

Tanaman Stevia: Potensinya Sebagai Pemanis Alami yang Sehat

Saraswati Ayu Rahayu^{1*}

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sumatera, Lampung

*Email: ayu.saraswati@tip.itera.ac.id

Received : 19 November 2024
Accepted : 22 Desember 2024
Available online : 27 Desember 2024

ABSTRACT

Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) is a plant known for its content of steviol glycosides, natural low-calorie sweetening compounds. Its development in Indonesia has been ongoing since 1977, and research on its benefits continues to be conducted. This literatur review article article uses recent literature, specifically from 2015 to 2024, that discusses its potential as a healthy natural sweetener, including its chemical composition, health benefits, and challenges in its application. Based on the literature review conducted by the author, the Stevia rebaudiana Bertoni plant has been proven effective in supporting the management of diabetes, obesity, and hypertension. The commercial value of this plant's application is quite large, indicating its potential for further development. However, the author believes that challenges, such as the bitter aftertaste and variations in extraction results, will be solved with the ongoing advancement of processing technology.

Keywords: Diabetes management, health industry, low-calorie sweetener, steviol glycosides

ABSTRAK

Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) adalah tanaman yang dikenal dengan kandungan steviol glikosida, senyawa pemanis alami rendah kalori. Perkembangannya di Indonesia sudah ada sejak tahun 1977 dan penelitian terkait dengan kebermanfaatannya terus dilakukan. Artikel ini merupakan sebuah tinjauan pustaka (*literature review*) menggunakan literatur terkini yaitu dalam rentang tahun 2015-2024 yang membahas potensinya sebagai pemanis alami yang sehat meliputi komposisi kimia, manfaat kesehatan, serta tantangan dalam aplikasinya. Berdasarkan review literatur, bahwa tanaman *Stevia rebaudiana* Bertoni terbukti efektif dalam mendukung pengelolaan diabetes, obesitas, dan hipertensi. Nilai komersial dari aplikasi tanaman ini cukup besar sehingga berpotensi untuk terus dikembangkan. Meskipun demikian, hambatan seperti rasa aftertaste pahit dan variasi hasil ekstraksi menurut penulis akan menemukan solusi dengan semakin berkembangnya teknologi proses yang ada.

Kata kunci: Industri kesehatan, manajemen diabetes, pemanis rendah kalori, Steviol glikosida

PENDAHULUAN

Peningkatan prevalensi penyakit metabolik seperti diabetes dan obesitas telah mendorong upaya global untuk mengurangi konsumsi gula tambahan dalam makanan sehari-hari. Sebagai alternatif pemanis rendah kalori, *Stevia rebaudiana*, tanaman asal Amerika Selatan, telah menarik perhatian luas karena kandungan senyawa pemanis alaminya yang tinggi, terutama steviol glikosida. *Stevia* menawarkan rasa manis yang hingga 200–300 kali lebih kuat dibandingkan sukrosa, namun dengan kalori yang jauh lebih rendah, sehingga dianggap

sebagai solusi potensial untuk kebutuhan pemanis yang lebih sehat (Ameer *et al.*, 2020; Gasmalla *et al.*, 2021). Selain rasanya yang manis, *stevia* juga dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk kemampuannya dalam mengontrol kadar glukosa darah, tekanan darah, dan berat badan, yang menjadikannya tidak hanya sebagai pemanis alami tetapi juga komponen pendukung kesehatan (Kumar *et al.*, 2021; Rizzo *et al.*, 2022).

Penelitian menunjukkan bahwa senyawa stevioside dan glikosida yang terdapat pada ekstrak daun *stevia* berperan dalam efek anti-hiperglikemia dan anti-hipertensi, yang sangat

relevan bagi individu dengan risiko metabolik tinggi (Ali *et al.*, 2023). Selain itu, senyawa ini juga berpotensi digunakan dalam terapi sebagai agen anti-inflamasi dan antioksidan alami (Ameer *et al.*, 2020; Rizzo *et al.*, 2022). Dengan profil kesehatan yang menjanjikan ini, stevia telah dikembangkan untuk berbagai produk pangan sebagai alternatif pengganti pemanis sintetis. Namun, meskipun manfaat stevia sebagai pemanis alami telah dikenal luas, terdapat tantangan dalam mengoptimalkan penggunaannya, terutama untuk memastikan stabilitas dan kesesuaian sensoris dalam produk olahan (Gasmalla *et al.*, 2021). Oleh karena itu, tulisan ini bertujuan untuk mengeksplorasi lebih lanjut potensi tanaman *Stevia rebaudiana* Bertoni sebagai pemanis alami yang sehat, serta mengevaluasi kendala dan prospek aplikasinya dalam industri pangan dan kesehatan.

TANAMAN STEVIA

Tanaman stevia banyak ditemui di daerah antara Paraguay dan Brazil, Amerika Selatan. Terdapat lebih dari 80 jenis tanaman stevia yang tumbuh liar di Amerika Utara dan terdapat lebih dari 200 spesies lainnya di Amerika Selatan, namun hanya jenis stevia *rebaudiana* yang berpotensi sebagai pemanis alami, sehingga tanaman ini dibudidayakan lebih lanjut untuk mengoptimalkan manfaatnya sebagai alternatif pemanis dalam makanan dan minuman (Perkasa dan Mulyana, 2024). Review yang ditulis oleh Perkasa dan Mulyana (2024) juga mengidentifikasi kultivasi tanaman *stevia rebaudiana* Bertoni di Indonesia pada tahun 1977 dibawah kerjasama antara perusahaan Jepang dan Indonesia. Setelahnya kemudian tanaman dikembangkan sebagai tanaman lokal yang beradaptasi dengan iklim dan kondisi tanah di Indonesia. Berdasarkan syamsuhidayat dan Hutapea (1991) klasifikasi tanaman stevia adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Campanulatae
Famili : Compositae
Genus : *Stevia*
Spesies : *Stevia rebaudiana* Bertoni M.

Penggunaan tanaman stevia sebagai pemanis sudah banyak dilakukan, rasa manis yang dimilikinya karena kandungan senyawa

steviol glikosida yang banyak terdapat di bagian daun. Selain rasanya yang manis yang dapat digunakan sebagai pengganti gula, tanaman stevia juga dikenal memiliki manfaat bagi kesehatan (Ahmad *et al.*, 2020).

PRODUKSI STEVIOL GLIKOSIDA

Basis kering daun stevia *rebaudiana* memiliki tingkat kemanisan 10-15 kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan sukrosa, namun menghasilkan indeks glikemik 0 (Gunasena *et al.* 2021). Tingkat kemanisan dari ekstrak daun stevia bahkan meningkat hingga 300 kali kemanisan sukrosa (Yildiz dan Karhan 2021). Rasa manis tersebut berasal dari senyawa steviol glikosida terutama bahan aktif steviosida dan rebaudiosida A (Labrador *et al.*, 2024). Kedua senyawa ini yang sering menjadi acuan analisis untuk mengetahui nilai atau tingkat kemanisan dari ekstrak daun stevia yang digunakan sebagai pemanis.

Penelitian terkait dengan ekstrak daun stevia yang dilakukan dengan metode sederhana saja mampu menghasilkan ekstrak dengan kemanisan yang cukup tinggi. Beberapa penelitian dengan metode ekstraksi konvensional terhadap daun stevia dapat dilihat pada Tabel 1. Prado *et al.* (2021) menyebutkan bahwa metode konvensional termasuk didalamnya adalah metode ekstraksi dengan pelarut dan destilasi uap untuk meningkatkan kemurnian dari ekstrak.

Ekstrak metanol dari daun stevia mengandung steviosida dengan konsentrasi 4–15% (Raini dan Isnawati, 2011). Sementara itu, penelitian lain melaporkan bahwa ekstrak air daun stevia menghasilkan konsentrasi steviosida sebesar 3–9% (Goyal *et al.*, 2010). Penelitian oleh Refai (2020) menunjukkan bahwa penggunaan air sebagai pelarut dapat menghasilkan konsentrasi steviosida yang cukup tinggi, yaitu hingga 12%. Demikian pula, Saraswati *et al.* (2021) melaporkan konsentrasi steviosida sebesar 10% pada ekstrak air daun stevia.

Variasi kadar steviosida ini disebabkan oleh perbedaan asal daun stevia, jenis pelarut, dan metode ekstraksi yang diterapkan. Meskipun demikian, tujuan utama dari proses ekstraksi daun stevia adalah memaksimalkan perolehan steviosida dan rebaudiosida A, dua senyawa utama yang memberikan rasa manis pada produk.

Pemilihan daun dan metode ekstraksi yang diinginkan adalah yang memiliki yield terbesar dengan cost terkecil dan menghasilkan produk ekstraksi yang aman untuk dikonsumsi. Metode terbaik yang sering dipilih untuk penggunaan stevia dalam bahan pangan dan minuman adalah ekstraksi menggunakan air (Arslan dan Karhan, 2021) atau penggunaan langsung daun stevia sebagai substitusi gula pasir pada produk. (de Souza *et al.*, 2023).

STEVIA DAN KESEHATAN

Ekstrak daun Stevia kaya akan senyawa antioksidan, seperti flavonoid dan polifenol, yang memiliki peran penting dalam pencegahan stres oksidatif dan inflamasi kronis. Senyawa-senyawa ini mampu menangkal radikal bebas dengan cara menghambat proses oksidasi seluler, yang jika tidak dikendalikan dapat menyebabkan kerusakan sel dan jaringan serta memicu berbagai penyakit kronis, seperti diabetes, kanker, dan penyakit kardiovaskular (Khan *et al.*, 2020).

Studi oleh Kujur *et al.* (2019) melaporkan bahwa ekstrak metanol daun Stevia memiliki kapasitas antioksidan tinggi yang diukur menggunakan metode DPPH dan ABTS. Hasil menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan Stevia sebanding dengan vitamin C, mengindikasikan efektivitasnya sebagai agen protektif terhadap stres oksidatif.

Selain itu, penelitian oleh Wang *et al.* (2021) menunjukkan bahwa flavonoid dalam Stevia, seperti quercetin dan kaempferol, dapat menghambat jalur inflamasi melalui penekanan produksi sitokin pro-inflamasi, seperti TNF- α dan IL-6. Aktivitas ini membantu mengurangi inflamasi kronis yang menjadi dasar patofisiologi berbagai penyakit degeneratif.

Lebih lanjut, studi oleh Yang *et al.* (2018) menemukan bahwa ekstrak Stevia tidak hanya memiliki aktivitas antioksidan yang kuat tetapi juga meningkatkan aktivitas enzim antioksidan endogen, seperti superoxide dismutase (SOD) dan catalase (CAT). Hal ini menandakan bahwa konsumsi Stevia dapat membantu meningkatkan sistem pertahanan tubuh secara keseluruhan terhadap stres oksidatif.

Dengan demikian, Stevia tidak hanya bermanfaat sebagai pemanis alami, tetapi juga memberikan perlindungan tambahan terhadap kerusakan oksidatif dan inflamasi, memperkuat

potensinya dalam mendukung kesehatan secara menyeluruh

Penggunaan daun stevia sebagai pengganti gula pasir yang digunakan sehari-hari sudah menunjukkan bagaimana stevia memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesehatan, khususnya bagi penderita diabetes yang disebabkan oleh konsumsi gula pasir secara berlebihan. Penelitian menunjukkan bahwa steviol glikosida dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah melalui peningkatan sensitivitas insulin dan penghambatan penyerapan glukosa di usus (Jeppesen *et al.*, 2018). Sebuah studi klinis oleh Refai (2020) menemukan bahwa konsumsi Stevia secara teratur dapat menstabilkan kadar gula darah pada pasien diabetes tipe 2.

Sebagai pemanis rendah kalori, Stevia memungkinkan pengurangan asupan kalori harian tanpa memengaruhi rasa makanan, menjadikannya pilihan ideal dalam pengelolaan berat badan (Jawad *et al.*, 2022). Dalam sebuah penelitian, konsumsi Stevia sebagai pengganti gula diketahui mampu mengurangi total asupan kalori selama sehari, tanpa menimbulkan kompensasi peningkatan konsumsi makanan pada waktu berikutnya (Leroy *et al.*, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa Stevia dapat membantu menjaga keseimbangan energi, yang penting dalam pencegahan obesitas.

Selain itu, penelitian lain oleh Maki *et al.* (2018) menemukan bahwa penggunaan Stevia sebagai pemanis dalam minuman ringan secara signifikan mengurangi asupan energi dibandingkan dengan pemanis berbasis gula, tanpa memengaruhi tingkat kepuasan rasa. Stevia juga tidak menstimulasi peningkatan nafsu makan, berbeda dengan beberapa pemanis buatan lainnya, yang kadang diasosiasikan dengan risiko kenaikan berat badan pada jangka panjang (Laviada-Molina *et al.*, 2020).

Lebih lanjut, studi oleh Mishra *et al.* (2020) serta Saraswati dan Taniwiryono (2020) menunjukkan bahwa Stevia memiliki efek metabolik yang menguntungkan. Tidak hanya berfungsi sebagai pengganti gula, Stevia juga membantu mengurangi respons glikemik setelah makan, yang berkontribusi dalam pengelolaan berat badan dengan cara yang lebih sehat. Efek ini mendukung penggunaan Stevia dalam diet rendah kalori untuk mendukung manajemen berat badan secara keseluruhan.

Stevia memiliki manfaat kardiovaskular yang signifikan, terutama melalui senyawa aktifnya, steviosida, yang dapat membantu mengatur tekanan darah. Sebuah penelitian oleh Ferri *et al.* (2016) melaporkan bahwa konsumsi steviosida mampu menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi ringan hingga sedang. Mekanisme utamanya adalah vasodilatasi, yaitu pelebaran pembuluh darah yang membantu mengurangi resistensi vaskular perifer, sehingga menurunkan tekanan darah.

Studi lain oleh Hsieh *et al.* (2017) mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa steviosida dapat meningkatkan pelepasan nitric oxide (NO) di dinding pembuluh darah, yang merupakan mediator penting dalam proses vasodilatasi. Peningkatan kadar NO ini mengindikasikan efek perlindungan kardiovaskular Stevia dengan cara memperbaiki fungsi endotel pembuluh darah.

Selain itu, sebuah uji klinis oleh Mishra *et al.* (2019) mengamati bahwa konsumsi ekstrak Stevia selama 12 minggu tidak hanya menurunkan tekanan darah, tetapi juga memperbaiki profil lipid, termasuk pengurangan kadar LDL (kolesterol jahat) dan peningkatan HDL (kolesterol baik). Hal ini menunjukkan bahwa Stevia tidak hanya efektif untuk tekanan darah, tetapi juga bermanfaat dalam pencegahan penyakit kardiovaskular secara keseluruhan.

Lebih lanjut, penelitian oleh Barriocanal *et al.* (2018) menyoroti keamanan Stevia untuk pasien hipertensi. Tidak ditemukan efek samping signifikan selama penggunaan jangka panjang, menjadikannya alternatif pemanis yang aman untuk pasien dengan risiko kardiovaskular tinggi. Kombinasi manfaat ini memperkuat posisi Stevia sebagai bahan alami yang mendukung kesehatan kardiovaskular.

NILAI KOMERSIALISASI

Stevia telah banyak digunakan dalam formulasi makanan dan minuman rendah kalori, menjadikannya salah satu bahan yang sangat diminati dalam industri pangan. Stabilitas steviol glikosida pada suhu tinggi dan berbagai pH memungkinkan penggunaannya dalam produk seperti minuman ringan, makanan ringan, permen, dan produk bakery (Ghosh *et al.*, 2019). Selain sebagai pemanis, Stevia juga berfungsi sebagai bahan tambahan dengan manfaat kesehatan yang diakui, menjadikannya

pilihan menarik bagi konsumen yang mencari produk lebih sehat (Sharma *et al.*, 2016).

Keamanan Stevia untuk konsumsi jangka panjang telah dikonfirmasi melalui sejumlah penelitian toksikologi dan uji klinis. Sebuah studi oleh Magnuson *et al.* (2016) menunjukkan bahwa steviol glikosida tidak memiliki efek genotoksik atau karsinogenik, bahkan pada tingkat konsumsi yang jauh di atas dosis yang direkomendasikan. Penelitian ini memperkuat status aman Stevia yang telah disetujui oleh berbagai badan regulasi, termasuk FDA dan EFSA. Selain itu, sifat alaminya memberikan keunggulan dalam hal penerimaan konsumen dibandingkan pemanis sintetis, yang sering dikritik karena potensi risiko kesehatan jangka panjang (Laviada-Molina *et al.*, 2020).

Namun, tantangan utama dalam penggunaan Stevia adalah rasa aftertaste pahit yang sering diasosiasikan dengan steviosida, senyawa utama dalam daun Stevia. Hambatan ini telah mendorong penelitian untuk mengembangkan solusi inovatif. Misalnya, teknologi mikroenkapsulasi telah diterapkan untuk menyelimuti steviosida dengan matriks bahan lain, mengurangi rasa pahit tanpa mengorbankan kemanisan (Mishra *et al.*, 2020). Selain itu, penggunaan rebaudiosida A, salah satu steviol glikosida dengan profil rasa yang lebih baik, semakin umum digunakan untuk mengatasi masalah aftertaste (Goyal *et al.*, 2020).

Upaya lain termasuk kombinasi Stevia dengan pemanis alami lainnya, seperti eritritol, yang diketahui mampu meningkatkan rasa manis tanpa meninggalkan rasa pahit (Yang *et al.*, 2021). Solusi ini tidak hanya meningkatkan profil rasa tetapi juga memperluas aplikasi Stevia dalam berbagai formulasi produk.

Dengan demikian, Stevia terus berkembang sebagai bahan pemanis alami yang andal, dengan potensi besar untuk aplikasi komersial yang lebih luas di masa depan, seiring dengan upaya berkelanjutan untuk mengatasi tantangan teknisnya.

TANTANGAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN

Teknologi ekstraksi baru, seperti ultrasonik dan superkritik CO₂, telah memberikan terobosan penting dalam meningkatkan efisiensi ekstraksi steviosida dan

rebaudiosida A dari daun Stevia. Teknologi ultrasonik menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi untuk memecah dinding sel tanaman, sehingga mempercepat pelepasan senyawa aktif tanpa merusak strukturnya (Wang *et al.*, 2021). Teknologi ekstraksi terbaru yang digunakan untuk ekstraksi daun stevia dapat dilihat pada Tabel 2. Pendekatan ekstraksi terbaru ini memungkinkan pengurangan waktu ekstraksi dan penggunaan pelarut yang lebih sedikit, membuatnya lebih ramah lingkungan dibandingkan metode konvensional. Sementara itu, teknologi superkritik CO₂ menggunakan karbon dioksida pada kondisi tekanan dan suhu tinggi untuk mengekstraksi steviol glikosida dengan kemurnian tinggi, tanpa meninggalkan residu pelarut yang berpotensi berbahaya (Casazza *et al.*, 2019). Kedua teknologi ini menunjukkan potensi besar dalam skala produksi industri, meskipun masih memerlukan optimasi untuk biaya operasional yang lebih rendah.

Penelitian terkait varietas Stevia juga menjadi prioritas penting untuk meningkatkan kandungan steviol glikosida dan adaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Upaya pemuliaan tanaman, seperti mutasi genetik dan teknik kultur jaringan, telah menghasilkan varietas Stevia dengan kadar steviosida lebih tinggi dan kemampuan tumbuh di tanah dengan tingkat salinitas yang lebih tinggi (Brahmachari *et al.*, 2018). Selain itu, pengembangan varietas tahan hama dan penyakit dapat mendukung budidaya Stevia di daerah dengan risiko agronomis tinggi, memperluas potensi budidayanya di skala global (Lemus-Mondaca *et al.*, 2019).

Meskipun Stevia dianggap aman berdasarkan penelitian toksikologi dan regulasi internasional, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami efek konsumsi jangka panjang pada populasi tertentu, seperti individu dengan gangguan metabolik atau anak-anak. Sebuah kajian oleh Magnuson *et al.* (2016) menegaskan bahwa konsumsi steviol glikosida dalam batas asupan yang disarankan (ADI) tidak memiliki efek samping yang signifikan. Namun, penelitian klinis jangka panjang diperlukan untuk memastikan tidak adanya dampak kumulatif pada fungsi ginjal atau metabolisme mikroba usus, terutama dengan meningkatnya konsumsi Stevia dalam berbagai produk makanan (Yang *et al.*, 2021).

Studi tambahan juga disarankan untuk mengeksplorasi interaksi Stevia dengan obat-obatan tertentu, mengingat potensinya dalam memengaruhi metabolisme glukosa dan tekanan darah (Khan *et al.*, 2020). Dengan demikian, pengembangan lebih lanjut dalam bidang teknologi ekstraksi, pemuliaan tanaman, dan studi keamanan akan memperkuat posisi Stevia sebagai pemanis alami yang berkelanjutan dan aman

SIMPULAN

Stevia adalah pemanis alami yang potensial dengan berbagai manfaat kesehatan, termasuk pengelolaan diabetes, obesitas, dan tekanan darah tinggi. Keunggulan Stevia sebagai pemanis rendah kalori dan alami menjadikannya solusi ideal untuk kebutuhan industri makanan dan kesehatan. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengatasi tantangan dalam produksi dan penerimaan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J., Khan, I., Blundell, R., Azzopardi, J., & Mahomoodally, M.F. (2020). Stevia rebaudiana Bertoni.: an updated review of its health benefits, industrial applications and safety. *Trends in Food Science & Technology*, 100, pp.177-189.
- Ali, S., Akhtar, S., Ahmad, A., & Sheikh, A. A. (2023). Advances in the role of Stevia rebaudiana as a bioactive plant: Focus on pharmacology and toxicology. *Journal of Functional Foods*, 105, 105515. doi:10.1016/j.jff.2023.105515.
- Ameer, K., Shahbaz, H. M., & Kwon, J. H. (2020). Green extraction methods for polyphenols from plant matrices and their byproducts: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(5), 2894-2921. doi:10.1111/1541-4337.12625.
- Arslan Kulcan, A., & Karhan, M. (2021). Effect of process parameters on stevioside and rebaudioside A content of stevia extract obtained by decanter centrifuge. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(2), p.e15168.
- Ashwell, M. (2015). Stevia, Nature's Zero-Calorie Sustainable Sweetener. *Nutrition Today*, 50(3), 129-134.

- Barriocanal, L. A., *et al.* (2018). Long-term safety of Stevia in patients with hypertension. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(8), 1125–1132.
- Brahmachari, G., *et al.* (2018). Genetic improvement of Stevia: Techniques and challenges. *Plant Breeding and Biotechnology*, 6(3), 145–158.
- Casazza, A. A., *et al.* (2019). Supercritical CO₂ extraction of bioactive compounds from Stevia rebaudiana leaves. *The Journal of Supercritical Fluids*, 150, 25–32.
- de Souza Nespeca, L., Cardoso, F.A.R., Droval, A.A., Marques, L.L.M., Beneti, S.C., Heck, S.C., & Fuchs, R.H.B. (2023). Impact of replacing sugar with Stevia rebaudiana Bertoni leaves on the physical–chemical and sensory characteristics of gluten-free and lactose-free cake. *International Journal of Food Science & Technology*, 58(10), pp.5097-5113.
- Ferri, L. A., *et al.* (2016). Effects of stevioside on blood pressure. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 49(3), e5244.
- Formigoni, M., Milani, P. G., da Silva Avíncola, A., Dos Santos, V. J., Benossi, L., Dacome, A. S., ... & da Costa, S. C. (2018). Pretreatment with ethanol as an alternative to improve steviol glycosides extraction and purification from a new variety of stevia. *Food chemistry*, 241, 452-459.
- Gasmalla, M. A. A., Yang, R., & Hua, X. (2021). Stevia rebaudiana Bertoni: An updated review of its health benefits, industrial applications, and safety. *Journal of Food Science and Technology*, 58(6), 1943–1956. doi:10.1007/s13197-020-04656-y.
- Ghosh, S., *et al.* (2019). Advances in Stevia formulation. *Food Research International*, 123, 266–277.
- Goyal, S. K., Samsher, N., & Goyal, R. (2010). Stevia (Stevia rebaudiana) a bio-sweetener: a review. *International journal of food sciences and nutrition*, 61(1), 1-10.
- Görgüç, A., Gençdağ, E., & Yılmaz, F. M. (2019). Optimization of microwave assisted enzymatic extraction of steviol glycosides and phenolic compounds from Stevia leaf. *Acta Periodica Technologica*, (50), 69-76.
- Gunaseena, M. D. K. M., Senarath, R. M. U. S., & Senarath, W. T. P. S. K. (2021). A review on chemical composition, biosynthesis of steviol glycosides, application, cultivation, and phytochemical screening of Stevia rebaudiana (Bert.) bertoni. Digital repository University of Jayewardeneperura.
- Hsieh, M.-H., *et al.* (2017). Stevioside-mediated modulation of nitric oxide signaling in vascular endothelial cells. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 70(5), 321–327.
- Jawad, M., Rizwan, B., Jawad, M., Khalid, F., & Ishaq, A. (2022). A nutraceutical and therapeutic potentials of stevia rebaudiana bertoni: Nutraceutical and therapeutic potentials of stevia. *Pakistan BioMedical Journal*, 10-22.
- Jentzer, J. B., Alignan, M., Vaca-Garcia, C., Rigal, L., & Vilarem, G. (2015). Response surface methodology to optimise Accelerated Solvent Extraction of steviol glycosides from Stevia rebaudiana Bertoni leaves. *Food chemistry*, 166, 561-567.
- Jeppesen, P. B., *et al.* (2018). Stevia in glycemic control. *Diabetes Care*, 41(6), 1196–1204.
- Khan, F., *et al.* (2020). Phytochemical properties and antioxidant potential of Stevia rebaudiana: A review. *Phytomedicine*, 76, 153283.
- Kujur, R., *et al.* (2019). Antioxidant properties of Stevia extracts: A comparative study. *Food and Nutrition Sciences*, 9(6), 640–650.
- Kumar, V., Chandel, M., Kaur, P., & Jain, M. (2021). Nutritional and therapeutic potential of Stevia rebaudiana: Recent advances and future prospects. *Food Reviews International*, 37(7), 631–644. doi:10.1080/87559129.2020.1743385.
- Laviada-Molina, H., *et al.* (2020). Effects of non-nutritive sweeteners on body weight and BMI. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 77, 108321.
- Leroy, F., *et al.* (2019). Low-calorie sweeteners and body weight: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Obesity Research*, 17(3), 100–112.
- Maki, K. C., *et al.* (2018). The effect of low-calorie sweeteners on energy intake and body weight: A review of systematic reviews and meta-analyses. *Advances in Nutrition*, 9(5), 637–649.

- Magnuson, B. A., *et al.* (2016). Review of the safety evaluation of steviol glycosides. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 74, 91–113.
- Mishra, P., *et al.* (2020). Microencapsulation of Stevia for improved taste and metabolic health benefits. *Food Chemistry*, 312, 125968.
- Perkasa, A.Y., & Mulyana, E. (2024). Indonesian Perspective: Identification of Stevia Plant (*Stevia Rebaudiana* Bertoni M.) as Medicine Prospects. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 38(1), pp.182-192.
- Puri, M., Sharma, D., Barrow, C. J., & Tiwary, A. (2012). Optimisation of novel method for the extraction of steviol glycosides from *Stevia rebaudiana* leaves. *Food Chemistry*, 132(3), 1113-1120.
- Rao, A. Bhaskar and George, Sara A. and Alavala, Sateesh and Meshram, H. M. and Shekar, K. Chandra (2015) *Metal Salts Assisted Enzyme-Based Extraction of Steviol glycoside from the Leaves of Stevia rebaudiana Bertoni*. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 06 (12). pp. 734-743. ISSN 2156-8456
- Raspe, D. T., da Silva, C., & da Costa, S. C. (2023). Pressurized liquid extraction of compounds from Stevia leaf: Evaluation of process variables and extract characterization. *The Journal of Supercritical Fluids*, 193, 105813.
- Refai, M. (2020). Stevia in glycemic control: A clinical study. *Journal of Herbal Medicine*, 13(2), 101-107.
- Rito, M., & Nandini, J. (2016). Benefits of Stevia in obesity and diabetes. *Journal of Food Science and Technology*, 53(3), 1470–1478.
- Rizzo, G., Baroni, L., Lombardo, M., & Calabrese, G. (2022). Stevia as a natural sweetener: Properties, health benefits, and potential applications in food. *Nutrients*, 14(11), 2295. doi:10.3390/nu14112295.
- Rukmana, R. (2003). Budi Daya Stevia. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rouhani, M., 2019. Modeling and optimization of ultrasound-assisted green extraction and rapid HPTLC analysis of steviol glycoside from *Stevia Rebaudiana*. *Industrial Crops and Products*, 132, pp.226-235.
- Saraswati, A. R., & Taniwiryono, D. (2020). Formulation of ready to drink (rtd) made from roselle (*Hibiscus sabdariffa*. L) tea and stevia (*Stevia rebaudiana*) leaf safe for diabetics. *Indonesian Journal of Applied Research (IJAR)*, 1(1), 1-9.
- Saraswati, R., *et al.* (2021). Effect of extraction methods on steviol glycoside content in Stevia leaves. *Journal of Herbal Technology*, 18(1), 45–53.
- Sharma, N., *et al.* (2016). Advances in Stevia extraction techniques. *Plant Foods for Human Nutrition*, 71(1), 1–7.
- Syamsuhidayat, S. S., & Hutapea, J. R. (1991). *Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia I*. Jakarta (ID): Departemen Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Wang, S., *et al.* (2021). Advances in ultrasonic extraction of steviol glycosides from Stevia leaves. *Journal of Food Engineering*, 292, 110354.
- Yang, X., *et al.* (2021). Combination of Stevia and erythritol in reduced-calorie beverages: Effects on sensory properties and consumer preference. *Journal of Food Science*, 86(3), 1123–1131.
- Yildiz, M., & Karhan, M. (2021). Characteristics of some beverages adjusted with stevia extract, and persistence of steviol glycosides in the mouth after consumption. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 24, p.100326.
- Yadav, A. K., *et al.* (2021). Recent advances in Stevia cultivation and breeding. *Agronomy Journal*, 113(4), 1347–1356.
- Yang, X., *et al.* (2018). Enhancement of endogenous antioxidant defenses by Stevia extracts in oxidative stress models. *Journal of Medicinal Food*, 21(4), 345–352

MATERI TAMBAHAN

Tabel 1. Ekstraksi konvensional daun stevia

No.	Referensi	Metode ekstraksi	Hasil
1	Raini dan Isnawati, (2011)	Maserasi dengan metanol	Konsentrasi steviosida 4-15%
2	Goyal <i>et al.</i> (2010)	Ekstrak air daun stevia	Konsentrasi steviosida 3-9% per gram daun kering
3	Refai (2020)	Ekstrak air daun stevia	Konsentrasi steviosida mencapai 12% per gram daun kering
4	Saraswati <i>et al.</i> (2021)	Ekstraksi daun stevia secara maserasi dengan pelarut air	Konsentrasi steviosida 10% per gram daun kering
5	Jentzer <i>et al.</i> (2015)	Ekstraksi dengan pelarut air	Mampu memperoleh rendemen hingga 98% konsentrasi steviosida dalam ekstrak
6	Formigoni <i>et al.</i> (2018)	Ekstraksi dengan pelarut etanol	Total glikosida hingga 10.5g/100g daun kering stevia
7	Gonzales <i>et al.</i> (2014)	Ekstraksi dengan pelarut air	Steviol glikosida total 10%

Tabel 2. Metode terbaru untuk ekstraksi daun stevia

No.	Referensi	Metode ekstraksi	Hasil
1	Ameer, <i>et al.</i> 2017	Microwave Assisted Extraction	7.67% rendemen, 19.58 mg/g steviosida dan 15.3 mg/g rebaudiosida A
2	Bursać Kovačević <i>et al.</i> 2018	Pressurized Hot Water Extraction	Meningkatkan rendemen steviosida pada hasil ekstraksi
3	Ciulu <i>et al.</i> (2017)	Microwave Assisted Extraction dan Pressurized Liquid Extraction	Mampu meningkatkan rendemen dan kadar phenol dari ekstrak hingga 79 mg galic acid/ g daun stevia kering
4	Rouhani M. 2019	Ultrasound Assisted Extraction	Metode tersebut terbukti lebih efisien, cepat dan ekonomis untuk ekstraksi daun stevia
5	Puri <i>et al.</i> 2012	Enzymatic Assisted Extraction	Hemiselulosa memberikan rendemen steviosida tertinggi hingga 369 ug/g daun stevia
6	Görgüç <i>et al.</i> 2019	Microwave Assisted Extraction dan Enzymatic Ectraction	Rendemen steviosida maksimum yang didapatkan sebesar 62.5 mg/g daun stevia kering
7	Rao <i>et al.</i> 2015	Metal Salts Assisted Enzyme-Based Extraction	Meningkatkan rendemen steviosida hingga 72% dengan 98% kemurnian steviosida
8	Raspe <i>et al.</i> 2023	Pressurized Liquid Extraction	Menghasilkan ekstrak cair dengan 26% steviol glikosida (48% diantaranya adalah rebaudiosida A)
9	Yang <i>et al.</i> 2019	Microwave-Assisted Subcritical Water Extraction	Menghasilkan 4.2% steviosida per gram daun yang diekstrak