

Penentuan Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Minuman Teh (*Camellia sinensis*) dalam Kemasan

Yunanda Anggi Ilda Pratiwi, Isnaini Rahmadi, Wafi Adizara Muzakki*, Amalia Wahyuningtyas

Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kab. Lampung Selatan, Lampung, Indonesia 35365

* Corresponding email: wafi.muzakki@tp.itera.ac.id

Abstrak: Teh mengandung senyawa kimia yang bermanfaat bagi tubuh yang berperan sebagai antioksidan, seperti fenolik. Minuman teh dalam kemasan diperoleh dari seduhan teh dengan penambahan air, gula, perisa sintetik, penstabil, pengatur keasaman dan bahan tambahan pangan yang dikemas secara kedap. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian mutu beberapa merek minuman teh dalam kemasan yang berbeda berdasarkan persyaratan SNI dan menentukan karakteristik fisikokimia yang meliputi pH, total padatan terlarut, sedangkan sifat fungsional meliputi total fenol dan aktivitas antioksidan. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yang dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua ulangan secara duplo. Hasil uji karakteristik fisikokimia dan fungsional dianalisis menggunakan metode *Analysis of variance* (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa merek minuman teh dalam kemasan memiliki nilai pH diantara rentang nilai 5.4 – 6.79, total padatan terlarut dengan nilai 6.5 – 8.2 °Brix, dan aktivitas antioksidan dengan nilai 56.83 % - 79.15 % dimana dari segi kandungan fisikokimia dan sifat fungsionalnya kelima sampel minuman teh dalam kemasan dapat dikatakan baik. Namun hanya 3 dari 5 produk minuman teh dalam kemasan yang memiliki kadar fenol yang sesuai dengan yang disyaratkan oleh SNI 3413 tahun 2011.

Kata Kunci: aktivitas antioksidan, minuman teh dalam kemasan, total fenol

Abstract: Tea contains chemical compounds that are beneficial to the body, such as phenolic compounds. Packaged tea drinks are obtained from steeping tea with the addition of water, sugar, synthetic flavors, stabilizers, acidity regulators and food additives that are tightly packaged. This research aims to evaluate the suitability of the quality of packaged tea drinks based on SNI requirements and determine physicochemical characteristics which include pH, total dissolved solids, while functional properties include total phenols and antioxidant activity. This research used a purposive sampling technique designed with a Completely Randomized Design with two duplicate replications. The results of the physicochemical and functional characteristic tests were analyzed using the ANOVA method and DMRT with $\alpha = 5\%$. The results show that ready-to-drink tea products have a pH value between 5.4–6.79, total dissolved solids with a value of 6.5–8.2 °Brix, and antioxidant activity with a value of 56.83%–79.15% where in terms of physicochemical content and functional properties the five samples of packaged tea drinks can be said to be good. However, only 3 of the 5 samples had phenol content that was in accordance with that required by SNI 3413 of 2011.

Keywords: antioxidant activity, ready to drink tea products, total phenol

PENDAHULUAN

Teh (*Camellia sinensis*) merupakan salah satu jenis minuman yang mengandung banyak khasiat [1]. Teh umumnya diproduksi menjadi minuman yang diperoleh dengan menyeduh daun atau pucuk daun menggunakan air panas [2] Minuman teh memiliki rasa dan

aroma yang khas, sehingga sangat digemari oleh masyarakat. Daun teh yang digunakan sebagai minuman melalui pengolahan, seperti pelayuan, dengan atau tanpa oksidasi enzimatis, penggulungan, hingga pengeringan [3]. Terdapat berbagai metode untuk menghasilkan produk teh, tetapi umumnya diolah menjadi berbagai jenis produk seperti teh putih, teh hijau, teh hitam dan teh oolong. Perbedaan jenis olahan teh tersebut ditentukan oleh jenis daun teh yang digunakan, proses pengolahan, serta rasa dan aroma yang diharapkan [4]. Selain itu, teh mengandung senyawa kimia yang bermanfaat bagi tubuh sehingga teh dikenal sebagai minuman yang memiliki sifat fungsional [5].

Pangan fungsional merupakan produk pangan yang memiliki satu atau lebih manfaat atau fungsi fisiologis tertentu yang telah dikaji secara ilmiah dan manfaat tersebut selain fungsi dasarnya dan tidak ada memiliki dampak negatif bagi kesehatan [6]. Peran teh pada kesehatan dipengaruhi oleh aktivitas antioksidan dan senyawa fenolik [5]. Teh mengandung tanin yang berperan sebagai antidiare, dan menghentikan pendarahan. Selain itu, tanin juga dapat mencegah oksidasi lemak yang menyebabkan plak dalam darah [7]. Meminum teh sudah seperti budaya pada masyarakat Indonesia tanpa melihat status ekonomi. Umumnya di setiap rumah tangga selalu menjadikan teh sebagai jamuan yang dihidangkan di rumahnya dan menjadi sajian favorit. Berdasarkan hal tersebut, produsen minuman mengembangkan produk teh agar penggunaannya lebih praktis dan siap saji. Produk teh yang dihasilkan tersebut diharapkan tetap menjaga rasa khas teh dan manfaatnya.

Daun teh harus melalui proses teknik pengolahan khusus agar dapat dihasilkan produk minuman teh dalam kemasan. Teknik pengolahan yang digunakan pada pengolahan minuman teh dalam kemasan diduga dapat menyebabkan perubahan senyawa fisikokimia dan fungsional yang terkandung dalam minuman teh. Teknik pengolahan dengan penggunaan suhu 100 °C dengan waktu 2 menit pada tahap perebusan dapat menyebabkan total fenol dan aktivitas antioksidan menurun hingga 45-60% [8]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa total fenol dan aktivitas antioksidan kurang stabil dalam suhu tinggi. Sehingga perlu adanya penelitian yang mengevaluasi kandungan mutu pada minuman teh dalam kemasan yang saat ini beredar di pasaran. Karakteristik fisikokimia dan fungsional penting untuk diketahui pada produk teh dalam kemasan karena berkaitan dengan manfaat kesehatan yang terkandung di dalam teh. Penelitian ini juga penting untuk melihat stabilitas karakteristik fisikokimia dan fungsional minuman teh dalam kemasan. Selain itu, hasil uji fenol yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan SNI 3143 Tahun 2011 tentang minuman teh dalam kemasan [9]. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian mutu minuman teh dalam kemasan berdasarkan persyaratan SNI 3143 Tahun 2011 dan menentukan karakteristik fisikokimia yang meliputi pH, total padatan terlarut, sedangkan sifat fungsional meliputi total fenol dan aktivitas antioksidan

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah lima sampel minuman teh hijau dalam kemasan botol dengan merek yang berbeda. Kelima sampel diberi kode huruf A; B; C; D; dan E. Bahan lainnya yaitu buffer pH 7, larutan Na₂CO₃ 2%, reagen Folin Ciocalteu, akuades, etanol 96%, larutan standar (asam galat), dan DPPH.

Alat yang digunakan adalah Spektrofotometer UV-Visibel merek Shimadzu UV 1800, *portable refractometer* HT119ATC, pH meter merek Biobase-920, inkubator, labu takar Pyrex 100 mL, 50 mL dan 10 mL, gelas beker 250 mL merek Pyrex, spatula, timbangan analitik Kern

ABS 220-4, tabung reaksi Pyrex, vortex merek Boeco V2H Plus, mikropipet Socorex, pipet ukur Pyrex 10 mL, propipet, pipet tetes dan hotplate merek Biobase.

Metode

Sampel minuman teh dalam kemasan dipilih berdasarkan teknik *Purposive sampling* yaitu pengambilan sampel ditentukan berdasarkan kriteria dan pertimbangan peneliti [10]. Sampel yang dipilih merupakan produk-produk dengan merek unggul pada suatu acara *Top Brand Awards 2021*. Sampel yang dipilih adalah 5 merek produk minuman teh dalam kemasan yang berbeda yang diberi kode A, B, C, D, dan E. Sampel diuji dengan 2 kali ulangan dan dianalisis secara duplo. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis yang dilakukan meliputi fisikokimia seperti pH dan total padatan terlarut serta uji sifat fungsional meliputi total fenol ditentukan melalui metode spektrofotometri visibel dan aktivitas antioksidan dengan metode (difenil pikrilhidrasil).

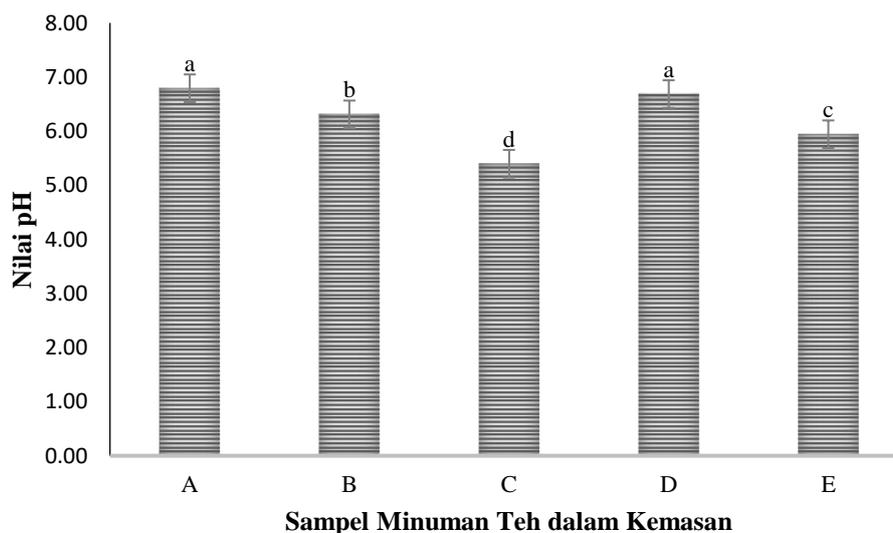
Analisis Data

Data hasil uji dianalisis secara deskriptif dan dengan menggunakan metode Analysis of Variance (ANOVA) dan uji lanjut dilakukan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) menggunakan perangkat lunak IBM® SPSS Statistics Version 25 dengan $\alpha = 5\%$. Nilai fenol sampel selanjutnya dibandingkan dengan data acuan SNI 3143 Tahun 2011 tentang Minuman Teh dalam Kemasan sehingga diketahui kesesuaian nilai fenol dengan standar yang ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. pH

Tingkat keasaman suatu produk dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH berhubungan dengan masa simpan produk dan rasa pada produk. Nilai pH yang rendah dapat menghambat mikroorganisme tumbuh sehingga produk lebih tahan lama. Nilai pH dalam bahan pangan umumnya mulai dari 3.0 hingga 8.0 [11]. Nilai pH hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 1

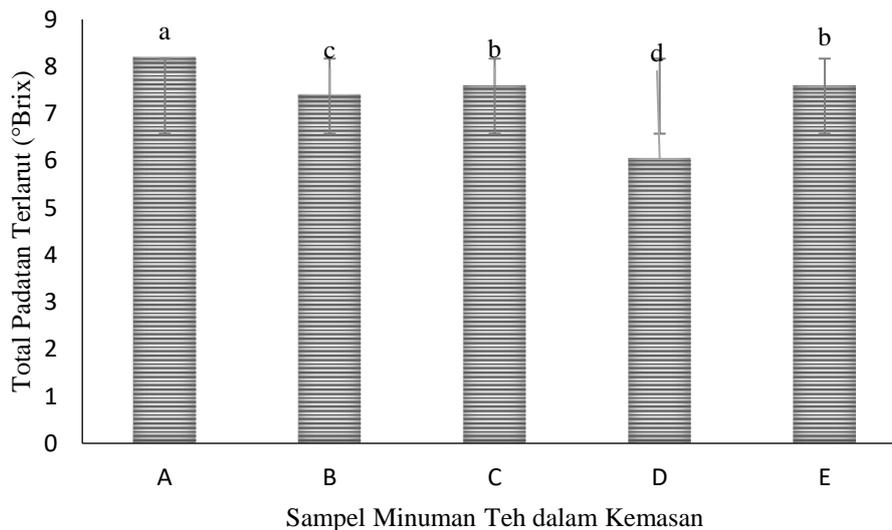


Gambar 1 Hasil uji pH

Penelitian terdahulu menyatakan demineralisasi dapat disebabkan oleh minuman dengan nilai pH kurang dari 5.5 sehingga kerusakan struktur kalsium hidroksiapatit gigi dapat terjadi [13]. Jika dibandingkan, nilai pH sampel C berada di bawah nilai tersebut, sehingga dapat menyebabkan kerusakan gigi. Teh mengandung senyawa katekin. Jumlah senyawa katekin menyebabkan rasa pahit dan sepat pada teh. Rasa asam pada teh disebabkan oleh komposisi katekin pada teh. Aktivitas bakteri dan khamir dalam menguraikan sukrosa dipengaruhi oleh katekin menjadi monosakarida yang diubah menjadi karbondioksida dan etanol, sehingga asam terbentuk dari etanol yang teroksidasi [14].

b. Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut merupakan zat padatan terlarut yang berupa ion, senyawa dan koloid. Total padatan terlarut dapat mengindikasikan kadar gula yang ada dalam larutan, terutama sukrosa. Sukrosa merupakan gula non pereduksi dan gula yang pada umumnya digunakan dalam pembuatan minuman teh kemasan. Fungsi gula pada minuman yaitu sebagai penambah cita rasa manis pada minuman. Jumlah gula terlarut yang terdapat dalam minuman juga merupakan kadar gula yang terkandung [12]. Penentuan total padatan terlarut menggunakan refraktometer. Refraktometer akan menunjukkan konsentrasi garam, gula, protein dan lainnya dengan memanfaatkan refraksi cahaya pada produk pangan untuk kontrol kualitas. Hasil total padatan terlarut dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Hasil total padatan terlarut

Gambar 2 menunjukkan hasil total padatan terlarut sampel A 8.2 ± 0.1 °Bx. Nilai tersebut lebih besar dari sampel B 7.4 ± 0.3 °Bx; sampel C 7.6 ± 0.1 °Bx; sampel D 6.05 ± 0.1 °Bx; dan sampel E 7.6 ± 0.3 °Bx. Perbedaan hasil sampel A, B, C, D, dan E bisa disebabkan oleh perbedaan komposisi utama yaitu gula. Hasil yang didapat tersebut mengindikasikan kadar gula dalam sampel karena setelah dibandingkan dengan komposisi sampel, gula merupakan bahan utama yang digunakan dan hasil tersebut saling berdekatan dengan kadar gula yang tertera pada komposisi. Penggunaan gula pada minuman teh dalam kemasan perlu diperhatikan karena penggunaan gula yang berlebihan dapat mengganggu kesehatan. Anjuran konsumsi gula per orang per hari diatur dalam Permenkes Nomor 30 Tahun 2013 yaitu sebesar 10% dari total energi (200 kkal). Takaran tersebut setara dengan 4 sendok makan gula atau 50 gram per orang per hari [15].

c. Total Fenol

Total fenol dalam sampel teh ditentukan dengan metode Follin-Ciocalteu. Metode ini menggunakan larutan standar asam galat [16]. Hasil pengukuran kurva standar didapatkan serapan dari 4 konsentrasi (0, 100, 200, 300, dan 400 ppm) berturut-turut sebesar 0, 0.219, 0.482, 0.735, dan 1.003. Penggunaan kurva standar berguna dalam penentuan total fenol pada sampel melalui persamaan regresi linier dari larutan standar asam galat. Persamaan regresi linier dari data konsentrasi dan absorbansi yang didapat yaitu $y = 0.0025x - 0.0165$, dimana y = serapan, x = konsentrasi dan harga koefisien korelasi (r) 0.9989 yang mendekati satu menunjukkan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linier. Hasil uji total fenol dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Hasil uji total fenol

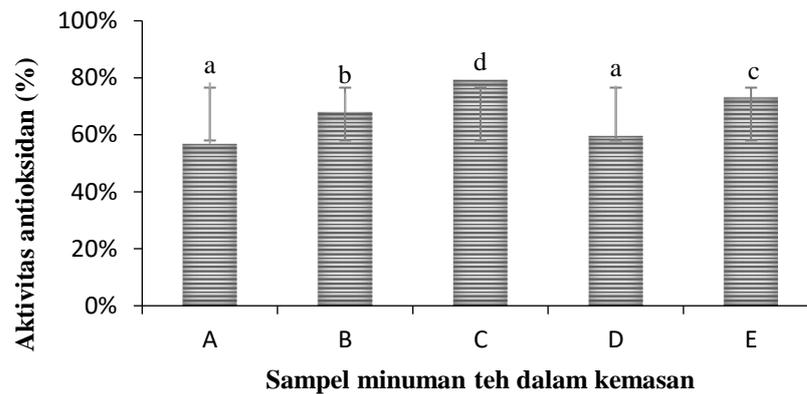
Kode Sampel	Total Fenol (mg/kg)	SNI min 400 mg/kg
A	968 ± 87.12^a	Sesuai
B	280 ± 2.83^e	Tidak Sesuai
C	522.2 ± 7.07^c	Sesuai
D	627.2 ± 40.73^b	Sesuai
E	392.6 ± 11.03^d	Tidak Sesuai

*Keterangan: nilai merupakan rata-rata \pm standar deviasi ($n=2$) Angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda, menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$).

Hasil yang didapatkan pada sampel A sebesar 968 ± 87.12 mg/kg sampel; sampel B 280 ± 2.83 mg/kg sampel; sampel C 522.2 ± 7.07 mg/kg sampel; sampel D 627.2 ± 40.73 mg/kg sampel; dan sampel E 392.6 ± 11.03 mg/kg sampel. Sampel A, D, C, E, B berturut turut merupakan sampel dengan total fenol tertinggi. Berdasarkan SNI 3143 Tahun 2011 tentang Minuman Teh dalam Kemasan menerangkan bahwa standar minimum kadar polifenol pada minuman teh dalam kemasan sebesar 400 mg/kg [9]. Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini terdapat dua sampel yang tidak memenuhi ketentuan tersebut yaitu sampel B dan E. Kadar fenol yang tidak memenuhi standar menunjukkan bahwa kualitas yang dimiliki kedua sampel tersebut lebih rendah dibandingkan dengan sampel lainnya. Berdasarkan perbandingan harga menunjukkan bahwa sampel B dan E yang tidak memenuhi standar, memiliki harga jual terendah dari sampel lainnya. Selain itu, perubahan kandungan fenol terjadi pada proses pengolahan menjadi teh siap minum. Proses pengolahan teh siap minum dimulai daun teh kering melalui tahap ekstraksi dengan suhu mencapai 100°C selama 30-45 menit sehingga dalam proses tersebut senyawa fenol dapat menguap dan berkurang. Penelitian sebelumnya juga menjelaskan bahwa suhu dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap kadar senyawa fenolik. Suhu $\pm 45^\circ\text{C}$ pada tempat penyimpanan menyebabkan senyawa fenolik menurun, suhu penyimpanan $\pm 25^\circ\text{C}$ memberi efek kestabilan senyawa fenolik, dan senyawa fenolik menunjukkan peningkatan pada suhu $\pm 4^\circ\text{C}$. Tingginya suhu pada ruang penyimpanan memungkinkan tingginya peluang senyawa fenolik rusak karena oksidasi terjadi lebih besar. Selain itu senyawa fenolik dapat mengalami polimerisasi menjadi senyawa kompleks dengan polimer lain [17].

d. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan pada sampel minuman teh dalam kemasan di penelitian ini ditentukan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Prinsip metode ini yaitu radikal DPPH yang bereaksi dengan aktivitas antioksidan dengan mengirimkan atom hidrogen sehingga warna DPPH luruh dari warna ungu menjadi kuning. Hasil uji dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil aktivitas antioksidan

Hasil perhitungan menunjukkan sampel A sebesar $56.83\% \pm 1.65$; sampel B $67.88\% \pm 1.71$; Sampel C $79.15\% \pm 0.87$; sampel D 59.53 ± 3.09 ; dan sampel E $73.01\% \pm 1.02$. Sampel C, E, B, D, A berturut turut merupakan sampel dengan Kadar antioksidan tertinggi. Kadar antioksidan yang tinggi juga terlihat pada perubahan warna sampel yang lebih pekat. Nilai fenol dan aktivitas antioksidan berbanding lurus, namun pada A dan D berbanding terbalik.

Jumlah polifenol tinggi tidak selalu berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan [18]. Hal tersebut karena senyawa fenolik bukan satu satunya sumber aktivitas antioksidan. Terdapat senyawa antioksidan selain senyawa fenolik yang keberadaannya lebih stabil melewati tahap pengolahan hingga penyimpanan. Dibuktikan dengan keberadaan BTP (Bahan Tambahan Pangan) yang berupa antioksidan dalam produk teh siap minum tersebut. Hal tersebutlah yang menyebabkan aktivitas antioksidan tidak sejalan dengan kandungan fenol dalam sampel. Meskipun nilai fenol tidak menentukan aktivitas antioksidan namun besaran nilai yang didapatkan cukup baik. penelitian terdahulu menegaskan bahwa kadar antioksidan 56.75% pada ekstrak batang teh memiliki aktivitas antioksidan yang baik [19].

Temperatur yang meningkat menyebabkan aktivitas antioksidan bertambah. Penjelasan nya karena semakin besar temperatur, semakin besar energi yang dihasilkan maka hasil ekstrak yang diperoleh makin banyak. Ekstrak teh hijau yang dihasilkan banyak mengandung senyawa flavonoid. Jumlah senyawa tersebut mempengaruhi aktivitas antioksidan, semakin besar senyawa flavonoid maka akan semakin besar pula aktivitas antioksidan [20].

KESIMPULAN

Mutu produk minuman teh dalam kemasan merupakan faktor penting karena berkaitan dengan manfaat kesehatan yang terkandung didalamnya. 5 sampel minuman teh dalam kemasan telah dievaluasi karakteristik fisikokimia dan sifat fungsionalnya sesuai dengan persyaratan SNI. Hasil penelitian ini menunjukkan karakteristik fisikokimia pada kelima produk minuman teh dalam kemasan cukup baik sebagai produk pangan dengan nilai pH berada di rentang 5 – 8 dan nilai total padatan terlarut berkisar $7.4 - 8.2$ °Brix. Semua sampel mengandung senyawa fungsional fenol dan antioksidan, tetapi sampel B dan E tidak memenuhi ketentuan SNI 3143 Tahun 2011 tentang Minuman Teh dalam Kemasan. Sampel A, C, dan D sesuai dengan SNI dengan kandungan fenol tertinggi ada pada sampel A sebesar 968 mg/kg . Aktivitas antioksidan terbesar terkandung dalam sampel C sebesar 79.15% .

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungan yang diberikan dan kepada Institusi yang telah memwadahi keberlangsungan penelitian ini sehingga terselesaikan dengan baik

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini tidak mempunyai konflik kepentingan apapun.

REFERENSI

- [1] D. Türközü and N. Şanlıer, "L-theanine, unique amino acid of tea, and its metabolism, health effects, and safety," *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 2017, doi: 10.1080/10408398.2015.1016141.
- [2] H. Hamsinah, A. Suhaenah, N. Effendy, A. Aminah, I. Fatwa, "Pembuatan Teh Seduh Herbal dari Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Peningkat Imunitas Tubuh di SMAN 13 Maros Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros," *Dikmas J. Pendidik. Masy. dan Pengabd.*, 2022, doi: 10.37905/dikmas.2.1.103-110.2022.
- [3] T. Juniaty dan Balittri, "Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camellia sinensis*)," *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Kementerian Pertanian*, 3(19):12-16, 2013 [Online]. Available: <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/ab8df549-57b1-4a0f-97b9-b0d6acf2897f/content>
- [4] I. A. Putri, S. A. Sholikhah, O. B. Prasetyo, N. Aini, and E. Yulianti, "Teh hitam cammelia sinensis dan manfaatnya untuk kesehatan pendekatan berbasis sains dan nilai islam," *Journal of Islamic Integration Science and Technology*, vol. 2 no. 2 (2024): 233-260, 2024, doi: 10.18860/es.v2i2.28095.
- [5] S. C. Batubara and N. A. Pratiwi, "Pengembangan Minuman Berbasis Teh Dan Rempah Sebagai Minuman Fungsional," *J. Ind. Kreat. dan Kewirausahaan*, 2019, doi: 10.36441/kewirausahaan.v1i2.129.
- [6] Badan POM, *Peraturan Kepala BPOM RI Nomor HK. 03.1.23.11.11.09909 Tahun 2011 Tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan*. 2011.
- [7] D. Iskandar and N. A. Ramdhan, "Pembuatan Teh Daun Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Asal Kalimantan Barat Pada Variasi Suhu Pengeringan," *J. Teknol. TECHNOSCIENTIA*, 13(1), 20–27. 2020.
- [8] D. H. Simanjuntak, Herpandi, and S. Dwita Lestari, "Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Kombucha dari Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*) Selama Fermentasi," *J. Teknol. Has. Perikan.*, 2016, doi: 10.36706/fishtech.v5i2.3940
- [9] SNI 3143:2011, *Minuman Teh dalam Kemasan* - (pp. 1–5). Jakarta : BSN (Badan Standarisasi Nasional), 2011.
- [10] I. Lenaini, "Teknik pengambilan sampel purposive dan snowball sampling," *Jurnal*

- Kajian, Penelitian & Pengambilan Pendidikan Sejarah*, 6(1), 33–39, 2021, doi: 10.31764/historis.v6i1.4075
- [11] I. N. C. Lagawa, P. K. D. Kencana, and I. G. N. A. Aviantara, “Pengaruh Waktu Pelayuan dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Daun Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* BUSE-KURZ),” *J. BETA (Biosistem dan Tek. Pertanian)*, 2019, doi: 10.24843/jbeta.2020.v08.i02.p05.
- [12] S. R. Sjarif, A. M. Nuryadi, J. Sulistyorini, A. Sukron, “Penambahan Glukosa dan Pengaruh Derajat Brix untuk Menghambat Proses Kristalisasi pada Produk Gula Cair Nira Aren,” *J. Penelit. Teknol. Ind.*, vol. 13, no. 1, pp. 27–36, 2021, doi: 10.33749/jpti.v13i1.7165
- [13] N. Hamrun and D. Kartika, “Tingkat Keasaman Minuman Ringan Mempengaruhi Kelarutan Mineral Gigi,” *Makassar Dent. J.*, 2018, doi: 10.35856/mdj.v1i1.43.
- [14] I. Habibah, I. Mahadi, and I. Sayuti, "Pengaruh Variasi Jenis Pengolahan Teh (*Camellia Sinensis* L Kuntze) dan Konsentrasi Gula terhadap Fermentasi Kombucha sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Biologi SMA," *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, vol. 4, no. 1, , pp. 1-13, 2017.
- [15] Menteri Kesehatan RI, *Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 30 Tahun 2013 tentang Pencantuman Informasi Kandungan Gula, Garam, dan Lemak serta Pesan Kesehatan untuk Pangan Olahan dan Pangan Siap Saji*. 2013.
- [16] D. Sujana, Nyi Mekar Saptarini, Sri Adi Sumiwi, and Jutti Levita, “Kadar Fenolik Total Ekstrak Temukunci (*Boesenbergia Rotunda* L) Asal Lembang Jawa Barat Dengan Metode Folin-Ciocalteu,” *Med. Sains J. Ilm. Kefarmasian*, 2022, doi: 10.37874/ms.v7i3.436.
- [17] O. T. Mahardani and L. Yuanita, “Efek Metode Pengolahan Dan Penyimpanan Terhadap Kadar Senyawa Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan,” *Unesa J. Chem.*, 2021, doi: 10.26740/ujc.v10n1.p64-78.
- [18] L. Suhendra, “Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bubuk Kunyit (*Curcuma domestica* Val.),” *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 238-247, ISSN 2548-8023, 2018.
- [19] N. Mutmainnah, S. Chadijah, and M. Qaddafi, “Penentuan Suhu Dan Waktu Optimum Penyeduhan Batang Teh Hijau (*Camelia Sinensis* L.) Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin Dan Katekin,” *Lantanida J.*, 2018, doi: 10.22373/lj.v6i1.1984.
- [20] R. I. Fajar, L. P. Wrasiasi, and L. Suhendra, “Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Hijau Pada Perlakuan Suhu Awal Dan Lama Penyeduhan,” *J. REKAYASA DAN Manaj. AGROINDUSTRI*, 2018, doi: 10.24843/jrma.2018.v06.i03.p02.