

PERBEDAAN TOTAL GULA PRODUK NATA DE SOYA DENGAN VARIASI PENAMBAHAN GULA

Differences of total sugar nata de soya with variations sugar addition

Fajarita Febyani, Desti Ambar Wati, Dera Elva Junita, Masayu Dian Khairani
Prodi Gizi, Universitas Aisyah Pringsewu

*)Korespondensi: fajaritafebyani18@gmail.com/081379822796

Article History

Submitted: 27-12-2024

Resived: 11-03-2025

Accepted: 20-05-2025

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by elevated blood sugar levels. Factors influencing blood sugar levels include dietary intake, particularly carbohydrates. High-carbohydrate diets can increase blood sugar levels. Consumption of complex carbohydrates with high fiber content is recommended for individuals with diabetes. Nata de soya, a functional food made from tofu wastewater, contains complex carbohydrates and is rich in fiber. This study aimed to evaluate the effect of adding granulated sugar, rock sugar, brown sugar, and palm sugar on the total sugar content of nata de soya, identifying the best sugar type for consumption as an alternative snack for individuals with diabetes. The study was conducted from October to November 2024. Tofu wastewater was obtained from a tofu producer in Gadingrejo Village, Pringsewu. The nata de soya production was carried out in Griya Hanifa Housing, Kurungan Nyawa Village, Pesawaran. The formulas used were as follows: F0 (granulated sugar), F1 (rock sugar), F2 (brown sugar), and F3 (palm sugar), with a weight of 42 grams each and a fermentation period of 14 days. Total sugar content was tested using the Luff-Schoorl method at the Polinela Laboratory. A completely randomized design (CRD) was applied with five repetitions. Data normality was analyzed using the Shapiro-Wilk test, while bivariate analysis employed one-way ANOVA, followed by post-hoc Bonferroni tests for significant differences. The results showed a significant effect of sugar type variations on the total sugar content of nata de soya, with a p-value of 0.001.

Keywords: *Diabetes, Tofu Wastewater, Nata De Soya, Total Sugar*

ABSTRAK

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah. Faktor yang mempengaruhi peningkatan gula darah diantaranya asupan makan, khususnya karbohidrat. Diet tinggi karbohidrat dapat meningkatkan kadar gula darah. Jenis karbohidrat kompleks tinggi serat dianjurkan untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes. Nata de soya merupakan pangan fungsional berbahan dasar limbah cair tahu yang mengandung karbohidrat kompleks dan kaya serat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan gula pasir, gula batu, gula merah, dan gula aren terhadap kandungan total gula nata de soya, sehingga dapat diketahui kandungan total gula yang paling baik dikonsumsi sebagai alternatif pengganti selingan/snack untuk penderita diabetes. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober-November 2024. Limbah cair tahu didapat dari produsen tahu desa Gadingrejo, Pringsewu. Pembuatan nata de soya dilakukan di Perumahan Griya Hanifa, Desa Kurungan Nyawa, Pesawaran. Formula yang digunakan yaitu F0 : gula pasir, F1 : gula batu, F2 : gula merah, dan F3 : gula aren, dengan berat masing-masing 42 gram,

dengan lama fermentasi 14 hari. Untuk pengujian kandungan total gula menggunakan metode *luff scrholl* dan dilakukan di Laboratorium Polinela. Desain yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 kali pengulangan. Analisis uji normalitas data dengan uji *Saphiro wilk*. Analisis bivariat menggunakan uji *one way anova*, dan dilanjutkan dengan uji perbedaan nyata dengan *post hoc bonferroni*. Hasil penelitian diperoleh adanya pengaruh variasi jenis gula terhadap kandungan total gula nata de soya dengan nilai p value 0,001. Uji lanjutan dilakukan untuk melihat perbedaan nyata antar kelompok data, menggunakan Uji *Bonferroni*, hasilnya terdapat perbedaan nyata kandungan total gula nata de soya dengan nilai p value 0,001.

Kata kunci : *Diabetes*, Limbah Cair Tahu, Nata De Soya, Total Gula

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah (WHO, 2023). Organisasi WHO memprediksi adanya peningkatan jumlah pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yang cukup besar pada tahun-tahun mendatang, diperkirakan kenaikan jumlah pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Indonesia tahun 2023, prevalensi penderita penyakit Diabetes Mellitus berdasarkan semua kelompok umur di Indonesia masih cukup tinggi yakni 1,7% dari total 877.531 responden. Untuk provinsi Lampung sendiri mencapai angka 1,2%, lebih tinggi dibandingkan provinsi Jambi dengan presentase 0,9%.

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki hasil pertanian yang potensial, diantaranya kedelai. Kedelai merupakan komoditas pertanian yang memiliki banyak manfaat, salah satunya diproses menjadi tahu. Kebutuhan terhadap kedelai mencapai 2,3 juta ton pertahun, 40% yang dikonsumsi berupa tahu (Buchori *et al.*, 2012).

Rata-rata konsumsi tahu per kapita di Indonesia adalah 0,152 kg/minggu. Kabupaten Pringsewu sendiri mencapai 0,105 kg/minggu. Tingginya konsumsi tahu berbanding lurus dengan banyaknya limbah cair tahu yang dihasilkan (Badan Pusat Statistik, 2023). Pembuatan tahu pada umumnya masih menggunakan proses tradisional. Permasalahan yang kerap muncul dalam industri tahu tradisional adalah pengolahan limbah yang belum baik. Limbah

cair dari pabrik tahu biasanya dibuang begitu saja tanpa diolah terlebih dahulu. Hal ini akan menimbulkan bau tidak sedap, dan air buangan limbah akan mencemari lingkungan. (Rahayu dkk, 2021).

Pengolahan air limbah tahu menjadi nata de soya diharapkan mampu mengurangi pencemaran lingkungan (Marliyana *et al.*, 2021). Selain itu, nata de soya dari air limbah tahu belum banyak dikenal oleh masyarakat. Masyarakat beranggapan bahwa limbah cair tahu tidak bisa dimanfaatkan untuk sesuatu yang berharga atau bermanfaat. Jika dilihat dari nilai gizi, dalam 100 gr limbah cair tahu mengandung karbohidrat 2 gr, protein 1,75 gr, lemak 1,25 gr, serat kasar 0,001 gr, dan kalsium 4,5 mg (Hardianti, 2019). Nata de soya adalah selulosa bakterial yang termasuk makanan rendah kalori dan kaya akan serat yang sangat baik dikonsumsi oleh penderita diabetes dan obesitas (Gultom N *et al.*, 2024).

Kali ini peneliti ingin mengetahui kandungan total gula dari produk nata de soya dengan penambahan gula pasir, gula batu, gula merah, dan gula aren dikarenakan keempat jenis gula ini adalah jenis gula yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat, harganya relatif terjangkau. Selain itu, belum ada penelitian tentang kandungan total gula produk nata de soya yang diharapkan dapat menjadi salah satu sumber bahan pangan yang dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional untuk penderita diabetes.

METODE

Metode yang digunakan adalah pre eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), sebanyak lima kali pengulangan

dengan 4 formula (F0 : gula pasir, F1 : gula batu, F2 : gula merah, dan F3 : gula aren). Tempat pembuatan nata de soya dilakukan di Perumahan Griya Hanifa, desa Kurungan Nyawa, Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran, sedangkan uji kandungan total gula dilakukan di Laboratorium Polinela. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober- November 2024.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan nata de soya meliputi panci, saringan, batang pengaduk, pH meter digital, thermometer makanan, wadah/nampan, kertas koran, dan timbangan makanan digital, sedangkan bahan yang digunakan yaitu gula pasir, gula batu, gula merah, dan gula aren (masing-masing 42 gr), 500 ml limbah cair tahu, 50 ml starter *Acetobacter xylinum*, 4 gr urea foodgrade, dan 10 ml asam asetat foodgrade.

Alat yang digunakan pada uji kandungan total gula meliputi alat refluks, klem statis, erlenmeyer, beaker glass, hot plate, batang pengaduk, pipet volume, pipet tetes, labu ukur, dan corong gelas, sedangkan bahan yang digunakan yaitu sampel nata de soya, larutan luff schrool, larutan KIO_3 , NaOH, larutan KI 20%, kertas saring, aquades, Natrium Tiosulfat 0,1N, indikator amylum 1%, larutan $Al(OH)_2$, dan larutan H_2SO_4 .

Langkah-langkah Penelitian Pembuatan Nata De Soya

Sebanyak 500 ml limbah cair tahu disaring sebelum dimasukkan kedalam panci untuk dididihkan, kemudian dididihkan selama 10 menit, dan ditambahkan gula sebanyak 42 gr dan urea 4 gr, diaduk dengan batang pengaduk hingga homogen. Kemudian larutan didinginkan hingga suhu $<40^{\circ}C$. Setelah mencapai suhu tersebut, ditambahkan 10 ml asam asetat. Kemudian larutan dimasukkan kedalam wadah/nampan steril, dan ditambahkan 50 ml starter *Acetobacter xylinum*. Wadah ditutup dengan kertas koran steril dan diikat menggunakan karet. Kemudian diinkubasi selama 14 hari. (Azzahra RI, dkk, 2024)

Uji Kandungan Total Gula

Timbang sampel sebanyak 25 gr dan haluskan, kemudian dimasukkan kedalam labu takar. Tambahkan aquades 50 ml, dan larutan $Al(OH)_3$ sampai larutan jernih. Kemudian filtrat disaring, dan dimasukkan kedalam labu takar 200 ml. Tambahkan Na_2CO_3 dan aquades, kemudian dicampur. Ambil 25 ml filtrat, kemudian ditambahkan 25 ml larutan luff scrholl. Dididihkan selama 10 menit, kemudian dinginkan. Setelah dingin, tambahkan 20 ml larutan KI 20%, dan 25 ml larutan H_2SO_4 . Yodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan Na-Tiosulfat 0,1 N, dan lihat perubahan warnanya. Kemudian dilakukan perhitungan kandungan total gula dari sampel.

Pengolahan dan analisis data

Analisis uji normalitas data dengan *Saphiro wilk*. Data berdistribusi normal disajikan dengan rata-rata. Kemudian dilanjutkan analisis bivariat menggunakan uji *one way annova*. Selanjutnya untuk melihat perbedaan nyata antar kelompok data dilakukan uji lanjutan posthoc (*Bonferroni*).

HASIL

Berdasarkan uji normalitas, didapatkan semua data berdistribusi normal dengan p value $>0,05$ (Tabel 01). Uji homogenitas didapatkan nilai p value $>0,05$ (Tabel 02) yang artinya semua data memiliki variansi yang sama. Hasil analisis univariat didapatkan rerata kandungan total gula dengan masing-masing penambahan gula yakni 5,18% (penambahan gula pasir), 3,45% (penambahan gula batu), 6,61 % (penambahan gula merah), dan 6,69% (penambahan gula aren).

Analisis bivariat untuk melihat pengaruh penambahan gula terhadap kandungan total gula nata de soya didapatkan nilai p value 0,001 ($<0,005$) (Tabel 04) yang artinya terdapat pengaruh variasi jenis gula terhadap kandungan total gula nata de soya. Uji lanjutan dilakukan untuk melihat perbedaan nyata antar kelompok data. Hasil uji lanjutan diketahui terdapat perbedaan nyata pada hasil kandungan total gula antara gula pasir dengan gula batu, gula pasir dengan gula merah, gula pasir dengan gula aren, gula

batu dengan gula merah, dan gula batu dengan aren dengan nilai p value 0,001 (Tabel 05). Terdapat satu data yang tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan nilai p value 0,07 (Tabel 05) yakni kandungan total gula antara gula merah dengan gula aren.

PEMBAHASAN

Total gula bahan pangan mencakup keseluruhan kandungan karbohidrat yang ada, baik monosakarida maupun oligosakarida (Arizona *et al.*, 2021). Penelitian oleh Wahyuningtyas L (2022) menyebutkan total gula merupakan senyawa karbohidrat baik dari golongan monosakarida maupun disakarida yang berguna untuk memberikan rasa manis dan sebagai sumber energi. Hasil pengujian kandungan total gula nata de soya menunjukkan perbedaan kandungan total gula pada setiap penambahan jenis gula. Kandungan total gula paling tinggi terdapat dari penambahan gula aren dengan nilai rata-rata sebesar 6,99%, sedangkan kandungan total gula terendah didapat dari penambahan gula batu dengan rata-rata sebesar 3,45%.

Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa total gula suatu bahan pangan merupakan keseluruhan senyawa karbohidrat yang terkandung dalam senyawa tersebut (Arizona, *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian tersebut, seharusnya didapatkan kandungan total gula tertinggi adalah pada nata de soya dengan penambahan gula batu, mengingat kandungan karbohidrat gula batu merupakan yang tertinggi diantara jenis gula yang lain yaitu 99%, disusul kandungan karbohidrat pada gula pasir 94%, kemudian kandungan karbohidrat gula merah 76%, dan terakhir kandungan karbohidrat gula aren 75% (TKPI, 2017).

Menurut Assah YF, dkk (2021), semakin tinggi kadar sukrosa pada gula, semakin tinggi pula kandungan total gulanya. Penelitian lain yang dilakukan Arziyah D, dkk (2022) tentang pengaruh perbandingan gula aren dan gula pasir terhadap total gula pada sirup kayu manis mendapatkan hasil kandungan total gula tertinggi berasal dari penambahan gula aren. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitri AA

(2019) yang menyatakan kandungan sukrosa pada gula aren sebesar 84,31%, dan kandungan sukrosa pada gula pasir sebesar 71,89%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana kandungan total gula tertinggi didapat dari penambahan gula aren.

Hasil uji lanjutan menunjukkan terdapat satu data yang tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan nilai p value >0,05 (p value 0,07) yakni kandungan total gula antara penambahan gula merah dengan gula aren. Dimana hanya terdapat sedikit perbedaan rata-rata kandungan total gula antara keduanya, yaitu rata-rata kandungan total gula dengan penambahan gula merah sebesar 6,61%, dan kandungan total gula pada gula aren sebesar 6,99%. Hal ini sesuai dengan jumlah karbohidrat yang terkandung didalam gula merah dan gula aren yang tidak jauh berbeda.

Sebuah studi menyebutkan, bahwa diet tinggi karbohidrat (>55%) dari total kebutuhan kalori dapat meningkatkan trigliserida dan kadar glukosa darah (Werdani dan Triyanti, 2014). Batasan konsumsi gula menurut Permenkes No 30 tahun 2013 adalah 50 gr/hari. Jika dilihat dari data tersebut, kandungan total gula pada nata de soya masih dalam batas aman untuk dikonsumsi, dengan presentasi masing-masing nata de soya yang dapat dikonsumsi sebagai berikut :

- Nata de soya dari penambahan gula pasir maksimal dapat dikonsumsi 100 gram, dengan ukuran rumah tangga sebanyak 1 gelas kecil. Presentasinya sebesar 10,3% dari batasan konsumsi gula harian.
- Nata de soya dari penambahan gula batu maksimal dapat dikonsumsi 150 gram, dengan ukuran rumah tangga sebanyak 1 ½ gelas kecil. Presentasinya sebesar 9,2% dari batasan konsumsi gula harian.
- Nata de soya dari penambahan gula merah maksimal dapat dikonsumsi 75 gram, dengan ukuran rumah tangga sebanyak ¾ gelas kecil. Presentasinya sebesar 9,9% dari batasan konsumsi gula harian.
- Nata de soya dari penambahan gula pasir maksimal dapat dikonsumsi 75 gram, dengan ukuran rumah tangga sebanyak 1 gelas kecil. Presentasinya sebesar 10,4% dari batasan konsumsi gula harian.

KESIMPULAN

Rerata kandungan total gula nata de soya dengan penambahan gula pasir sebesar 5,18% dengan standar deviasi 0,10. Rerata kandungan total gula nata de soya dengan penambahan gula batu sebesar 3,45% dengan standar deviasi 0,10. Rerata kandungan total gula nata de soya dengan penambahan gula merah sebesar 6,61% dengan standar deviasi 0,10. Rerata kandungan total gula nata de soya dengan penambahan gula aren sebesar 6,69% dengan standar deviasi 0,10. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kandungan total gula nata de soya terbaik yang dapat dikonsumsi oleh penderita diabetes adalah nata de soya dengan penambahan gula batu. Ada pengaruh penambahan gula pasir terhadap kandungan total gula nata de soya dengan nilai p value $< 0,001$. Ada pengaruh penambahan gula batu terhadap kandungan total gula nata de soya dengan nilai p value $< 0,001$. Ada pengaruh penambahan gula merah terhadap kandungan total gula nata de soya dengan nilai p value $< 0,001$. Ada pengaruh penambahan gula aren terhadap kandungan total gula nata de soya dengan nilai p value $< 0,001$.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan total gula nata de soya dengan perbedaan lama fermentasi untuk mendapatkan kandungan total gula yang paling baik diantara lamanya waktu fermentasi. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan gula reduksi dan non reduksi pada nata de soya, agar lebih terlihat kandungan masing-masing gula dari jenis monosakarida, disakarida, polisakarida, maupun oligosakarida, bukan hanya kandungan total gula saja karena total gula pada bahan pangan merupakan keseluruhan kandungan total gula yang ada, baik monosakarida, disakarida, polisakarida, maupun oligosakarida. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang nilai indeks glikemik nata de soya, agar terlihat nata de soya yang mempunyai nilai indeks glikemik terendah sampai tertinggi, karena hasil pada penelitian ini kandungan total gula tertinggi justru didapat dari penambahan gula aren,

daripada penambahan gula pasir, padahal kita ketahui nilai indeks glikemik gula aren lebih rendah daripada gula pasir. Hal ini berkaitan dengan konsumsi makanan dengan nilai indeks glikemik tinggi dapat menyebabkan sekresi insulin. Produk nata de soya dapat dikonsumsi sebagai alternatif pengganti selingan untuk pasien diabetes dengan batasan konsumsi maksimal 100 gr untuk nata de soya dengan penambahan gula pasir, maksimal 150 gr untuk nata de soya dengan penambahan gula batu, maksimal 75 gr untuk nata de soya dengan penambahan gula merah, maksimal 75 gr untuk nata de soya dengan penambahan gula aren.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya, sehingga penelitian tentang "Pengaruh variasi jenis Gula (Gula Pasir, Gula Batu, Gula Merah, dan Gula Aren) terhadap kandungan total Gula pada Pembuatan Nata de Soya dapat penulis selesaikan. Penyelesaian penelitian ini juga berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak (Bapak Ibu Dosen Universitas Aisyah Lampung dan teman-teman satu almamater universitas Aisyah Pringsewu lampung, serta pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu).

DAFTAR PUSTAKA

- Assah YF, *et al* (2021). *Analisis kadar sukrosa, glukosa, dan fruktosa pada beberapa produk gula aren*. Jurnal Penelitian Teknologi Industri Vol. 13 No. Diakses 02 Desember 2024 dari <https://www.neliti.com/publications/449911/karakteristik-kadar-sukrosa-glukosa-dan-fruktosa-pada-beberapa-produk-gula-aren>
- Arziyah D, *et al* (2024). *Pengaruh Perbandingan Gula Aren dan Gula Pasir terhadap Karakteristik Fisikokimia Sirup Kayu Manis*. Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Dharma Andalas, Padang (11,2). Diakses tanggal 20 Desember 2024
- Azahra, RI, *et al* (2024). *Karakteristik Nata De*

Soya Limbah Cair Tahu dengan Penambahan Gula Batu. Universitas Aisyah Pringsewu (7,1). Diakses 27 Agustus 2024 dari <https://journal.aisyahuniversity.ac.id/index.php/JGA/article/view/1761/821>

Fitri AA, (2019). Penambahan Berbagai Jenis Gula Merah terhadap Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam Laktat, pH dan Kesukaan Rasa Soygurt. Universitas Semarang. Diakses 02 Desember 2024 dari

Gultom N, *et al* (2024). *Nata De Soya Sebagai Solusi Penanganan Limbah Cair Kedelai*. Agrosainta, (32,1). Diakses 26 Agustus 2024 dari <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/ags/article/view/3618>

Marliyana, S.D., Fatrozi, S., Inas,D., Wibowo, F.,R., Firdaus, M., Kusumaningsih, T., Handayani, D.S. & Suryanti, V. (2021). Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Nata De Soya Melalui Proses Fermentasi. *Proceeding of Chemistry Conference*. 6, 34-37. DOI:<https://doi.org/10.20961/pcc.6.0.55087.34-37>

Rahayu ES, dkk (2021). *Teknologi Proses Produksi Tahu*. Yogyakarta : PT. Kanisius. Diakses tanggal 25 September 2024 dari <https://books.google.co.id/>

World Health Organization. (2023). *Diabetes*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

LAMPIRAN

Tabel01
Uji Normalitas Kandungan Total Gula Nata de Soya

Variasi Jenis Gula	Uji Normalitas	
	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>
Gula pasir	0,200	0,320
Gula batu	0,200	0,532
Gula merah	0,200	0,366
Gula aren	0,084	0,291

Tabel 02
Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas	p value
Kandungan total gula	0,168

Tabel 03
Analisis Univariat Kandungan Total Gula Nata de Soya

Variasi Jenis Gula	n	Presentase (%)	Mean (%)	Standar deviasi	Minimu m (%)	Maximum (%)
Gula pasir	5	100	5,18	0,10	5,08	5,32
Gula batu	5	100	3,45	0,11	3,30	3,56
Gula merah	5	100	6,61	0,30	6,35	7,05
Gula aren	5	100	6,99	0,26	6,57	7,30

Tabel 04
 Hasil Analisis Bivariat Kandungan Total Gula Nata De Soya

Uji Anova	p value
Kandungan total gula	0,000

Tabel 05
 Uji Perbedaan Kandungan Total Gula

Variasi Gula	Sig.			
	Gula pasir	Gula batu	Gula merah	Gula aren
Gula pasir	-	0,001	0,001	0,001
Gula batu	0,001	-	0,001	0,001
Gula merah	0,001	0,001	-	0,07
Gula aren	0,001	0,001	0,07	-