

## Kandungan Nutrisi Minuman Herbal Fungsional Berbahan Dasar Gula Semut Aren dan Serbuk Rempah

### *Nutritional Content of Functional Herbal Drinks Made from Palm Sugar Powder and Spice Powder*

Sudiarto<sup>1</sup>, Rosmiati Saleh<sup>2</sup>, Sawab<sup>1</sup>, Indar Widowati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Poltekkes Kemenkes Semarang, Prodi Diploma IV Keperawatan Semarang, Jl. Tirta Agung Pedalangan, Banyumanik Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>2</sup>Poltekkes Kemenkes Semarang, Prodi Diploma III Keperawatan Pekalongan, Jl. Perintis Kemerdekaan Pekalongan 51116, Jawa Tengah, Indonesia

\*Penulis korespondensi: Sudiarto, e-mail: s\_diarito@yahoo.com

Tanggal submisi: 17 Desember 2021; Tanggal penerimaan: 16 Agustus 2021; Tanggal publikasi: 22 September 2022

#### ABSTRACT

*In all regions of the world, including Indonesia, there is a change in the patterns of disease from infectious diseases to degenerative diseases and non-communicable diseases. The COVID-19 pandemic has also raised awareness of the need to continually strengthen the immune system. Increasing the body's resistance can benefit from the use of traditional herbs with medicinal capabilities. Some biological plants such as red ginger, alang-alang root, galangal which are known to the public for their spices, can become herbal drinks when formulated with the addition of palm sugar. These three plants have been studied on a laboratory scale to identify nutrients and bioactive compounds that are beneficial for health. The purpose of this study was to determine the nutritional content of functional herbal drink products made from palm sugar and spice powder (red ginger, alang-alang root, and galangal). The research method was carried out using hedonic organoleptic tests on 3 prepared formulas, phytochemical screening, and proximate test (nutritional content) The results of the organoleptic test showed that respondents preferred a formula containing ginger (500 g), alang-alang root (200 g), galangal (100 g), and palm sugar (200 g). Phytochemical screening showed each component (ginger, galangal, alang-alang, palm sugar and the developed formula) was positive for flavonoids and alkaloids. Only ginger was positive for tannins, all negative components were steroids/triterpenoids and only galangal was positive for saponins. Carbohydrate, protein, fat, moisture, and ash contents were 4.49%, 4.38%, 3.95%, 47.68%, and 9.76%. The results showed that a functional herbal drink made from palm sugar and spices has health benefits and the potential to be a functional drink.*

**Keywords:** Spice herbal powder; palm sugar; herbal drink products.

© The Author(s). Publisher Universitas Pattimura. Open access under CC-BY-SA license.

#### ABSTRAK

Pergeseran pola penyakit dari penyakit infeksius ke penyakit degeneratif dan penyakit tidak menular sedang terjadi di seluruh belahan dunia termasuk Indonesia. Pandemi COVID-19 juga telah menyadarkan manusia untuk selalu meningkatkan daya tahan tubuh/imunitasnya. Peningkatan daya tahan tubuh dapat memanfaatkan tanaman tradisional yang berkhasiat herbal. Beberapa tanaman hayati seperti, jahe merah, akar alang-alang, lengkuas yang dikenal masyarakat dengan rempah-rempah, apabila diformulasikan dengan penambahan gula semut aren dapat menjadi minuman herbal. Ketiga tanaman tersebut telah diteliti pada skala laboratorium mengandung zat gizi dan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kandungan nutrisi produk minuman herbal fungsional berbahan dasar gula semut aren dan serbuk rempah (jahe merah, akar alang-alang, lengkuas). Metode penelitian dilakukan dengan menggunakan uji organoleptik hedonik terhadap tiga formula yang disiapkan, skrining fitokimia dan uji Proksimat (Kandungan Gizi). Hasil uji organoleptik menunjukkan *preferable* (kesukaan) responden terhadap formula yang mengandung jahe (500 g), akar alang-alang (200 g), lengkuas (100 g) dan gula semut aren (200 g). Skrining fitokimia menunjukkan masing-masing komponen (jahe, lengkuas, alang-alang, gula semut dan formula yang dibuat) positif mengandung flavanoid dan alkaloid. Hanya jahe yang positif mengandung tanin, semua komponen negatif mengandung steroid/triterpenoid dan hanya lengkuas yang positif mengandung saponin. Kandungan karbohidrat, protein, kadar lemak, kadar air dan kadar abu adalah 4,49, 4,38, 3,95, 47,68 dan 9,76. Hasil penelitian membuktikan bahwa minuman herbal

fungsi anal berbahan dasar gula semut aren dan rempah memiliki fungsi bagi kesehatan dan berpotensi sebagai minuman fungsional.

**Kata kunci:** Serbuk rempah; gula semut aren; produk minuman herbal.

© Penulis. Penerbit Universitas Pattimura. Akses terbuka dengan lisensi CC-BY-SA.

## PENDAHULUAN

Pola perkembangan penyakit pada kehidupan manusia saat ini sangat beragam dan berjalan relatif cepat, baik itu penyakit menular (seperti tuberculosis), hepatitis maupun penyakit degeneratif, seperti penyakit gangguan metabolik dan penyakit jantung koroner. Beberapa tahun terakhir juga muncul penyakit baru yang mematikan, seperti flu burung, SARS, cikungunya, kanker dan yang sedang *trend* saat ini adalah **COVID-19**, membuat kekhawatiran semua pihak baik pemerintah maupun masyarakat.

Di sisi lain, Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tanaman hayati yang beranekaragam. Terdapat 30 jenis flora di Indonesia dari 40 ribu jenis flora yang ada di dunia, sehingga dikenal sebagai salah satu Negara *megabiodiversity*. Namun, baru 26% yang telah dibudidayakan, dan sekitar 940 jenis yang sudah teridentifikasi berkhasiat sebagai obat. Hal tersebut membuktikan bahwa pemanfaatan tanaman obat belum dilakukan secara optimal. Oleh sebab itu, diperlukan terobosan baru untuk mengeksplorasi tanaman hayati yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh (imunitas), meningkatkan vitalitas tubuh, pengobatan penyakit infeksi, maupun pengobatan penyakit degeneratif. Tanaman tersebut dapat dibuat formulasi dengan memanfaatkan bagian-bagian dari tanaman, seperti bunga, buah, daun, batang, akar, biji serta kulit buah atau kulit kayu. Akan tetapi, pemanfaatan tanaman herbal masih kurang oleh sebagian besar masyarakat dan masih dikonsumsi secara segar. Diperlukan alih teknologi pengolahan tanaman herbal untuk meningkatkan nilai tambah. Selain itu, diperlukan juga racikan beberapa tanaman obat dari rempah-rempah untuk menjadi suatu ramuan atau formula, sehingga meningkatkan manfaatnya bagi kesehatan. Beberapa tanaman hayati seperti, jahe merah, akar alang-alang, lengkuas yang dikenal masyarakat dengan rempah-rempah, apabila diformulasikan dengan penambahan gula semut aren dapat menjadi minuman herbal. Ketiga tanaman tersebut telah diteliti pada skala laboratorium mengandung zat gizi dan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan.

Jahe merupakan tanaman rempah yang

sangat populer di masyarakat yang secara tradisional digunakan dalam pengobatan penyakit hipertensi, stroke, diabetes, rematik, asma, sakit gigi, sakit tenggorokan akibat batuk, kram, mual, demam dan infeksi (Ali *et al.*, 2008; Tapsell *et al.*, 2006; Wang & Wang, 2005). Jahe segar mengandung senyawa *gingerol*, *shogaol*, *dihydroshogaol*, turunan asetil dan metil eter (Jolad *et al.*, 2004), *ingenol* dan *shogaol* mempunyai aktivitas anti virus (Lee *et al.*, 2008). Govindarajan & Connell (1983) menyatakan bahwa jahe juga mengandung minyak atsiri seperti seskuiterpen, hidrokarbon, zingiberen, kurkumen dan senyawa hidrokarbon monotrepan. Hasil penelitian sebelumnya mengutarakan bahwa jahe sangat efektif dalam menekan pertumbuhan radikal bebas superoksida dan hidrosil yang dihasilkan oleh sel-sel kanker (Manju & Nalini, 2005), memiliki efek farmakologi seperti antioksidan, anti inflamasi, analgetik, anti karsinogenik dan kardiotonik kerusakan kulit (Ali *et al.*, 2008), menurunkan tekanan darah (Hernani & Winarti, 2013; Suekawa *et al.*, 1984).

Tanaman alang-alang (*Imperata cylindrica*) secara tradisional digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit berat, seperti infeksi saluran kemih, gagal ginjal, hepatitis, kista dan kanker (Seniwaty *et al.*, 2009). Selain itu, tanaman alang-alang juga mengandung senyawa manitol, glukosa, sakarosa, *malic acid*, *citric acid*, *coixol*, *arundoin*, *cylindrin*, *fermenol*, *simiarenol*, *anemonin*, asam kersik, dammar, dan logam alkali. Lebih lanjut Seniwaty *et al.* (2019), menyampaikan hasil skrining kandungan fitokimia alang-alang terdiri dari flavonoid sebesar 4,8% dan alkaloid sebesar 1,07%.

Lengkuas secara tradisional digunakan masyarakat sebagai obat sakit perut, karminatif, anti jamur, anti gatal, anti inflamasi, anti alergi dan anti hipoglikemik (Darmawan, 2013). Kandungan kimia lengkuas meliputi: senyawa terpenoid (*galanolaktan*, *16-dial*, *12-labdiena-1510,25*, *galanolaktan*, *16-dial*, *12-labdiena-15* golongan diterpan) dan *1,8 cineol* (golongan monoterpan) golongan senyawa flavonoid (*kanferol*, *galangin* dan *alpinin*). Lebih dari itu, Kusriani & Zahra (2015) juga melaporkan hasil skrining fitokimia lengkuas ekstrak n-heksana mengandung tannin katekat, kuinon, steroid triterpenoid. Adapun eks-

trak etil asetat dan etanol lengkuas mengandung flavonoid, tannin, kuinon dan steroid triterpenoid.

Gula semut aren merupakan gula aren berbentuk serbuk dan berwarna kuning kecoklatan. Gula semut adalah varietas produk gula merah dengan bentuk butiran kecil atau bergranulasi dengan diameter antara 0,8-12 mm. Gula semut aren memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah: rasa dan aroma lebih khas, mudah larut, daya simpan lebih lama, kadar air kurang dari 3%, bentuk lebih menarik, harga dapat lebih tinggi, lebih mudah dalam pengemasan dan transportasi. Selain itu, gula semut aren dapat juga di fortifikasi dengan bahan lain seperti rempah-rempah, iodium, dan vitamin atau mineral. Nilai pH nira aren yang diolah menjadi gula semut aren berkisar antara 5,8-6,8 sedangkan kadar sukrosa adalah 12-15% (Lay, & Heliyanto, 2011).

Gula semut digunakan untuk pemanis minuman, bumbu masak dan pemanis industri makanan (Mustaufik *et al.*, 2014). Kandungan kimia gula semut aren meliputi air, gula total, gula sukrosa, gula reduksi, karbohidat, protein, lemak, abu dan energi. Heryani (2016) mengutarakan bahwa gula aren juga memiliki kandungan gizi antara lain: kalori, karbohidrat, kalsium, fosfor dan besi.

Berdasarkan uraian-uraian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan minuman herbal fungsional berbasis rempah dan serbuk gula aren yang sangat mudah di dapat di masyarakat. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai dasar rekomendasi bagi masyarakat untuk digunakan dalam menjaga status kesehatan.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan utama pembuatan formula serbuk minuman herbal fungsional adalah rimpang jahe, rimpang lengkuas, akar alang-alang dan gula semut. Bahan-bahan tersebut didapatkan di pasar-pasar tradisional.

### Prosedur Penelitian

#### Pembuatan Serbuk Jahe Merah

Ambil rimpang jahe merah, disortasi, dicuci sampai bersih, diriris-iris menggunakan pisau *stainless steel* dengan ketebalan 1,5-2 mm, di jemur di bawah sinar matahari atau di keringkan menggunakan alat pengering. Pada saat penjemuran

menggunakan jaring bambu, diratakan agar tidak menumpuk. Pada awal penjemuran dialas dengan kertas koran, setelah agak kering dipindahkan ke tikar, di jemur dan ditutup kain hitam dengan tujuan panas matahari tidak langsung ke bahan, tetapi suhu tetap dapat dipertahankan dan juga terhindar dari debu dan kotoran lain. Proses pengeringan sampai simplisia hingga kering patah yaitu selama 8 hari, dari simplisia basah 1 kg (1000 g) menjadi 250 g. Setelah kering simplisia dikemas menggunakan *tuperware* kedap udara untuk menjaga kekeringan dan kestabilan kadar air.

Selanjutnya simplisia disortasi dan ditumbuk menggunakan lumpang batu, setelah agak halus digiling menggunakan *blender* kemudian diayak menggunakan ukuran lubang ayak 0,17 mm, pada mesh 80 agar kehalusan serbuk sama. Bahan yang tidak lolos ayakan, di-*blender* kembali dan diayak lagi. Kegiatan tersebut diulang beberapa kali sampai diperoleh butiran dan volume serbuk jahe merah (bahan obat herbal) sesuai kebutuhan penelitian.

#### Pembuatan Serbuk Lengkuas

Rimpang lengkuas, disortasi, dicuci sampai bersih, diriris-iris menggunakan pisau *stainless steel* dengan ketebalan 2-3 mm, dijemur di bawah sinar matahari atau dikeringkan menggunakan alat pengering. Pada saat penjemuran menggunakan jaring bambu, diratakan agar tidak menumpuk. Pada awal penjemuran dialas dengan kertas koran, setelah agak kering dipindahkan ke tikar, dijemur dan ditutup kain hitam dengan tujuan panas matahari tidak langsung ke bahan, tetapi suhu tetap dapat dipertahankan dan juga terhindar dari debu dan kotoran lain. Proses pengeringan sampai simplisia kering patah yaitu selama 8 hari, dari simplisia basah 1 kg (1000 g) menjadi 200 g. Setelah kering simplisia dikemas menggunakan *tuperware* kedap udara untuk menjaga kekeringan dan kestabilan kadar air.

Simplisia disortasi dan ditumbuk menggunakan lumpang batu, setelah agak halus digiling menggunakan *blender* kemudian diayak menggunakan ukuran lubang ayak 0,17 mm, pada mesh 80 agar kehalusan serbuk sama. Bahan yang tidak lolos ayakan, di-*blender* dan diayak lagi. Kegiatan tersebut diulang beberapa kali sampai diperoleh butiran dan volume serbuk lengkuas (bahan obat herbal) sesuai kebutuhan penelitian.

#### Pembuatan Serbuk Akar Alang-Alang

Bahan akar alang dilakukan sortasi dan dicuci menggunakan air mengalir sampai bersih dari tanah dan semua kotoran. Pencucian dilakukan berulang

kali sampai warnanya agak putih, tetapi tetap dijaga agar kulit alang-alang tidak terkelupas. Bahan selanjutnya ditiriskan sampai air mengering selanjutnya dipotong-potong menggunakan pisau *stainless steel* sesuai ukuran yang diinginkan. Pada awal penjemuran dialas dengan kertas koran, setelah agak kering dipindahkan ke tikar, dijemur dan ditutup kain hitam dengan tujuan panas matahari tidak langsung ke bahan, tetapi suhu tetap dapat dipertahankan dan juga terhindar dari debu dan kotoran lain. Proses pengeringan sampai simplisia kering patah yaitu selama 6 hari. Dari simplisia basah 1 kg (1000 g) menjadi 100 g. Setelah kering simplisia dikemas menggunakan *tuperware* kedap udara untuk menjaga kekeringan dan kestabilan kadar air.

Simplisia disortasi dan ditumbuk menggunakan lumpang batu, setelah agak halus digiling menggunakan *blender* kemudian diayak menggunakan ukuran lubang ayak 0,17 mm, pada mesh 80 agar kehalusan serbuk sama. Bahan yang tidak lolos ayakan, diblender kembali dan diayak lagi. Kegiatan tersebut diulang beberapa kali sampai diperoleh butiran dan volume serbuk akar alang alang (bahan obat herbal) sesuai kebutuhan penelitian.

### Pembuatan Gula Aren Cetak dan Semut (*Arenga Palm Sugar*)

Nira yang dipanen kemudian disaring untuk memisahkan kotoran, kemudian dimasak dalam wajan selama 1,2-2 jam sehingga terbentuk larutan gula encer. Proses selanjutnya adalah memasak selama 3-4 jam sampai mengental dan berwarna kecoklatan, kemudian diaduk. Wajan diangkat sampai adonan gula siap dicetak secara tradisional menggunakan bambu.

Pengkristalan ini dilakukan dengan cara mengaduk menggunakan garpu dari kayu. Pengadukan dilakukan dengan perlahan, makin lama makin cepat hingga terbentuk serbuk gula (gula semut). Langkah selanjutnya adalah melakukan pengeringan, bisa dengan sinar matahari selama 3-4 jam atau dengan menggunakan oven pada suhu 45°C selama 1,5-2 jam. Pengayakan pertama dilakukan dengan menggunakan saringan *stainless*

*steel* dengan dimensi 18-20 *mesh* untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam. Partikel yang tertinggal (tidak lolos) pada ayakan dikeringkan kembali kemudian dihancurkan dengan *blender* mekanik, kemudian diayak kembali.

### Pembuatan Formula

Pembuatan formula dimulai dengan penyediaan bahan simplisia serbuk jahe merah, serbuk akar alang-alang, serbuk lengkuas dan gula semut aren. Pembuatan formula menggunakan rancangan acak kelompok, terdiri atas satu faktor dengan tiga level dan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat sembilan formula. Formula tersebut, yaitu: P1 dengan perbandingan antara serbuk jahe merah serbuk akar alang-alang:serbuk lengkuas (3:2:1), P2 dengan perbandingan (4:2:1), dan P3 dengan perbandingan (5:2:1). Masing-masing formula ditambahkan gula semut aren, sebanyak 200 g. Formula tersebut tampak pada Tabel 1.

Ketiga simplisia tersebut dicampurkan sambil diratakan agar homogen, kemudian tambahkan air matang/mineral dalam keadaan panas/hangat, sebanyak 400 cc, dan diaduk menggunakan sendok agar larutan homogen, biarkan hingga hangat dan siap diminum.

### Uji Organoleptik

Uji organoleptik digunakan untuk mengukur atau mengetahui tingkat kesukaan dari produk yang disiapkan. Ketiga produk ini masing-masing diujikan kepada 30 relawan sebagai panelis, untuk menilai secara persepsional atribut warna, rasa dan aroma serta kekentalan.

Pada parameter warna, panelis diminta mengamati ketiga produk tersebut. Parameter aroma panelis diminta menilai dengan cara menghirup atau mencium secara kuat aroma ketiga produk tersebut. Pada parameter rasa, panelis diminta untuk mencicipi masing-masing produk, dengan menyeruput kemudian dirasakan selama 1-3 detik. Pada parameter kekentalan, panelis diminta menilai lama bertahannya rasa pada langit-langit mulut dan bertahan sampai produk dibuang atau diminum.

Tabel 1. Formula inovasi produk minuman herbal fungsional gula semut aren dan serbuk rimpang

Formula	Serbuk Rempah			Gula Semut Aren
	Jahe (g)	Akar alang-alang (g)	Lengkuas (g)	
P1	300	200	100	200
P2	400	200	100	200
P3	500	200	100	200

## Uji Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan pada serbuk jahe, alang-alang, gula semut dan campurannya untuk mengetahui jenis senyawa aktif pada sampel yang disiapkan. Skrining fitokimia adalah cara sederhana untuk melakukan analisis kualitatif senyawa yang ada dalam tanaman. Penapisan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji flavonoid, uji alkaloid, uji tanin, uji saponin, dan uji steroid triterpenoid. Kelompok senyawa yang ada pada tumbuhan dapat ditentukan dengan menggunakan tes ini.

Identifikasi alkaloid dalam sampel menggunakan pereaksi *Dragendroff* (Merck, Jerman), dimana *Dragendroff* mengandung bismuth nitrat dan merkuri klorida dalam asam nitrat dalam air. Reagen *Dragendroff* digunakan berdasarkan kemampuan alkaloid untuk bergabung dengan logam yang sangat atomik seperti bismuth, merkuri, tungsten atau ion. Reagen ini digunakan berdasarkan komposisi alkaloid dengan logam massa atom tinggi seperti merkuri, bismut, tungsten atau yodium. Sampel serbuk jahe, serbuk tapioka, serbuk alang-alang, gula semut dan serbuk campuran semuanya menunjukkan hasil positif mengandung alkaloid.

Hasil uji kualitatif flavonoid dilakukan dengan mengambil sedikit sampel dan sedikit serbuk Mg (Merck, Germany) kemudian tambahkan HCl (Merck, Germany) dan amyl alcohol (Merck, Germany) kemudian dikocok. Penambahan HCl pekat dalam uji flavonoid untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya. Hasil uji saponin pada penelitian ini dilakukan dengan metode sederhana, yaitu menambahkan akuades panas ke dalam sampel, mengocoknya, kemudian mengamati untuk mengetahui ada tidaknya busa permanen pada permukaan cairan. Pada sampel serbuk jahe, serbuk lengkuas, serbuk alang-alang, gula semut dan serbuk campuran yang memberikan hasil positif mengandung saponin adalah serbuk lengkuas dan serbuk campuran.

Identifikasi tannin dilakukan dengan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  5% (Merck, Germany) dimana sampel akan memberikan warna hijau kecoklatan atau biru kehitaman pada sampel serbuk jahe, serbuk lengkuas, serbuk alang-alang, gula semut dan serbuk campuran yang memberikan hasil positif adalah serbuk alang-alang dan serbuk campuran. Uji *Lieberman-Burchard* digunakan untuk mengidentifikasi steroid dan triterpenoid. Hasil identifikasi triterpene dan sterol biasanya memberikan warna hijau-biru. Tidak ada tes tunggal yang dapat

membedakan triterpenoid dan steroid sebagai kelompok dari bahan herbal lainnya. Sampel serbuk lengkuas, serbuk jahe, serbuk alang-alang, gula semut dan serbuk campuran semua menunjukkan hasil negatif.

Kandungan flavonoid total pada penelitian ini dianalisis menggunakan larutan standar rutin pada konsentrasi 50, 60, 70, 80 dan 90 ppm. Adapun hasil absorbansi berturut turut adalah 0,342; 0,417; 0,487; 0,552; 0,662 dengan warna yang dihasilkan adalah warna kuning. Berdasarkan hasil tersebut, semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka semakin pekat warna kuning yang dihasilkan. Kurva kalibrasi dengan persamaan regresi:

$$Y = 7,0202 \times 10^{-3} \chi - 2,5 \times 10^{-3} \quad (1)$$

## Penetapan Kadar Karbohidrat

Sampel ditimbang 1 g kemudian dimasukkan dalam labu takar 100 mL, ditambahkan akuades sampai tanda batas 100 mL, dipipet 10 mL. Langkah selanjutnya adalah memasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan 25 mL larutan *Luff Schorl* (Merck, Germany). Batu didih dihubungkan dengan pendingin alir balik dan panaskan di atas nyala api sehingga larutan mendidih dalam 2 menit, biarkan mendidih selama 10 menit, segera dinginkan dengan cepat, tambahkan 15 mL KI 20% (Merck, Germany), tambahkan dengan hati-hati 25 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  6 N (Merck, Germany) sambil labu digoyang perlahan-lahan, dititrasikan dengan Na thiosulfate 0,1 N (Merck, Germany) menggunakan indikator amilum 1% (Merck, Germany), dilakukan titrasi blanko.

## Pembakuan Na Thiosulfat Dengan $\text{KIO}_3$

Sampel dipipet 10,0 mL larutan  $\text{KIO}_3$  (Merck, Germany) dimasukkan dalam Erlenmeyer, ditambah 40 mL akuades, 10 mL KI 10%, dan 10 mL HCl 2 N dibiarkan selama 5 menit ditempat gelap. Dititrasikan dengan larutan Na thiosulfate 0,1 N sampai berwarna kuning pucat, ditambah 1 mL indikator amilum 1%. Setelah itu dititrasikan kembali dengan Na thiosulfat sampai warna biru tepat hilang.

## Penetapan Kadar Protein

Sampel ditimbang seksama 1 g sampel, dimasukkan dalam labu *Kjedahl*, ditambahkan 2,5 g katalisator (campuran selen) dan batu didih. Tambahkan 15 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat pelan-pelan melalui dinding labu *kjedahl*. Sampel diletakkan dalam kedudukan miring ( $\pm 45^\circ$ ) di atas penangas

(Equitron, India) dan dilakukan didalam almari asam (Esco, Indonesia). Langkah selanjutnya dipanaskan hingga berwarna hijau jernih dibiarkan dingin kemudian dipindahkan dalam labu destilasi. Ditambahkan ke dalam labu 75 mL akuades dan ditambahkan 2 tetes indikator PP, biarkan dingin. Langkah berikutnya ditambahkan 50 mL NaOH 50 % (Merck, Germany), labu destilasi segera ditutup, alat destilasi dan penampung disusun. Destilat ditampung dalam Erlenmeyer berisi 50 mL H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% (Merck, Germany) dan indikator MR (Merck, Germany) dan MB (Merck, Germany). Dilakukan destilasi sampai destilat bersifat neral atau asam, kemudian dibilas ujung pendingin dengan air suling. Langkah terakhir adalah melakukan titrasi destilat dengan HCL 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi ungu.

### Penetapan Kadar Lemak

Sampel ditimbang dengan seksama, 1 g sampel dalam gelas piala ditambahkan 30 mL HCl 25%, 20 mL akuades dan batu didih secukupnya, tutup gelas piala dengan pendingin balik, dididihkan selama 15 menit. Kemudian dilakukan penyaringan dalam keadaan panas dan dicuci dengan air panas sampai tidak bereaksi asam lagi. Kertas saring beserta isinya dikeringkan pada suhu 100-150°C menggunakan oven (Gemmy, Taiwan). Sampel kemudian dimasukkan ke dalam kertas saring pembungkus. Langkah selanjutnya adalah meng-ekstraksi dengan eter (Merck, Germany) selama 2-3 jam atau 11 sirkulasi pada suhu 50°C. Ekstrak lemak dikeringkan pada suhu 100-105°C, didinginkan dan ditimbang. Proses pengeringan ini diulang sampai tercapai bobot konstan.

### Penetapan Kadar Abu

Sampel sebanyak 1 g ditimbang seksama dalam krus yang telah konstan, ratakan, kemudian dipijarkan perlahan-lahan hingga arang habis dalam alat muffle (Nabertherm, Germany) pada suhu 600°C sampai terbentuk abu, didinginkan dan ditimbang, dihitung kadar abu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Organoleptik

Formula inovasi produk minuman herbal fungsional gula semut aren dan serbuk rimpang

diberikan kepada 30 responden untuk merasakan, menilai dan menentukan formula yang dipilih. Tabel 2 menunjukkan hasil uji organoleptik.

Berdasarkan hasil Tabel 2 dapat diketahui formula ketiga dipilih oleh mayoritas responden. Sehingga formula ketiga dapat dianalisa selanjutnya. Pengujian organoleptik dilakukan oleh 30 responden untuk menilai formula minuman herbal fungsional yang telah disediakan. Responden diminta merasakan dan menilai formula sediaan meliputi rasa, tekstur dan aroma. Hasil uji organoleptik hedonik oleh responden menunjukkan bahwa formula ketiga mendapat skor tertinggi pada atribut rasa sebanyak 73,33%, atribut aroma 66,66% dan atribut warna sebesar 43,33%. Sehingga dapat dilanjutkan untuk pengujian tahap berikutnya.

### Hasil Uji Fitokimia

Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa jahe, lengkuas dan akar alang-alang memiliki kandungan flavonoid. Rimpang jahe mengandung flavanoid, 10-dehydroginger-dione, gingerdione, arginine, linolenic acid, aspartic acid, kanji, lipid, kayu dammar, asam amino, protein, vitamin A, dan niacin serta mineral. Rimpang jahe juga mengandung asam organik (asam malat dan asam oksalat), vitamin A, vitamin B (colin dan asam folat), vitamin C, polifenol, senyawa flavonoid, methanol, aseton, cineole dan arginine. Gingerol sebagai senyawa utama jahe merupakan golongan fenol dari polipeptida pada jalur asam asetat (Setyawan, 2015). Jahe mengandung minyak atsiri 0,6-3%, untuk jahe merah 2,58-3,9%, antara lain -pinen, -phellandren, borneol, limonene, linalool, citral, nonylaldehyde, decylaldehyde, methyleptone, 1,8 cineol, bisabilen, 1- $\alpha$ -kurkumin, farnese, humulen, 60% zingiberen dan zingiberole (Setyawan, 2015). Zingiberin (C<sub>15</sub>H<sub>2</sub>) merupakan komponen utama minyak jahe, sedangkan zingiberol (C<sub>15</sub>H<sub>26</sub>O) merupakan sesquiterpen alkoholik yang memberikan aroma khas pada minyak jahe.

Alang-alang memiliki kandungan kimia yang terdapat dalam akar, antara lain alkaloid, tannin, triterpenoid, karbohidrat, flavanoid, glikosida gula dan senyawa minyak yang mudah menguap (Shah *et al.*, 2012). Jayalakshmi *et al.* (2010), melaporkan adanya senyawa lain, yaitu karbohidrat, steroid, glikosida dan flavanoid. Akar alang-alang mengandung senyawa tannin, saponin, flavanoid, alkaloid dan terpenodi (Krishnaiah, 2009).

Tabel 2. Distribusi frekuensi hasil uji responden terhadap formula yang disediakan

	Formula 1		Formula 2		Formula 3	
	f	%	F	%	f	%
Kesukaan	4	13,33	3	10,00	13	43,33
Warna	6	20,00	4	13,33	20	66,66
Aroma	4	13,33	4	13,33	22	73,33

Tabel 3. Hasil uji skrining fitokimia minuman herbal fungsional

Golongan	Pereaksi	Jahe	Lengkuas	Alang-alang	Gula semut	Formula
Flavanoid	Sampel +serbuk Mg+HCl pekat + Amyl alkohol	positif	positif	positif	positif	positif
Tanin	Sampel + FeCl <sub>3</sub>	negatif	negatif	positif	negatif	positif
Alkaloid	Sampel + dragendrof	positif	positif	positif	positif	positif
Steroid	Sampel + as asetat anhidrat + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif
/Triterpenoid						
Saponin	Sampel + air panas dikocok kuat, amati busa yg terbentuk + HCl encer busa stabil	negatif	positif	negatif	negatif	positif

Tabel 4. Hasil uji kandungan nilai gizi minuman herbal berbahan dasar rempah

Sampel	Berat Sampel (g)	Kadar Kandungan (%)				
		Karbohidrat	Protein	Lemak	Kadar Air	Kadar Abu
Jahe	1,0289	3,73	3,62	3,15	24,87	9,28
Lengkuas	1,0117	13,64	5,80	57,09	24,78	6,55
Alang-alang	1,0085	6,09	4,26	2,98	24,97	3,42
Gula semut	1,0365	-	4,47	3,02	197,64	3,05
Formula	1,0256	4,49	4,38	3,95	47,68	9,76

Hasil studi fitokimia, rimpang lengkuas merah mengandung flavanoid, *kaempferol-3-rutinoside*, *kaempferol-3-oliucronide* (Victorio *et al.*, 2009). Flavanoid pada rimpang lengkuas merah mempunyai efek biologis antimikroba, sebagai agen pertahanan terhadap mikroorganisme, seperti jamur, bakteri, dan virus (Wang & Wang, 2005).

### Hasil Uji Proksimat Jahe, Lengkuas, Alang-Alang, Gula Semut dan Formula

Di antara makronutrien yang tersedia, karbohidrat dalam bentuknya yang sederhana seringkali lebih larut dalam air daripada lemak dan protein. Kandungan karbohidrat total bubuk jahe 3,73%, kandungan karbohidrat bubuk lengkuas 13,6%, kandungan karbohidrat bubuk alang-alang 6,09%, kandungan karbohidrat bubuk *blended* 9%. Hasil ini disebabkan karena karbohidrat yang terkandung dalam formula merupakan kombinasi dari beberapa faktor lain seperti kandungan serat total dan kandungan gula pereduksi. Hal ini dimungkinkan

untuk mendeteksi kandungan karbohidrat total dari bahan baku yang digunakan serta gula (sukrosa) yang ditambahkan ke formula sebagai penambah dan penguat rasa serta sebagai bahan untuk menyerap kadar air untuk menstabilkan atau tidak higroskopis setelah pencampuran.

Fungsi karbohidrat adalah sebagai sumber energi utama. Glukosa merupakan sumber energi esensial yang tidak dapat digantikan oleh sumber energi lain. Peran karbohidrat antara lain mendukung metabolisme, menjaga keseimbangan asam dan basa dalam tubuh, serta membentuk struktur sel, jaringan, dan organ dalam tubuh.

Hasil analisis kadar protein serbuk jahe sebesar 4,6%, protein serbuk lengkuas 7,4%, protein serbuk alang-alang 5,4%, protein gula semut 5,70%, protein serbuk campuran 5,60%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan proteinnya masih rendah. Rendahnya kandungan protein disebabkan bahan baku yang digunakan banyak mengandung jenis makromolekul lain seperti air. Mengacu pada persyaratan mutu minum-

an serbuk tradisional menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01- 320-1996 disebutkan bahwa tidak ada batasan minimal atau maksimal kandungan protein dalam minuman serbuk jamu. Namun, semakin tinggi kandungan protein suatu produk herbal, semakin baik kandungan protein nutrisinya.

Sebagai kelompok zat gizi makro, protein berbeda dengan zat gizi makro lainnya. Protein lebih kompleks daripada lemak dan karbohidrat. Selain mengandung C, H dan O, protein juga mengandung N, S, P, Fe dan Cu (yang merupakan senyawa kompleks dengan protein). Pengujian kandungan protein dilakukan dengan metode *Kjeldahl* tiga langkah, yaitu destruksi, distilasi dan titrasi. Pada tahap destruksi, sampel yang ada dipanaskan dengan asam sulfat pekat sehingga terurai menjadi unsur-unsurnya dan berubah menjadi amonium sulfat (NH<sub>4</sub>) SO<sub>4</sub>. Ammonium sulfat yang dihasilkan didekomposisi menjadi ammonia (NH<sub>3</sub>) dengan penambahan NaOH. Indikator fenoltalein diberikan untuk mengetahui kelebihan asam. Hasil studi karbohidrat dan protein menunjukkan bahwa rendahnya kandungan karbohidrat dan protein dapat dikaitkan dengan proses pengeringan bahan baku simplisia yang dilakukan di bawah sinar matahari. Sedangkan penelitian lain, pengeringan dilakukan dengan menggunakan kompor biomassa tipe II suhu rendah (Rochmawati, 2016).

Berdasarkan Tabel 4, analisis kadar lemak pada serbuk jahe sebesar 3,15%, kadar lemak serbuk lengkuas adalah 57,80%, kadar lemak serbuk alang-alang sebesar 3,08%, kadar lemak gula semut sebesar 3,02%, dan kadar lemak serbuk campuran sebesar 3,80%. Uji kadar lemak dilakukan dengan menimbang sampel dan dihidrolisis dengan asam klorida 4 N dan dihancurkan dengan pemanasan dalam *waterbath*. Tujuan proses ini adalah untuk memecah emulsi lemak sehingga lemak terkumpul pada cairan. Asam klorida yang merusak emulsi lemak dapat merusak lapisan lemak yang menutupi globula yang terdiri dari protein. Akibat kerusakan protein (denaturasi dan koagulasi), satu globula lemak akan bergabung dengan yang lain dan akhirnya menjadi agregat lemak yang lebih besar dan mengapung di permukaan cairan (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Hasil penelitian ini menunjukkan kadar lemak masih rendah, hal ini disebabkan bahan baku yang digunakan adalah rimpang yang banyak mengandung air dan makromolekul lain seperti vitamin. Lain halnya jika menggunakan bahan berbasis biji-bijian dengan kandungan lemak yang

lebih tinggi. Mengacu pada persyaratan mutu minuman serbuk tradisional menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-320-1996, tidak ada batasan maksimal atau minimal kandungan lemak dalam minuman herbal.

### Hasil Uji Total Flavanoid Jahe, Lengkuas, Alang-Alang, Gula Semut dan Formula

Berdasarkan standar yang ditetapkan oleh SNI (1996), nilai kadar air untuk serbuk minuman tradisional maksimal adalah 10%. Kandungan air dalam serbuk jahe sebesar 24,91%, serbuk lengkuas sebesar 24,97%, serbuk alang-alang sebesar 24,78%, gula semut sebesar 198,27% dan serbuk campuran sebesar 47,68%. Kadar air berpengaruh terhadap daya simpannya dan sangat mempengaruhi kualitas bahan makanan. Air merupakan salah satu komponen utama bahan dan produk pangan, sehingga dapat mempengaruhi tekstur, warna, dan rasa. Kesegaran dan daya tahan bahan makanan sangat ditentukan oleh kandungan air dalam bahan pangan tersebut. Oleh karena itu, kadar air dalam suatu produk atau bahan pangan menjadi salah satu indikator yang sangat penting (Winarno, 1992). Suatu produk pangan kering siap saji dianggap baik jika kadar air dari produk pangan olahan tersebut kurang dari 10%. Jika kadar air melebihi 10% maka bahan pangan sangat rentan terhadap pembusukan karena pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri yang menggunakan bahan pangan sebagai media pertumbuhan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kadar air pada formula minuman herbal masih tinggi. Hasil penelitian ini belum memenuhi persyaratan minimum yang ditetapkan oleh SNI. Menurut ketentuan Syarat Mutu Serbuk Minuman Tradisional SNI 01-4320-1996 kadar air yang diijinkan adalah sebesar 10%, akan tetapi tingginya kadar air di minuman herbal fungsional ini dapat disebabkan karena penyediaan formula adalah dengan mencampur serbuk kering dengan air yang telah di uji organoleptik oleh responden memenuhi unsur rasa, warna dan kepekatan. Kadar air yang masih tinggi, dapat terjadi karena proses pengeringan dilakukan secara manual di bawah sinar matahari, sehingga proses penghilangan kadar air dari simplisia kurang optimal.

Nilai kandungan mineral yang ada dalam suatu bahan atau produk juga dapat diketahui dari parameter kadar abu. Jika produk memiliki kadar abu yang tinggi maka dapat diketahui berapa kandungan mineral dalam produk tersebut. Terdapat dua macam mineral yang terkandung dalam suatu



Tabel 5. Hasil uji flavanoid jahe, lengkuas, alang-alang dan gula semut

Konsentrasi	Kadar (mg QE/g) masing-masing senyawa			
	Jahe	Lengkuas	Alang-Alang	Gula Semut
100 ppm	1,02	1,04	2,20	1,17
200 ppm	1,08	1,08	0,98	1,48
300 ppm	0,79	1,06	1,00	1,06
400 ppm	1,17	1,05	1,35	1,17
500 ppm	1,70	1,33	2,06	1,11

bahan makanan, yaitu garam organik dan garam anorganik. Untuk mengetahui komponen abu atau mineral pada serbuk jahe, serbuk lengkuas, serbuk alang-alang, gula semut, serbuk campuran dilakukan dengan metode pengabuan kering. Selama proses pengabuan harus diperhatikan temperaturnya dikarenakan banyak elemen abu yang dapat menguap pada suhu yang tinggi seperti Na, K, Ca dan P. Penentuan kadar abu total dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral dalam bahan/produk pangan setelah proses pengabuan dengan menggunakan suhu tinggi yaitu 600°C. Selama proses pengabuan, senyawa organik dalam bahan makan akan menguap, adapun yang tertinggal adalah senyawa anorganik (Kemenkes RI, 2017). Hasil penelitian kadar abu dalam penelitian ini menunjukkan bahwa serbuk jahe sebesar 9,29%, serbuk lengkuas sebesar 6,48%, serbuk alang-alang sebesar 3,41%, kadar abu gula semut sebesar 3,09% dan serbuk campuran sebesar 9,55%.

Mengacu pada persyaratan mutu serbuk minuman tradisional Indonesia SNI 01- 320-1996, kadar abu yang diperbolehkan adalah 1,5%, sehingga kadar abu penelitian ini tidak memenuhi persyaratan SNI. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembakaran atau insinerasi yang dilakukan menyebabkan bahan organik serbuk terbakar seketika, tetapi sebaliknya zat anorganik sampel tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut kandungan abu. Hal ini sesuai dengan pandangan (Fauzi, 2006) bahwa sebagian besar bahan makanan sekitar 96%, terdiri dari bahan organik dan air, sisanya terdiri dari mineral. Unsur mineral disebut juga anorganik atau kandungan abu. Selama pembakaran, zat organik terbakar, tetapi zat anorganik tidak. Memang, bahan baku dan aditif yang digunakan dalam produksi makanan siap saji memiliki kandungan mineral yang tinggi. Namun, jika kadar abu tidak memenuhi standar yang ditentukan untuk produk herbal instan, maka tidak akan mempengaruhi kualitas abu instan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian terhadap logam berat berupa timbal, tembaga dan arsenik untuk mengetahui

keaslian kandungan bahan baku dan mengetahui nilai gizi bahan tersebut.

Minuman fungsional memiliki banyak manfaat dan kegunaan yang alami dan mengandung sejumlah senyawa organik. Ada yang bersifat stimulan dan dapat digunakan sebagai pengganti kopi, untuk membantu menenangkan pikiran, meningkatkan kekebalan tubuh, mengurangi gejala demam, dan ada pula yang digunakan untuk meredakan sakit tenggorokan (Vox, 2011).

Secara keseluruhan, efek kesehatan minuman herbal fungsional berasal dari kandungan senyawa fenolik yang bersifat antioksidan. Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa antioksidan dari ekstrak tumbuhan herbal dapat melawan peroksidasi lipid dalam fosfolipid (Naithani *et al.*, 2006), sistem biologis (Guo *et al.*, 1996), menghambat pembentukan tumor dan kerusakan DNA (Anderson, 2001), dapat juga menurunkan kolesterol, menghambat peningkatan tekanan darah dan mutasi gen (Yokozawa *et al.*, 2002).

Proses pembuatan minuman herbal fungsional ini sangat sederhana, bahan-bahan herbal diseduh dengan air mendidih. Bahan herbal kering atau segar disiapkan 3 g dicampur dengan air panas (100°C) lalu diamkan selama 5-10 menit (Moraes-de-Souza *et al.*, 2008), dan dapat segera diminum. Cara lain adalah dengan merebus ramuan herbal dengan sejumlah air selama beberapa waktu, kemudian airnya disaring dan diminum (Panse, 2022).

## KESIMPULAN

Formula minuman herbal dengan kandungan jahe 500 g, alang-alang 200 g, lengkuas 100 g dan gula semut aren 200 g yang dicampur dengan 400 mL air telah dipilih oleh panelis dengan nilai tertinggi pada aspek rasa sebanyak 73,33%, aroma 66,66% dan warna sebesar 43,33%. Masing-masing komponen jahe, lengkuas, alang-alang, gula semut dan formula yang dibuat positif mengandung flavanoid dan alkaloid. Hanya jahe yang positif mengandung tanin, semua komponen negatif

mengandung steroid/triterpenoid dan hanya lengkuas yang positif mengandung saponin. Kadar kandungan nutrisi dari formula yang di buat terdiri dari Karbohidrat (4,49%), protein (4,38%), kadar lemak (3,95%), kadar air (47,68%) dan kadar abu (9,76%).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, B. H., Blunden, G., Tanira, M. O., & Nemmar, A. (2008). Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 409–420. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.085>
- Anderson, R. F. (2001). Green tea catechins partially protect DNA from middle dotOH radical-induced strand breaks and base damage through fast chemical repair of DNA radicals. *Carcinogenesis*, 22(8), 1189–1193. <https://doi.org/10.1093/carcin/22.8.1189>
- Darmawan, D. A. (2013). *Efektivitas Ekstrak Etanol Lengkuas Putih (Alpinia galanga L. Willd) Dalam Menghambat Pertumbuhan Candida Albicans Secara In Vitro* [Universitas Brawijaya]. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/123741/>
- Fauzi. (2006). *Teknik Pengawetan Pangan. Pusat Antar Universitas*. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Govindarajan, V. S. & Connell, D. W. (1983). Ginger — chemistry, technology, and quality evaluation: Part 1. *C R C Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 17(1), 1–96. <https://doi.org/10.1080/10408398209527343>
- Guo, Q., Zhao, B., Li, M., Shen, S., & Xin, W. (1996). Studies on protective mechanisms of four components of green tea polyphenols against lipid peroxidation in synaptosomes. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Lipids and Lipid Metabolism*, 1304(3), 210–222. [https://doi.org/10.1016/S0005-2760\(96\)00122-1](https://doi.org/10.1016/S0005-2760(96)00122-1)
- Hernani & Winarti, C. (2013). *Kandungan Bahan Aktif Jahe dan Pemanfaatannya dalam Bidang Kesehatan* [Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian]. <https://docplayer.info/29860773-Kandungan-bahan-aktif-jahe-dan-pemanfaatannya-dalam-bidang-kesehatan.html>
- Heryani, H. (2016). *Keutamaan Gula Aren & Strategi Pengembangan Produk* (1<sup>st</sup> ed.). Lambung Mangkurat University Press. [http://eprints.ulm.ac.id/1606/7/BukuKeutamaan Gula Aren & Strategi Pengembangan Produk \(Bu Hesty\).pdf](http://eprints.ulm.ac.id/1606/7/BukuKeutamaanGulaAren&StrategiPengembanganProduk(BuHesty).pdf)
- Jolad, S. D., Lantz, R. C., Solyom, A. M., Chen, G. J., Bates, R. B., & Timmermann, B. N. (2004). Fresh organically grown ginger (*Zingiber officinale*): Composition and effects on LPS-induced PGE2 production. *Phytochemistry*, 65(13), 1937–1954. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2004.06.008>
- Kemenkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kusriani, R. H., & Zahra, S. A. (2015). *Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Senyawa Fenolik Total Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah dan Rimpang Lengkuas Putih*. 8. <https://proceeding.unisba.ac.id/index.php/ke-sehatan/article/view/1363>
- Lay, A., & Heliyanto, B. (2011). Prospek agro-industri aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Perspektif*, 10(1), 10. [https://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/dbasebun/asset\\_dbasebun/Penerbitan-20141207113048.pdf](https://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/dbasebun/asset_dbasebun/Penerbitan-20141207113048.pdf)
- Lee, H. S., Kim, S.-S., Kim, G. J., Lee, J., Kim, E.-J., & Hong, K.-J. (2008). Antiviral effect of ingenol and gingerol during HIV-1 replication in MT4 human T lymphocytes. *Antiviral Research*, 78(2), A44. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2008.01.085>
- Manju, V., & Nalini, N. (2005). Chemopreventive efficacy of ginger, a naturally occurring anticarcinogen during the initiation, post-initiation stages of 1,2 dimethylhydrazine-induced colon cancer. *Clinica Chimica Acta*, 358(1–2), 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.cccn.2005.02.018>
- Moraes-de-Souza, R. A., Oldoni, T. L. C., Regitano-d'Arce, M. A. B., & Alencar, S. M. (2008). Antioxidant Activity and phenolic composition of herbal infusions consumed in Brazil. *Ciencia y Tecnologia Alimentaria*, 6(1), 41–47. <https://doi.org/10.1080/11358120809487626>
- Mustaufik, Tobari, & Hidayat, N. (2014). Peningkatan mutu produksi dan pemasaran gula semut beriodium di Koperasi Serba Usaha (KSU) Ligasirem Sumbang-Banyumas. *Performance*, 19(1), 68–84.
- Naithani, V., Nair, S., & Kakkar, P. (2006). Decline

- in antioxidant capacity of Indian herbal teas during storage and its relation to phenolic content. *Food Research International*, 39(2), 176–181.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2005.07.004>
- Panse, S. (2022). *What Is Chinese Herb Tea?* <https://www.wise-geek.com/what-is-chinese-herb-tea.htm>
- Rochmawati, Y. (2016). *Analisis Kinerja Alat Pengereng Simplisia Jahe Sumber Panas Sinar Matahari Dengan Cadangan Panas Kompor Biomassa Tipe II*. Universitas Sebelas Maret.
- Seniwaty, Raihanah, Ika K. N., & Dewi, U. (2009). Skrining fitokimia dari Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L. Beauv) dan lidah ular (*Hedyotis corymbosa* L. Lamk). *Sains dan Terapan Kimia*, 3(2), 124–133.
- Setyawan, B. (2015). *Peluang Budi Daya Jahe*. Pustaka Baru Press.
- Shah, N. T., Pandya, T. N., Sharma, P. P., Patel B. R., & Acharya, R. (2012). Mootrala karma of Kusha [*Imperata cylindrica* Beauv.] and Darbha [*Desmostachya bipinnata* Stapf.] - A comparative study. *Ayu*, 33(3), 387-390.  
<https://dx.doi.org/10.4103%2F0974-8520.108829>
- Sudarmadji, S., Haryono, B. & Suhardi (2007). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suekawa, M., Ishige, A., Yuasa, K., Sudo, K., Aburada, M., & Hosoya, E. (1984). Pharmacological studies on Ginger. I. Pharmacological actions of pungent constituents, (6)-gingerol and (6)-shogaol. *Journal of Pharmacobio-Dynamics*, 7(11), 836–848.  
<https://doi.org/10.1248/bpb1978.7.836>
- Surh, Y. J., Park, K. K., Chun, K. S., Lee, L. J., Lee, E., & Lee, S. S. (1999). Anti-tumor-promoting activities of selected pungent phenolic substances present in ginger. *Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology: Official Organ of the International Society for Environmental Toxicology and Cancer*, 18(2), 131–139.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15281225>
- Tapsell, L. C., Hemphill, I., Cobiac, L., Patch, C. S., Sullivan, D. R., Fenech, M., Roodenrys, S., Keogh, J. B., Clifton, P. M., Williams, P. G., Fazio, V. A., & Inge, K. E. (2006). Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. *The Medical Journal of Australia*, 185(S4), S1–S24.  
<https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2006.tb00548.x>
- Vox, D. (2011). *Drinking Herb Teas: The Various Health Benefits*. <https://ezinearticles.com/?Drinking-Herb-Teas:-The-Various-Health-Benefits&id=6681488>
- Wang, W. H. & Wang, Z. M. (2005). Studies of commonly used traditional medicine-ginger. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, 30(20), 1569-73. PMID: 16422532.
- Winarno, F. G. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Yokozawa, T., Nakagawa, T., & Kitani, K. (2002). Antioxidative activity of green tea polyphenol in cholesterol-fed rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2, 3549-52. <https://doi.org/10.1021/jf020029h>

Copyright © The Author(s)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).