



Pengujian Aktivitas Antioksidan Formula Minuman Serbuk Lemon Suangi dengan Variasi Gula Stevia

Swingli Halean, Ellsya Angeline Rawar*, Novena Adi Yuhara

Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Kristen Immanuel, Yogyakarta

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 2/12/2024
Revised : 20/12/2024
Published : 31/12/2024



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4
No. : 2
Halaman : 143 -150
Terbitan : **Desember 2024**

Terakreditasi [Sinta Peringkat 5](#)
berdasarkan Ristekdikti
No. 152/E/KPT/2023

ABSTRAK

Lemon suangi (*Citrus limon L.*) kaya akan flavonoid, polifenol, dan vitamin C yang berfungsi sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Umumnya dikonsumsi langsung, nilai ekonominya dapat ditingkatkan melalui pengembangan minuman serbuk instan. Stevia, pemanis rendah kalori, juga memiliki aktivitas antioksidan, sehingga cocok sebagai bahan tambahan. Penelitian ini bertujuan menguji aktivitas antioksidan berbagai formula minuman serbuk instan lemon suangi dengan variasi komposisi stevia. Metode penelitian meliputi pembuatan perasan lemon, skrining fitokimia, pembuatan minuman serbuk, karakterisasi produk, uji hedonik, dan uji aktivitas antioksidan. Perasan lemon mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, saponin, dan tanin. Minuman serbuk instan memiliki warna putih, aroma lemon manis, dan tekstur halus. Semakin tinggi komposisi stevia, pH, waktu alir, dan sudut diam meningkat. Uji hedonik menunjukkan Formula 1 paling disukai untuk aroma dan rasa, sedangkan Formula 2 unggul dalam warna. Formula 4 memiliki aktivitas antioksidan terbaik dengan nilai IC_{50} sebesar 272,10 ppm.

Kata Kunci : Antioksidan, Lemon Suangi, Stevia.

ABSTRACT

Lemon suangi (*Citrus limon L.*) is rich in flavonoids, polyphenols, and vitamin C, which function as antioxidants to neutralize free radicals. Typically consumed fresh, its economic value can be enhanced by developing instant powder drinks. Stevia, a low-calorie sweetener, also has antioxidant properties, making it a suitable additive. This study aimed to evaluate the antioxidant activity of various instant lemon powder drink formulas with different stevia compositions. The research methods included lemon juice preparation, phytochemical screening, instant powder production, product characterization, sensory evaluation, and antioxidant activity testing. The lemon juice was found to contain flavonoids, phenols, alkaloids, saponins, and tannins. The powder showed a white color, sweet lemon aroma, and smooth texture. Higher stevia composition increased pH, flow time, and angle of repose. Sensory tests favored Formula 1 for aroma and taste, while Formula 2 was preferred for color. Formula 4 demonstrated the best antioxidant activity, with an IC_{50} value of 272.10 ppm.

Keywords : Antioxidant, Lemon Suangi, Stevia.

Copyright© 2024 The Author(s).

A. Pendahuluan

Indonesia dikenal dengan keragaman dan kekayaan rempah-rempah serta tumbuhan obatnya. Tumbuhan obat adalah jenis tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menyembuhkan penyakit yang digunakan dalam pengobatan tradisional [1]. Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi sebagai obat adalah lemon suangi (*Citrus limon* L.). Secara empiris, lemon suangi terutama minyak atsiri dan air perasan buahnya telah digunakan oleh masyarakat baik sebagai bahan makanan atau obat tradisional [2].

Buah lemon suangi mengandung senyawa alami yang memiliki aktivitas antioksidan seperti vitamin C, minyak esensial, flavonoid, polifenol, bioflavonoid, asam sitrat, kumarin, serta minyak atsiri yang meliputi limonen ($\pm 70\%$), α -terpinen, β -pinen, α -pinen, kumarin, dan polifenol. Sebagai anggota keluarga Rutacea, lemon suangi memiliki berbagai aktivitas farmakologi, misalnya antibakteri, antijamur, antidiabetes, antikanker, dan antivirus [1]. Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan yang memiliki mekanisme aksi dalam menangkap radikal bebas, memodulasi aktivitas enzim, dan mencegah proliferasi sel [3]. Antioksidan adalah senyawa kimia yang mampu menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, dengan tujuan menghambat reaksi dari molekul radikal dan menghambat terbentuknya radikal baru [4]. Antioksidan memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan tubuh dengan melawan kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas yaitu molekul tidak stabil yang dapat merusak sel-sel tubuh. Radikal bebas ini dapat terbentuk secara alami dalam tubuh sebagai hasil dari proses metabolisme, atau diperoleh dari lingkungan, seperti polusi, radiasi, dan bahan kimia tertentu [5]. Dengan berkembangnya pemahaman mengenai aktivitas radikal bebas, pemanfaatan senyawa antioksidan kini semakin meluas, baik dalam sektor pangan maupun medis [3].

Dengan adanya modernisasi, pola hidup masyarakat mengalami perubahan, termasuk dalam hal preferensi terhadap hal-hal praktis seperti makanan. Serbuk minuman instan adalah produk pangan dalam bentuk bubuk yang mudah disajikan dan larut dalam air. Produk ini merupakan solusi praktis untuk memenuhi kebutuhan antioksidan tubuh sambil tetap mudah dikonsumsi [6]. Minuman serbuk instan menawarkan berbagai keunggulan, seperti ongkos distribusi yang lebih rendah, kemudahan penyimpanan, umur penyimpanan yang lama (hingga dua tahun), dan penggunaan bahan dasar yang biasanya tidak memerlukan zat pengawet akibat kandungan airnya yang minim [7]. Dalam pembuatan minuman serbuk instan, bahan tambahan pemanis diperlukan. Pemanis adalah bahan tambahan kimia yang sering dimanfaatkan dalam berbagai hasil pengolahan makanan dan minuman, termasuk dalam industri makanan dan kesehatan. Pemanis memiliki peran dalam memperbaiki cita rasa dan aroma, serta meningkatkan karakteristik fisik, berfungsi sebagai pengawet, serta menambah nilai kalori. Mengingat kekhawatiran konsumen terhadap asupan gula yang berlebihan, produsen mulai mengeksplorasi gula rendah kalori seperti stevia. Stevia tidak hanya memberikan rasa manis tanpa kalori, tetapi juga dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang dapat memberikan nilai tambah bagi produk [8].

Pemanis stevia berasal dari tanaman *Stevia rebaudiana* dan diperoleh melalui proses ekstraksi dari daunnya. Pemanis ini memiliki tingkat kemanisan yang 200 hingga 300 kali lebih tinggi dibandingkan dengan gula tebu, tetapi tetap rendah kalori, sehingga lebih aman untuk dikonsumsi [6]. Keunggulan utama stevia terletak pada kandungan kalorinya yang rendah serta indeks glikemik yang minimal, menjadikannya pilihan ideal bagi individu yang memantau asupan gula dan kalori, termasuk penderita diabetes dan mereka yang menjalani program pengendalian berat badan. Stevia juga menunjukkan potensi dalam mendukung kesehatan secara keseluruhan melalui efek antioksidan dan anti-inflamasi yang dikandungnya [9]. Kombinasi ini diharapkan dapat menghasilkan minuman serbuk instan yang tidak hanya nikmat dan mudah larut, tetapi juga memiliki potensi manfaat kesehatan yang lebih besar, terutama dalam melawan radikal bebas.

Berasarkan hal tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah membuat formulasi minuman serbuk instan dari buah lemon suangi dengan variasi komposisi gula stevia, serta menguji aktivitas antioksidannya.

B. Metode Penelitian

Riset ini menggunakan desain eksperimental. Perasan lemon suangi dibuat menjadi minuman serbuk instan dengan variasi komposisi gula stevia, kemudian dilakukan uji sediaan fisik minuman serbuk instan, uji hedonik, dan uji aktivitas antioksidan dengan metode kolorimetri dengan reagen DPPH. Skrining fitokimia dilakukan terhadap perasan lemon suangi meliputi pengujian senyawa alkaloid, flavonoid, fenol dan tanin [10]. Uji sediaan fisik minuman serbuk yang dilakukan meliputi uji organoleptik, pH, waktu alir, dan uji sudut diam. Analisis data hasil uji hedonik meliputi parameter warna, aroma, dan rasa pada keempat formula menggunakan uji Kruskal Wallis. Konsentrasi yang dapat menghambat 50% radikal bebas (IC₅₀) yang digunakan sebagai parameter aktivitas antioksidan didapatkan dengan menentukan masing-masing % penghambatan DPPH dengan persamaan (3). Persamaan linier dibuat dengan meregresi kadar vitamin C dengan % penghambatan radikal bebas dalam DPPH. Nilai y dari persamaan regresi linier yang didapatkan akan disubstitusi dengan angka 50 sehingga didapatkan kadar sampel ekstrak dan kadar vitamin C yang mampu meredam 50% radikal bebas dalam DPPH (IC₅₀).

C. Hasil dan Pembahasan

Tanaman yang digunakan dalam riset ini adalah lemon suangi (*Citrus limon* L.) yang diperoleh dari kabupaten Lirung, Sulawesi Utara. Tanaman lemon suangi tersebut telah melalui proses determinasi di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (SPT), Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada dengan nomor surat 00738/S.Tb./IX/2024. Proses determinasi ini dilakukan guna memastikan keaslian tanaman yang digunakan serta menghindari potensi kontaminasi dari jenis tanaman lain.

Table 1 : Hasil skrining fitokimia

Kandungan	Hasil Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Warna jingga	+
Saponin	busa atau buih	+
Flavonoid	Warna kuning	+
Fenol	Warna hitam pekat	+
Tanin	Warna hijau	+

Skrining fitokimia adalah teknik yang diterapkan untuk mengeksplorasi elemen senyawa aktif dalam sebuah sampel [11]. Pengujian senyawa alkaloid dilakukan dengan mereaksikan perasan lemon yang diencerkan dengan reagen Mayer dan reagen Dragendorff dengan menghasilkan perubahan warna menjadi jingga. Warna jingga yang terbentuk pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff terjadi karena reaksi antara alkaloid dan pereaksi yang mengandung ion bismut (Bi³⁺). Dalam uji ini, ion bismut berinteraksi dengan ion iodida (I⁻) dari kalium iodida, membentuk endapan bismut iodida (BiI₃) yang berwarna jingga. Reaksi ini menandakan adanya alkaloid dalam sampel, karena alkaloid membentuk kompleks dengan ion bismut yang menyebabkan terbentuknya warna tersebut [12].

Identifikasi senyawa saponin yang diuji ditandai dengan terbentuknya busa setelah dilakukan pengocokan. Prinsip dasar dari reaksi ini adalah hidrolisis. Proses hidrolisis tersebut ditunjukkan dengan terbentuknya busa atau buih. Dalam reaksi ini, senyawa saponin akan terurai menjadi dua komponen, yaitu aglikon dan glikon [13].

Pada senyawa flavonoid yang diuji terjadi perubahan warna larutan menjadi kuning. Perubahan warna kuning pada uji flavonoid terjadi karena adanya reaksi antara senyawa flavonoid dan pereaksi yang digunakan dalam uji misalnya pada uji dengan pereaksi magnesium dan asam klorida (HCl). Flavonoid yang ada akan mereduksi ion logam (seperti magnesium) sehingga menghasilkan perubahan warna. Reaksi ini menghasilkan warna kuning atau jingga, yang menandakan adanya flavonoid dalam sampel. Perubahan warna ini adalah hasil dari proses reduksi yang melibatkan gugus hidroksil pada

struktur flavonoid yang membuat kompleks warna terbentuk. Reaksi tersebut memberikan indikasi positif untuk adanya flavonoid [14].

Senyawa fenol yang diuji terjadi perubahan warna menjadi hitam pekat. Warna hitam pekat dapat terbentuk jika fenol teroksidasi lebih lanjut atau jika terjadi pembentukan kompleks yang lebih stabil dengan senyawa pereaksi menghasilkan warna yang sangat gelap. Oksidasi yang terjadi ini merupakan indikasi bahwa fenol ada dalam sampel dan bereaksi dengan pereaksi kimia yang digunakan. Senyawa fenol memiliki gugus hidroksil (-OH) yang mudah teroksidasi [6].

Senyawa tanin yang diuji terjadi perubahan warna menjadi warna hijau. Perubahan warna menjadi hijau pada uji senyawa tanin biasanya disebabkan oleh reaksi tanin dengan pereaksi spesifik, seperti pereaksi FeCl_3 (ferri klorida). Tanin, yang merupakan salah satu senyawa polifenol, memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan ion logam, terutama besi (Fe^{3+}). Ketika tanin bereaksi dengan FeCl_3 , terbentuk kompleks besi-tanin yang menghasilkan warna hijau atau biru kehijauan [14].

Tabel 2 : Formula minuman serbuk instan

Bahan	Fungsi	F1	F2	F3	F4
Perasan Lemon	Zat Aktif	50 mL	50 mL	50 mL	50 mL
Gula Stevia	Pemanis Alami	50 g	100 g	150 g	200 g

Metode pembuatan minuman serbuk instan dimodifikasi dari riset Setiawan, dkk. Perasan lemon yang sudah disaring dimasukkan ke dalam wajan dan dipanaskan dengan api yang sangat kecil kemudian ditambahkan bahan pemanis yaitu gula stevia sedikit demi sedikit, diaduk dengan pengaduk kayu, sampai menyatu dengan perasan lemon. Selanjutnya kompor dimatikan dan campuran diaduk terus sampai mengering. Setelah itu campuran dihaluskan dengan blender dengan penyeragaman ukuran dengan ayakan sehingga diperoleh minuman serbuk instan lemon suangi dengan pemanis stevia [15].

Tabel 3 : Hasil uji fisik minuman serbuk instan

Parameter	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	
Organoleptik	Warna	Serbuk putih	Serbuk putih	Serbuk putih	Serbuk putih
	Bau	Lemon	Lemon	Lemon	Lemon
	Rasa	Manis lemon	Manis lemon	Manis lemon	Manis lemon
	Tekstur	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus
pH	$4,4 \pm 0,23$	$4,6 \pm 0,22$	$4,9 \pm 0,14$	$5,0 \pm 0,14$	
Waktu alir	$19,52 \pm 1,18$	$18,89 \pm 0,92$	$18,75 \pm 1,86$	$17,60 \pm 0,47$	
Sudut diam	$18,98 \pm 0,37$	$18,13 \pm 0,52$	$17,59 \pm 0,37$	$17,52 \pm 0,47$	

Berdasarkan **tabel 3** hasil pengamatan organoleptik sediaan menunjukkan keempat formula (F1, F2, F3, dan F4) memiliki karakteristik sensori yang serupa, yaitu warna serbuk putih, aroma lemon, rasa manis lemon, dan tekstur serbuk halus. Konsistensi ini menunjukkan bahwa formulasi yang dilakukan berhasil menjaga keseragaman warna, aroma, rasa, dan tekstur yang diinginkan. Hal ini penting untuk penerimaan konsumen, terutama untuk produk minuman serbuk yang mengandalkan kualitas rasa dan kemudahan larut. Selain itu, tekstur halus juga membantu produk lebih mudah larut tanpa meninggalkan residu yang berarti [16].

Pada **tabel 3**, hasil uji pH menunjukkan bahwa peningkatan gula stevia dari F1 hingga F4 tidak secara signifikan mengubah pH produk, yang tetap dalam kisaran asam (4,5–5,09). Keasaman utama

berasal dari perasan lemon (50 mL) yang konsisten di setiap formula, sementara stevia tidak mempengaruhi pH secara langsung karena sifatnya yang netral. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa lemon adalah komponen utama yang menentukan pH asam produk ini [17].

Berdasarkan data hasil uji waktu alir pada **tabel 3** untuk keempat formula, terlihat bahwa waktu alir berkisar antara $17,6 \pm 0,47$ hingga $19,52 \pm 1,18$. Formula 1 menunjukkan waktu alir tertinggi ($19,52 \pm 1,18$), sedangkan Formula 4 memiliki waktu alir terendah ($17,6 \pm 0,47$). Penurunan waktu alir dari Formula 1 ke Formula 4 menunjukkan bahwa penambahan gula stevia yang meningkat (dari 50 g hingga 200 g) dapat mempengaruhi aliran serbuk. Peningkatan jumlah gula stevia cenderung meningkatkan interaksi antar agregat serbuk yang dapat menghambat aliran, sehingga menghasilkan waktu alir yang lebih lama pada formula dengan lebih banyak stevia. Perasan lemon yang konsisten pada 50 mL di setiap formula tampaknya tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap waktu alir secara langsung, meskipun sifat asam lemon dapat mempengaruhi interaksi antara komponen lainnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa gula stevia memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap uji waktu alir dibandingkan perasan lemon, di mana peningkatan jumlah gula stevia menyebabkan penurunan waktu alir akibat peningkatan interaksi antar serbuk pada formula. Sifat alir bubuk dianggap memadai jika 100 gram bubuk mengalir dalam waktu ≤ 10 detik atau memiliki kecepatan alir ≥ 10 gram/detik [18].

Berdasarkan hasil uji sudut diam pada **tabel 3** untuk keempat formula, terlihat bahwa hasil uji berkisar antara $18,98 \pm 0,37$ hingga $17,52 \pm 0,92$. Formula 1 menunjukkan sudut diam tertinggi ($18,98 \pm 0,37$), sedangkan Formula 4 menunjukkan sudut diam terendah ($17,52 \pm 0,47$). Kenaikan nilai sudut diam dari Formula 1 ke Formula 4 menunjukkan bahwa peningkatan gula stevia, yang meningkat dari 50 g hingga 200 g, dapat mempengaruhi karakteristik aliran. Peningkatan jumlah gula stevia tampaknya menyebabkan campuran menjadi lebih padat dan mengurangi sudut diam, menunjukkan kestabilan yang lebih baik pada formula dengan konsentrasi stevia lebih tinggi. Sementara itu, perasan lemon yang tetap pada 50 mL di setiap formula tampaknya tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap sudut diam secara langsung, meskipun sifat asam lemon dapat mempengaruhi interaksi antar komponen lainnya. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa gula stevia memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap sudut diam dibandingkan perasan lemon, di mana peningkatan jumlah gula stevia mengarah pada perubahan sudut diam yang menunjukkan peningkatan stabilitas campuran. Syarat sudut tumpukan yang diperoleh berkisar antara 20° hingga 40° [19].

Tabel 4 : Hasil uji hedonik

Parameter	Perlakuan	Nilai mean rank	P value*
Warna	F1	43.48 ^a	0.002
	F2	73.35 ^b	
	F3	59.38 ^{abc}	
	F4	65.78 ^c	
Aroma	F1	73.23 ^a	0.002
	F2	67.47 ^{ab}	
	F3	58.12 ^{bc}	
	F4	43.18 ^c	
Rasa	F1	84.30 ^{ac}	0.000
	F2	70.20 ^{abc}	
	F3	48.92 ^{abc}	
	F4	38.58 ^{bc}	

Keterangan : * berdasarkan uji Kruskal Wallis, terdapat perbedaan nyata (p value < 0,05)

: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata menurut Uji Mann Whitney

Berdasarkan hasil analisis statistik Kruskal Wallis pada hasil uji hedonik yang ditunjukkan pada **tabel 4** terdapat perbedaan signifikan dalam preferensi warna, aroma, dan rasa pada keempat formula dengan hasil p value < 0.05 sehingga dilanjutkan dengan uji Mann Whitney untuk mengetahui kelompok mana yang terdapat perbedaan. Pada parameter warna, F2 memiliki visual yang paling disukai dibandingkan formulasi lainnya karena memiliki skor *mean rank* tertinggi yaitu 73.35, sedangkan F1 memiliki skor terendah pada 43.48. Pada parameter aroma, F1 memiliki aroma yang paling disukai karena memiliki skor *mean rank* tertinggi sebesar 73.23, sedangkan F4 memiliki skor terendah sebesar 43.18. Pada parameter rasa, F1 memiliki rasa yang paling disukai dengan skor *mean rank* tertinggi sebesar 84.30, sedangkan F4 memiliki skor terendah pada 38.58. Formula 1 yang menggunakan 50 mL perasan lemon dan 50 gram stevia menjadi pilihan yang paling disukai aroma dan rasa.

Table 5 : Hasil uji antioksidan

Sampel	IC ₅₀ (ppm)
Formula 1	489,27
Formula 2	427,73
Formula 3	307,23
Formula 4	272,10

Antioksidan adalah senyawa kimia yang berfungsi melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Dengan menstabilkan radikal bebas, antioksidan membantu mencegah kerusakan sel akibat paparan senyawa ini. Radikal bebas sebagai salah satu jenis senyawa oksigen reaktif yang dikenal memiliki elektron tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan ini cenderung menarik elektron dari senyawa lain untuk mencapai kestabilan [20].

Kemampuan antioksidan dalam minuman serbuk instan lemon suangi menyerap radikal DPPH ditunjukkan melalui perubahan warna pada larutan DPPH. Proses ini terjadi karena mekanisme transfer elektron yang mengakibatkan perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning. Semakin banyak elektron yang didonorkan, intensitas warna ungu akan semakin berkurang [20]

Berdasarkan hasil nilai IC₅₀ pada **tabel 5**, semakin besar konsentrasi gula stevia dalam minuman serbuk instan maka semakin banyak elektron yang didonorkan sehingga aktivitas antioksidannya semakin besar karena gula stevia mengandung antioksidan. Pada riset oleh Umami dkk menunjukkan bahwa penambahan gula stevia dapat meningkatkan aktivitas antioksidan pada yoghurt. Efek ini terjadi karena stevia mengandung pemanis glikosida (steviosida, rebaudiosida, dan dulcosida) yang tidak hanya memberikan rasa manis, tetapi juga berkontribusi pada aktivitas antioksidan dalam produk tersebut [21].

D. Kesimpulan

Perasan lemon mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, saponin, dan tanin. Variasi kandungan gula stevia tidak mempengaruhi hasil uji organoleptis dari serbuk minuman instan yaitu warna putih, bau lemon, rasa manis, dan tekstur halus. Variasi kandungan gula stevia mempengaruhi karakteristik minuman serbuk instan yang ditunjukkan oleh semakin tinggi komposisi gula stevia maka semakin tinggi pH, semakin tinggi waktu alir, dan semakin tinggi sudut diam. Berdasarkan hasil uji hedonik, Formula 1 memiliki aroma lemon dan rasa yang lebih disukai sedangkan Formula 2 memiliki warna yang lebih disukai. Variasi kandungan gula stevia mempengaruhi nilai IC₅₀ yaitu semakin tinggi kandungan gula stevia maka nilai IC₅₀ semakin kecil. Oleh karena itu, Formula 4 memiliki aktivitas antioksidan paling baik dengan nilai IC₅₀ sebesar 272,10 ppm.

Daftar Pustaka

- [1] B. K. Simaremare, P. V. Y. Yamlean, and J. P. Siampa, "Formulasi Pasta Gigi Herbal Ekstrak Etanol Kulit Buah Lemon Suanggi (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) Sebagai Agen Antibakteri Streptococcus mutans," *Chem. Prog.*, vol. 16, no. 2, pp. 106–116, 2023, doi: 10.35799/cp.16.2.2023.48447.
- [2] S. Shiyani, G. Pratiwi, A. R. Sari, and U. Alta, "Profil Fitokimia Dan Potensi Farmakologi (*Citrus Limon L.*)," *J. 'Aisyiyah Med.*, vol. 7, no. 2, pp. 34–48, 2022, doi: 10.36729/jam.v7i2.851.
- [3] Stevana F A and I. Antasionasti, "Antioxidant Activity Test Of Ethanol Extract Of Lemon Peel (*Citrus Uji* Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Lemon)," vol. 11, pp. 1315–1320, 2022.
- [4] R. Islamiyati, D. E. Mugitasari, L. N. Nafiah, and I. Jayanto, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Matoa Menggunakan Radikal Bebas DPPH (Difenilpicrilhidrazil)," vol. 13, pp. 611–618, 2024, doi: 10.35799/pha.13.2024.55951.
- [5] Y. Saristiana, A. Wahdi, F. Prasetyawan, I. Kesehatan, and U. Kadiri, "Kata kunci : Mangosteen, *Garcinia mangostana*, Antioksidan," vol. 9, no. 1, pp. 71–79, 2024.
- [6] A. A. SHELEMO, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata J. R & G.Forst.*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Col.*," *Nucl. Phys.*, vol. 13, no. 1, pp. 104–116, 2023.
- [7] H. Tumakaka, S. Sirajuddin, A. Salam, and N. Jafar, "Formulasi dan Kandungan Zat Gizi Minuman Serbuk Berbasis Seledri (*Apium graveolens L.*) sebagai Pangan Fungsional," *JGMI J. Indones. Community Nutr.*, vol. 9, no. 2, pp. 151–161, 2020.
- [8] N. Science, "Perbedaan Formulasi Teh Herbal Daun Pepaya Dan," vol. 1, no. 2, pp. 36–46, 2022.
- [9] A. I. Nurrahman *et al.*, "Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Stevia Dalam Menjaga Kestabilan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes," *Intan Husada J. Ilm. Keperawatan*, vol. 12, no. 01, pp. 121–141, 2024, doi: 10.52236/ih.v12i1.517.
- [10] R. Munadi, T. Hasan, and T. Firdha, "Identifikasi Kandungan Kimia Buah Lemon Cui (*Citrus microcarpa*) Asal Ambon dan Uji Aktivitas sebagai Antioksidan," *Cokroaminoto J. ...*, vol. 2, no. 29, pp. 60–65, 2023, [Online]. Available: <https://science.e-journal.my.id/cjcs/article/view/180%0Ahttps://science.e-journal.my.id/cjcs/article/download/180/153>
- [11] M. F. Nisa, Izza Khilyatun., Amananti, Wilda, S.Pd., M.Si.,apt. Febriyanti, Rizki, "Skriming Fitokimia Pada Kulit Jeruk Nipis Di Wilayah Tegal Dan Pemalang," *Parapemikir Jurnal Ilmiah Farmasi Vol x No.x Tahun x SKRINING*, vol. x, pp. 1–10, 2021.
- [12] R. I. Fadila, M. Iqbal, R. Triyandi, and I. D. Rahayu, "Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb .*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale var Rubrum .*) : Kajian Mendalam Antioxidant Activity Analysis Of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb .*) And Red Ginger (*Zingiber officinale.*," *Medula*, vol. 14, no. April, pp. 719–724, 2024.
- [13] I. F. Suleman, R. Sulistijowati, S. H. Mantey, and W. R. Nento, "Identifikasi Senyawa Saponin Dan Antioksidan Ekstrak Daun Lamun (*Thalassia hemprichii*)," *Jambura Fish Process. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 94–102, 2022, doi: 10.37905/jfpj.v4i2.15213.
- [14] S. Saepudin, L. Dewi, S. O. Herawati, E. Kartikawati, and T. S. Hidayat, "Skriming Fitokimia Ekstrak Etanol 96 % Herba Rumpun Gajah (*Pennisetum purpureum Schumach .*) dan Herba Rumpun Belulang (*Eleusine indica (L .) Gaertn .*) dengan Berbagai Pereaksi Kimia," vol. 02, no. 02, pp. 35–47, 2024.
- [15] M. J. Setiawan, R. A. Prasetyo, and K. Harismah, "Formulasi Instan Zingiber Officinale Var. Rubrum Dan Kayu Manis Dengan Pemanis Stevia Instant Formulation Of (*Zingiber Officinale Var. Rubrum*) And Cinnamon With Stevia Sweetener," *8th University Res. Colloq.*, pp. 603–607, 2018.
- [16] P. A. Luning and W. J. Marcelis, "Food quality management : technological and managerial principles and practices / Pieterneel A. Luning and Willem J. Marcelis," *Food Qual. Manag.*, no. August, p. 472, 2020, [Online]. Available: <https://ezp.lib.unimelb.edu.au/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat>

00006a&AN=melb.b3277997&site=eds-live

- [17] R. Santoso, I. Andriansyah, and M. Maulana, “Formulasi Minuman Pelet Instan Untuk Kesehatan Dari Black Sapote (*Diospyros nigra*) Dengan Metode Ekstrusi Sferonisasi,” *IKRAITH-Teknologi*, vol. 7, no. 1, pp. 64–73, 2022, doi: 10.37817/ikraith-teknologi.v7i1.2322.
- [18] D. M. Putri, Isnindar, and S. Luliana, “Formulasi Minuman Buas-Buas (*Premna Serratifolia* L .), Secang (*Caesalpina Sappan* L .) Dan Jahe (*Zingiber Officinale* R .),” *J. Pharm. Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [19] D. S. Anastasia, S. Luliana, R. Desnita, I. Isnindar, and N. Atikah, “Pengaruh Variasi Gula Terhadap Karakteristik Sediaan Minuman Serbuk Instan Kombinasi Rimpang Jahe Dan Temu Putih,” *J. Syifa Sci. Clin. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 253–262, 2022, doi: 10.37311/jsscr.v4i2.14003.
- [20] Naila Imroatus Sholikhah, Muhammad Alfian, and Fitri Andriani Fatimah, “Uji Aktivitas Antioksidan Minuman Serbuk Instan Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb) Produksi Mitra Sehat Kiringan Bantul,” *J. Kefarmasian Akfarindo*, vol. 8, no. 1, pp. 50–55, 2023, doi: 10.37089/jofar.v8i1.179.
- [21] Umami, “Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Secang Dan Ekstrak Daun Stevia Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Gula Total Pada Yoghurt Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2,” *J. Nutr. Coll. Vol. 4, Nomor 2, Tahun 2015*, vol. 4, pp. 599–606, 2015.