Penggunaan gula dalam jumlah yang berlebihan dapat meningkatkan risiko seseorang untuk mengembangkan diabetes [29]. Diabetes adalah kondisi medis yang ditandai oleh tingginya kadar gula (glukosa) dalam darah [30]. Keterkaitan antara konsumsi gula dan diabetes terutama terfokus pada gula tambahan atau gula bebas yang terdapat dalam makanan dan minuman olahan. Gula yang terkandung dalam makanan dan minuman dapat meningkatkan kadar gula darah dengan cepat. Penggunaan gula secara berlebihan secara konsisten dapat mengakibatkan resistensi insulin, di mana sel-sel tubuh tidak merespons insulin dengan efektif [31]. Insulin memiliki peran penting dalam mengatur kadar gula darah, dan resistensi insulin dapat memicu diabetes tipe 2. Selain itu, konsumsi gula berlebih juga dapat menyebabkan kelebihan berat badan dan obesitas, yang juga merupakan faktor risiko untuk diabetes tipe 2 [32]. Obesitas dapat menimbulkan resistensi insulin dan meningkatkan tekanan darah, kedua kondisi ini dapat meningkatkan risiko diabetes [32].

4. Kesimpulan

Konsumsi gula berlebihan dapat meningkatkan risiko stroke, obesitas, penyakit jantung dan diabetes tipe 2. Baik gula merah maupun gula tebu memiliki profil nutrisi dan manfaat kesehatan yang serupa. Gula merah mengandung molase lebih sedikit dibandingkan gula tebu, sehingga secara signifikan membuatnya lebih sehat atau memiliki risiko diabetes yang lebih rendah.

Daftar Pustaka

- [1] S. Wahyuni, "Pemberdayaan petani aren (*Arenga pinnata* Merr) rakyat melalui diversifikasi produk nira aren di Desa Mabar Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Deli Serdang," *Unri Conf. Ser. Community Engagem.*, vol. 1, pp. 104–107, Sep. 2019, doi: 10.31258/unricsce.1.104-107.
- [2] A. Z. Siregar, "Nventarisasi Serangga Penyerbuk, Hama Dan Penyakit Dominan Pada Aren," *Pertan. Trop.*, vol. 3, no. 2, 2016.
- [3] E. Apriyanto and D. Setiadi, "Pengaruh Kondisi Tajuk Dan Aplikasi Getar Terhadap Produksi Nira Aren Di Rejang Lebong Bengkulu," *Pertan. Trop.*, vol. 3, no. 2, 2016.
- [4] D. Kusumanto, "Analisis Peluang Pengembangan Industri Gula Aren Dalam Mendukung Swasembada Gula Nasional," *Pertan. Trop.*, vol. 3, no. 2, 2016.
- [5] C. Davies and T. Labuza, "The Maillard Reaction Application to Confectionery Products," Oct. 2000.
- [6] N. Musita, "Pengembangan Produk Gula Semut dari Aren dengan Penambahan Bubuk Rempah," *War. Ind. Has. Pertan.*, vol. 36, p. 106, Dec. 2019, doi: 10.32765/wartaihp.v36i2.5212.
- [7] S. Imran, R. Indriani, and Y. Bakari, "Perbandingan nilai tambah dan peluang pasar gula aren dan gula semut," *J. Agercolere*, vol. 5, pp. 1–9, Apr. 2023, doi: 10.37195/jac.v5i1.180.
- [8] B. Prasetyo, F. Wardana, K. Indahyati, and D. Wardani, "IDENTIFIKASI PENETAPAN

- KADAR FLAVONOID DAN TOTAL FENOL PADA FRAKSI KULIT BUAH MELINJO (GNETUM GNEMON L.),” *J. Ris. Kesehat. POLTEKKES DEPKE BANDUNG*, vol. 16, pp. 166–177, Dec. 2023, doi: 10.34011/juriskesbdg.v16i1.2477.
- [9] A. Anggorowati and A. Ayucitra, “Degradasi Fenol Dalam Limbah Cair Secara Fotooksidasi,” *Widya Tek.*, vol. 21, pp. 8–13, May 2022, doi: 10.33508/wt.v21i1.3905.
- [10] T. Masitah and S. Suwianto, “Dinamika Produksi Gula Aren dan Potensi Pasarnya,” *All Fields Sci. J. Liaison Acad. Society*, vol. 3, pp. 75–81, Dec. 2023, doi: 10.58939/afosj-las.v3i4.691.
- [11] S. Sunardi, “ANALISIS GUGUS FUNGSI DAN PENENTUAN KADAR TOTAL FENOL EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH DAN PUTIH,” *J. REDOKS J. Pendidik. Kim. DAN ILMU Kim.*, vol. 6, pp. 8–18, Jan. 2023, doi: 10.33627/re.v6i1.976.
- [12] D. Heltina, N. Putri, and P. Utama, “Pengaruh Konsentrasi Fenol terhadap Efektivitas Fotodegradasi Fenol menggunakan Komposit Titania-Carbon Nanotube (Surfaktan),” *Eksergi*, vol. 17, p. 39, Dec. 2020, doi: 10.31315/e.v17i2.3691.
- [13] A. Fajar *et al.*, “Identifikasi Potensi Wilayah Dan Strategi Pengembangan Usaha Gula Merah Kelapa Di Kabupaten Banyuwangi,” vol. 20, pp. 187–201, Nov. 2022, doi: 10.36841/agribios.v20i2.2360.
- [14] L. Liman and I. Sudiarta, “Pengaruh Jenis Gula Terhadap Hasil Pembuatan Cookies,” *J. Ilm. Pariwisata dan Bisnis*, vol. 2, pp. 1294–1301, May 2023, doi: 10.22334/paris.v2i5.440.
- [15] L. Alamsyah and Yuslizar, “ANALISIS USAHA DAN NILAI TAMBAH GULA SEMUT DI DESA RUMBAI JAYA KECAMATAN KEMPAS KABUPATEN INDRAGIRI HILIR (Studi Kasus Usaha Gula Semut Gendis Makmur),” *J. Ris. INDRAGIRI*, vol. 2, pp. 240–251, Jan. 2024, doi: 10.61069/juri.v2i3.72.
- [16] H. Kristiyanti, A. Setiyawan, and T. Poerwati, “FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENENTUAN LOKASI KAWASAN PABRIK GULA KREBET BARU, KABUPATEN MALANG,” *Pros. SEMSINA*, vol. 4, pp. 132–139, Dec. 2023, doi: 10.36040/semsina.v4i01.7934.
- [17] Khairanti, F. Lusviana, and A. Nareswara, “SIFAT FISIK DAN KADAR GULA TOTAL SELAI KULIT NANAS BERDASARKAN VARIASI PENCAMPURAN GULA RENDAH ENERGI,” *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 2, pp. 3819–3824, Jun. 2023, doi: 10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i10.5845.
- [18] M. Fatmawati, N. Basuki, H. Ridwan, and H. Mahmud, “Analisis Kelayakan Usaha Gula Aren di Desa Papaloang Kabupaten Halmahera Selatan,” *J. Ilm. Ecosyst.*, vol. 23, pp. 799–806, Dec. 2023, doi: 10.35965/eco.v23i3.3906.
- [19] H. Murdiana, F. Mediastuti, M. Rosita, and S. Suwarni, “Hubungan Ketercapaian Kadar Gula Darah Dengan Aturan Pakai Obat Gula Darah Pada Pasien Diabetes Dengan Hipertensi,” *J. Farm. Sains Indones.*, vol. 6, pp. 180–185, Jan. 2024, doi: 10.52216/jfsi.vol6no2p180-185.
- [20] A. Sofiyani, M. Hasdar, Nurwati, and Y. Purwati, “Kualitas pH, Kadar Air, dan Kadar Gula dari Manisan Kolang-Kaling Yang Dibuat Dengan Variasi Berbagai Jenis Gula,” *J. Food Agric. Prod.*, vol. 3, pp. 124–139, Oct. 2023, doi: 10.32585/jfap.v3i2.4607.
- [21] S. Lontoh, N. Wahyudi, Dondie, and N. Ikbar, “PENGUKURAN KADAR GULA DARAH DAN PENYULUHAN PENGATURAN KADAR GULA DARAH DI PEJAGALAN JAKARTA BARAT,” *J. Serina Abdimas*, vol. 1, pp. 1417–1421, Aug. 2023, doi: 10.24912/jsa.v1i3.26193.
- [22] W. Pradiani, S. Haryati, and M. Bustan, “Pengaruh variabel hidrodinamika pada proses transformasi d-glukosa menjadi d-fruktosa dalam reaktor baffle dengan arus osilasi,” *J. Tek. Kim.*, vol. 28, pp. 85–91, Jul. 2022, doi: 10.36706/jtk.v28i2.966.
- [23] K. Kery, A. Permanasari, R. Hidayah, and R. Hasanah, “Penentuan pH dan Suhu Optimum Isomerisasi Pembuatan Sirup Fruktosa dari Hidrolisat Onggok Menggunakan Katalis Mg/Al,” *CHEESA Chem. Eng. Res. Artic.*, vol. 5, p. 1, Mar. 2022, doi: 10.25273/cheesa.v5i1.10243.1-12.

- [24] B. Baharuddin, "Steatosis Pada Hepar dan Fruktosa Dosis Tinggi Pada Penelitian Fruktosa," *Insa. J. Psikol. dan Kesehat. Ment.*, vol. 1, pp. 27–30, Jan. 2019, doi: 10.24123/jkkd.v1i1.19.
- [25] R. Widhyasih, D. Iriyanti, and P. Lestari, "Pengaruh Penambahan Fruktosa dan Lama Penyimpanan terhadap Jumlah Bakteri Asam Laktat pada Produk Olahan Yoghurt," *J. Anal. Kesehat.*, vol. 11, p. 58, Dec. 2022, doi: 10.26630/jak.v11i2.3205.
- [26] A. Anwar and F. Jakaria, "Pola Pertumbuhan Jamur *Candida Spp.* pada Urine Penderita Diabetes Melitus dengan Glukosa Terkontrol dan Tidak Terkontrol: Penelitian Laboratorium," *Heal. Inf. J. Penelit.*, vol. 15, p. e1134, Dec. 2023, doi: 10.36990/hijp.v15i3.1134.
- [27] D. Akyuwen and V. Silahooy, "KADAR GLUKOSA Mus musculus MODEL DIABETES DENGAN PERLAKUAN BEBERAPA JENIS MAKANAN LOKAL," *J. Kedokt. dan Kesehat. Publ. Ilm. Fak. Kedokt. Univ. Sriwij.*, vol. 10, pp. 255–260, Aug. 2023, doi: 10.32539/JKK.V10I3.20484.
- [28] B. Wahyuni, A. Dewi, and M. Hariawan, "Hubungan Kualitas Diet dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kota Yogyakarta," *Amerta Nutr.*, vol. 7, pp. 252–260, Dec. 2023, doi: 10.20473/amnt.v7i2SP.2023.252-260.
- [29] D. Nurhamsyah *et al.*, "Monitoring Glukosa Secara Berkelanjutan terhadap Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe-1 dan Tipe-2," *J. Ilm. Keperawatan Indones.*, vol. 6, p. 124, Mar. 2023, doi: 10.31000/jiki.v6i2.7917.
- [30] I. Nuzula, N. Asmaningrum, and A. Afandi, "Prediktor Perilaku Menjaga Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus: Persepsi Sehat Berbasis Health Belief Model," *Bali Med. J.*, vol. 10, pp. 150–161, Dec. 2023, doi: 10.36376/bmj.v10i2.265.
- [31] L. Sagita and P. Sari, "PENERAPAN TERAPI SENAM KAKI DIABETES PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN KETIDAKSTABILAN GLUKOSA DARAH," *J. Ilmu-Ilmu Kesehat.*, vol. 9, p. 1, Jun. 2023, doi: 10.52741/jiikes.v9i1.61.
- [32] N. Wulandari, S. Khasanah, and A. Siwi, "Asuhan Keperawatan Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah Pada NY. W dengan Diabetes Mellitus Tipe II," *MAHESA Malahayati Heal. Student J.*, vol. 4, pp. 178–186, Jan. 2024, doi: 10.33024/mahesa.v4i1.12413.