



Metode penyeduhan terhadap nilai kesukaan dan aktivitas antioksidan seduhan teh meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.)

The effect brewing methods on the hedonic value and antioxidant activity of Meniran (Phyllanthus niruri Linn.)

Ai Sri Kosnayani^{1*}, Andi Eka Yuniyanto², Muhammad Eka Asri Rizal³

¹ Universitas Siliwangi, Jurusan Gizi, Jalan Siliwangi Nomor 24 Kota Tasikmalaya, Indonesia. E-mail: aisrikosnayani@unsil.ac.id

² Universitas Siliwangi, Jurusan Gizi, Jalan Siliwangi Nomor 24 Kota Tasikmalaya, Indonesia. E-mail: andi.eka@unsil.ac.id

³ Institut Pertanian Bogor, Jurusan Ilmu Pangan (Mahasiswa), Jalan Raya Dramarga Bogor, Indonesia. E-mail: mekarizal@gmail.com

*Korespondensi:

Universitas Siliwangi, Jurusan Gizi, Jalan Siliwangi Nomor 24 Kota Tasikmalaya, Indonesia. E-mail: aisrikosnayani@unsil.ac.id

Riwayat Artikel:

Diterima tanggal 21 April 2021; Direvisi tanggal 18 Juli 2021; Disetujui tanggal 09 September 2021; Dipublikasi tanggal 26 Mei 2022.

Penerbit:



Politeknik Kesehatan Aceh
Kementerian Kesehatan RI

© The Author(s). 2022 **Open Access**

Artikel ini telah dilakukan distribusi berdasarkan atas ketentuan *Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0*

Abstract

Meniran is an herbal plant that has many health benefits. Meniran tea contains phytochemicals like teas in general such as saponins, phenolics, flavonoids, and tannins. This study aims to determine the effect of the meniran leaf tea brewing method on the preference value and content of an antioxidant activity. This research was a laboratory experiment with a completely randomized design (CRD). Meniran tea was brewed using the Decoction Brew (DB), Cold Brew (CB), True Brew (TB) methods with filter and non-filter treatments. The organoleptic test in this study used 30 untrained panelists. Organoleptic test data collection consisting of color, aroma, and taste attributes were assessed using a 9-scale hedonic scale questionnaire. Organoleptic data that had been collected was then tested for normality using Kolmogorov Smirnov, if normally distributed, continued with ANOVA statistical test and then Duncan's further test with 99% CI. Organoleptic test results in the form of attributes of color ($p=0,000$), aroma ($p=0,003$), and taste ($p=0,000$) of panelists preferred tea with the TBF brewing method. Based on the antioxidant activity content of selected meniran tea (TBF) around 2,33 – 2,81 mg/mL. In conclusion, the panelists prefer tea with the TBF brewing method based on the attributes of color, aroma, and taste as well as high antioxidant activity.

Keywords: Antioxidants, brewing method, meniran tea

Abstrak

Meniran merupakan tanaman herbal yang memiliki banyak khasiat bagi kesehatan. Teh meniran memiliki kandungan fitokimia seperti pada teh pada umumnya seperti saponin, fenolik, flavonoid dan tanin. Penelitian bertujuan untuk mengukur pengaruh metode penyeduhan teh daun meniran terhadap nilai kesukaan dan kandungan aktivitas antioksidan. Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penyeduhan teh meniran dengan metode *Decoction Brew* (DB), *Cold Brew* (CB), *True Brew* (TB) dengan perlakuan menggunakan filter dan non-filter. Uji organoleptik pada penelitian ini menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang. Data uji organoleptik yang dikumpulkan terdiri dari atribut warna, aroma, dan rasa dinilai dengan menggunakan kuesioner skala hedonik sebanyak 9 skala. Data organoleptik yang sudah dikumpulkan kemudian diuji normalitas dengan menggunakan Kolmogorov Smirnov, jika terdistribusi normal dilanjutkan uji statistik ANOVA kemudian uji lanjut Duncan dengan CI 99%. Hasil uji organoleptik berupa atribut warna ($p=0,000$), aroma ($p=0,003$), dan rasa ($p=0,000$) panelis lebih menyukai teh dengan metode penyeduhan TBF. Berdasarkan kandungan aktivitas antioksidan teh meniran terpilih (TBF) sekitar 2,33 – 2,81 mg/mL. Kesimpulan, panelis lebih menyukai teh dengan metode penyeduhan TBF berdasarkan atribut warna, aroma dan rasa serta memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi.

Kata Kunci: Antioksidan, metode seduh, teh meniran

Pendahuluan

Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) merupakan tanaman herbal tropis yang telah banyak dilaporkan dalam penggunaan etnomedisinalnya seperti imunomodulator, anti-virus, anti bakteri, diuretik, anti-hiperglikemik dan hepatoprotektor (Tjandrawinata et al., 2017). Analisis kandungan fitokimia pada meniran memberikan respon positif terhadap senyawa fenolik, tanin, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, dan alkaloid yang memberikan aktivitas antioksidan pada ekstrak meniran (Kosnayani et al., 2019). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang terkandung dalam meniran sangat tinggi (Atmadja & Yuniyanto, 2019; Da'i et al., 2016; Rusmana et al., 2017).

Meniran memiliki beberapa manfaat kesehatan sebagai obat dan jamu (Mulyani, Widyastuti, 2016). Ekstrak meniran menunjukkan efek potensial dengan aktivitas antioksidan, baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. *Quercetin* adalah senyawa aktif, aktivitas antioksidannya lebih tinggi daripada vitamin E (Da'i et al., 2016). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa meniran memiliki efek antidiabetes dan pelindung ginjal dengan pemberian ekstrak air daun *P. niruri* (200 dan 400 mg/kg) selama 28 hari berturut-turut mencegah peningkatan jumlah produk lipid peroksidasi (LPO), *malondialdehyde* (MDA), dan penurunan superoksida dismutase (Tingkat aktivitas SOD), katalase (CAT), dan *glutathione peroksidase* (GPx) di ginjal tikus diabetes (Kosnayani et al., 2019). Ekstrak air meniran yang dikombinasikan dengan metformin terbukti dapat memperbaiki resistensi insulin pada tikus jantan obesitas (Kosnayani et al., 2019).

Meniran pada umumnya dijual dipasaran dalam bentuk kering sehingga tanaman ini cocok sekali sebagai minuman fungsional seperti teh (Colpo et al., 2014). Teh meniran memiliki kandungan fitokimia seperti pada teh pada umumnya seperti saponin, fenolik, flavonoid dan tanin. Supaya kandungan fitokimia tersebut tetap terjaga maka diperlukan teknik penyeduhan yang tepat dalam menyajikan teh. Menyeduhi teh pada umumnya mengacu pada air yang diserap oleh daun teh tersebut, pertukaran masa zat terlarut, dan pemisahan hasil penyeduhan dengan padatan teh. Hal tersebut sangat dipengaruhi oleh suhu, dan lama penyeduhan (kontak air dengan herbal) (Wang et al., 2016). Selama

penyeduhan semua senyawa volatil dan non-volatil terekstrak dan larut didalam air yang akan memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan minuman herbal.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan penyeduhan dengan mendidihkan herbal pada air selama lima menit lalu didinginkan selama 30 detik (*Decoction Brew Method*), dan menyeduhi herbal dengan *aquades* lalu disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 0-5 °C selama delapan jam (*Cold Brew Method*) memberikan hasil total flavonoid dan *phenolik* lebih tinggi dibanding dengan metode dan suhu yang lain pada *green coffee* (Kaur et al., 2018). Penelitian lain mengenai metode seduh, melaporkan bahwa *Decoction Brew*, *Cold Brew*, dan *True Brew* memberikan hasil jumlah senyawa fenolik yang terekstrak berbeda nyata (Muller et al., 2020). Perbedaan metode penyeduhan tersebut dapat menjadikan indikator dalam menentukan tingkat aktivitas antioksidan terbaik pada seduhan teh meniran. Penelitian ini bertujuan untuk melihat ketiga metode tersebut dan yang termodifikasi terhadap aktivitas antioksidan dan nilai hedonik dari air seduhan meniran.

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali pengulangan. Dilaksanakan pada bulan September - Oktober 2020.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Dasar Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi untuk pengujian organoleptik. Aktivitas antioksidan dianalisis di PT. Sibaweh Laboratorium Indonesia Jl. Mochamad Toha No. 51c, Bandung. Penelitian ini sudah mendapat persetujuan etik dari Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Mataram pada tanggal 20 Oktober 2020 nomor: LB.01.03/6/3884/2020.

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) yang tumbuh pada bulan September 2020 di Kecamatan Ciawi Kabupaten Tasikmalaya, *aquades* dan kantung *filter*. Bahan kimia yang digunakan untuk menganalisis aktivitas antioksidan yaitu seduhan teh meniran, asam askorbat, DPPH, buffer asetat, dan air bebas ion.

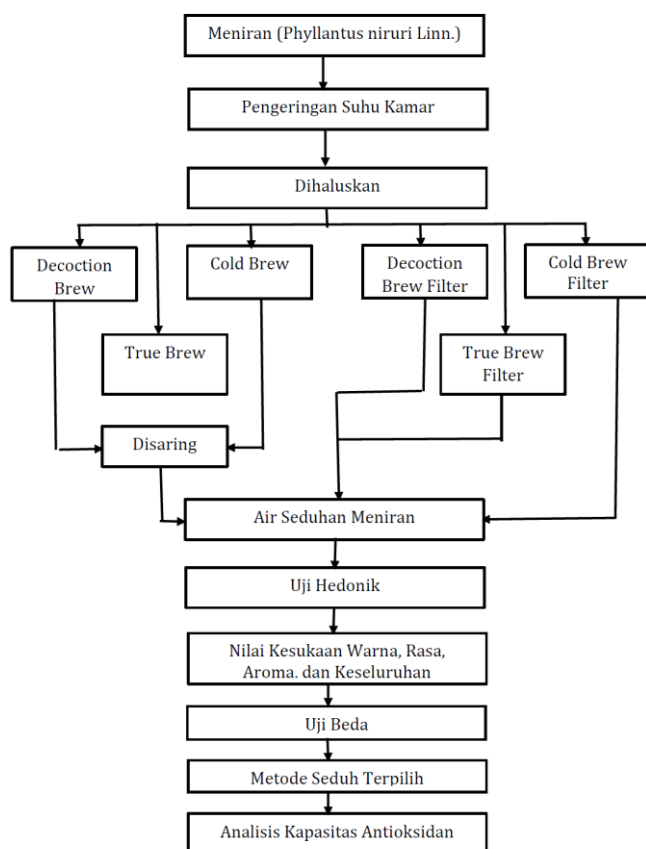
Peralatan yang digunakan terdiri dari alat penyeduhan meniran dan alat uji hedonik pisau, nampan, talenan, baskom, dan toples. Peralatan yang akan digunakan untuk uji hedonik antara lain panci *stainless steel*, saringan, kompor, gelas ukur, gelas saji, pulpen, Jar 2 Liter dan formulir organoleptik. Alat yang digunakan untuk menganalisis aktivitas antioksidan rak penyimpanan, labu takar, vortex, kuvet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet dan botol vial.

Preparasi Sampel

Preparasi sampel mengikuti metode yang dikembangkan oleh (Kosnayani et al., 2021). Tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) dibilas dan dipilah untuk menghilangkan kotoran dan bagian yang rusak. Seluruh bagian tanaman kemudian dikeringkan dalam suhu kamar tanpa sinar matahari. Simplisia dihaluskan hingga lolos mesh 60.

Metode Seduh

Metode seduh sebagai variabel bebas menggunakan metode yang dikembangkan oleh Muller (Muller et al., 2020) yang dimodifikasi (Gambar 1).



Gambar 1. Bagan alir penelitian

Metode *Decoction Brew* (DB) dengan cara mempersiapkan 1.25g meniran yang sudah dihaluskan lalu menambahkan 100 ml *aquades*. Setelah itu memanaskannya sampai mendidih selama 5 menit lalu didinginkan selama 30 detik. Metode *Cold Brew* (CB) yaitu dengan cara menuangkan *aquades* yang sudah dipanaskan sampai mendidih pada suhu 100 °C lalu didinginkan sampai mencapai suhu ruang. Meniran seberat 1.25g yang telah dihaluskan ditambahkan dengan 100 ml air tersebut lalu disimpan dalam lemari pendingin selama 8 jam pada suhu 0-5 °C. Metode ketiga adalah *True Brew* (TB), yaitu metode seduh dengan menggunakan 1.25g meniran yang telah dihaluskan diseduh dengan *aquades* suhu 100 °C dan didiamkan selama 5 menit. Modifikasi metode filter (F) menempatkan meniran pada kantung celup sebelum diberi perlakuan penyeduhan dan tanpa filter (NF), meniran langsung kontak dengan *aquades*.

Hasil penyeduhan dari ke 3 perlakuan tersebut disajikan di dalam gelas dengan menggunakan kode angka 3 digit angka yang berbeda supaya responden tidak bisa membedakan sampel teh yang disajikan. Setiap responden mendapatkan 6 sampel teh dengan meminum satu per satu sampel dengan diselingi air putih untuk menetralkan rasa yang ada di mulut. Responden wajib langsung menilai hasil organoleptik sesaat setelah mencicipi setiap gelas seduhan teh meniran. Kuesioner yang telah terisi oleh penilaian organoleptik responden selanjutnya dikumpulkan kemudian di *entry* datanya untuk memperoleh seduhan yang terbaik dari ke 6 perlakuan tersebut dilihat dari tingkat kesukaan panelis. Metode penyeduhan terpilih selanjutnya di analisis kapasitas antioksidan dengan 3 kali ulangan penyeduhan dan 2 kali ulangan analisis.

Uji Organoleptik dan Uji Aktivitas Antioksidan

Panelis pada uji organoleptik ini adalah panelis tidak terlatih (analog konsumen) sebanyak 30 orang. Seluruh panelis adalah perempuan dengan rentang umur 20-60 tahun. Skala tingkat kesukaan/ketidaksukaan (Skala Hedonik) 9 poin yang umum digunakan untuk menilai konsumen terhadap tingkat kesukaan produk makanan maupun minuman (Yang & Lee, 2020). Berikut merupakan skala kriteria hedonik yang digunakan untuk menguji tingkat kesukaan : 1

(Amat sangat tidak suka), 2 (sangat tidak suka), 3 (tidak suka), 4 (agak tidak suka), 5 (netral), 6 (agak suka), 7 (suka), 8 (sangat suka), 9 (amat sangat suka). Uji aktivitas antioksidan pada seluruh metode penyeduhan teh meniran dengan menggunakan metode reduksi 2,2 difenil-1 pikrihidrazil (DPPH).

Teknik Analisis

Uji organoleptik meliputi atribut warna, aroma, dan rasa diperoleh dengan menggunakan angket nilai kesukaan. Data yang sudah terkumpul sebelumnya di uji normalitas dengan menggunakan Kolmogorov Smirnov. Perbedaan pengaruh penyeduhan dianalisis dengan menggunakan ANOVA pada tingkat kemaknaan 95% ($\alpha = 0,05$), selanjutnya jika hasil pengujian terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Uji Organoleptik Teh Meniran

Uji organoleptik berdasarkan atribut warna, aroma, dan rasa menunjukkan bahwa rata-rata skor paling tinggi terdapat pada TBF diikuti dengan TBNF, CBNF, CBF, DBF, dan DBNF. Secara keseluruhan panelis lebih menyukai perlakuan TBF dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara atribut warna, aroma, rasa terhadap 6 perlakuan penyeduhan tersebut. Parameter yang dapat memengaruhi kualitas sensorik teh seperti kematangan daun dan parameter pengolahan. Hal ini proses penyeduhan secara signifikan berpengaruh terhadap warna, aroma, dan rasa teh yang dihasilkan (Pastoriza et al., 2017).

Berdasarkan warna, seduhan berada pada kisaran nilai (3,50 - 7,50). Warna seduhan teh meniran yang menggunakan penyeduhan filter dan non-filter tidak jauh berbeda. Namun berdasarkan metode penyeduhan memiliki perbedaan yang

signifikan terhadap warna teh pada tiap perlakuan. Warna pada teknik penyeduhan paling disukai oleh panelis adalah CBNF. Penyeduhan dengan memberikan air mendidih secara langsung signifikan terhadap hasil warna yang baik (Castiglioni et al., 2015). Semakin tinggi suhu air akan berpengaruh terhadap warna yang lebih gelap mendekati warna seduhan teh pada umumnya (Franks et al., 2019). Selain itu, waktu dalam penyeduhan juga berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan teh. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penyeduhan teh dengan waktu 4 - 10 menit memiliki warna yang lebih disukai oleh panelis (Zhang et al., 2020).

Aroma yang dihasilkan dari teh meniran yang menggunakan filter dan non-filter tidak signifikan berbeda. Namun perbedaan metode perlakuan secara signifikan berbeda nyata dengan aroma khas meniran. Metode TBNF dan TBF memiliki aroma yang lebih tinggi dibandingkan dengan 4 perlakuan lainnya. Aroma meniran sangat mencolok ketika teh masih dalam keadaan suhu yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan pengaruh peningkatan suhu memiliki pengaruh yang signifikan terhadap aroma daun teh (Sánchez-López et al., 2020).

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa menunjukkan bahwa perlakuan TBF lebih disukai dibandingkan dengan 5 perlakuan lainnya. Rasa pada teh meniran yang menggunakan filter lebih disukai dibandingkan dengan yang non-filter. Hal ini dipengaruhi ketika teh yang diseduh dengan filter memiliki rasa pahit yang berkurang dibandingkan dengan yang non-filter. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa filter dapat mengurangi rasa pahit teh dan lebih disukai oleh konsumen pada umumnya. Selain itu yang berpengaruh terhadap rasa seduhan teh adalah jenis air yang digunakan. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa jenis air yang berasal dari keran memiliki rasa yang lebih disukai oleh panelis dibandingkan air kemasan yang berion (Franks et al., 2019).

Tabel 1. Nilai rata-rata organoleptik teh meniran dengan berbagai metode penyeduhan

Indikator	Perlakuan						P
	CBNF	CBF	TBNF	TBF	DBNF	DBF	
Warna	7,50 ^c	5,57 ^b	4,80 ^b	4,90 ^b	3,63 ^a	3,50 ^a	0,000
Aroma	3,90 ^a	5,00 ^b	5,40 ^b	5,70 ^b	4,73 ^{a,b}	4,70 ^{a,b}	0,003
Rasa	3,37 ^a	3,70 ^a	4,90 ^b	6,27 ^c	3,30 ^a	3,53 ^a	0,000
Rata-rata	4,92 ^b	4,75 ^b	5,03 ^{b,c}	5,62 ^c	3,88 ^a	3,91 ^a	0,000

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata

Tabel 2. Aktivitas antioksidan pada penyeduhan TBF

Kode Sampel	Perlakuan	Ulangan Penyeduhan	Ulangan Analisis	DPPH	
				ppm	mg/mL
TBF1a	TrueBrew Filter	1	1	2631,85	2,63185
TBF1b	TrueBrew Filter		2	2606,27	2,60627
TBF2a	TrueBrew Filter	2	1	2817,84	2,81784
TBF2b	TrueBrew Filter		2	2704,70	2,70470
TBF3a	TrueBrew Filter	3	1	2361,33	2,36133
TBF3b	TrueBrew Filter		2	2338,90	2,33890

Uji Aktivitas Antioksidan

Metode penyeduhan terbaik untuk pembuatan teh memiliki pengaruh terhadap potensi antioksidan yang terkandung pada teh tersebut seperti kandungan tanin memiliki tingkat perbedaan yang signifikan terhadap metode penyeduhan (Safdar et al., 2016). Aktivitas antioksidan dipengaruhi secara nyata oleh waktu dan suhu pada saat penyeduhan (Jin et al., 2019; Sharpe et al., 2016).

Tabel 2 menunjukkan terdapat 3 kali ulangan dalam penyeduhan dan 2 kali analisis setiap sampel. Berdasarkan hasil tersebut aktivitas antioksidan pada teh meniran antara 2,33 – 2,81 mg/mL. Antioksidan ini lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya yang mencampur daun teh dan daun meniran (Atmadja & Yuniarto, 2019). Teh meniran dengan menggunakan 100% meniran murni memiliki kandungan antioksidan yang tinggi dibandingkan yang di campur dengan daun teh. Selain itu dipengaruhi juga terhadap teknik pengeringan daun meniran. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengeringan dengan angin memiliki kandungan aktivitas antioksidan meniran lebih tinggi dibandingkan dengan metode pengeringan dengan menggunakan oven (Rivai et al., 2011, 2013).

Metode penyeduhan teh yang tepat dipengaruhi suhu dan waktu yang juga dapat memengaruhi kandungan aktivitas antioksidan pada seduhan teh (Annuryanti et al., 2019; Mutmainnah et al., 2018). Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa penyeduhan teh yang di fermentasi seperti teh hitam suhu terbaik dalam penyeduhan teh yaitu 80°C dengan waktu 5 menit dapat meningkatkan aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan waktu dibawah 5 menit (Nikniaz et al., 2016). Hal ini juga berbeda ketika teh yang diproses dengan tidak difermentasi seperti teh hijau. Suhu dan waktu yang optimal untuk menyeduh teh tersebut yaitu

95°C dengan waktu tidak lebih dari 30 menit memiliki kandungan antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan waktu lebih dari 30 menit. Penyeduhan dengan waktu yang lama akan membuat kandungan antioksidan menjadi menurun sehingga diperlukan waktu yang tepat dalam penyeduhan teh (Jin et al., 2019). Hal tersebut terkait khasiat antioksidan yang dihasilkan yang akan dimanfaatkan oleh tubuh setelah meminum teh. Penelitian ini hanya sebatas perbedaan metode penyeduhan pada setiap perlakuan teh yang mana suhu yang digunakan dalam penyeduhan sama yaitu 100°C, sehingga perlu membandingkan perlakuan perbedaan suhu dan waktu penyeduhan pada setiap perlakuan yang lebih spesifik untuk mengetahui tingkat aktivitas antioksidan terbaik.

Kesimpulan

Metode penyeduhan teh meniran berpengaruh terhadap parameter organoleptik dan aktivitas antioksidan. Penyeduhan yang disukai panelis menurut atribut warna, aroma, dan rasa yaitu teh yang menggunakan kantung filter. Berdasarkan uji organoleptik panelis lebih menyukai teh dengan metode penyeduhan TBF dari atribut warna, aroma, dan rasa.

Saran, perlu membandingkan perbedaan suhu dan waktu pada tiap perlakuan untuk mendapatkan aktivitas antioksidan terbaik. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis kandungan fitokimia lainnya secara kuantitatif untuk mengetahui komponen antioksidan lain yang terdapat pada teh meniran tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh panelis yang terlibat pada penelitian ini

serta LP2M-PMP Universitas Siliwangi Nomor: 266/UN58.21/PG/2020 yang telah membiayai penelitian ini.

Daftar Rujukan

- Annuryanti, F., Zahroh, M., & Purwanto, D. A. (2019). Pengaruh Suhu dan Jumlah Penyeduhan terhadap Kadar Kafein Terlarut dalam Produk Teh Hijau Kering dengan Metode KCKT. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(1), 30. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v5i12018.30-35>
- Atmadja, T. F. A., & Yuniato, A. E. (2019). Formulasi minuman fungsional teh meniran (*Phyllanthus niruri*) tinggi antioksidan. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 4(4), 142–148. <https://doi.org/10.30867/action.v4i2.185>
- Castiglioni, S., Damiani, E., Astolfi, P., & Carloni, P. (2015). Influence of steeping conditions (time, temperature, and particle size) on antioxidant properties and sensory attributes of some white and green teas. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 66(5), 491–497. <https://doi.org/10.3109/09637486.2015.1042842>
- Colpo, E., Vilanova, C. D. D. A., Pereira, R. P., Reetz, L. G. B., Oliveira, L., Farias, I. L. G., Boligon, A. A., Athayde, M. L., & Rocha, J. B. T. (2014). Antioxidant effects of *Phyllanthus niruri* tea on healthy subjects. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 7(2), 113–118. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(14\)60005-5](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(14)60005-5)
- Da'i, M., Wahyuni, A. S., Dk, I. T., Azizah, T., Suhendi, A., & Saifudin, A. (2016). Antioxidant activity of *Phyllanthus niruri* L. herbs: In vitro and in vivo models and isolation of active compound. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 6(1), 32–37. <https://doi.org/10.5455/njppp.2015.5.0510201575>
- Franks, M., Lawrence, P., Abbaspourrad, A., & Dando, R. (2019). The influence of water composition on flavor and nutrient extraction in green and black tea. *Nutrients*, 11(80), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu11010080>
- Jin, Y., Zhao, J., Kim, E. M., Kim, K. H., Kang, S., Lee, H., & Lee, J. (2019). Comprehensive investigation of the effects of brewing conditions in sample preparation of green tea infusions. *Molecules*, 24(9), 1735. <https://doi.org/10.3390/molecules24091735>
- Kaur, M., Tyagi, S., & Kundu, N. (2018). Effect of Brewing Methods and Time on Secondary Metabolites, Total Flavonoid and Phenolic Content of Green and Roasted coffee *Coffea arabica*, *Coffea canephora* and Monsooned Malabar. *European Journal of Medicinal Plants*, 23(1), 1–16. <https://doi.org/10.9734/ejmp/2018/40565>
- Kosnayani, A. S., Hidayat, A. K., Darmana, E., Riwanto, I., & Hadisaputro, S. (2019). Effective combination of *Phyllanthus niruri* Linn. and metformin to improve insulin resistance in obese rats. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 9(1), 167–176. https://www.ijicc.net/images/vol9iss1/9114_Kosnayani_2019_E_R.pdf
- Kosnayani AS, Badriah L, Hidayat AK, A. R. (2021). Profil dan Analisis Aktivitas Antioksidan dalam Ekstrak Air Meniran yang Dikeringkan dengan Metode Berbeda (Manuscript). *Media Gizi Indonesia*, 16(2), 150–155. <https://doi.org/10.20473/mgi.v16i2.150-155>
- Muller, M., De Beer, D., Truzzi, C., Annibaldi, A., Carloni, P., Girolametti, F., Damiani, E., & Joubert, E. (2020). Cold brewing of rooibos tea affects its sensory profile and physicochemical properties compared to regular hot, and boiled brewing. *LWT*, 132, 109919. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109919>
- Mulyani, H., Widyastuti, S. H., & Ekowati, V. I. (2016). Tumbuhan Herbal sebagai Jamu Pengobatan Tradisional terhadap Penyakit dalam Serat Primbon Jampi Jawi Jilid I. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 21(2), 73–91.
- Mutmainnah, N., Chadijah, S., & Qaddafi, M. (2018). Penentuan suhu dan waktu optimum penyeduhan batang teh hijau (*Camelia Sinensis* L.) terhadap kandungan antioksidan kafein, tanin dan katekin. *Lantanida Journal*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.22373/lj.v6i1.1984>
- Nikniaz, Z., Mahdavi, R., Ghaemmaghami, S. J., Lotfi Yagin, N., & Nikniaz, L. (2016). Effect of different brewing times on antioxidant activity and polyphenol content of loosely

- packed and bagged black teas (*Camellia sinensis* L.). *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 6(3), 313–321. <https://doi.org/10.22038/ajp.2016.5914>
- Pastoriza, S., Pérez-Burillo, S., & Rufián-Henares, J. Á. (2017). How brewing parameters affect the healthy profile of tea. *Current Opinion in Food Science*, 14, 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2016.12.001>
- Rivai, H., Nurdin, H., Suyani, H., & Amri Bakhtiar. (2011). Pengaruh cara pengeringan terhadap mutu herba meniran (*Phyllanthus niruri* LINN.) Influence of drying methods to quality of meniran herb. *Majalah Farmasi Indonesia*, 1(22), 73–76.
- Rivai, H., Septika, R., & Boestari, A. (2013). Karakterisasi Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) dengan Analisa Fluoresensi. *Jurnal Farmasi Higea*, 5(2), 127–137. <https://doi.org/10.52689/higea.v5i2.84>
- Rusmana, D., Wahyudianingsih, R., Elisabeth, M., Balqis, Maesaroh, & Widowati, W. (2017). Antioxidant activity of *Phyllanthus niruri* extract, rutin and quercetin. *Indonesian Biomedical Journal*, 9(2), 84–90. <https://doi.org/10.18585/inabj.v9i2.281>
- Safdar, N., Sarfaraz, A., Kazmi, Z., & Yasmin, A. (2016). Ten different brewing methods of green tea: comparative antioxidant study. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*, 2(1), 1–4. <https://doi.org/10.7324/jabb.2016.40306>
- Sánchez-López, J. A., Yener, S., Smrke, S., Märk, T. D., Bonn, G., Zimmermann, R., Biasioli, F., & Yeretizian, C. (2020). Extraction kinetics of tea aroma compounds as a function brewing temperature, leaf size and water hardness. *Flavour and Fragrance Journal*, 35(4), 365–375. <https://doi.org/10.1002/ffj.3571>
- Sharpe, E., Hua, F., Schuckers, S., Andreescu, S., & Bradley, R. (2016). Effects of brewing conditions on the antioxidant capacity of twenty-four commercial green tea varieties. *Food Chemistry*, 192(February), 380–387. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.07.005>
- Sri Kosnayani, A., Badriah, L., El Akbar, R. R., & Kurnia Hidayat, A. (2019). A Qualitative Analysis of Tannin Type and Tannin Content in Meniran Tea (*Phyllanthus Niruri* Linn.) with Permanganometry Method. *International Conference on Health Sciences (ICHS 2018)*, March, 14–19. <https://doi.org/10.2991/ichs-18.2019.4>
- Tjandrawinata, R. R., Susanto, L. W., & Nofiarny, D. (2017). The use of *phyllanthus niruri* L. as an immunomodulator for the treatment of infectious diseases in clinical settings. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 7(3), 132–140. <https://doi.org/10.12980/apjtd.7.2017D6-287>
- Wang, X., William, J., Fu, Y., & Lim, L.-T. (2016). Effects of capsule parameters on coffee extraction in single-serve brewer. *Food Research International*, 89(1), 797–805. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.09.031>
- Yang, J. E., & Lee, J. (2020). Consumer perception and liking, and sensory characteristics of blended teas. *Food Science and Biotechnology*, 29(1), 63–74. <https://doi.org/10.1007/s10068-019-00643-3>
- Zhang, S., Yang, Y., Cheng, X., Thangaraj, K., Arkorful, E., Chen, X., & Li, X. (2020). Prediction of suitable brewing cuppages of Dahongpao tea based on chemical composition, liquor colour and sensory quality in different brewing. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-57623-5>