


OPTIMIZATION OF THE STEVIA SUGAR PURIFICATION PROCESS AND ITS APPLICATION AS A PANDAN EXTRACT-BASED DRINK

Hanifa Sabila Marianik¹ , Kun Harismah²

^{1,2} Department of Chemical Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

 kh107@ums.ac.id

Abstract

The increasing demand for safe, low-calorie natural sweeteners with added functional value has driven the development of stevia-based liquid sweeteners. However, stevia extracts commonly exhibit a dark color, leave a bitter aftertaste, and show limited quality stability. Meanwhile, pandan leaves are a potential source of aromatic compounds and natural antioxidants that can enhance product quality. This study aimed to optimize the purification process of stevia extract and to evaluate the effect of pandan extract addition on the physicochemical characteristics and antioxidant activity of stevia liquid sweetener. Stevia extraction was carried out using a solid-liquid extraction method with a 30% ethanol-water solvent at ratios of 9:11, 10:10, and 11:9, followed by purification through distillation and adsorption using activated calcium bentonite. Pandan extract was obtained through aqueous extraction and added to the stevia extract at a ratio of 1:10. The results showed that bentonite purification reduced extract volume by 50–60% while improving clarity. The pH values ranged from 3.6 to 4.0, and density increased after pandan addition. Antioxidant analysis indicated that pandan addition enhanced radical scavenging activity, as evidenced by IC₅₀ values of 70–93 ppm for the stevia-pandan extract, which were lower than those of stevia extract without pandan (114–122 ppm). These values were close to the IC₅₀ of ascorbic acid (39 ppm), indicating a synergistic antioxidant effect between stevia and pandan compounds.

Keywords: *Stevia rebaudiana; Pandanus amaryllifolius; Natural Liquid Sweetener; Antioxydant; Adsorption*

OPTIMISASI PROSES PEMURNIAN GULA STEVIA DAN APLIKASINYA SEBAGAI MINUMAN BERBASIS EKSTRAK PANDAN

Abstrak

Peningkatan kebutuhan pemanis alami rendah kalori yang aman dan bernilai fungsional mendorong pengembangan gula cair berbasis stevia. Namun, ekstrak stevia umumnya memiliki warna gelap, meninggalkan rasa pahit, serta stabilitas mutu masih terbatas. Di sisi lain, daun pandan berpotensi sebagai sumber senyawa aromatik dan antioksidan alami yang dapat meningkatkan kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi proses pemurnian ekstrak stevia serta mengevaluasi pengaruh penambahan ekstrak pandan terhadap karakteristik fisikokimia dan aktivitas antioksidan gula cair stevia. Ekstraksi stevia dilakukan secara padat-cair menggunakan pelarut etanol 30%-air dengan variasi rasio 9:11, 10:10, dan 11:9, dilanjutkan pemurnian melalui distilasi dan adsorpsi menggunakan kalsium bentonit teraktivasi. Ekstrak pandan diperoleh melalui ekstraksi menggunakan air dan ditambahkan ekstrak stevia dengan rasio 1:10. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemurnian dengan bentonit menurunkan volume ekstrak 50-60% dan meningkatkan kejernihan. Nilai pH berada pada kisaran 3,6-4,0 dan berat jenis meningkat setelah penambahan pandan. Uji antioksidan menunjukkan bahwa penambahan pandan meningkatkan aktivitas perendaman radikal, ditandai dengan nilai EC₅₀ ekstrak stevia-pandan sebesar 70-93 ppm, lebih rendah

dibandingkan ekstrak stevia tanpa pandan sebesar 114-122 ppm. Nilai ini mendekati EC_{50} asam askorbat sebesar 39 ppm, mengindikasikan adanya sinergi senyawa antioksidan stevia dan pandan.

Kata kunci: Stevia rebaudiana; Pandanus amaryllifolius; Gula cair alami; Antioksidan; Adsorpsi

1. Pendahuluan

Pemanis merupakan bahan tambahan makanan yang digunakan untuk membangkitkan persepsi rasa manis. Pemanis dikategorikan dalam 2 jenis yaitu pemanis buatan dan pemanis alami [1]. Termasuk dalam jenis pemanis buatan yaitu aspartam, asesulfam-K, sukralosa, siklambat, neotam dan lainnya. Banyak mengkonsumsi pemanis buatan dapat berakibat pada komplikasi kesehatan seperti penyakit kardiovaskular dan metabolik. Sedangkan pemanis alami selanjutnya dibagi menjadi pemanis non-sintetis dan pemanis hasil ekstraksi. Pemanis non-sintetis seperti madu, daun maple dan molase. Pemanis hasil ekstraksi seperti sukrosa, poliol, dan steviol glukosida [2].

Diantara seluruh pemanis alami, steviol glukosida yang berasal dari tanaman stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) terkenal karena tidak bersifat karsiogenik, non-kalorik serta menghambat pertumbuhan bakteri dan organisme penyebab infeksi. Cocok digunakan oleh penderita diabetes, tekanan darah tinggi, obesitas serta tidak menimbulkan karies gigi [3]. Stevia adalah tanaman perdu sumber vitamin, mineral, asam amino, asam lemak, dan senyawa bioaktif lainnya [4]. Steviosida dan rebaudioksida-A merupakan kandungan utama dari glikosida penghasil rasa manis 300 kali dari sukrosa dan telah diuji tanpa efek samping [5]. Kelebihan lain dari stevia adalah stabil pada berbagai kondisi pengolahan makanan dan memiliki kandungan antioksidan yang dapat mencegah kanker serta melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif [6].

Proses ekstraksi pada stevia perlu teknik dan pelarut yang aman dan efektif untuk mengekstraksi senyawa biaktif dan konstituen fitokimianya [7]. Penelitian oleh [8] menunjukkan bahwa ekstraksi daun stevia dengan metode padat-cair dengan pelarut campuran etanol-air menghasilkan ekstrak dengan kadar brix lebih tinggi dibandingkan ekstraksi air saja. Penggunaan etanol sebagai pelarut juga mampu menghambat pertumbuhan kapang dan bakteri pada konsentrasi etanol diatas 20%. Etanol juga bersifat tidak beracun, netral dan memiliki daya serap yang baik [9].

Ekstrak stevia memiliki kelemahan yaitu berwarna gelap serta memiliki kandungan tanin yang tinggi sehingga memiliki *aftertaste* pahit yang mengganggu dan mengurangi minat konsumsinya. Permuanian menggunakan kalsium bentonit teraktivasi asam mampu menurunkan kadar tanin secara signifikan hingga 97% dan menghasilkan ekstrak yang lebih jernih dibandingkan natrium bentonit, zeolit dan arang aktif [10]. Aktivasi bentonit menggunakan asam bertujuan untuk melarutkan pengotor atau molekul yang mampu menyumbat pori-pori bentonit sehingga dapat memperbaiki karakteristik dan meningkatkan efektivitas kerja bentonit [11].

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*) banyak dimanfaatkan untuk bahan pewarna hijau dan pemberi aroma. Kandungan kimia dalam pandan antara lain tanin, flavonoid, alkanoid, dan polifenol yang merupakan senyawa dengan sifat anti bakteri. Selain itu pandan wangi juga berkhasiat sebagai antimikroba dan jamur karena kandungan saponin didalamnya. Saponin memiliki sifat sitotoksik dan kemampuan untuk memengaruhi permeabilitas membran sitoplasma. Sehingga pandan wangi dapat menjadi pengawet alami untuk produk pangan [12][13].

Penelitian ini mengoptimasi proses permunian gula cair stevia melalui distilasi dan adsorpsi menggunakan bentonit teraktivasi. Kombinasi gula cair stevia dan ekstrak pandan dapat menghasilkan bahan alami dengan mutu yang lebih baik, stabilitas yang meningkat serta nilai fungsional yang tinggi. Gula cair stevia dengan ekstrak pandan berpotensi dikembangkan sebagai alternatif pemanis alami yang aman dan bernilai tambah bagi industri pangan atau minuman.

2. Metode

2.1. Bahan

Daun stevia kering, daun pandan kering, etanol, akuades, kalsium bentonit, asam sulfat, asam askorbat, dan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH).

2.2. Alat

Grinder, mortar alu, ayakan 60 mesh, gelas beker, aluminium foil, rangkaian distilasi sederhana, *magnetic stirrer*, kertas saring, *hot plate*, pH meter, piknometer, termometer, cawan porselen, oven dan spektrofotometer UV-Vis.

2.3. Pembuatan ekstrak stevia

Daun stevia kering dihaluskan dengan grinder dan diayak dengan ukuran 60 mesh. Kadar air diukur untuk memastikan simplisia memiliki kadar air >10%. Pelarut untuk proses ekstraksi yaitu etanol 30%-air disiapkan dengan 3 rasio perbandingan, yaitu 9:11, 10:10, dan 11:9 pada 500 mL. Serbuk stevia ditimbang sebanyak 50 g pada gelas beker lalu dimasukkan pelarut etanol 30%-air dengan berbagai rasio. Ekstraksi dilakukan pada suhu 55°C selama 60 menit menggunakan *hotplate* dengan pengadukan secara kontinyu. Ekstrak disaring dengan kertas saring untuk memisahkan filtrat ekstrak dari ampas stevia.

2.4. Pemurnian ekstrak

Ekstrak didistilasi untuk menghilangkan kandungan etanolnya pada suhu 78-80°C. Setelah dipastikan seluruh etanol menguap, ekstrak stevia dimurnikan dengan kalsium bentonit. Bentonit diaktivasi dengan direndam menggunakan H₂SO₄ 0,17N dalam rasio 1:5 (b/v) selama 24 jam. Campuran tersebut selanjutnya disaring dan dibilas menggunakan aquades berkali-kali hingga pH netral. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 120°C selama 3 jam. Didiamkan hingga suhu ruang pada desikator lalu dihaluskan menggunakan mortar dan alu.

Ekstrak stevia ditambahkan bentonit teraktivasi sebanyak 20% dari ekstrak. Campuran diletakkan pada gelas beker lalu di *stirrer* dengan putaran sedang selama 30 menit tanpa pemanasan. Campuran didiamkan selama 15 menit lalu disaring dengan kertas saring semi-milipore 0,45 µm untuk memperoleh ekstrak stevia yang lebih jernih.

2.5. Pembuatan ekstrak pandan

Daun pandan kering dihaluskan menggunakan grinder lalu diayak dengan ukuran 60 mesh dan diuji kadar airnya. Serbuk pandan sebanyak 20 gram dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan aquades sebanyak 240 mL. Dipanaskan pada suhu 90°C selama 30 menit menggunakan *hotplate* dan *distirrer*. Ekstrak disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari ampas pandan. Ekstrak pandan ditambahkan pada ekstrak stevia dengan rasio perbandingan stevia dan pandan sebesar 1:10 lalu diaduk hingga homogen.

2.6. Pengujian

a. Uji kadar air

Uji kadar air dilakukan pada serbuk stevia dan pandan. Cawan porselen dioven suhu 105°C selama 30 menit. Setelah 30 menit dimasukkan desikator hingga suhu ruang, lalu ditimbang. 5 gram serbuk diletakkan pada cawan porselen, lalu ditimbang. Cawan dan serbuk stevia dimasukkan ke dalam oven suhu 105°C selama 3 jam. Setelah 3 jam dimasukkan desikator hingga suhu ruang, lalu ditimbang. Cawan dan serbuk stevia dimasukkan kembali di oven dengan suhu yang sama selama 30 menit. Setelahnya dimasukkan desikator hingga suhu ruang lalu ditimbang. Diulang hingga hasil penimbangan stabil sampai 2x berturut-turut. hasil penimbangan dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

W_1 = berat serbuk awal (g)

W_2 = berat serbuk akhir (g)

b. Berat ekstrak stevia

Pengukuran berat ekstrak dilakukan setelah distilasi dan setelah pemurnian dengan bentonit.

c. Uji berat jenis

Pengukuran berat jenis didasarkan pada SNI (2006), yaitu dari perbandingan massa akuades pada volume dan suhu yang sama dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \quad (2)$$

Keterangan:

m = berat piknometer kosong (g)

m_1 = berat piknometer + akuades (g)

m_2 = berat piknometer + ekstrak (g)

d. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan pH meter dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

e. Uji antioksidan

Aktivitas antioksidan dilakukan dengan memasukkan DPPH 0,1 mM sebanyak 3 mL dan ekstrak dengan konsentrasi 0,5; 0,25; 0,125; 0,0625; dan 0,03125 mg/mL dalam tabung reaksi kemudian di vortex 1 menit sampai tercampur rata lalu didiamkan selama 30 menit dalam tabung gelap. Serapan dibaca adsorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm. Asam askorbat digunakan sebagai pembanding dibuat dengan konsentrasi dan perlakuan yang sama dengan ekstrak. Blanko yang digunakan adalah metanol. Dilakukan analisis data untuk menghitung persen aktivitas antioksidan ekstrak dengan rumus:

$$\% \text{ antioksidan} = \frac{\text{serapan kontrol} - \text{serapan larutan uji}}{\text{serapan kontrol}} \times 100\% \quad (3)$$

Dihitung nilai IC_{50} dari kurva regresi linier antara berbagai konsentrasi uji versus % aktivitas antioksidan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Uji kadar air

Uji kadar air bertujuan untuk mengetahui karakteristik awal bahan baku. Kadar air dari daun stevia kering didapatkan sebesar 6,6%. Sedangkan kadar air dari daun pandan kering sebesar 6,8%. Syarat kadar air yang baik adalah <10% supaya memperlambat pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas enzim yang berperan dalam proses oksidasi sehingga menyebabkan perubahan warna menjadi hijau kecoklatan [8].

3.2. Berat ekstrak stevia

Tabel 1. Uji Berat Jenis Ekstrak Stevia.

Sampel	Ekstrak Awal (g)	Setelah Distilasi (g)	Setelah Pemurnian Bentonit (g)
S-E9	550	305,45	130,48
S-E10	550	263,69	128,94
S-E11	550	270,92	106,67

*S-E9 : stevia ekstrak pelarut 9:11; S-E10 : pelarut 10:10; dan S-E11 : Pelarut 11:11



Gambar 1. Ekstrak Stevia Sebelum Dan Sesudah Proses Pemurnian Dengan Bentonit.

Berat ekstrak stevia sebelum dan setelah proses pemurnian dengan distilasi dan kalsium bentonit ditampilkan pada Tabel 1. Berdasarkan data tersebut, volume ekstrak setelah proses distilasi berada pada kisaran 263-305 g, sedangkan setelah pemurnian dengan bentonit turun menjadi 106-130 g. Penurunan berat ekstrak setelah pemurnian dengan bentonit disebabkan oleh teradsorpsinya senyawa pengotor seperti klorofil, tanin, dan senyawa fenolik. Bentonit teraktivasi diketahui memiliki luas permukaan dan kapasitas tukar kation yang tinggi, sehingga mampu mengikat senyawa-senyawa polar dan berwarna yang terdapat dalam ekstrak stevia [10]. Proses adsorpsi menyebabkan sebagian komponen terlarut berpindah ke permukaan adsorben yang secara langsung berdampak pada berkurangnya massa ekstrak cair yang diperoleh. Perubahan ekstrak dari warna gelap

pekat menjadi coklat bening pada Gambar 1 menunjukkan efektivitas pemurnian dengan bentonit teraktivasi.

3.3. Uji berat jenis

Berat jenis menunjukkan jumlah komponen yang ada dalam suatu zat. Nilai bobot jenis yang lebih tinggi menunjukkan bahwa zat tersebut mengandung lebih banyak komponen terlarut dengan massa molekul relatif besar. Suatu zat dikatakan memiliki bobot jenis lebih tinggi dibandingkan air apabila nilai bobot jenisnya melebihi 1 [14].

Tabel 2. Uji Berat Jenis Ekstrak Stevia.

Sampel	Sebelum Pemurnian (g/mL)	Setelah Pemurnian (g/mL)	Penambahan Pandan (g/mL)
S-E9	1,0689	1,0033	1,0037
S-E10	1,0711	1,0093	1,0096
S-E11	1,0678	1,0075	1,0079

Perubahan berat jenis ekstrak pada 3 tahapan proses ditunjukkan pada Tabel 2. Pada sebelum pemurnian berat jenis ekstrak sekitar 1,0678-1,0711 g/mL dan turun menjadi sebesar 1,0033-1,0093 g/mL. Nilai berat jenis mengalami penurunan pada semua sampel setelah pemurnian menggunakan bentonit. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh [14], yang melaporkan bahwa ekstrak cair daun stevia memiliki nilai berat jenis sekitar 1,0042-1,0068 g/mL, bergantung pada rasio padatan terlarut dan waktu ekstraksi yang digunakan.

Setelah penambahan ekstrak pandan, berat jenis pada ketiga sampel menunjukkan sedikit peningkatan namun tidak signifikan yaitu sekitar 1,0037-1,0096 g/mL. Peningkatan ini karena ekstrak pandan mengandung senyawa terlarut seperti komponen aromatik dan pigmen yang sedikit meningkatkan massa jenis larutan. Perubahan berat jenis pada ekstrak stevia setelah penambahan pandan relatif kecil yang menunjukkan bahwa penambahan pandan tidak memberikan perubahan signifikan pada densitas total ekstrak.

3.4. Uji pH

Uji pH dihubungkan dengan kualitas produk yang berkaitan dengan pengolahan maupun pengawetan bahan makanan. Produk yang memiliki pH rendah akan lebih awet karena pada umumnya mikroba sulit tumbuh pada media dalam suasana asam [5].

Tabel 2. Uji Ph Ekstrak Stevia.

Komposisi Pelarut	Perulangan			pH Rata-Rata
	1	2	3	
S-E9	3,8	3,6	3,5	3,63
S-E10	4	4,2	4	4,07
S-E11	3,9	4	3,7	3,87
S-E9 + pandan	3,6	3,7	3,5	3,60
S-E10 + pandan	4	4,1	3,9	4,00
S-E11 + pandan	3,7	3,8	3,8	3,77

Berdasarkan Tabel 2, nilai pH ekstrak stevia ketiga sampel baik sebelum dan setelah penambahan ekstrak pandan berada pada kisaran 3,60-4,07. Rentang ini menunjukkan bahwa ekstrak stevia bersifat asam ringan, penambahan ekstrak pandan tidak memberikan perubahan signifikan terhadap keasaman. Diantara ketiga sampel, Sampel S-E10 memiliki pH paling tinggi dan dikategorikan sebagai sampel paling mendekati pH netral dibandingkan sampel lainnya yaitu sebesar 4,07. Namun bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, nilai pH ekstrak stevia pada penelitian ini berada jauh lebih rendah daripada hasil yang dilaporkan oleh [8] pada pembuatan gula cair stevia dengan pH sebesar 6,2 maupun penelitian oleh [3] pada pembuatan sirup stevia aroma cengkeh dengan pH sebesar 6,4-6,85. Perbedaan ini menunjukkan bahwa hasil ekstrak stevia dengan penambahan pandan tidak dapat langsung dikategorikan aman dikonsumsi dibandingkan produk atau ekstrak pada penelitian terdahulu yang memiliki pH mendekati netral.

3.5. Uji antioksidan

Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak stevia sebelum penambahan ekstrak pandan dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Secara kualitatif dilakukan dengan mengamati perubahan warna ekstrak setelah ditambahkan DPPH 0,1 mM. setelah melalui waktu pendiaman terjadi perubahan warna ekstrak yang mulanya berwarna ungu menjadi berwarna kekuningan. Ekstrak stevia menunjukkan hasil yang positif sebagai antioksidan.

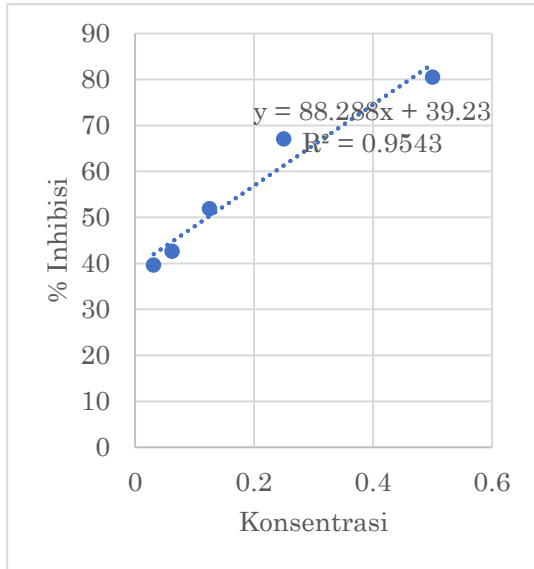
Metode pengujian kuantitatif dengan serapan radikal DPPH. Suatu senyawa dikatakan mengandung antioksidan sangat kuat melalui IC_{50} (Inhibition Concentration). Nilai IC_{50} adalah konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk mencapai 50% inhibisi radikal DPPH [15]. Nilai IC_{50} dihitung dari kurva regresi dari data pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Persen Inhibisi Ekstrak Stevia.

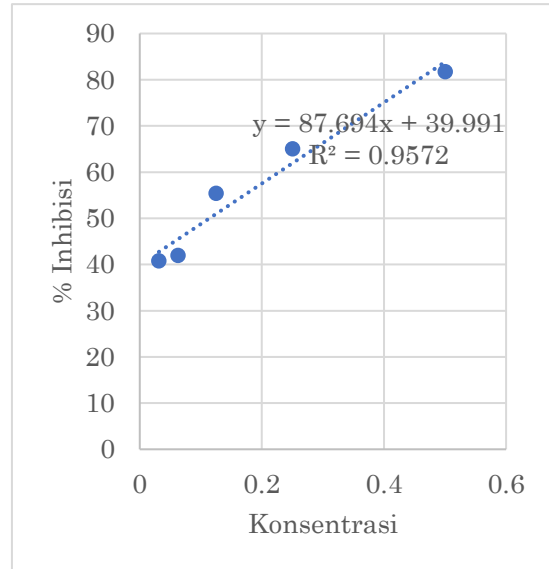
Sampel	Konsentrasi (mg/mL)	% Inhibisi	Regresi linier	IC_{50} (ppm)
S-E9	0,03125	45,2991	$y = 88,288x + 39,23$	121,99
	0,0625	51,2821		
	0,125	60,0733		
	0,25	74,2369		
	0,5	87,1795		
S-E10	0,03125	39,6209	$y = 87,694x + 39,991$	114,14
	0,0625	42,5993		
	0,125	51,8953		
	0,25	67,0578		
	0,5	80,5054		
S-E11	0,03125	22,0244	$y = 84,391x + 39,76$	121,34
	0,0625	36,0825		
	0,125	58,2006		

		0,25	74,4142		
		0,5	81,7245		
S-E9	+	0,03125	24,9372	$y = 89,153x + 42,141$	88,15
pandan		0,0625	46,4435		
		0,125	63,5146		
		0,25	73,9749		
		0,5	82,8452		
S-E10	+	0,03125	27,4864	$y = 88,899x + 43,716$	70,69
pandan		0,0625	47,3779		
		0,125	65,1899		
		0,25	70,7052		
		0,5	85,9964		
S-E11	+	0,03125	25,5901	$y = 87,058x + 41,915$	92,86
pandan		0,0625	45,7143		
		0,125	61,8634		
		0,25	73,5404		
		0,5	83,3540		
Asam		0,03125	45,2991	$y = 87,072x + 46,744$	37,39
askorbat		0,0625	51,2821		
		0,125	60,0733		
		0,25	74,2369		
		0,5	87,1795		

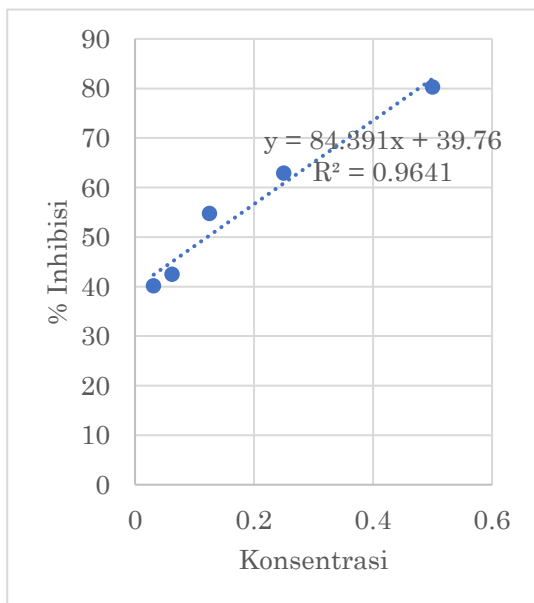
Kurva untuk mendapatkan persamaan regresi ditampilkan pada Gambar 2.



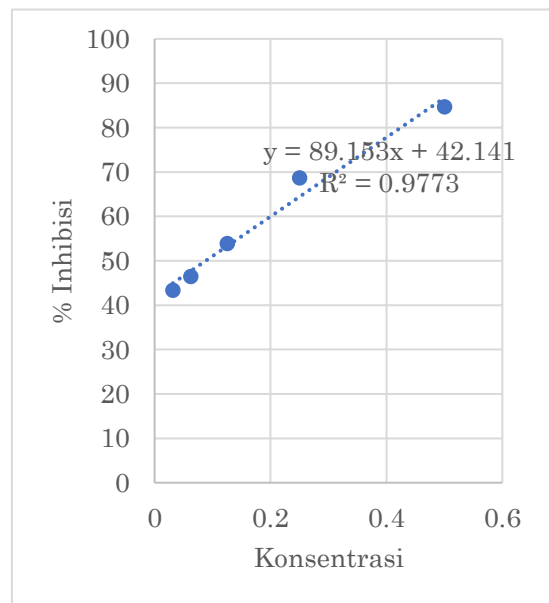
(a)



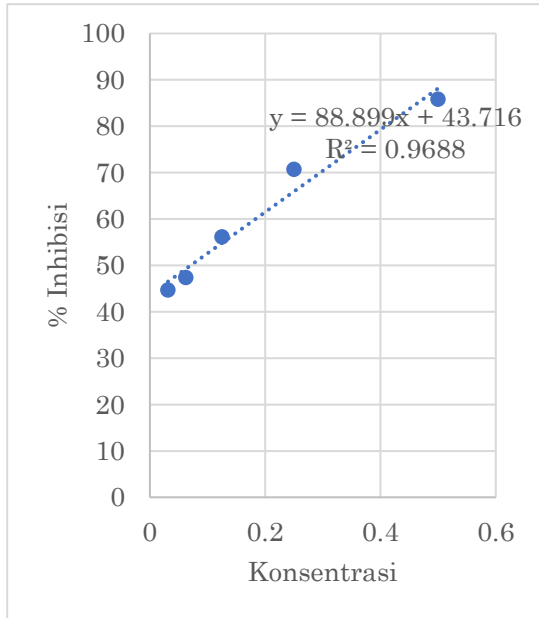
(b)



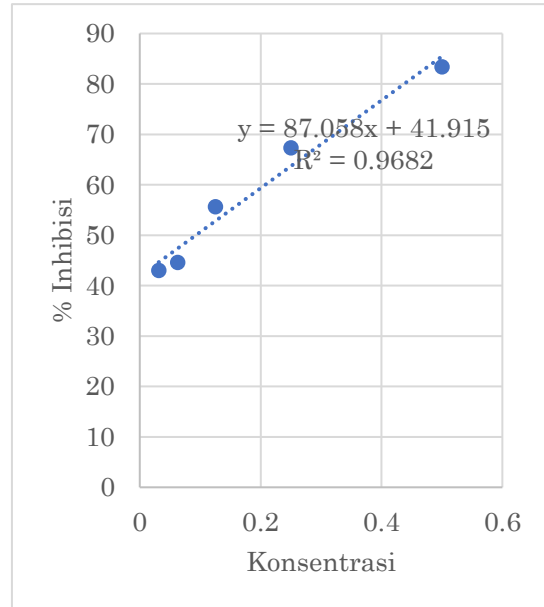
(c)



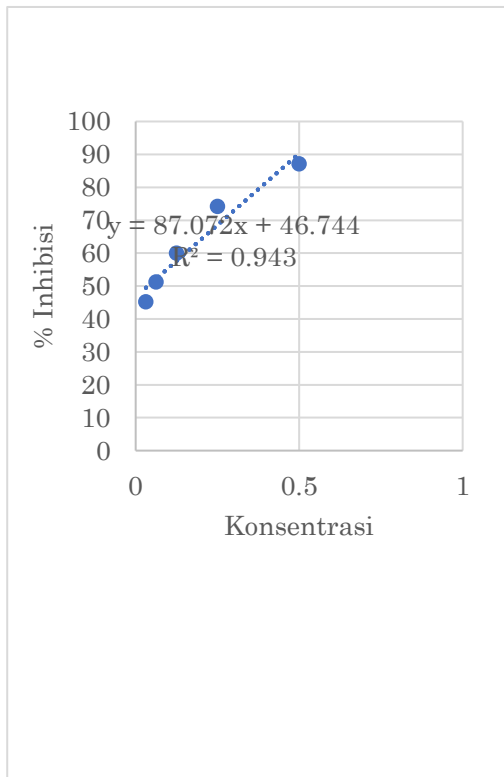
(d)



(e)



(f)



(g)

Gambar 2. Kurva Hubungan % Inhibisi Dan Konsentrasi. (A) S-E9; (B) S-E10; (C) S-E11; (D) S-E9+Pandan; (E) S-E10+Pandan; (F) S-E11+Pandan; Dan (G) Asam Askorbat.

Pada semua rasio pelarut, ekstrak stevia yang diberikan ekstrak pandan memiliki nilai IC_{50} lebih rendah dibandingkan stevia tanpa pandan. Nilai IC_{50} ekstrak stevia sebelum penambahan pandan sekitar 114,14-121,99 ppm sedangkan setelah penambahan pandan sekitar 70,69-88,15 ppm. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan aktivitas antioksidan akibat penambahan ekstrak pandan.

Penelitian oleh [16] mendapatkan nilai IC_{50} ekstrak stevia-etanol sebesar 93,46 ppm. Nilai ini lebih kecil dibandingkan nilai ekstrak stevia tanpa pandan pada Tabel 3. Aktivitas antioksidan pada ekstrak stevia dipengaruhi oleh keberadaan senyawa fenolik alami yang terdapat dalam daun stevia, termasuk tanin dan flavonoid yang memiliki kemampuan antioksidan cukup baik melalui mekanisme penangkapan radikal bebas dan penghambat reaksi oksidasi [17]. Namun, proses pemurnian menggunakan bentonit berpotensi mengurangi sebagian senyawa fenolik, seperti tanin dan pigmen, karena senyawa tersebut ikut teradsorpsi oleh adsorben. Sehingga aktivitas antioksidan ekstrak stevia setelah pemurnian relatif lebih rendah dibandingkan ekstrak stevia sebelum pemurnian.

Aktivitas antioksidan ekstrak stevia setelah penambahan pandan menurun karena berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif pada daun pandan, seperti senyawa flavonoid, tanin, polifenol dan alkanoid sebagai donor radikal proton sehingga dapat meredam radikal bebas. Ekstrak pandan wangi yang diperoleh dari daunnya memiliki aktivitas antioksidan sedang hingga lemah yaitu dengan nilai IC_{50} sekitar 104,31-265,73 ppm [18]. Hal ini menunjukkan kombinasi keduanya menimbulkan efek sinergis dalam peningkatan aktivitas antioksidan.

Dengan demikian, aktivitas antioksidan ekstrak stevia tidak hanya dipengaruhi oleh rasio pelarut saat ekstraksi tetapi juga proses pemurnian dan penambahan bahan alami yang kaya senyawa antioksidan. Penambahan pandan mampu menjadi sumber antioksidan tambahan yang mengganti berkurangnya senyawa fenolik stevia akibat pemurnian bentonit, sehingga menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dan lebih stabil.

4. Kesimpulan

Proses ekstraksi stevia menggunakan pelarut etanol 30%-air dengan rasio 10:10 menghasilkan ekstrak yang optimal untuk pemurnian selanjutnya. Pemurnian ekstrak dengan kalsium bentonit teraktivasi efektif mengurangi volume 50-60%, menghilangkan pengotor seperti tanin dan klorofil sehingga menghasilkan ekstrak yang lebih jernih. Penambahan ekstrak pandan pada ekstrak stevia meningkatkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sekitar 70-93 ppm, lebih rendah dari ekstrak stevia tunggal. Nilai ini menunjukkan sinergi senyawa fenolik stevia-pandan untuk aplikasi minuman fungsional.

Referensi

- [1] Z. I. Zain, S. Nurjanah, and B. Nurhadi, "Pengaruh Jumlah Bahan Baku serta Waktu Ekstraksi terhadap Karakteristik dan Umur Simpan Ekstrak Stevia Cair," *Jurnal Teknotan*, vol. 14, no. 2, p. 61, Dec. 2021, doi: 10.24198/jt.vol14n2.5.
- [2] H.-I. Yang, K. Ameer, and J.-B. Eun, "Effects of Different Stevia-to-Onion Ratios and Heating Temperatures on Physicochemical and Sensory Attributes of Onion-Stevia Hot Water Extracts," *Food Science and Technology*, vol. 42, pp. 1–11, 2022, doi: 10.1590/fst.24221.
- [3] M. F. Muhyiddin, Y. M. F. Azis, and K. Harismah, "Analisis Organoleptik dan pH terhadap Kualitas Sirup Stevia Aroma Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)," *The 6th University Research Colloquium*, vol. 6, p. 69, 2017.

- [4] J. Ahmad, I. Khan, R. Blundell, J. Azzopardi, and M. F. Mahomoodally, "Stevia rebaudiana Bertoni: an updated Review of its Health Benefits, Industrial Applications and Safety," Jun. 01, 2020, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.tifs.2020.04.030.
- [5] Y. M. F. Aziz, F. M. Muhyiddin, and K. Harismah, "Formulasi dan Uji Sifat Fisik Kimia Sirup Stevia Aroma Cengkeh," *The 6th University Research Colloquium*, p. 201, 17AD.
- [6] K. Harismah, M. Mirzaei, and A. M. Fuadi, "Stevia rebaudiana in Food and Beverage Applications and Its Potential Antioxidant and Antidiabetic: Mini Review," *Adv Sci Lett*, vol. 24, no. 12, pp. 9133–9137, Dec. 2018, doi: 10.1166/asl.2018.12110.
- [7] A. Chakma, F. Afrin, M. G. Rasul, H. Maeda, C. Yuan, and A. K. M. A. Shah, "Effects of Extraction Techniques on Antioxidant and Antibacterial Activity of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Leaf Extracts," *Food Chemistry Advances*, vol. 3, pp. 1–8, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.focha.2023.100494.
- [8] D. A. Marlina and D. E. Widiastuti, "Pembuatan Gula Cair Rendah Kalori dari Daun Stevia rebaudiana Bertoni secara Ekstraksi Padat-Cair," *9th Industrial Research Workshop and National Seminar*, pp. 149–154, 2018, [Online]. Available: <https://www.anniesremedy.com/stevia->
- [9] E. Kumalasari and S. Musiam, "Perbandingan Pelarut Etanol-Air dalam Proses Ekstraksi Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Linn) terhadap Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH," *JurnalInsa Farmasi Indonesi*, vol. 2, no. 1, pp. 98–107, 2019.
- [10] A. R. Saraswati, E. Noor, and T. C. Sunarti, "Optimization on Na and Ca bentonite activation using response surface method for increasing selectivity of stevioside in stevia extract," *E-Journal Menara Perkebunan*, vol. 89, no. 2, Oct. 2021, doi: 10.22302/iribb.jur.mp.v89i2.459.
- [11] A. P. Verdianti, K. Harismah, M. Mustofa, and M. Mirzaei, "Clove Leaf Oil Purification with Citric Acid Activated Bentonite Clay Adsorbent from Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC)," in *AIP Conference Proceedings*, 2023. doi: 10.1063/5.0156376.
- [12] I. Wahyuni, Erina, and Fakhurrazi, "Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* roxb) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp.," *JIMVET*, no. 3, pp. 242–254, 2018.
- [13] M. Z. S. Mubarak, A. M. Romdhani, and M. N. Mulyadi, "Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap pH dan Respons Organoleptik Nira Siwalan (*Borassus flabellifer*) Selama Penyimpanan," *Journal of Tropical AgriFood*, vol. 5, no. 2, pp. 67–72, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.35941/jtaf.12354.5.2.67-72>.
- [14] A. Widyasanti, A. Klarasintadewi, and S. Nurjanah, "Pengaruh Rasio Pengaruh Rasio Bahan-Pelarut dan Lama terhadap Karakteristik Fisikokimia Ekstrak Cair Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)," *Jurnal Agroindustri*, vol. 12, no. 2, pp. 86–95, 2022.
- [15] H. B. Bhatt and D. N. Patel, "GC-MS Analysis and Antioxydant Activity of *Trachyspermum ammi* Extract and its Bacterial Activity Against Odour Causing Bacteria.," *Journal of Pharmaceutical Megative Result*, vol. 13, no. 7, pp. 2642–2648, 2022.
- [16] S. Shukla, A. Mehta, V. K. Bajpai, and S. Shukla, "In Vitro Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Ethanolic Leaf Extract of *Stevia rebaudiana* Bert.," *Food*

- and Chemical Toxicology*, vol. 47, no. 9, pp. 2338–2343, Sep. 2009, doi: 10.1016/j.fct.2009.06.024.
- [17] Jessica, A. Chandra, and Ign. Suharto, “Pengaruh Variasi Ukuran Daun Stevia dan Perbandingan Umpn pada Karakterisasi Produk Gula Cair Stevia,” *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, pp. 41–46, 2016, doi: 10.1016/j.mce.2006.06.010.
- [18] N. W. A. Tarama and N. P. E. Leliqia, “Review Artikel: Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) secara In Vitro,” *Jurnal Ilmu Farmasi Nusantara*, vol. 1, no. 2, pp. 135–150, 2024.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License
