

Antioxidant Activity Test of Durian Seed Herbal Tea (*Durio zibethinus* Murr.) with Addition of Stevia Leaves (*Stevia rebaudiana* Bertoni) as a Natural Sweetener Using DPPH Method

Uji Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr.) dengan Tambahan Daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) sebagai Pemanis Alami dengan Metode DPPH

Muhammad Andry ^a, Tiara Ramadaini ^a, Cindy Marseli ^a, Nurfitriyana ^a, Rafifah Azzahra ^a, Hafid Syahputra ^a, Shaum Shiyan ^{a,*}

^a Department of Pharmacy, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir, South Sumatra, Indonesia

*Corresponding Authors: shaumshiyan@unsri.ac.id

Abstract

Free radicals are an important health concern due to their role in the development of various diseases. Antioxidants, capable of neutralizing free radicals, are abundant in plants such as durian seeds (*Durio zibethinus* Murr.) and stevia leaves (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Herbal tea formulated from these materials has potential as an alternative functional drink because both contain phenolic compounds with antioxidant activity. This study aimed to evaluate the potential of durian seeds and stevia leaves as herbal tea with antioxidant properties. The research involved sample collection, identification, preparation of simplicia, characterization, formulation of herbal tea, quality testing, and determination of antioxidant activity. The simplicia characteristics of durian seeds and stevia leaves showed water content of 6.16% each, water-soluble extract of 35% and 15.8%, ethanol-soluble extract of 25.5% and 14.6%, total ash of 0.73% and 0.3%, and acid-insoluble ash of 0.5% and 0.26%. Quality testing of the herbal tea showed water content of 2.18%, total ash of 3.90%, water-soluble ash of 73.85%, and acid-insoluble ash of 3.80%. Antioxidant activity based on IC₅₀ values was 68.45 ± 1.32 ppm for durian seed tea, 61.6 ± 1.05 ppm for stevia tea, 39.28 ± 0.98 ppm (1:1), 44.64 ± 1.11 ppm (1:2), and 42.32 ppm ± 1.07 (2:1). These results indicate that combining durian seeds and stevia leaves can enhance antioxidant activity compared to individual extracts. Overall, durian seeds and stevia leaves can be developed into herbal tea formulations with very strong antioxidant activity, as reflected in their ability to reduce DPPH radicals. Radikal

Keywords: Durian seeds, Stevia leaves, Herbal Tea, Antioxidants, DPPH.

Abstrak

Radikal bebas merupakan salah satu masalah kesehatan penting karena berperan dalam perkembangan berbagai penyakit. Antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas banyak terdapat pada tumbuhan seperti biji durian (*Durio zibethinus* Murr.) dan daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Teh herbal yang diformulasi dari bahan tersebut berpotensi sebagai minuman fungsional alternatif karena mengandung senyawa fenolik dengan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi biji durian dan daun stevia sebagai teh herbal dengan aktivitas antioksidan. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan sampel, identifikasi, pembuatan simplisia, karakterisasi, formulasi teh herbal, uji mutu, serta penentuan aktivitas antioksidan. Data dianalisis menggunakan regresi linier untuk memperoleh nilai IC₅₀. Karakteristik simplisia biji durian dan daun stevia menunjukkan kadar air masing-masing 6,16%, sari larut air 35% dan 15,8%, sari larut etanol 25,5% dan 14,6%, abu total 0,73% dan 0,3%, serta abu tidak larut asam 0,5% dan 0,26%. Uji mutu teh herbal menunjukkan kadar air 2,18%, abu total 3,90%, abu larut air 73,85%, dan abu tidak larut asam 3,80%. Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ adalah 68,45 ± 0,12 ppm pada teh biji durian, 61,6 ±

1,05 ppm pada teh daun stevia, $39,28 \pm 0,98$ ppm (1:1), $44,64 \pm 1,11$ ppm (1:2), dan $42,32 \pm 1,07$ ppm (2:1). Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi biji durian dan daun stevia mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dibandingkan ekstrak tunggal. Secara keseluruhan, biji durian dan daun stevia dapat dikembangkan menjadi formulasi teh herbal dengan aktivitas antioksidan yang dikategorikan sangat kuat ($IC_{50} < 50$ ppm) dalam mereduksi radikal DPPH.

Kata Kunci: Biji durian, Daun stevia, Teh Herbal, Antioksidan, DPPH.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i4.1070>

Article History:

Received: 11/09/2025,
Revised: 17/10/2025,
Accepted: 17/10/2025,
Available Online: 03/11/2025.

QR access this Article



Pendahuluan

Radikal bebas terbentuk secara alami dalam tubuh manusia sebagai hasil metabolisme normal, tetapi produksinya juga dapat meningkat akibat polusi, radiasi, dan gaya hidup tidak sehat. Akumulasi radikal bebas memicu stres oksidatif yang merusak lipid, protein, dan DNA, sehingga berkontribusi pada penyakit kronis seperti aterosklerosis, kanker, dan gangguan neurodegeneratif [1,2]. Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen serta mengkelat ion logam transisi yang berperan dalam pembentukan spesies oksigen reaktif.

Biji durian (*Durio zibethinus* Murr.) merupakan salah satu sumber antioksidan alami. Bagian biji ini diketahui mengandung polifenol, flavonoid, dan vitamin C yang berpotensi melawan radikal bebas [3]. Selain itu, biji durian juga memiliki kandungan nutrisi berupa lemak, protein, serat, serta mineral seperti magnesium, kalium, dan besi, sehingga dapat dikembangkan sebagai bahan dasar teh herbal.

Teh herbal dikenal kaya manfaat kesehatan, tetapi cita rasanya sering pahit. Untuk meningkatkan penerimaan konsumen, daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dapat digunakan sebagai pemanis alami [4]. Tanaman ini telah lama dimanfaatkan di Amerika Selatan dalam pengobatan tradisional. Kandungan steviol glikosida pada daun stevia memberikan rasa manis intens tanpa kalori, sehingga populer sebagai alternatif gula tambahan [5].

Selain berfungsi sebagai pemanis, daun stevia juga mengandung senyawa fenolik dan flavonoid dengan aktivitas antioksidan [6]. Beberapa literatur menyebutkan kemungkinan manfaat antiinflamasi dan antidiabetes, tetapi klaim tersebut masih memerlukan pembuktian *in vivo*. Penelitian ini hanya difokuskan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan stevia secara *in vitro* melalui metode DPPH.

Simplisia biji durian yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Desa Mutiara, Kecamatan Silih Nara, Kabupaten Aceh Tengah. Lokasi tersebut dipilih secara purposive berdasarkan ketersediaan bahan baku dan keberadaan varietas lokal yang belum banyak diteliti. Kombinasi biji durian dengan daun stevia diharapkan mampu meningkatkan cita rasa sekaligus memperkuat aktivitas antioksidan teh herbal yang dihasilkan [7].

Teh biji durian yang dikombinasikan dengan daun stevia diharapkan dapat mengurangi rasa pahit khas biji durian dan memberikan rasa manis alami tanpa tambahan gula. Dengan demikian, kombinasi ini berpotensi menghasilkan minuman fungsional yang tidak hanya lebih diterima secara organoleptik, tetapi juga memiliki aktivitas antioksidan yang mendukung kesehatan [8].

Analisis aktivitas antioksidan dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode spektrofotometri, khususnya spektrofotometri ultraviolet (UV) dan cahaya tampak (visible). Teknik ini mengukur panjang gelombang dan intensitas radiasi UV maupun visible yang diserap sampel. Radiasi UV-Vis memiliki energi

cukup untuk mengeksitasi elektron ke tingkat energi lebih tinggi [9]. Metode DPPH dipilih karena prosedurnya sederhana, cepat, dan ekonomis, dengan prinsip perubahan warna radikal DPPH dari ungu tua menjadi kuning pucat setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi mutu simplisia biji durian sesuai SNI 3836:2013 serta menentukan pengaruh penambahan daun stevia terhadap aktivitas antioksidan teh herbal biji durian melalui metode DPPH.

Metode

Desain Penelitian dan Lokasi

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang meliputi pengumpulan bahan, pembuatan simplisia, pembuatan formula teh herbal, uji mutu, uji aktivitas antioksidan (metode DPPH), dan evaluasi sensori deskriptif. Semua kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Institut Kesehatan Helvetia Medan. Sampel biji durian diperoleh secara purposive dari Desa Mutiara, Kecamatan Silih Nara, Kabupaten Aceh Tengah. Jumlah bahan segar yang digunakan adalah 9 kg biji durian dan 7 kg daun stevia.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu gelas ukur, gelas beaker, blender laboratorium, ayakan standar mesh 60, corong, erlenmeyer, labu ukur, kertas saring, hot plate, penangas air, oven pengering, rotary evaporator, timbangan analitik, spektrofotometer UV-Vis, kuvet, pipet volumetrik, vial gelap, desikator, alat uji sensori sederhana (cangkir, sendok, dan lembar penilaian). Bahan yang digunakan yaitu serbuk simplisia biji durian dan daun stevia, etanol 70% (v/v) untuk ekstraksi, metanol untuk larutan stok dan pengukuran DPPH, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), asam askorbat (vitamin C) sebagai pembanding (kontrol positif), akuades, HCl pekat, FeCl₃, dan reagen sederhana untuk skrining fitokimia bila diperlukan. Semua bahan kimia digunakan dalam mutu analytical reagent (AR grade).

Prosedur Penelitian

Pembuatan simplisia

Bahan segar (daun stevia dan biji durian) dicuci dengan air mengalir, ditiriskan, dan bobot basah dicatat. Daun stevia dipotong kasar; biji durian diiris tipis untuk memperbesar luas permukaan. Pengeringan dilakukan di lemari pengering pada 40°C hingga mencapai bobot konstan. Setelah kering, bahan digiling, disaring melalui ayakan standar mesh 60 untuk memperoleh ukuran partikel konsisten, ditimbang untuk menghitung rendemen kering.

Formulasi teh herbal

Formulasi disiapkan berdasarkan perbandingan berat/berat (w/w) serbuk simplisia biji durian dan daun stevia: 1:1, 1:2, dan 2:1. Untuk memastikan reproduksibilitas, setiap unit uji dibuat dengan basis total 6,00 g serbuk: 1:1 (3,00 g biji durian + 3,00 g stevia), 1:2 (2,00 g : 4,00 g), 2:1 (4,00 g : 2,00 g). Selain itu disiapkan juga masing-masing bahan tunggal sebanyak 6,00 g sebagai kontrol. Campuran dibuat homogen dan disimpan tertutup pada suhu ruang kering hingga pengujian.

Uji mutu teh herbal (SNI 01-3836-2013)

Uji mutu dilakukan sesuai acuan SNI 01-3836-2013 untuk teh kering, meliputi: kadar air, abu total, abu larut air, dan abu tidak larut asam. Pelaksanaan: kadar air ditetapkan dengan pengeringan sampel 2 g pada 105 °C hingga bobot konstan; kadar abu ditentukan dengan pembakaran pada 550 °C; abu larut air dan abu tidak larut asam ditetapkan sesuai prosedur standar (pelarutan atau perlakuan asam, penyaringan, pengeringan dan penimbangan residu). Hasil dilaporkan dalam % b/b dan dibandingkan dengan batas mutu SNI.

Uji aktivitas antioksidan metode DPPH

Ekstraksi untuk uji DPPH dilakukan dengan maserasi menggunakan etanol 70% (v/v) dengan rasio serbuk : pelarut = 1 : 20 (w/v) (6,00 g serbuk diekstraksi dengan 120 mL etanol 70%). Maserasi dilakukan 24 jam pada suhu ruang dengan pengadukan periodik; ekstraksi diulang tiga kali, filtrat digabungkan. Filtrat dikonsentrasikan/dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40 °C hingga diperoleh ekstrak kering; rendemen ekstrak dihitung. Ekstrak kering dilarutkan dalam metanol menjadi larutan stok 1000 ppm, kemudian diencerkan menjadi seri konsentrasi 30, 35, 40, 45, dan 50 ppm. Untuk uji, 1,0 mL larutan sampel dicampurkan dengan 1,0 mL larutan DPPH 50 ppm, diinkubasi 30 menit dalam kegelapan pada suhu ruang, kemudian pengukuran absorbansi dilakukan pada $\lambda = 516$ nm. Semua pengukuran dilakukan minimal triplikat (n = 3) independen. Persentase inhibisi dihitung dan nilai IC₅₀ ditentukan melalui regresi linier (% inhibisi vs konsentrasi). Asam askorbat dipakai sebagai kontrol positif.

Uji sensori deskriptif

Uji sensori deskriptif dilakukan untuk menggambarkan warna, aroma, dan rasa seduhan. Jumlah panelis $n = 9$; setiap formula diseduh dengan 200 mL air mendidih selama 5 menit dan disajikan pada suhu $\pm 60^\circ\text{C}$. Penilaian dilakukan di ruang netral (bebas bau) dan bersifat deskriptif; uji hedonik tidak dianalisis inferensial karena keterbatasan jumlah panelis.

Analisis data

Semua pengujian dilakukan tiga replikasi independen ($n = 3$). Data disajikan sebagai rata-rata $\pm$ standar deviasi (mean $\pm$ SD). Persentase inhibisi dihitung dari perbedaan absorbansi kontrol dan sampel; nilai IC_{50} (ppm) diperoleh dari persamaan regresi linier antara konsentrasi dan persen inhibisi. Perbandingan nilai IC_{50} antar formula dianalisis menggunakan one-way ANOVA dan diuji lanjut dengan Tukey's HSD; analisis statistik dilakukan dengan IBM SPSS Statistics for Windows v25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$ [10].

Hasil dan Pembahasan

Hasil Uji Mutu Teh Herbal Biji Durian dengan Penambahan Daun Stevia sebagai Pemanis Alami

Tabel 1. Hasil uji mutu teh herbal biji durian dengan penambahan daun stevia.

Sampel	Parameter Uji	Hasil	Persyaratan SNI 01—3836-2013 (%)
Teh Herbal Biji Durian dan Daun stevia	Kadar air	2,18	≤ 8
	Kadar Abu Total	3,90	≤ 8
	Kadar Abu Larut Air	73,85	≥ 45
	Kadar Abu Tidak Larut Asam	3,80	$\leq 1-4$

Berdasarkan Tabel 1, mutu teh herbal biji durian dengan penambahan daun stevia telah memenuhi persyaratan mutu teh kering sesuai parameter kadar air, kadar abu total, kadar abu larut air, dan kadar abu tidak larut asam. Kadar air yang diperoleh sebesar 2,18% masih berada dalam kisaran ideal (1–3%) untuk menjaga kestabilan produk. Nilai ini penting karena kadar air yang terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan mikroba dan jamur, memperpendek umur simpan, serta menurunkan mutu rasa maupun aroma teh [11].

Kadar abu total sebesar 3,90% sesuai dengan standar, menunjukkan kandungan mineral masih dalam batas wajar dan tidak ada indikasi kontaminasi dari bahan anorganik asing. Kadar abu larut air mencapai 73,85%, jauh melebihi ambang minimum 45% sebagaimana ditetapkan dalam SNI 01-3836-2013, yang menandakan kandungan mineral esensial dalam produk cukup tinggi. Sedangkan kadar abu tidak larut asam sebesar 3,80% berada dalam rentang standar 1–4%, yang menunjukkan bahwa kandungan bahan tidak larut asam tetap terkendali dan tidak mengandung kontaminan signifikan.

Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa formulasi teh herbal biji durian dan daun stevia tidak hanya aman dikonsumsi tetapi juga memiliki kualitas yang baik, sehingga layak dikembangkan lebih lanjut sebagai produk minuman fungsional. Standar SNI 01-3836-2013 menetapkan kadar abu total maksimal 8%, kadar abu larut air minimal 45%, dan kadar abu tidak larut asam 1–4%. Hasil penelitian yang menunjukkan kadar abu total 3,90%, abu larut air 73,85%, dan abu tidak larut asam 3,80% menegaskan bahwa kualitas produk berada dalam kategori baik dan sesuai standar.

Hasil Uji Karakteristik Sensori

Tabel 2. Hasil uji karakteristik sensori

No	Kriteria	Persyaratan	Teh herbal Biji Durian : Daun stevia		
			20 mg	30 mg	40 mg
1	Warna seduhan	Khas produk	Berwarna kuning pucat	Berwarna kuning kecoklatan	Berwarna kuning kecoklatan
2	Bau	Khas produk	Khas	Khas	Khas
3	Rasa	Khas produk	Pahit	Sedikit manis	Manis

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji sensori deskriptif menunjukkan bahwa penambahan daun stevia memengaruhi rasa seduhan teh herbal biji durian, dengan kecenderungan rasa pahit pada formula 20 mg,

rasa sedikit manis pada 30 mg, dan rasa manis yang lebih seimbang pada 40 mg. Warna seduhan bervariasi dari kuning pucat hingga kuning kecoklatan, sementara aroma tetap khas pada semua formula. Hal ini sejalan dengan sifat stevia sebagai pemanis alami rendah kalori, di mana rasa manis berasal dari steviosida dan rebaudiosida [12].

Integrasi hasil uji sensori dengan uji aktivitas antioksidan memperlihatkan bahwa formula kombinasi biji durian–stevia 1:1 merupakan yang paling prospektif. Formula ini tidak hanya memberikan aktivitas antioksidan tertinggi (IC_{50} 39,28 $\pm$ 0,98 ppm) yang masuk kategori “sangat kuat” (IC_{50} < 50 ppm), tetapi juga berdasarkan uji sensori menghasilkan rasa “sedikit manis” yang lebih dapat diterima dibandingkan teh biji durian tunggal yang cenderung pahit. Dengan demikian, formula 1:1 menunjukkan keseimbangan optimal antara manfaat fungsional (antioksidan) dan penerimaan sensori, yang sangat penting dalam pengembangan produk minuman fungsional.

Sementara itu, formula 1:2 dan 2:1 juga menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat (44,64 $\pm$ 1,11 ppm dan 42,32 $\pm$ 1,07 ppm), namun rasa manis yang dihasilkan lebih dominan pada 40 mg stevia dapat memengaruhi preferensi konsumen tertentu. Sebaliknya, sediaan tunggal biji durian (68,45 $\pm$ 1,32 ppm) dan stevia (61,60 $\pm$ 1,05 ppm) hanya masuk kategori “kuat” dengan rasa yang kurang seimbang. Hal ini menegaskan bahwa kombinasi keduanya lebih unggul dibandingkan penggunaan tunggal.

Hasil Pengukuran Absorbansi dan % Inhibisi Teh Herbal Biji Durian Dengan Tambahan Daun stevia Sebagai Pemanis Alami dan Baku Pembanding Vitamin C

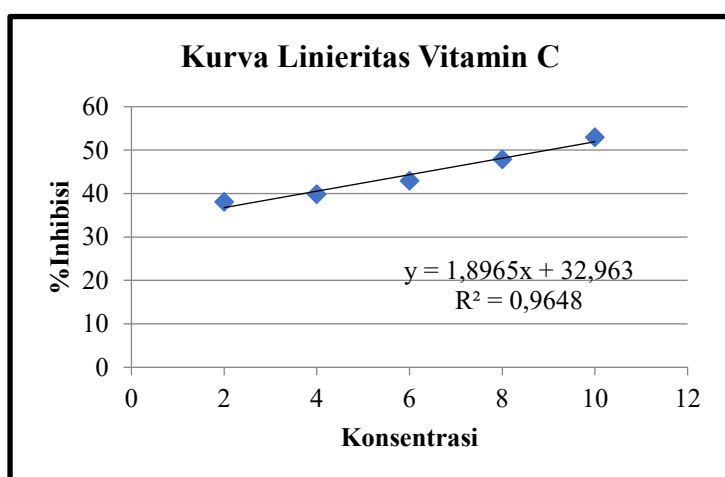
Tabel 3. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Sediaan teh herbal biji durian dengan tambahan daun stevia sebagai pemanis alami

Formula	Konsentrasi (ppm)	%Inhibisi	Persamaan garis regresi	IC50
Vitamin C	2	38,05	$Y = 1,8965x + 32,963$	8,98 $\pm$ 0,12 ppm
	4	39,82		
	6	42,96		
	8	47,91		
	10	52,97		
Teh Biji Durian	30	22,01	$Y = 0,7221x + 0,5469$	68,45 $\pm$ 1,32 ppm
	35	25,93		
	40	29,60		
	45	33,12		
	50	36,46		
Teh Stevia	30	23,57	$Y = 0,8049x + 0,418$	61,6 $\pm$ 1,05 ppm
	35	29,63		
	40	33,11		
	45	36,46		
	50	40,28		
Teh BD:DS (1:1)	30	37,61	$Y = 1,2457x + 1,0639$	39,28 $\pm$ 0,98 ppm
	35	45,11		
	40	51,67		
	45	57,47		
	50	62,57		
Teh BD:DS (1:2)	30	40,83	$Y = 0,7356x + 17,158$	44,64 $\pm$ 1,11 ppm
	35	42,46		
	40	44,26		
	45	49,82		
	50	55,54		
Teh BD:DS (2:1)	30	41,64	$Y = 0,7234x + 19,318$	42,32 $\pm$ 1,07 ppm
	35	44,26		
	40	47,70		
	45	51,63		
	50	56,04		

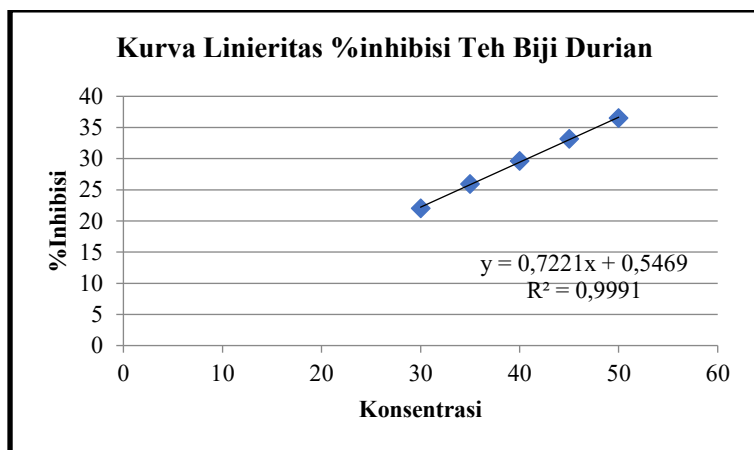
Uji aktivitas antioksidan pada teh herbal biji durian dengan penambahan daun stevia sebagai pemanis alami dilakukan pada variasi konsentrasi 30, 35, 40, 45, dan 50 ppm, sedangkan vitamin C digunakan sebagai standar pembanding pada konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Masing-masing larutan ditambahkan dengan larutan DPPH 50 ppm, kemudian diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 516 nm [14]. Penentuan konsentrasi sampel maupun standar pembanding mengacu pada hukum Lambert–Beer, sehingga absorbansi yang diperoleh berada dalam kisaran 0,2–0,8. DPPH bertindak sebagai radikal bebas yang bereaksi dengan senyawa antioksidan dan berubah menjadi 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazine yang bersifat non-radikal. Terbentuknya senyawa tersebut ditandai dengan perubahan warna larutan dari ungu pekat menjadi merah muda hingga kuning pucat [15]. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai nilai IC₅₀ (Inhibition Concentration 50), yang diperoleh melalui pengukuran absorbansi blanko, sampel, serta larutan standar pembanding. Hasil pengujian aktivitas antioksidan teh herbal biji durian dengan tambahan daun stevia dan vitamin C sebagai pembanding disajikan pada Tabel 3

Berdasarkan hasil pengujian, teh herbal kombinasi biji durian dan daun stevia menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sediaan tunggal. Fenomena sinergisme ini dapat dijelaskan melalui interaksi molekuler antara senyawa bioaktif kedua bahan. Biji durian kaya akan flavonoid, fenolik, dan triterpenoid yang cenderung bekerja melalui mekanisme *hydrogen atom transfer* (HAT) sebagai pendonor atom hidrogen, sedangkan stevia mengandung glikosida diterpenoid seperti steviosida dan rebaudiosida yang lebih dominan bekerja melalui mekanisme *single electron transfer* (SET) sebagai pendonor elektron [16]. Kedua mekanisme ini bersifat saling melengkapi, sehingga efek yang muncul bukan sekadar aditif, melainkan sinergis. Formula 1:1 menunjukkan aktivitas terbaik (IC₅₀ 39,28 ± 0,98 ppm) karena rasio seimbang antara donor hidrogen dan donor elektron memungkinkan kedua mekanisme berlangsung simultan, sedangkan dominasi salah satu komponen pada rasio 1:2 atau 2:1 cenderung mengurangi efek sinergis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi oleh Widowati et al. [17], yang melaporkan bahwa kombinasi teh hijau dengan jahe menghasilkan nilai IC₅₀ lebih rendah dibandingkan penggunaan tunggal, menunjukkan adanya efek sinergis antarsenyawa bioaktif. Secara khusus, nilai IC₅₀ teh biji durian–stevia dalam penelitian ini (39,28 ± 0,98 – 44,64 ± 1,11 ppm) lebih baik dibandingkan laporan sebelumnya pada ekstrak biji durian tunggal (60–70 ppm) [18]. Selain itu, efektivitas kombinasi ini mendekati aktivitas beberapa teh herbal komersial yang memiliki IC₅₀ di bawah 40 ppm [19]. Dengan demikian, penggabungan biji durian dan stevia terbukti meningkatkan baik aktivitas antioksidan maupun penerimaan sensori, menjadikannya formulasi yang menjanjikan sebagai minuman fungsional. Untuk melihat hubungan absorbansi DPPH terhadap penambahan konsentrasi larutan pembanding vitamin C dan larutan uji dalam menganalisis aktivitas antioksidan, maka dapat dilihat pada gambar berikut:

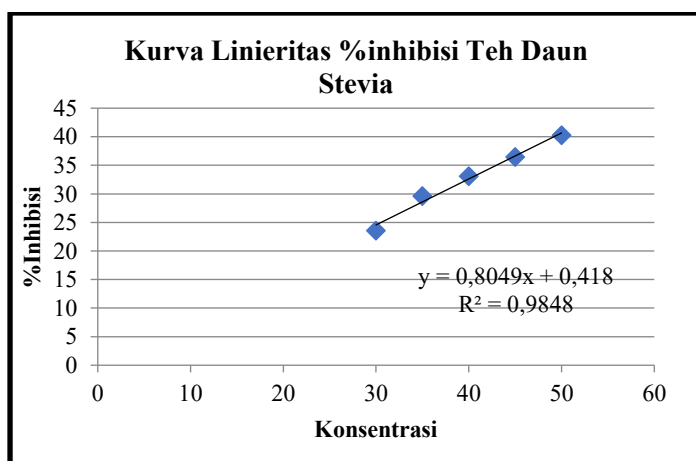


Gambar 1. Grafik Hubungan %Inhibisi dengan konsentrasi Vitamin C



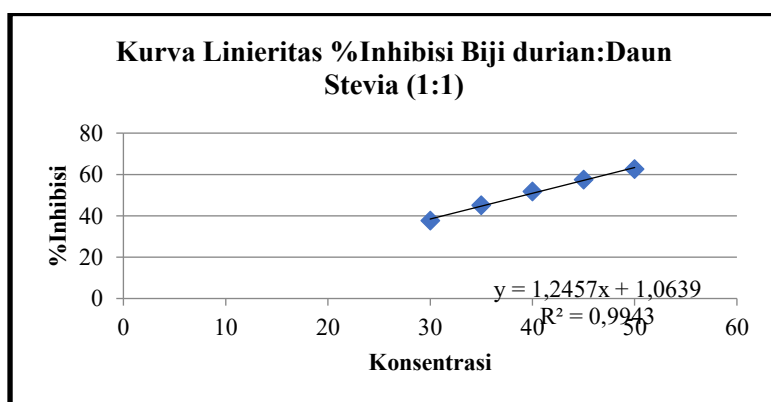
Gambar 2. Grafik Hubungan %Inhibisi dengan konsentrasi Teh Herbal Biji Durian

Berdasarkan gambar 1 di atas menggambarkan hubungan linieritas antara nilai %inhibisi dengan konsentrasi Vitamin C yang memberikan persamaan garis regresi $y = 1,8965x + 32,963$ dan koefisien korelasi 0,9648. Berdasarkan gambar 2 di atas menggambarkan hubungan linieritas antara nilai % inhibisi dengan konsentrasi teh herbal biji durian yang memberikan persamaan garis regresi $y = 0,7221x + 0,5469$ dan koefisien korelasi 0,9991.



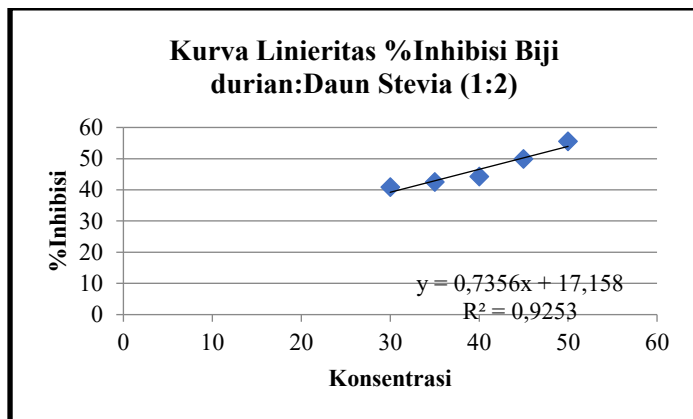
Gambar 3. Grafik Hubungan %Inhibisi dengan konsentrasi Teh Daun stevia

Berdasarkan gambar 3 di atas menggambarkan hubungan linieritas antara nilai % inhibisi dengan konsentrasi teh herbal daun stevia yang memberikan persamaan garis regresi $y = 0,8049x + 0,418$ dan koefisien korelasi 0,9848.



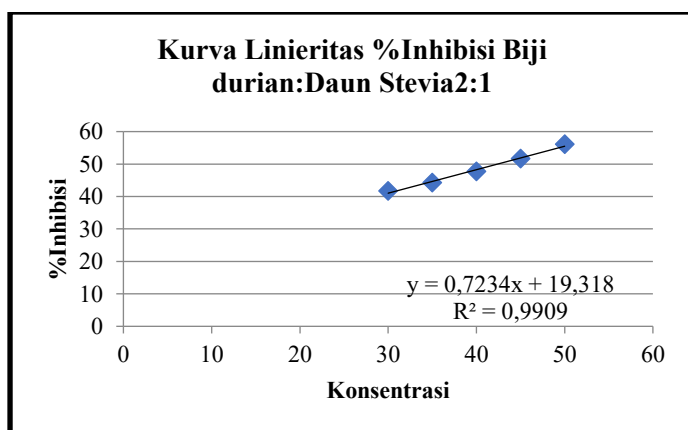
Gambar 4. Grafik Hubungan %Inhibisi dengan konsentrasi Teh Biji Durian : Daun stevia (1:1)

Berdasarkan gambar 4 di atas menggambarkan hubungan linieritas antara nilai % inhibisi dengan konsentrasi teh herbal biji durian dengan daun stevia perbandingan 1:1 yang memberikan persamaan garis regresi $y = 1,2457x + 1,0639$ dan koefisien korelasi 0,9943.



Gambar 5. Grafik Hubungan % Inhibisi dengan konsentrasi Teh Biji Durian : Daun stevia (1:2)

Berdasarkan gambar 5 di atas menggambarkan hubungan linieritas antara nilai % inhibisi dengan konsentrasi teh herbal biji durian dengan daun stevia perbandingan 1:2 yang memberikan persamaan garis regresi $y = 0,7356x + 17,158$ dan koefisien korelasi 0,9253.



Gambar 6. Grafik Hubungan %Inhibisi dengan konsentrasi Teh Biji : Daun stevia (2:1)

Berdasarkan gambar 6 di atas menggambarkan hubungan linieritas antara nilai % inhibisi dengan konsentrasi teh herbal biji durian dengan daun stevia perbandingan 2:1 yang memberikan persamaan garis regresi $y = 0,7234x + 19,318$ dan koefisien korelasi 0,9909. Berdasarkan ke enam grafik di atas tentang hubungan antara konsentrasi pengukuran dengan persen inhibisi dari sediaan teh herbal biji durian dengan tambahan daun stevia sebagai pemanis alami pada lima variasi konsentrasi menunjukkan bahwa sangat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan sampel diuji. Lima konsentrasi dipilih karena pada penelitian antioksidan menggunakan metode DPPH perlu dilakukan pembuatan kurva baku untuk menghasilkan persamaan regresi linier. Nilai absorbansi dapat dipengaruhi oleh konsentrasi sampel, semakin rendah konsentrasi dan absorbansinya meningkat maka persentase peredaman yang dihasilkan semakin kecil. Peningkatan konsentrasi sampel akan menyebabkan penurunan nilai absorbansi, yang menunjukkan tingginya persentase peredaman radikal. Hal ini terjadi karena molekul radikal 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) bereaksi dengan atom hidrogen yang didonorkan oleh senyawa dalam sampel, sehingga terbentuk senyawa 1,1-difenil-2-pikrilhidrazin yang bersifat non-radikal. Proses tersebut ditandai dengan berkurangnya intensitas warna larutan DPPH dari ungu pekat menjadi kuning [20].

Berdasarkan **tabel 3** di atas diperoleh nilai IC₅₀ pada Vitamin C sebesar $8,98 \pm 0,12$ ppm, teh herbal biji durian sebesar $68,45 \pm 1,32$ ppm, teh herbal daun stevia sebesar $61,6 \pm 1,05$ ppm, dan teh herbal biji durian variasi daun stevia (1:1) sebesar $39,28 \pm 0,98$ ppm, teh herbal biji durian variasi daun stevia (1:2) sebesar $44,64 \pm 1,11$ ppm, dan teh herbal biji durian variasi daun stevia (2:1) sebesar $42,32 \pm 1,07$ ppm. Penggunaan vitamin C sebagai pembanding yaitu memiliki sifat antioksidan yang bertujuan untuk melihat aktivitas antioksidan teh herbal biji durian dengan tambahan daun stevia sebagai pemanis alami lebih kuat atau tidak jika dibandingkan dengan vitamin C. Suatu bahan dikatakan mempunyai aktivitas antoksidan apabila nilai IC₅₀ yang terbentuk lebih kecil atau sama dengan 50 ppm. Menurut Molyneux (2004) kriteria antioksidan adalah Kategori aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ dapat dikelompokkan sebagai berikut: sangat kuat

apabila $IC_{50} < 50$ ppm, kuat pada rentang 50–100 ppm, sedang pada rentang 100–150 ppm, lemah pada 150–200 ppm, dan sangat lemah apabila $IC_{50} > 200$ ppm.

Berdasarkan kategori tersebut maka sediaan teh herbal biji durian dan daun stevia memiliki aktivitas antioksidan kategori kuat sedangkan teh herbal biji durian kombinasi daun stevia memiliki aktivitas antioksidan kategori sangat kuat dalam meredam larutan DPPH. Aktivitas antioksidan pada biji durian dapat dikaitkan dengan kandungan metabolit sekundernya [21].

Dalam penelitian ini, vitamin C dengan tingkat kemurnian 99,5% digunakan sebagai pembanding. Vitamin C merupakan senyawa yang larut dalam air dan dapat mengalami oksidasi reversibel menjadi dehidro-L-asam askorbat dengan melepaskan dua atom hidrogen, sehingga menjadikannya reduktor yang kuat. Sebagai antioksidan, vitamin C berfungsi sebagai donor elektron, di mana bentuk tereduksinya dapat diregenerasi kembali menjadi asam askorbat melalui peran glutathione [22]. Secara umum, vitamin C sering dijadikan standar dalam uji aktivitas antioksidan karena efektif dalam menetralkan radikal bebas yang berpotensi merusak sel maupun jaringan akibat paparan radiasi [23].

Analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara formula kombinasi dengan sediaan tunggal. Formula kombinasi 1:1 memiliki nilai IC_{50} yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan sediaan tunggal biji durian maupun stevia ($p < 0,05$), namun tidak berbeda bermakna dibandingkan dengan formula 1:2 dan 2:1 ($p > 0,05$). Hasil ini menegaskan adanya efek sinergis pada kombinasi biji durian dan daun stevia, terutama pada perbandingan 1:1 yang menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi.

Kesimpulan

Simplisia biji durian memenuhi parameter mutu simplisia dan teh herbal sesuai standar SNI 3836:2013, sehingga layak dijadikan bahan baku teh herbal. Penambahan daun stevia tidak hanya berfungsi sebagai pemanis alami rendah kalori, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan aktivitas antioksidan. Formula kombinasi 1:1 menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC_{50} sebesar $39,28 \pm 0,98$ ppm, yang termasuk kategori sangat kuat. Temuan ini menunjukkan adanya efek sinergis antara senyawa bioaktif biji durian dan stevia, serta menegaskan potensi formulasi ini untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai minuman fungsional sumber antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan yang terkait dengan publikasi artikel penelitian ini.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya dan Institut Kesehatan Helvetia atas penyediaan fasilitas penelitian dan dukungan laboratorium dalam penelitian mandiri ini.

Referensi

- [1] Yanti, S. A., Zainal, N., & Indrianingsih, A. W. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Pada Radikal Bebas DPPH. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 30(2), 173–180. DOI : [10.6066/jtip.2019.30.2.173](https://doi.org/10.6066/jtip.2019.30.2.173)
- [2] Yanuarti, Y., Septiana, D.C., Nurfitriyana, Pratama, G., Haryati, S., Kurniawan, I.D., Putri, D.K (2022). Aktivitas Antioksidan dan Stabilitas Fisik Sediaan Body Scrub Bubur Rumput Laut Turbinaria decurrens dan Kencur (Kaempferia galanga). Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan, Indonesia 25(3):364–372. <https://journal.ipb.ac.id/jphpi/article/view/41669/24500>
- [3] Che Hanafi, I. S., Saravanan, C., & Mydin, R. B. S. M. N. (2024). Oxidative stress: Insights into nutrition, psychological stress, environmental exposure, and antioxidants roles. *Journal of Angiotherapy*, 8(3), 1–6. DOI : [10.25163/angiotherapy.839452](https://doi.org/10.25163/angiotherapy.839452)

- [4] Aisyah, S., Harioputro, D. R., & Nurwati, I. (2024). The potential of durian seed (*Durio zibethinus* Murr.) as natural resources with antioxidant activity and total flavonoid content. *NST Proceedings*, 2024(43), 14-19. DOI: [10.11594/nstp.2024.4303](https://doi.org/10.11594/nstp.2024.4303)
- [5] Al-Snafi, A. E., & Hasham, L. F. (2023). Bioactive constituents and pharmacological importance of *Matricaria chamomilla*: A recent review. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 22(2), 79–98. DOI : [10.30574/gscbps.2023.22.2.0477](https://doi.org/10.30574/gscbps.2023.22.2.0477)
- [6] Braliou, G. G., Papaefthimiou, M., Kontou, P. I., & Bagos, P. G. (2023). Antioxidant activity of leaf extracts from *Stevia rebaudiana* Bertoni exerts attenuating effect on diseased experimental rats: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 15(15), 3325. DOI: [10.3390/nu15153325](https://doi.org/10.3390/nu15153325)
- [7] Shukla, S., & Mehta, A. (2024). In vivo anti-inflammatory and analgesic activities of ethanol leaf extract of *Stevia rebaudiana* in albino rats. *Food & Pharma International*, 1(3), Article 4. DOI : [10.5530/fpi.1.3.4](https://doi.org/10.5530/fpi.1.3.4)
- [8] Joshi, S. R., Shekhawat, N., Dave, K., & Chaturvedi, A. (2024). Effect of sugar replacement with Stevia-based tabletop sweetener on weight and cardiometabolic health among Indian adults with obesity and prediabetes: A randomized controlled trial. *Clinical Nutrition ESPEN*, 56, 209–216. DOI : [10.1016/j.clnesp.2023.04.002](https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2023.04.002)
- [9] Pagels, F., Amaro, H. M., Tavares, T. G., Amil, B. F., & Guedes, A. C. (2022). Potential of microalgae extracts for food and feed supplementation—A promising source of antioxidant and anti-inflammatory compounds. *Life*, 12(11), 1901. DOI : [10.3390/life12111901](https://doi.org/10.3390/life12111901)
- [10] Widiarsiani, I. A. P., Udayani, N. N. W., Triansyah, G. A. P., Dewi, N. P. E. M. K., Wulandari, N. L. E., & Prabandari, A. A. S. S. (2024). Peran antioksidan flavonoid dalam menghambat radikal bebas. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 6(2), 188–197. DOI : [10.37311/jsscr.v6i2.27055](https://doi.org/10.37311/jsscr.v6i2.27055)
- [11] Azzahra, R., Arifin, H., Juwita, D.A. (2024). The Effect of Ethyl Acetate Fraction of Vernonia amygdalina Del. Leaves on Uric Acid Levels of Mile White Mice (*Mus musculus*) Hyperuricemia. Prospects in Pharmaceutical Sciences, 22(4), 99-104. DOI : [10.56782/pps.259](https://doi.org/10.56782/pps.259)
- [12] Peng, J., Qi, S., & Xu, T. (2025). Antioxidants and their impact on metabolic health during productive age: Current evidence and future perspectives. *Nutrients*, 17(3), 512. DOI : [10.3390/nu17030512](https://doi.org/10.3390/nu17030512)
- [13] Izwan, F., Ahmad, S., & Khan, M. (2024). Stevia (*Stevia rebaudiana*) as a natural non-caloric sweetener: Health benefits, safety, and regulatory perspectives. *Journal of Food Biochemistry*, 48(2), e14621. DOI : [10.1111/jfbc.14621](https://doi.org/10.1111/jfbc.14621)
- [14] Kezia br Sinuhaji, A., Darmayanti, L. P. T., & Yusasrini, N. L. A. (2023). Pengaruh penambahan daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) (*Stevia rebaudiana* Bertoni) terhadap karakteristik teh celup herbal temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 12(3), 480–490. DOI: [10.24843/itepa.2023.v12.i03.p01](https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i03.p01)
- [15] Lestari, S., Fitmawati dan N. N. Wahibah. 2011. Keanekaragaman durian (*Durio zibethinus* Murr.) di Pulau Bengkalis berdasarkan karakter morfologi. *Buletin Kebun Raya*. 14 (2):29-44.
- [16] Mursyidin, D. H., & co-authors. (2023). Phenotypic diversity of super local durian (*Durio zibethinus* Murr.) varieties from South Kalimantan, Indonesia: A case study. *Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 33(2), 259–268. DOI: [10.29133/yyutbd.1249017](https://doi.org/10.29133/yyutbd.1249017)
- [17] Widowati, W., Wargasetia, T. L., Zakaria, T. M., Meganitha, Gunadi, M. S., Halim, N., Dewi, N. S. M., Santiadi, S. (2022). Antioxidant Activities of Ginger (*Zingiber officinale*) and Telang Flower (*Clitoria ternatea* L.) Combination Tea. *MKB*, 54(3): 154-160. DOI : [10.15395/mkb.v54n3.2729](https://doi.org/10.15395/mkb.v54n3.2729)
- [18] Aisyah, S., Harioputro, D. R., Nurwati, I. (2024). The Potential of Durian Seed (*Durio zibethinus* Murr.) as Natural Resources with Antioxidant Activity and Total Flavonoid Content. *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 2024(43), 14-19. DOI: [10.11594/nstp.2024.4303](https://doi.org/10.11594/nstp.2024.4303)
- [19] Tijjani, H., Jibrin, S., Egbuna, C. (2022). Evaluation of in vitro antioxidant activities of selected commercial tea brands. *Gadua Journal of Pure and Allied Sciences*, 1(1): 18-16. DOI: [10.54117/gipas.v1i1.1](https://doi.org/10.54117/gipas.v1i1.1)
- [20] Silva, F., Veiga, F., Cardosa, C., Dias, F., Cerqueira, F., Medeiros, R., Santos, A. C. P. (2024). A rapid and simplified DPPH assay for analysis of antioxidant interactions in binary combinations. *Microchemical Journal*, 202(2014), 110801. DOI: [10.1016/j.microc.2024.110801](https://doi.org/10.1016/j.microc.2024.110801)
- [21] Rusmiati, N., Teguh, K., & co-authors. (2024). Morpho-Ecotype characterization of superior local durian (*Durio zibethinus*) in Jember Regency, West Java (Slopes of Mount Argopuro & Mount Raung). *Jurnal Tropical Biodiversity & Biotechnology*, vol. 09, jtbb87810. DOI : 10.22146/jtbb.87810
- [22] Kumar, R., Singh, V., & Sharma, P. (2023). Advances in extraction and production of non-caloric sweeteners from *Stevia rebaudiana*. *Journal of Food Science and Technology*, 60(2), 1203–1215. DOI: [10.1007/s13197-022-05678-4](https://doi.org/10.1007/s13197-022-05678-4)