



Pengaruh Variasi Ukuran Daun Stevia dan Perbandingan Umpan pada Karakterisasi Produk Gula Cair Stevia

Jessica^{1*}, Andy Chandra^{2*}, Ign. Suharto^{3*}

^{1*, 2*, 3*}Program Studi Teknik Kimia, FTI, Universitas Katolik Parahyangan Bandung,
Jalan Ciumbuleuit no. 94 Bandung 40141

E-mail: jessica.soetedjo@gmail.com^{1}, miancha@yahoo.co.id^{2*}

Abstract

Sweetener is one of the food ingredients that consumed the most by humans. Sweeteners are classified into artificial and natural sweeteners. The excessive consumption of artificial sweeteners could lead into many diseases, such as obesity, cancer, etc. Moreover, the consumption of sweeteners increases significantly, but the sweeteners production in Indonesia still couldn't balance the populations' demand. Stevia contains glycosides which are up to 450 times sweeter than sucrose, but with low calories. The purpose of this research is to determine the effect of feed to solvent ratio (F:S) and Stevia leaves' size variation to the extract's concentration. This research was carried out using solid extraction method with an agitated tank. Stevia leaves were extracted with aquadest as the solvent at 60°C for 2 hours with feed to solvent ratio variations (1:100, 1:150, and 1:200) and leaves' sizes variations (without mesh, -20+30 mesh, -40+60 mesh). The extracts then were analyzed using colorimeter and turbidimeter to determine the extracts' concentrations, and also organoleptic testing. The results showed a tendency. From F:S=1:100, 1:150, and 1:200, the higher F:S, the lower the extract's concentration obtained. On the other hand, the smaller the Stevia leaves, then the higher the extract's concentration obtained.

Keywords: glycoside, extraction, Stevia, sweetener, agitated tank

Pendahuluan

Gula merupakan salah satu bahan pokok dari sembilan bahan pangan yang berperan sebagai sumber energi yang diperlukan oleh manusia. Menurut Pola Pangan Harapan (PPH), manusia idealnya mengonsumsi gula sebanyak 11 kg/kap/tahun. Studi CASER/CSIS/CIES/ANU memperkirakan bahwa konsumsi gula per kapita di Indonesia yang akan datang akan terus mengalami peningkatan (Sugiyanto, 2007). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), dari tahun 1973-2002, konsumsi gula di secara nasional mengalami peningkatan dengan rata-rata konsumsi per tahun 2,1 juta ton. Angka itu terus meningkat hingga pada tahun 2013, konsumsi gula penduduk Indonesia telah mencapai angka 5,2 juta ton gula per tahun (Novalia, 2014).

Pemanis sintetis atau pemanis buatan adalah zat yang dibuat untuk memberikan rasa manis seperti gula. Terdapat berbagai jenis pemanis sintetis, contohnya adalah sakarin, siklambat, asesulfam K, dan lain-lain. Konsumsi pemanis sintetis yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit. Percobaan yang dilakukan pada hewan menunjukkan bahwa siklambat dapat menyebabkan penyakit kanker kandung kemih, sedangkan sakarin dapat menyebabkan kanker, dan pada dosis tinggi sakarin dapat menyebabkan penggumpalan urin yang dapat menimbulkan goresan pada kantung kemih dan tumor (Anonim, 2013). Oleh sebab itu, penggunaan pemanis sintetis yang melebihi batas yang diizinkan dapat memicu timbulnya berbagai penyakit di antaranya adalah sakit kepala atau migrain, iritasi, asma, hipertensi, obesitas, kanker, karies gigi, dan lain-lain (Nuraini, 2007).

Stevia hadir sebagai alternatif pemanis alami dengan kandungan yang lebih sehat, karena mengandung glikosida yang memiliki tingkat kemanisan hingga 450 kali lipat dibandingkan sukrosa, namun dengan kalori yang rendah. Selain itu, masa panen daun Stevia sekitar 2 atau 3 bulan. Hal ini semakin mendukung penggunaan daun Stevia sebagai bahan dasar pemanis alami.

Daun Stevia tidak bersifat karsinogenik, non-kalorik, dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan organisme yang dapat menyebabkan infeksi, termasuk bakteri yang menyebabkan gangguan gigi, penyakit gusi, dan luka, serta terbukti pengguna Stevia lebih tahan terhadap serangan flu. Penelitian mengatakan bahwa Stevia cocok untuk penderita diabetes, tekanan darah tinggi, kelebihan berat badan, serta tidak menyebabkan karies gigi. Stevia mengandung glikosida yang dapat memberikan rasa manis. Konstituen utama dari glikosida tersebut adalah steviosida (4-13 %-w) dan rebaudiosida A (2-4 %-w) (Lemus-Mondaca et al., 2012). Stevia terbukti aman, dibuktikan dengan telah diberikannya status GRAS (*Generally Recognized as Safe*) oleh FDA (U.S. Food and Drugs Administration, 2015).





Steviosida sangat stabil dalam larutan *aqueous* pada temperatur tinggi serta rentang pH yang luas. Rebaudiosida A memiliki tingkat kemanisan yang lebih tinggi dari Steviosida (mencapai 450 kali lebih manis dibandingkan sukrosa, sedangkan Steviosida mencapai 250-300 kali), serta rasa yang lebih baik daripada Steviosida, hal ini disebabkan oleh karena rebaudiosida A memiliki rasa yang tidak terlalu pahit jika dibandingkan glikosida lainnya (Lemus-Mondaca et al., 2012).

Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam ekstraksi daun stevia terdiri dari tiga tahap, yaitu perlakuan awal dan persiapan bahan baku, penelitian utama dan analisis sampel.

Persiapan Bahan Baku dan Perlakuan Awal

Bahan baku berupa daun Stevia yang diperoleh dari Jawa Tengah mula-mula dibersihkan dari pengotor seperti ranting-ranting, daun yang sudah busuk, kerikil, dan pengotor lainnya. Stevia diperoleh dalam keadaan kering, sehingga tahap pengeringan untuk mengurangi kadar air yang ada dalam daun Stevia dapat dilewati. Selanjutnya, ukuran daun Stevia diperkecil dengan cara diblender menjadi serbuk halus dan dilakukan penyeragaman ukuran dengan *mesh* -20+30, -40+60 atau tanpa *mesh*. Setelah itu, kadar air yang tersisa dalam daun Stevia dianalisis dengan *moisture analyzer*. Kadar air di bawah 10% dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan daun Stevia mengalami pembusukan.

Ekstraksi Daun Stevia

Proses ekstraksi daun Stevia dilakukan dengan tangki berpengaduk yang disertai dengan pemanasan. Variasi yang dilakukan adalah variasi rasio umpan terhadap pelarut (F:S) dan ukuran daun Stevia. Daun Stevia yang telah diayak dengan *mesh* berukuran -20+30, -40+60, atau tanpa *mesh* dicampurkan ke dalam aquadest dengan rasio F:S tertentu. Umpan berupa serbuk daun Stevia, sedangkan pelarutnya adalah aquadest. Campuran diekstraksi di dalam ekstraktor dengan pengaduk selama 2 jam pada temperatur 60°C, kemudian ekstrak diambil untuk dianalisa. Ekstrak yang diperoleh akan difiltrasi menggunakan kertas saring. Ekstrak lalu di-*centrifuge* pada kecepatan 6000 rpm selama 15 menit dan setelah itu disaring kembali menggunakan kertas saring Whatman 41.

Analisis Percobaan

Dalam penelitian ini dilakukan analisis kadar air dalam daun Stevia dengan *moisture analyzer*, analisis hasil ekstrak dari daun Stevia menggunakan *colorimeter* dan turbidimeter, serta uji organoleptik untuk mengetahui tingkat daya terima masyarakat terhadap produk gula cair Stevia. *Colorimeter* yang digunakan dalam penelitian ini adalah HI 93727 *Color of Water* ISM dari Hanna Instrument dengan satuan PCU (*Platinum Cobalt Units*) dan *range* berkisar dari 0 sampai 500 PCU. Turbidimeter yang digunakan dalam penelitian ini adalah TN-100 *Portable Turbidimeter* dari Eutech Instrument dengan skala NTU (*Nephelometric Turbidity Units*).

Hasil dan Pembahasan

Tahap Persiapan Bahan Baku

Kadar air dari daun Stevia kering adalah sebesar 1,21%. Kadar air yang berada di bawah 10% dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan daun Stevia mengalami pembusukan dan menghambat enzim *Polyphenol Oxidase* (PPO) yang membutuhkan air untuk beraktivitas. Enzim PPO ini dapat menimbulkan warna coklat gelap dan rasa pahit dari ekstrak daun Stevia. Kemudian dilakukan pengecilan ukuran daun menggunakan *blender* dan dilakukan penyeragaman ukuran daun menggunakan saringan *mesh*-20+30 dan -40+60.

Ekstraksi Daun Stevia

Daun ditimbang sesuai dengan rasio *feed* terhadap *solvent* yang digunakan. Wadah yang digunakan adalah ekstraktor *batch* berukuran 1 L. Massa jenis air bernilai $1 \frac{gr}{ml}$, sehingga 500 ml air sama dengan 500 gram air. Dengan demikian, massa daun Stevia yang digunakan untuk F:S=1:100 adalah 5 gram; untuk F:S=1:150 sebanyak 3,33 gram; dan untuk F:S=1:200 sebanyak 2,5 gram.

Ekstraktor yang telah berisi daun dan air kemudian dilengkapi dengan termometer dan batang pengaduk jenis *paddle*, kemudian direndam ke dalam *waterbath* yang telah dipanaskan dengan termostat pada suhu 60 °C. Batang pengaduk dipasangkan dengan motor pengaduk berkecepatan 100 rpm yaitu pada kecepatan optimumnya. Apabila kecepatan pengadukan terlalu cepat, maka dapat terjadi fenomena *vortex* yang tidak diinginkan karena dapat menurunkan efisiensi ekstraksi. Demikian pula apabila kecepatan pengadukan terlalu lambat, maka dapat terjadi fenomena *dead zone* di mana ada bagian di dalam ekstraktor yang tidak mengalami pengadukan sehingga ekstraksi daun Stevia kurang merata.

Setelah proses ekstraksi selesai, diperoleh campuran yang berupa larutan berwarna coklat dengan intensitas kepekatan yang berbeda-beda tergantung dari variasi percobaan yang dilakukan. Pada run 5, yaitu dengan variasi



percobaan *mesh* -40+60 dan F:S=1:100, intensitas kepekatan warna coklat terlihat lebih tua dan pekat, sedangkan pada run 6, dengan variasi percobaan ukuran *mesh* yang sama namun dengan F:S=1:200, warna coklat yang terbentuk pada larutan terlihat lebih muda. Hal ini dapat disebabkan oleh karena pada variasi percobaan dengan F:S=1:100, massa daun Stevia yang digunakan juga lebih banyak, yaitu 5 gram. Sedangkan pada variasi percobaan F:S=1:200, daun Stevia yang digunakan hanya sebanyak 2,5 gram. Dengan demikian, pada run 5 banyaknya Steviosida yang bisa diekstraksi dari daun Stevia juga lebih banyak sehingga larutan terlihat memiliki warna coklat yang lebih tua dan pekat dibandingkan dengan run 6. Warna coklat yang dihasilkan pada ekstrak daun Stevia ini disebabkan antara lain oleh senyawa-senyawa non-glikosida seperti tanin, klorofil, flavonoid, steroid, dan makromolekul lainnya dari daun Stevia yang ikut terekstrak dalam air (Isdianti, 2007).

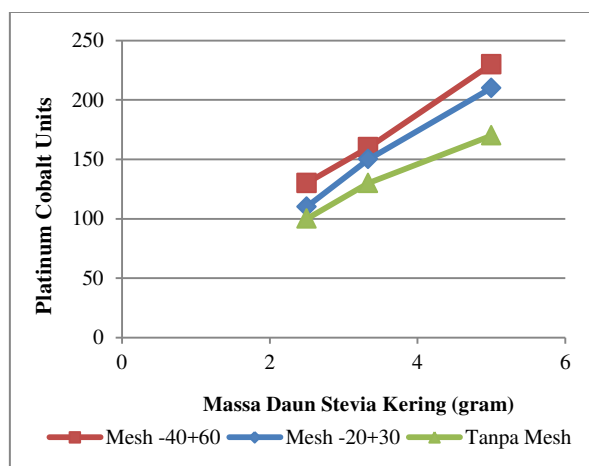
Setelah itu, ekstrak dipisahkan dari rafinat sisa daun Stevia menggunakan kertas saring. Ekstrak lalu disentrifugasi dengan kecepatan 6000 rpm selama 15 menit untuk mengendapkan kotoran yang belum terpisahkan. Supernatan yang terbentuk kemudian dipipet dan disaring kembali dengan kertas saring Whatman 41 dengan ukuran pori 20 μm (Sigma Aldrich, 2015) untuk menghindari padatan dengan ukuran yang sangat kecil yang masih terkandung di supernatan.

Analisis dengan *Colorimeter*

Analisis *colorimeter* dan turbidimeter yang dilakukan, menggunakan suatu larutan glikosida yang mengandung Steviosida dan Rebaudiosida A dengan tingkat kemurnian tertentu. Larutan dibuat menjadi suatu kurva standar, sehingga dari pembacaan hasil penelitian dapat diukur konsentrasi glikosida yang didapatkan.

Konsentrasi suatu zat di dalam larutan dapat ditentukan secara kuantitatif berdasarkan kemampuan larutan untuk menyerap cahaya dengan *colorimeter* (Rizki, 2015). Semakin besar jumlah cahaya tampak atau radiasi yang diserap oleh larutan, maka konsentrasi zat yang ada di dalam larutan juga semakin besar. Larutan standar atau blanko yang digunakan berupa *deionized water*. Skala PCU atau Pt/Co Units merupakan salah satu skala yang paling sering digunakan, biasanya untuk mengidentifikasi tingkat pencemaran di dalam air dan limbah. Semakin tinggi skala PCU, maka konsentrasi padatan pada larutan akan semakin besar.

Pada larutan hasil ekstrak daun Stevia dalam percobaan ini, didapatkan bahwa semakin besar skala PCU, maka kandungan glikosida dalam daun Stevia seperti Steviosida, Rebaudiosida A, dan lain-lain yang memberikan rasa manis pada larutan juga semakin banyak (Ali, 2014). Kisaran konsentrasi glikosida yang didapat dari metode ini yaitu sekitar 0,029 – 0,065%-w.

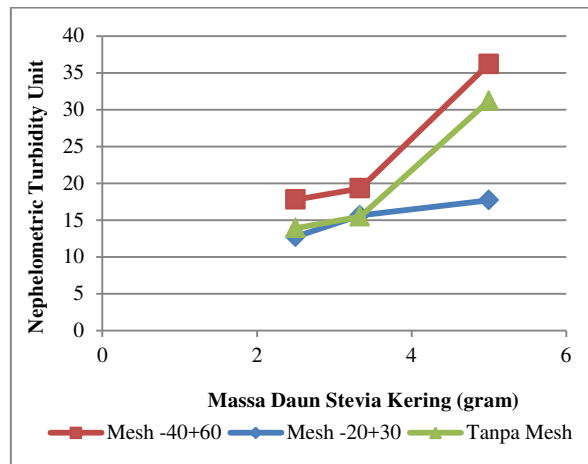


Gambar 1 Grafik hasil analisis *colorimeter*

Dari hasil percobaan, dapat dilihat kecenderungan bahwa pada *range* F:S=1:100, 1:150, dan 1:200, semakin besar rasio F:S, artinya semakin sedikit massa daun Stevia yang diekstraksi, maka semakin kecil konsentrasi larutan ekstrak daun Stevia. Sedangkan pada *range* ukuran daun -20+30, -40+60, dan tanpa *mesh*, semakin kecil ukuran daun, maka semakin besar konsentrasi larutan ekstrak daun Stevia. Glikosida tertinggi yang didapat yaitu sekitar 230 PCU atau setara dengan 0,065%-w.

Analisis dengan Turbidimeter

Konsentrasi zat terlarut di dalam suatu larutan dapat diukur dengan prinsip pengukuran intensitas cahaya yang diteruskan oleh suatu medium. Intensitas cahaya yang dipantulkan oleh larutan berbanding lurus dengan konsentrasi larutan tersebut (Anonim, 2014). Nilai satuan yang digunakan untuk menyatakan kekeruhan adalah nilai NTU (*Nephelometric Turbidity Units*). Semakin tinggi nilai NTU, maka semakin keruh larutan tersebut yang menandakan semakin besar juga konsentrasi padatan yang terekstraknya.



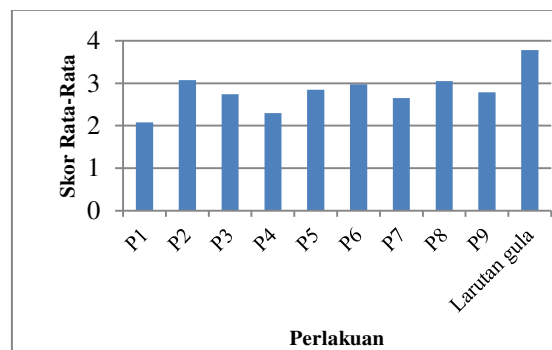
Gambar 2 Grafik hasil analisis turbidimeter

Dari hasil percobaan, dapat dilihat kecenderungan yang sama dengan metode *colorimetri*, yaitu pada *range* F:S=1:100, 1:150, dan 1:200, semakin besar rasio F:S, maka semakin kecil konsentrasi larutan ekstrak daun Stevia. Kecenderungan lain yang dapat diamati adalah pada *range* ukuran daun -20+30, -40+60, dan tanpa *mesh*, menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran daun, maka semakin besar konsentrasi larutan ekstrak daun Stevia. Semakin kecil ukuran daun Stevia yang diekstraksi, maka luas kontak antara daun dengan pelarut air juga semakin besar, sehingga ekstraksi akan berlangsung secara lebih efektif dan komponen pemanis yang terkandung di dalam daun Stevia juga lebih banyak terekstrak oleh pelarut. Dengan demikian, konsentrasi larutan pun semakin besar karena lebih banyak komponen pemanis seperti Stevioside, Rebaudioside A, dan lain-lain yang dapat terekstrak. Data *turbidity* yang didapat yaitu berkisar antara 10,42 – 39,7 NTU atau memiliki konsentrasi glikosida sekitar 0,029 – 0,083 %-w.

Ada penyimpangan yang dapat diamati dari grafik yang disajikan. Penyimpangan ini dapat disebabkan oleh karena fenomena yang terjadi pada saat pengadukan, yaitu fenomena *dead zone* dan *vortex* yang telah dijelaskan sebelumnya. Fenomena ini muncul walaupun kecepatan pengadukan telah dipasang tetap pada 100 rpm, disebabkan karena adanya ketidakstabilan tegangan aliran listrik pada saat percobaan tersebut dilakukan. Fenomena ini mempengaruhi proses ekstraksi menjadi tidak efektif dari sisi stabilitas daya pengaduk yang diberikan, sehingga mempengaruhi hasil ekstraksi dan hasil pengukuran yang mengakibatkan penyimpangan. Konsentrasi glikosida yang tertinggi menurut metode ini yaitu pada harga turbidity 36,2 NTU atau sebesar 0,083 %-w. Terdapat perbedaan nilai yang sedikit antara konsentrasi glikosida yang diukur dengan *colorimeter* dan turbidimeter, namun tidak signifikan, yaitu sebesar 0,065 %-w dan 0,083 %-w secara berturut.

Uji Organoleptik

Terdapat 9 buah sampel pemanis daun Stevia dengan variasi percobaan yang berbeda yang disiapkan dan dibagikan kepada 30 panelis dengan aspek penilaian berupa warna, aroma, rasa, dan daya terima keseluruhan. Selain itu, tingkat kemanisan tiap sampel juga diuji dan dibandingkan dengan larutan gula. Larutan gula dibuat dengan rasio gula pasir : air = 1:1. Larutan gula dengan rasio 1:1 merupakan rasio yang sering digunakan untuk membuat sirup gula. Berdasarkan dari rata-rata uji organoleptik, hasil dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hasil rata-rata skor uji organoleptik

P1, P2, P3, dan seterusnya menyatakan perlakuan yang dilakukan terhadap percobaan ekstraksi daun Stevia. Keterangan perlakuan percobaan yang dilakukan dengan dua variabel yaitu variasi F:S dan variasi ukuran daun dapat dilihat pada Tabel 1.

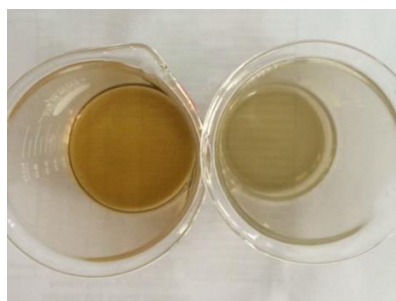
Tabel 1 Keterangan Perlakuan Percobaan

Perlakuan	F:S	Ukuran Daun
P1	1:100	-20+30
P2	1:150	-20+30
P3	1:200	-20+30
P4	1:100	-40+60
P5	1:150	-40+60
P6	1:200	-40+60
P7	1:100	Tanpa <i>mesh</i>
P8	1:150	Tanpa <i>mesh</i>
P9	1:200	Tanpa <i>mesh</i>

Berdasarkan hasil rata-rata uji yang dilakukan terhadap 30 panelis, larutan gula masih menjadi pemanis yang paling disukai dengan skor 3,78 (panelis agak suka hampir ke suka) dan dengan tingkat kemanisan yang paling tinggi yaitu 4,56 (sangat manis). Sedangkan pemanis yang disukai selanjutnya adalah pemanis Stevia dengan perlakuan P2 dengan skor 3,075 (panelis agak suka) dan perlakuan P8 dengan skor 3,05 (panelis agak suka). Kedua perlakuan ini merupakan percobaan ekstraksi yang dikondisikan pada rasio F:S=1:150, dengan dua ukuran daun yang berbeda yaitu daun Stevia dengan *mesh* -20+30 untuk perlakuan P2 dan daun Stevia yang tidak mengalami pengecilan ukuran untuk perlakuan P8. Pemanis daun Stevia yang dinilai paling manis adalah percobaan dengan perlakuan P7 dengan skor 3 (agak manis) yaitu kondisi percobaan yang divariasikan pada F:S=1:100 dan ukuran daun Stevia yang tidak mengalami pengecilan ukuran. Namun demikian, terdapat rasa pahit yang disebabkan oleh kandungan glikosida, tanin, dan *flavonoid* yang terkandung di dalam daun Stevia dan ikut terekstrak (Forsythe-Pribanic, 2015). Dengan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa pada variasi optimum gula Stevia yang dihasilkan, memiliki prospek untuk dapat menggantikan posisi larutan gula pasir sebagai pemanis. Mengingat hasil percobaan ini belum optimal serta belum mengalami proses pemurnian selanjutnya.

Adsorpsi Ekstrak Daun Stevia dengan Karbon Aktif

Pada percobaan ini juga dilakukan pengecekan dengan karbon aktif. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah warna kecoklatan pada ekstrak daun Stevia yang diperoleh dapat dihilangkan, sehingga warna ekstrak daun Stevia menjadi lebih jernih. Daun Stevia mengandung senyawa tanin (Lemus-Mondaca et al., 2012) yang berperan dalam membuat larutan ekstrak daun Stevia berwarna coklat, namun tanin juga memiliki kegunaan sebagai antioksidan, antikarsinogenik, anti-aging, dan lain-lain (Atanassova, 2009). Ekstrak daun Stevia sebanyak 50 ml dicampurkan dengan 1 gram karbon aktif, lalu di-*shaked* dengan kecepatan 150 rpm selama 30 menit. Perbedaan warna ekstrak daun Stevia sebelum dan sesudah ditambahkan karbon aktif dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil penambahan karbon aktif

Dari gambar di atas, dapat dilihat adanya perubahan warna yang cukup signifikan dengan ditambahkan karbon aktif ke dalam ekstrak daun Stevia. Karbon aktif memiliki kepolaran yang rendah, sehingga cenderung untuk mengikat zat-zat non-polar dibandingkan zat polar. Komponen non-glikosida seperti tanin, klorofil, dan lain-lain adalah zat-zat non-polar, sedangkan glikosida yang dikandung oleh daun Stevia seperti Steviosida, Rebaudiosida A, dan lain-lain adalah zat-zat yang bersifat polar. Oleh sebab itu, zat yang diserap oleh karbon aktif adalah zat-zat non-glikosida yang bersifat non-polar seperti tanin, klorofil, dan lain-lain. Karbon aktif ini dapat digunakan pada proses pengolahan gula Stevia selanjutnya.



Kesimpulan

1. Dari hasil analisis dengan *colorimeter* dan turbidimeter, pada *range* percobaan yang diuji yaitu F:S=1:100, 1:150, dan 1:200, diperoleh kecenderungan semakin besar rasio F:S, semakin kecil nilai skala PCU dan nilai NTU yang dihasilkan.
2. Dari hasil analisis dengan *colorimeter* dan turbidimeter, pada *range* ukuran daun yang diuji yaitu daun tanpa pengecilan ukuran, *mesh* -20+30, dan *mesh* -40+60, diperoleh kecenderungan semakin kecil ukuran daun, semakin besar nilai skala PCU dan nilai NTU yang dihasilkan.
3. Dari hasil analisis dengan *colorimeter* dan turbidimeter pada *range* F:S=1:100, 1:150, dan 1:200, serta *range* ukuran daun, mulai dari daun tanpa pengecilan ukuran, *mesh* -20+30, dan *mesh* -40+60, kondisi terbaik proses ekstraksi daun stevia diperoleh pada daun stevia dengan rasio F:S = 1:100 dan ukuran daun Stevia dengan *mesh* -40+60 dimana diperoleh nilai skala PCU sebesar 230 PCU, dan nilai NTU sebesar 36,2 NTU, dengan kadar glikosida yang didapat sekitar 0,065-0,083 %-w.
4. Berdasarkan uji organoleptik, larutan gula dengan perbandingan gula pasir : air = 1:1 lebih disukai daripada pemanis alami ekstrak daun Stevia, mengingat gula cair Stevia yang didapat tidak pada kondisi operasi optimal dan belum mengalami proses pemurnian selanjutnya.
5. Dari perhitungan ANOVA, terdapat pengaruh dari variabel rasio massa daun Stevia terhadap air dan variabel ukuran daun yang cukup signifikan.

Daftar Pustaka

- Ali, Mohammad, et al. Replacing Sugar by Rebaudioside A in Orange Drink and Produce a New Drink. *Indian Journal of Research in Pharmacy and Biotechnology* 2014; 2: 1131-1135
- Anonim. Jenis-Jenis Pemanis Buatan, 2013. <http://www.ilmukimia.org/2013/08/jenis-jenis-pemanis-buatan.html>(diakses 29 Maret 2015)
- Anonim. Penentuan Sulfat Secara Turbidimetri, 2014. <http://www.slideshare.net/kikiworo/penentuan-sulfat-secara-turbidimetri>(diakses Desember 2015)
- Atanassova, M. Christova-Bagdassarian V. Determination of Tannins Content by Titrimetric Method for Comparison of Different Plant Species. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy* 2009; 44: 413-415
- Geuns, Jan M.C. Stevioside. *Phytochemistry* 2003; 64: 913-921
- Forsythe-Pribanic, Cassandra. The Truth About Stevia, 2015. <http://www.getprograde.com/truth-about-stevia.html>(diakses Januari 2016)
- Isdianti, F. Penjernihan Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Dengan Ultrafiltrasi Aliran Silang. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Skripsi, 2007
- Lemus-Mondaca, et al. Stevia rebaudiana Bertoni, Source of a High-Potency Natural Sweetener: A Comprehensive Review on the Biochemical, Nutritional and Functional Aspects. *Food Chemistry* 2012; 132: 1121-1132
- U.S. Food and Drug Administration. 2015. <http://www.fda.gov/AboutFDA/Transparency/Basics/ucm214865.htm>(diakses 10 Mei 2015)
- Novalia. Studi Ekstraksi Batch Daun Stevia Rebaudiana Bertoni dengan Variabel Jenis Pelarut dan Temperatur. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, Indonesia, Skripsi, 2014
- Nuraini, Heny. Memilih & Membuat Jajanan Anak yang Sehat & Halal. *Qultum Media: Jakarta Selatan*. 2007: 39-41.
- Rizki, Jovanka Awallul. Analisis Kolorimetri, 2015. <http://dokumen.tips/documents/analisis-kolorimetri.html> (diakses Desember 2015)
- Sigma Aldrich. Whatman® quantitative filter paper, ashless, Grade 41, 2015. www.sigmaaldrich.com(diakses Desember 2015)
- Sugiyanto, Catur. Permintaan Gula di Indonesia. *Ekonomi Pembangunan* 2007; 8: 113-127





Lembar Tanya Jawab

Moderator : Zainal A. (Politeknik Negeri Samarinda)

Notulen : Renung R. (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Zainal Arifin (Politeknik Negeri Samarinda)
Pertanyaan : Adakah larutan standard untuk menganalisis?
Jawaban : Membuat sendiri, karena jika beli yang murni sangat mahal.
2. Penanya : Maria (UI)
Pertanyaan : Adakah analisis ekonomi, mana yang lebih ekonomis, gula Stevia atau gula tebu?
Jawaban : Mengandung Stevia sangat lebih ekonomis, 45 kg tebu menjadi 17,2 gula.
3. Penanya : Afdal Adha (UI)
Pertanyaan : Apakah sudah ada identifikasi ukuran daun stevia, itu berpengaruh dalam hasil ekstraksi?
Jawaban : Daun stevia bahan baku ukuran berbeda-beda, tetapi ukuran masih sama, massa sama.

