

OPTIMASI ANTIOKSIDAN EKSTRAK JERUK PURUT DAN JAHE MENGGUNAKAN METODE DPPH

Khayla Andira Salsabila¹, Shabina Az-zahra², Jasmin Novi Ramadhani Nasution⁴, Valencia Novelin Sijabat⁴, Yuni Sonia⁵

khaylas9668@gmail.com¹, shabinaazzahra731@gmail.com², jasminnovi41@gmail.com³,
valencia.5231240015@mhs.unimed.ac.id⁴, ysonia2406@gmail.com⁵

Universitas Negeri Medan

ABSTRAK

Jeruk nipis dan jahe dikenal memiliki kandungan senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi aktivitas antioksidan ekstrak jeruk nipis dan jahe melalui variasi suhu pengeringan, suhu penyeduhan, dan waktu penyeduhan menggunakan metode DPPH. Penelitian dilakukan dengan delapan perlakuan (F1–F8) yang merupakan kombinasi suhu pengeringan 50°C dan 70°C, suhu penyeduhan 70°C dan 85°C, serta waktu penyeduhan 5 dan 10 menit. Aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan persentase inhibisi radikal bebas DPPH dengan nilai absorbansi blanko sebesar 0,998. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai inhibisi berkisar antara 79,65% hingga 93,38%. Perlakuan F6 (suhu pengeringan 70°C, suhu penyeduhan 70°C, waktu penyeduhan 10 menit, dengan formulasi 60% jeruk nipis dan 40% jahe) menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 93,38%, sedangkan perlakuan F5 menunjukkan aktivitas terendah sebesar 79,65%. perlakuan F6 merupakan kondisi terbaik dalam menghasilkan minuman herbal jeruk nipis dan jahe dengan aktivitas antioksidan tertinggi berdasarkan metode DPPH.

Kata Kunci: Jeruk Nipis, Jahe, Antioksidan, DPPH, Optimasi Ekstraksi.

ABSTRACT

Lime and ginger are known to contain bioactive compounds that have the potential as natural antioxidants. This study aims to optimize the antioxidant activity of lime and ginger extracts through variations in drying temperature, brewing temperature, and brewing time using the DPPH method. The study was conducted with eight treatments (F1–F8) which are a combination of drying temperatures of 50°C and 70°C, brewing temperatures of 70°C and 85°C, and brewing times of 5 and 10 minutes. Antioxidant activity was determined based on the percentage of DPPH free radical inhibition with a blank absorbance value of 0.998. The results showed that all treatments had high antioxidant activity with inhibition values ranging from 79.65% to 93.38%. Treatment F6 (drying temperature 70°C, brewing temperature 70°C, brewing time 10 minutes, with a formulation of 60% lime and 40% ginger) produced the highest antioxidant activity of 93.38%, while treatment F5 showed the lowest activity of 79.65%. F6 is the best condition in producing herbal drinks made from lime and ginger with the highest antioxidant activity based on the DPPH method.

Keywords: Lime, Ginger, Antioxidant, DPPH, Extraction Optimization.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan sumber daya alam, yang bisa dimanfaatkan sebagai antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal pengaruh radikal bebas. Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang sifatnya sangat tidak stabil. Antioksidan terbagi atas dua jenis yaitu antioksidan alami dan antioksidan

buatan. Antioksidan alami bisa berasal dari buah-buahan dan tanaman sedangkan antioksidan buatan dihasilkan dari sintesis suatu reaksi kimia. Penggunaan antioksidan buatan cenderung memiliki negatif bagi kesehatan tubuh (Rahmi 2017). antioksidan adalah suatu senyawa yang mampu menangkal atau merendam efek negatif dari radikal bebas dengan cara mendonorkan salah satu elektronnya sehingga radikal bebas menjadi lebih stabil dan menghambat terjadinya reaksi berantai oksidatif (Erika and Purwaningsih 2020).

Jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) merupakan salah satu spesies tanaman dari keluarga Rutaceae yang tumbuh luas di wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Tanaman ini sering dimanfaatkan dalam berbagai industri, baik kuliner maupun tradisional, karena aroma khas dan kandungan fitokimia aktifnya. Berbagai bagian tanaman, terutama kulit buah dan daun, diketahui mengandung senyawa sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, serta minyak atsiri yang memiliki potensi bioaktif, termasuk aktivitas antioksidan dan farmakologis lainnya seperti antiinflamasi dan analgesik (Hesturini, Basuki, and Hardini 2023). Jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang lazim digunakan sebagai flavor alami pada berbagai produk makanan dan minuman di Indonesia dan negara-negara Asia lainnya. Flavor dari daun jeruk purut berasal dari minyak atsiri yang dikandungnya yang komponen utamanya yaitu sitronellal (Khasanah, Utami, and Aji 2015).

jahe (*Zingiber officinale* Roscoe). Jahe memiliki kandungan zat/bahan aktif yaitu flavonoid, gingerol, shogaol dan oleoresin (Sulistyoningsih, Rakhmawati, & Septiyanto, 2018). Gingerol dan shogaol adalah komponen fenol yang memiliki efek antiinflamasi, antikanker, dan antitumor (Idola Perdana Sulistyoning Suharto, Erik Irham Lutfi 2019). Di Indonesia terdapat tiga jenis klon (kultivar) jahe, yaitu jahe kecil, jahe merah dan jahe besar. Hasil penelitian farmakologi menyatakan bahwa senyawa antioksidan alami dalam jahe cukup tinggi dan sangat efisien dalam menghambat radikal bebas superoksida dan hidroksil yang dihasilkan oleh sel-sel kanker dan bersifat sebagai antikarsinogenik, non-toksik dan non-mutagenik pada konsentrasi tinggi (Mayani, Yuwono, and Ningtyas 2014).

Uji DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) merupakan metode yang paling umum digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan karena bersifat sederhana, cepat, dan sensitif. Prinsip metode DPPH didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas DPPH yang berwarna ungu, sehingga DPPH tereduksi menjadi senyawa non-radikal berwarna kuning pucat. Penurunan intensitas warna ungu diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang sekitar 517 nm, dan hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase inhibisi atau nilai IC_{50} . Semakin tinggi persen inhibisi atau semakin kecil nilai IC_{50} , maka semakin kuat aktivitas antioksidan suatu sampel (Fadilah and Lestari 2023).

Berdasarkan data formulasi yang terdiri dari delapan perlakuan (F1–F8), kombinasi suhu pengeringan 50°C dan 70°C, suhu penyeduhan 70°C dan 85°C, serta waktu penyeduhan 5 dan 10 menit digunakan untuk mengetahui kondisi optimum dalam menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), yang merupakan metode sederhana dan umum digunakan untuk mengukur kemampuan suatu ekstrak dalam menghambat radikal bebas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, namun terdapat perbedaan nilai persen inhibisi antar perlakuan yang menunjukkan adanya pengaruh dari variasi kondisi proses.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji dan mengoptimasi aktivitas

antioksidan ekstrak jeruk nipis dan jahe berdasarkan variasi suhu pengeringan, suhu penyeduhan, dan waktu penyeduhan menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi proses yang optimal dalam menghasilkan produk minuman herbal berbasis jeruk purut dan jahe dengan aktivitas antioksidan yang maksimal.

METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian diawali dengan persiapan bahan berupa jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan jahe (*Zingiber officinale*). Bahan dicuci bersih, kemudian dipotong kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada dua variasi suhu pengeringan, yaitu 50°C dan 70°C hingga diperoleh bahan kering. Setelah itu, bahan kering dihaluskan menjadi serbuk dan dicampurkan dengan perbandingan 60% jeruk purut dan 40% jahe. Serbuk campuran kemudian diseduh menggunakan air panas dengan variasi suhu penyeduhan 70°C dan 85°C serta waktu penyeduhan 5 dan 10 menit sehingga diperoleh delapan perlakuan (F1–F8). Ekstrak hasil penyeduhan disaring untuk memisahkan ampas dan disiapkan untuk pengujian aktivitas antioksidan. Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan menyiapkan larutan DPPH dalam metanol, kemudian mencampurkan ekstrak sampel dengan larutan DPPH dan menginkubasinya selama 30 menit dalam kondisi gelap. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV–Vis larutan DPPH sebagai kontrol. Nilai aktivitas antioksidan dinyatakan dalam bentuk persen inhibisi (% inhibisi) yang dihitung berdasarkan perbandingan absorbansi kontrol dan absorbansi sampel. Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif untuk menentukan perlakuan dengan aktivitas antioksidan tertinggi dan terendah, sehingga diperoleh kondisi optimum dalam menghasilkan minuman herbal berbasis jeruk purut dan jahe dengan aktivitas antioksidan terbaik berdasarkan metode DPPH.

Kode sampel	Jeruk Purut	Jahe
F1	0.60	0.40
F2	0.60	0.40
F3	0.60	0.40
F4	0.60	0.40
F5	0.60	0.40
F6	0.60	0.40
F7	0.60	0.40
F8	0.60	0.40

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Kode sampel	perlakuan	% inhibisi rata-rata
F1	50 – 70 – 5 menit	90,66%
F2	50 – 70 – 10 menit	89,72%
F3	50 – 85 – 5 menit	91,88%
F4	50 – 85 – 10 menit	90,63%
F5	70 – 70 – 5 menit	79,68%
F6	70 – 70 – 10 menit	93,38%
F7	70 – 85 – 5 menit	92,13%
F8	70 – 85 – 10 menit	90,08%

Berdasarkan Tabel persentase inhibisi rata-rata, dapat diketahui bahwa kombinasi suhu dan lama perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kemampuan sampel dalam menghambat aktivitas mikroba. Nilai inhibisi tertinggi diperoleh pada perlakuan F6 (70–70 selama 10 menit) sebesar 93,38%, sedangkan nilai terendah terdapat pada F5 (70–70 selama 5 menit) sebesar 79,68%, menunjukkan bahwa penambahan waktu pemanasan pada suhu tertentu dapat meningkatkan efektivitas inhibisi. Namun demikian, peningkatan suhu dan durasi tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan daya hambat, sebagaimana terlihat pada perlakuan F7 dan F8 yang mengalami penurunan persentase inhibisi meskipun durasi pemanasan lebih lama. Hal ini menunjukkan bahwa suhu dan waktu pemrosesan berinteraksi secara kompleks dan dapat menyebabkan degradasi senyawa aktif apabila melewati kondisi optimal. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan dalam Brazilian Journal of Microbiology yang menyatakan bahwa suhu tinggi dan waktu pemanasan yang terlalu lama dapat menurunkan aktivitas antibakteri akibat kerusakan senyawa fenolik sebagai komponen bioaktif utama. Selain itu, penelitian lain juga melaporkan bahwa optimasi suhu dan waktu ekstraksi bersifat non-linier, di mana peningkatan suhu dan durasi tertentu mampu meningkatkan aktivitas bioaktif, tetapi pada kondisi ekstrem justru menurunkannya. Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan bahwa penentuan suhu dan waktu perlakuan yang tepat sangat penting untuk memperoleh aktivitas inhibisi yang optimal (Enrique et al. 2017).

Uji Aktivitas Antioksidan (DPPH)

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada minuman herbal berbahan jeruk purut dan jahe, diperoleh nilai persen inhibisi yang berbeda pada setiap perlakuan. Perbedaan ini dipengaruhi oleh suhu pengeringan, suhu penyeduhan, serta lama waktu penyeduhan yang digunakan. Nilai persen inhibisi tertinggi menunjukkan kemampuan sampel dalam meredam radikal bebas DPPH secara lebih efektif.

Perlakuan	Suhu pengeringan	Suhu penyeduhan	Waktu penyeduhan	komposisi	Inhibisi %	keterangan
F6	70	70	10	60% Jeruk purut 40% jahe	93,38	Aktivitas Aktioksidan tertinggi
F5	70	70	15	60% Jeruk purut 40% jahe	79,65	Aktivitas Aktioksidan terrendah

Perlakuan F6 menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena waktu penyeduhan selama 10 menit pada suhu 70°C mampu mengekstraksi senyawa bioaktif, seperti flavonoid, fenol, dan gingerol dari jahe serta senyawa fenolik dan minyak atsiri dari jeruk purut secara lebih optimal. Semakin lama waktu kontak antara bahan dan pelarut (air panas), semakin besar peluang senyawa antioksidan terlarut ke dalam seduhan, sehingga meningkatkan kemampuan dalam menangkap radikal bebas DPPH.

Sebaliknya, perlakuan F5 dengan waktu penyeduhan hanya 5 menit menghasilkan aktivitas antioksidan terendah. Waktu penyeduhan yang relatif singkat menyebabkan proses ekstraksi senyawa aktif belum berlangsung secara maksimal, sehingga jumlah

senyawa antioksidan yang terlarut lebih sedikit. Meskipun suhu pengeringan dan suhu penyeduhan sama dengan perlakuan F6, perbedaan lama penyeduhan terbukti berpengaruh nyata terhadap nilai persen inhibisi.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa waktu penyeduhan merupakan faktor penting dalam menentukan aktivitas antioksidan minuman herbal jeruk purut dan jahe. Perlakuan dengan waktu penyeduhan yang lebih lama pada suhu yang sesuai mampu meningkatkan aktivitas antioksidan, sehingga menghasilkan produk minuman herbal dengan kualitas fungsional yang lebih baik.

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, perlakuan F6 ditetapkan sebagai produk sampel yang paling tepat dalam penelitian ini. Perlakuan F6, yang menggunakan suhu pengeringan 70°C, suhu penyeduhan 70°C, dan waktu penyeduhan 10 menit dengan formulasi 60% jeruk purut dan 40% jahe, menghasilkan persen inhibisi tertinggi sebesar 93,38%. Tingginya aktivitas antioksidan pada perlakuan ini menunjukkan bahwa kondisi proses tersebut mampu mengoptimalkan ekstraksi senyawa bioaktif, seperti flavonoid dan senyawa fenolik dari jeruk purut serta gingerol dan shogaol dari jahe. Suhu pengeringan 70°C dinilai cukup efektif untuk menurunkan kadar air tanpa menyebabkan degradasi senyawa aktif, sedangkan suhu penyeduhan 70°C dengan waktu 10 menit memberikan kesempatan yang cukup bagi pelarut untuk melarutkan senyawa antioksidan secara maksimal. Dengan demikian, perlakuan F6 dapat direkomendasikan sebagai formulasi dan kondisi proses terbaik dalam menghasilkan produk minuman herbal jeruk purut dan jahe dengan kualitas fungsional paling optimal, khususnya dari aspek aktivitas antioksidan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa variasi suhu pengeringan, suhu penyeduhan, dan waktu penyeduhan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan minuman herbal berbahan jeruk purut dan jahe yang diuji menggunakan metode DPPH. Seluruh perlakuan menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai persen inhibisi berkisar antara 79,65% hingga 93,38%. Perlakuan F6, yaitu suhu pengeringan 70°C, suhu penyeduhan 70°C, dan waktu penyeduhan 10 menit dengan formulasi 60% jeruk purut dan 40% jahe, menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 93,38% dan merupakan kondisi optimum dalam menghasilkan minuman herbal dengan kemampuan penangkapan radikal bebas paling baik. Sebaliknya, perlakuan F5 dengan waktu penyeduhan 5 menit menghasilkan aktivitas antioksidan terendah, menunjukkan bahwa waktu penyeduhan yang lebih singkat belum mampu mengekstraksi senyawa bioaktif secara optimal. Dengan demikian, waktu penyeduhan yang cukup pada suhu yang sesuai menjadi faktor penting dalam meningkatkan kualitas fungsional minuman herbal jeruk purut dan jahe.

DAFTAR PUSTAKA

- Enrique, Jorge, Wong Paz, Carolina Rubio, Abigail Reyes, Cristóbal Noé, María Luisa, and Carrillo Inungaray. 2017. “Fungal and Bacterial Physiology Phenolic Content and Antibacterial Activity of Extracts of *Hamelia Patens* Obtained by Different Extraction Methods.” 9: 656–61.
- Erika, Mega, and Indah Purwaningsih. 2020. “Jurnal Laboratorium Khatulistiwa.” 2(1). Fadlilah, Aida Roja, and Keri Lestari. 2023. “Farmaka Farmaka.” 21.
- Hesturini, Rosa Juwita, Dewy Resty Basuki, and Pri Hardini. 2023. “Potensi Analgesik Ekstrak

- Etanol Kulit Dan Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* D. C.) Dan Pengamatan Makroskopis Lambung Tikus.” 16(2): 109–17.
- Idola Perdana Sulistyoning Suharto, Erik Irham Lutfi, Mega Diasty Rahayu. 2019. “Pengaruh Pemberian Jahe.” 8487(3): 76–83.
- Khasanah, Lia Umi, Rohula Utami, and Yoga Meidiantoro Aji. 2015. “Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Terhadap Karakteristik Mutu Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* DC).” 4(2): 48–55.
- Mayani, Lisna, Sudarminto Setyo Yuwono, and Dian Widya Ningtyas. 2014. “PENGARUH PENGECILAN UKURAN JAHE DAN RASIO AIR TERHADAP SIFAT FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK PADA PEMBUATAN SARI JAHE (*Zingiber Officinale*) The Effect of Size Reduction of Ginger and Water Ratio on Physical Chemical and Organoleptic of Ginger (*Zingiber Officinale*) Extract.” 2(4): 148–58.
- Rahmi, Hayatul. 2017. “Aktivitas Antioksidan Berbagai Buah-Buahan.” 2(1): 34–38.