



Kimia Teh: Mendalami Tanin - Dari Teknik Ekstraksi Hingga Implikasi Kesehatan

Himyatul Hidayah¹, Achmad Fauzi Arasta S², Marsella Mideliani J³, Wipena Fariza⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, Indonesia

Abstract

Received: 04 Oktober 2024

Revised : 10 Oktober 2024

Accepted: 16 Oktober 2024

Teh, selain menjadi minuman yang populer, juga menarik perhatian sebagai subjek penelitian karena potensi manfaat kesehatannya. Tanin, sebagai komponen utama dalam teh, memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi yang mendukung kesehatan tubuh. Penelitian ini membahas kadar tanin dalam teh dengan menggunakan metode titrasi, mengeksplorasi variasi suhu, waktu, dan kecepatan pengadukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi ekstraksi tanin optimal adalah pada suhu 75°C, waktu 7 menit, dan kecepatan pengadukan 440 rpm, dengan kadar tanin mencapai 582,4%. Meskipun tanin memberikan manfaat kesehatan, konsumsi teh sebaiknya dilakukan secara moderat untuk menghindari dampak negatif pada penyerapan zat besi.

Teh, Tanin, Kesehatan, Metode Titrasi, Kondisi Ekstraksi Optimal

Keywords:

(*) Corresponding Author:

fm21.wipenafariza@mhs.ubpkarawang.ac.id

How to Cite: Hidayah, H., Arasta S, A. F., Mideliani J, M., & Fariza, W. (2024). Kimia Teh: Mendalami Tanin - Dari Teknik Ekstraksi Hingga Implikasi Kesehatan. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14288712>

PENDAHULUAN

Teh bukan hanya sekadar minuman yang populer di seluruh dunia karena rasa dan aroma khasnya, tetapi juga menjadi subjek penelitian yang menarik karena potensi manfaat kesehatannya. Salah satu komponen utama dalam teh yang menjadi fokus perhatian adalah tanin. Tanin merupakan senyawa polifenolik yang ditemukan secara luas dalam berbagai tanaman, termasuk tanaman teh, seperti *Camellia sinensis*.

Saat ini, teh diproses dengan berbagai cara daripada hanya menjadi bubuk yang perlu disaring sebelum digunakan. Teh saat ini dijual dalam kemasan yang dikenal sebagai "teh celup". Kantong teh celup yang berisi teh hitam dan teh hijau merupakan pemandangan yang umum di pasaran. Berbagai jenis teh hitam, teh hijau, dan teh aromatik telah dibuat. Teh ini tersedia dalam berbagai bentuk takaran, termasuk teh padat untuk diseduh, kantong teh celup, dan teh yang dikemas dalam botol. Masyarakat saat ini lebih memilih teh celup sebagai bentuk sediaan teh karena praktis dalam penyajiannya (Martono, 2010).

Daun teh merupakan sumber fluoride alami, minyak alami, kafein, theobromine, teofilin, tanin, adenin, serta quercetin dan naringenin. Pernapasan dipercepat oleh kafein, yang juga sangat merangsang aktivitas jantung dan sistem saraf pusat. Deuretik yang kuat seperti teofilin merangsang jantung dan memperbesar arteri darah koroner di samping efek-efek lainnya. Theobromine

terutama bekerja pada otot. Tanin memiliki dampak pada saluran pencernaan (Dalimartha, 1999).

Tanin memberikan kontribusi pada karakteristik rasa khas teh, meskipun kadang-kadang diidentifikasi dengan efek samping berupa rasa pahit. Penelitian ilmiah telah mengungkapkan bahwa tanin memiliki sejumlah manfaat signifikan bagi kesehatan manusia. Sebagai senyawa polifenol, tanin dikenal memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi, yang dapat mendukung kesehatan sel dan jaringan tubuh.

Salah satu aspek penting yang menjadi fokus perhatian dalam konteks teh adalah kadar tanin yang terdapat dalam setiap sajian teh. Kadar tanin ini dapat bervariasi berdasarkan jenis teh, metode pengolahan, dan cara penyeduhan. Beberapa penelitian bahkan menunjukkan bahwa tanin dalam teh dapat memiliki potensi untuk melawan penyakit-penyakit kronis, termasuk penyakit jantung dan kanker.

Meskipun tanin memberikan manfaat kesehatan, penting untuk diingat bahwa kadar tanin yang tinggi juga dapat memiliki dampak pada penyerapan zat besi dalam tubuh. Oleh karena itu, disarankan untuk mengonsumsi teh dalam jumlah yang moderat agar dapat merasakan manfaat kesehatan tanpa menimbulkan efek samping yang merugikan.

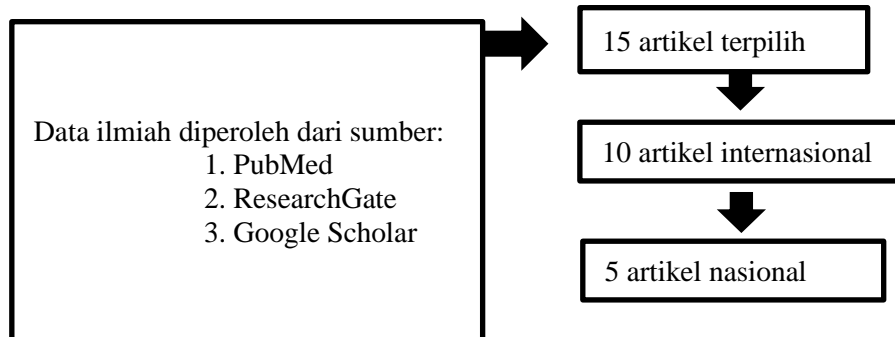
Dalam rangka lebih memahami dampak kadar tanin pada kesehatan manusia, penelitian lebih lanjut tentang kandungan tanin dalam teh menjadi relevan. Melalui pemahaman yang lebih mendalam terhadap peran tanin dalam teh, kita dapat mengoptimalkan manfaat kesehatan dari konsumsi teh sambil tetap memperhatikan potensi risiko yang mungkin timbul.

Dengan demikian, penelitian dan pengetahuan lebih lanjut tentang kadar tanin pada teh tidak hanya dapat memberikan panduan bagi konsumsi teh yang sehat, tetapi juga memberikan wawasan tambahan tentang hubungan yang kompleks antara konsumsi teh dan kesehatan manusia.

METODE

Dalam upaya memahami dan merinci kerangka pengetahuan yang melandasi penelitian ini, tinjauan literatur menjadi elemen kritis. Penelitian ini didasarkan pada literatur yang ditemukan melalui sumber-sumber terkemuka seperti PubMed, ResearchGate, dan Google Scholar. Melalui analisis mendalam terhadap kumpulan artikel ilmiah terkini, kami bertujuan untuk menyajikan dasar teoritis yang kokoh dan pemahaman yang mendalam tentang konteks penelitian ini.

PubMed memberikan akses ke literatur medis dan biomedis yang terkini, sementara ResearchGate memungkinkan kami untuk mengakses publikasi ilmiah dan kolaborasi peneliti. Google Scholar, sebagai mesin pencari literatur multidisiplin, menjadi tambahan yang sangat berharga dalam mengidentifikasi pandangan-pandangan terkini dari berbagai bidang ilmu. Dengan merinci literatur dari sumber-sumber ini, penelitian ini menggali dan mengevaluasi sumbangan literatur yang relevan, menciptakan landasan yang kokoh untuk merumuskan pertanyaan penelitian dan tujuan penelitian yang jelas. Berikut ini adalah diagram alir yang menggambarkan prosedur sistem pengajuan artikel jurnal:



HASIL DAN PEMBAHASAN

Teh, sebagai minuman yang telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari, memiliki dampak yang signifikan pada kesehatan manusia. Dalam konteks ini, kajian literatur (*Literature Review*) menjadi penting untuk mendalami dampak teh terhadap kesehatan, khususnya melibatkan senyawa tanin yang umumnya terdapat dalam teh. Sebagai suatu kategori senyawa bioaktif, tanin telah menjadi fokus penelitian global, dan sejumlah artikel ilmiah, baik dari tingkat nasional maupun internasional, telah memberikan wawasan mendalam terkait dengan hubungan antara teh, tanin, dan kesehatan manusia.

Dengan menggabungkan temuan dari 10 artikel internasional dan 5 artikel nasional yang secara kolektif mencakup berbagai aspek konsumsi teh dan analisis kadar tanin, penelitian ini bertujuan untuk menyusun pemahaman menyeluruh tentang dampak kesehatan teh. Analisis mendalam terhadap sumber-sumber tersebut akan memberikan wawasan yang berharga untuk merinci hubungan antara teh, tanin, dan kesehatan manusia, serta membuka pintu bagi pemikiran lebih lanjut dalam pengembangan kebijakan kesehatan dan penelitian lebih lanjut. Hasil *Literature Review* akan diperinci dalam dua table berikut:

Tabel 1. *Literature Review Artikel (Internasional)*

Peneliti, tahun, Judul Peneliti	Metode Peneliti	Hasil Peneliti
Gülbahar Özge ALIM TORAMAN, Nur TAN 2022 KANDUNGAN TANIN KATEKIN DARI SAMPEL TEH YANG BERBEDA	Pemeriksaan makroskopis dilakukan terhadap setiap sampel teh dalam dalam hal penampilan, warna, bau, dan rasa. Untuk pemeriksaan mikroskopis mikroskopis, fotomikrograf dari idioblas teh tersebut ditentukan dengan memotret gambar mikroskopis setelah sampel ditumbuk dalam mortar.	Akibatnya, dari lima belas ekstrak teh yang berbeda, teh putih ditemukan memiliki kandungan katekin yang tinggi, tetapi sampel teh putih E mengandung jumlah katekin yang lebih rendah.
Herliati Rahman; Shafira Fildza Arini; Vredyta Utomo 2020 Tannins Extraction of Tea Leaves	Penelitian ini menggunakan prosedur eksperimental, termasuk	Hasil spektrofotometer, absorbansi dari uji sampel meningkat, menunjukkan

<p>by Ultrasonic Method: Comparison with The Conventional Method</p>	<p>maserasi, ekstraksi konvensional dan metode ultrasonik, fiktrasi, penguapan, dan kemudian spektrofotometer UV-Visible.</p>	<p>bahwa beberapa tanin dalam daun teh dipisahkan selama ekstraksi proses. Dengan frekuensi 75 kHz, metode ultrasonik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perolehan tanin dibandingkan dengan cara konvensional berdasarkan hasil analisis. Hasil ekstraksi terbaik diperoleh dengan waktu ekstraksi 8 jam untuk daun teh Pagar Alam dengan perolehan 23,1018%.</p>
<p>RIZKY KUSUMA CAHYANI, ARI SUSILOWATI, SITI LUSI ARUM SARI 2019 Tannins inhibition of tea leaves (<i>Camellia sinensis</i>) against <i>Escherichia coli</i> diarrhea-causing bacteria</p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi etanolik daun teh, dan analisis kandungan tanin didasarkan pada metode Folinciocalteu dengan standar asam galat.</p>	<p>Kandungan tanin dalam ekstrak etanol teh daun teh dari perkebunan Kemuning adalah 27,6%. Konsentrasi hambat terkuat dari senyawa tanin dalam ekstrak etanol daun teh yang dapat menghambat bakteri <i>E. coli</i> adalah 50%, dengan kadar tanin 13,8% dan diameter zona hambat sebesar 14 mm.</p>
<p>Ai Sri Kosnayani, Liah Badriah, R. Reza El Akbar, Asep Kurnia Hidayat 2018 A Qualitative Analysis of Tannin Type and Tannin Content in Meniran Tea (<i>Phyllanthus Niruri</i> Linn.) with Permanganometry Method</p>	<p>Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di laboratorium. Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah teh meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> Linn.) yang diambil dari daerah Kabupaten Tasikmalaya dengan kandungan antioksidan sebesar 74% 14 .</p>	<p>Teh meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> Linn.) yang dibuat dengan cara dikeringkan dan diseduh dengan air panas (tanpa ekstraksi) positif mengandung tanin. Jenis tanin yang terkandung dalam teh meniran adalah tanin terhidrolisis dan tanin kompleks yang mengandung katekol dan galat. Kandungan tanin dalam 2 gram teh meniran adalah 7,56%.</p>
<p>Makoto Kondo, Yoshiaki Hirano, Kazumi Kita, Anuraga Jayanegara, and Hiro-omi Yokota 2014 Fermentation Characteristics, Tannin Contents and In vitro Ruminal Degradation of Green Tea and Black Tea By-products Ensilaged at Different Temperatures</p>	<p>Desain penelitian ini bersifat eksperimental, dengan metode Produksi gas ruminal in vitro dan amonia produksi.</p>	<p>Menyimpan produk sampingan teh tidak banyak mengubah kadar tanin, baik dalam kondisi panas maupun dingin. Penyimpanan pada suhu tinggi sedikit mengurangi kadar tanin tertentu pada batang teh hijau.</p>
<p>Jyotismita Khasnabis, Chandan Rai, and Arindam Roy 2015 Determination of tannin content by titrimetric method from different types of tea</p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode EXPERIMENTAL SECTION dengan Estimasi kualitatif dan kuantitatif tannin.</p>	<p>Telah dilaporkan bahwa tanin mengurangi asupan pakan, laju pertumbuhan, efisiensi pakan dan daya cerna protein. Tanin diketahui dapat mengikat zat besi makanan dan mencegah penyerapan zat besi</p>

		'nonheme' yang ditemukan dalam makanan nabati.
Aroyeun SO and Jayeola CO 2016 Effects of Green Tea Extracts on the Caffeine, Tannin, Total Polyphenolic Contents and Organoleptic Properties of Milk Chocolate	Penelitian ini menggunakan prosedur Ekstraksi, prosedur Folin-Dennis Ciocalteu, efek chelating pada ion besi dengan analisis warna, analisis sensorik, dan analisis statistik.	Penggantian biji kakao dengan bubuk teh hijau hingga 20-50% merusak rasa dan warna cokelat.
Renata Kazimierczak, Ewelina Hallmann, Anna Rusaczek and Ewa Rembiałkowska 2013 Polyphenols, tannins and caffeine content and antioxidant activity of green teas coming from organic and non-organic production	Analisis dengan metode titrasi. Persiapan infus teh hijau. Untuk analisis disiapkan 1% infus dari delapan teh di bawah pemeriksaan.	Teh hijau yang memiliki sertifikat produksi organik mengandung lebih banyak flavonol, tanin, dan katekin dibandingkan dengan teh non-organik.
I Gde Adi Suryawan Wangiyana, I Gusti Agung Ayu Hari Triandini, Dip Putradi and Wayan Wangiyana 2018 Tannin Concentration of Gyrinops Tea from Leaves of Juvenile and Mature Agarwood Trees (<i>Gyrinops versteegii</i> Gilg (Domke)) with Different Processing Methods	Untuk analisis kuantitatif, penelitian ini melakukan titrasi ekstrak teh gaharu dengan KMnO4 standar.	Teh <i>Gyrinops</i> yang dibuat dari daun <i>G. versteegii</i> yang lebih tua mengandung persentase tanin yang lebih tinggi dari teh yang dibuat dari daun yang lebih muda, dan daun kering mengandung persentase tanin yang lebih tinggi daripada daun segar dengan kecenderungan konsentrasi tanin yang lebih tinggi pada daun dengan durasi proses oksidasi yang lebih lama, tetapi hanya pada daun dari pohon <i>G. versteegii</i> yang lebih tua, sedangkan pada daun dari pohon yang lebih muda, tidak ada pengaruh lamanya proses oksidasi. proses oksidasi.
Sheng Geng, Yongsheng Chen, Arshad Mehmood Abbasi, Hanjun Ma, Haizhen Mo & Benguo Liu 2016 Tannin fraction from <i>Ampelopsis grossedentata</i> leaves tea (Tengcha) as an antioxidant and α -glucosidase inhibitory nutraceutical	Analisis HPLC ekstrak air dan TF dilakukan.	Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa aktivitas antioksidan TF dapat dibandingkan dengan DMY dan aktivitas penghambatan α -glukosidase jauh lebih tinggi daripada DMY, yang disebabkan oleh daya ikat TF yang kuat dengan protein.

Tabel 2. Literature R eview Artikel (Nasional)

Peneliti, tahun, Judul Peneliti	Metode Peneliti	Hasil Peneliti
Anzharni Fajrina, Junuarty Jubahar, Stevani Sabirin 2016 PENETAPAN KADAR TANIN PADA THE CELUP YANG BEREDAR DIPASARAN SECARA	Uji kuantitatif dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS.	Kehalusan bubuk berdampak pada kandungan tanin; teh celup dengan merek dagang TP memiliki tingkat kehalusan tertinggi, sedangkan TJ memiliki

SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS		jumlah terendah.
<p>Nur Wijayanti, W Wirasti, Urmatul Waznah, Achmad Vandian Nur 2021 Penetapan Kadar Tanin pada The Hitam Kering Produksi Pekalongan dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis</p>	<p>Uji kuantitatif dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS.</p>	<p>Temuan penelitian menunjukkan bahwa kadar tanin yang ditemukan dalam produksi Pekalongan sesuai dengan tunjangan harian yang direkomendasikan yaitu <1 g / g untuk asupan teh. Berdasarkan variasi kadar tanin yang ditemukan pada teh hitam kering produksi Pekalongan, sampel T1, T3, T6, T8, dan T10 memiliki kadar tertinggi yaitu $0,004 \pm 0$ g/g, sedangkan sampel T2, T4, T5, T7, T9, dan T11 memiliki kadar terendah yaitu $0,003 \pm 0$ g/g. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa kadar tanin yang terdapat pada produksi Pekalongan memenuhi persyaratan batas konsumsi.</p>
<p>Eka Ayu Mentari Putri a, Mazarina Devi a, Soenar Soekopitojo 2022 Analisis Kadar Tanin, Saponin, dan Flavonoid The Herbal Daun Nangka dan Rempah</p>	<p>Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan dua kali pengulangan, metodologi penelitian ini bersifat eksperimental. One Way ANOVA digunakan untuk menguji data, dan uji lanjut DMRT digunakan untuk menguji lebih lanjut.</p>	<p>Teh penyamakan yang mengandung daun nangka dengan perbandingan 7:1 terhadap rempah-rempah memiliki jumlah tanin, saponin, dan flavonoid tertinggi, sedangkan perbandingan 5:3 memiliki kadar ketiga komponen tersebut. Teh herbal dengan jumlah tanin, saponin, dan flavonoid terendah adalah 5:3.</p>
<p>Diah Ariana, Nastiti Kartikorini1, Siti Mardiyah 2021 Profil Tanin Pada The Seduh Dengan Paparan Suhu Penyeduhan Yang Berbeda</p>	<p>Penelitian ini merupakan eksperimen yang dilakukan di laboratorium. Tanin the ditambahkan 376annin376 dengan nila sulfat, sebuah reagen reduktor, dan dioksidasi dengan 376annin376anate. Permanganat dari kalium.</p>	<p>Konsentrasi tanin rata-rata dalam 100 gram teh yang diseduh pada suhu 70°C dan 100°C, menurut hasil uji laboratorium dengan menggunakan titrimetri, adalah 42,84% dan 43,41%.</p>
<p>Hernowo Widodo, Bungaran Saing, Eka Fhauziah 2021 Studi Ekstraksi The Hitam terhadap Kandungan Tanin untuk Pembuatan Minuman The</p>	<p>Penelitian ini akan berfokus pada “Pengaruh suhu, waktu, dan kecepatan pengadukan pada proses ekstraksi teh hitam terhadap kandungan tanin untuk pembuatan minuman teh”.</p>	<p>Konsentrasi tanin dari ekstraksi dipengaruhi oleh suhu, durasi, dan kecepatan pengadukan. Kandungan tanin maksimum sebesar 82,4% dicapai dalam waktu 7 menit pada suhu 75°C dan kecepatan 430 rpm.</p>

Tabel 3 Kadar 377annin dengan Perbedaan waktu (**Sumber** (Widodo et al., 2021))

Suhu (°C)	Mixing (rpm)	Waktu (S)	Tanin	Running
60	420	5	5,0	1
60	430	8	5,0	2
60	440	7	5,5	3

Berdasarkan penelitian oleh (Widodo et al., 2021), yang mana penelitian ini menggunakan metode titrasi untuk menentukan kadar 377annin dalam ekstraksi daun the dengan variasi suhu, waktu, dan kecepatan pengadukan. Tabel 3 menunjukkan hasil ekstraksi pada suhu 60°C dengan waktu dan kecepatan pengadukan yang berbeda. Kadar 377annin tertinggi, sebesar 5,5 ml, tercapai pada kondisi operasi 60°C, 440 rpm, dan waktu 7 menit.

Tabel 4 Kadar 377annin dengan Perbedaan suhu (**Sumber** (Widodo et al., 2021))

Waktu (S)	Suhu (°C)	Mixing (rpm)	Tanin	Running
7	55	420	5,2	4
7	65	430	4,8	5
7	75	440	7,0	6

Tabel 4 menunjukkan hasil ekstraksi pada suhu 55, 65, dan 75°C dengan waktu pengadukan tetap 7 menit. Hasilnya menunjukkan kadar 377 annin tertinggi, yaitu 7,0 ml, tercapai pada suhu 75°C, 440 rpm, dan waktu 7 menit.

Tabel 5 Kadar 377annin dengan Perbedaan (**Sumber** (Widodo et al., 2021))

Mixing (rpm)	Waktu (S)	Suhu (°C)	Tanin	Running
420	7	75	5,3	7
430	7	75	6,2	8
440	7	75	5,1	9

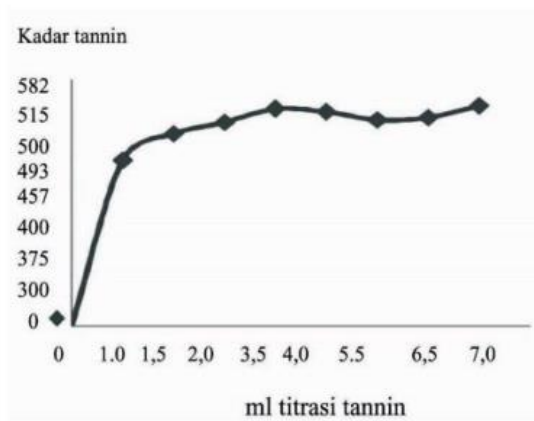
Tabel 5 menunjukkan hasil ekstraksi pada suhu 75°C dengan waktu 7 menit dan kecepatan pengadukan yang berbeda. Kadar 377annin tertinggi, sebesar 6,2 ml, tercapai pada kecepatan pengadukan 440 rpm.

Tabel 6 Hasil kadar Tanin (**Sumber** (Widodo et al., 2021))

ml (titrasi)	Kadar tanin
5,5 ml	457, 6 %
7,0 ml	582, 4 %
6,2 ml	515,84 %

Tabel 7 Hasil absorban spektroUv-Vis (Sumber (Widodo et al., 2021))

Ml (Titration)	Absorbansi	Kadar Tanin (ppm)
1,0	0,241	300
1,5	0,257	375
2,0	0,252	400
3,5	0,265	457
4,0	0,270	493
5,5	0,313	500
6,5	0,316	515
7,0	0,381	582



Gambar 1 Kadar tannin dengan titrasi tannin (Sumber (Widodo et al., 2021))

Selanjutnya, hasil-hasil tersebut dikombinasikan untuk menentukan kondisi ekstraksi optimal. Hasil akhir menunjukkan bahwa kondisi terbaik untuk ekstraksi 378annin adalah pada suhu 75°C, waktu 7 menit, dan kecepatan pengadukan 440 rpm. Pengujian lebih lanjut menggunakan spektrofotometer UV-Vis menegaskan bahwa kadar tannin tertinggi, sebesar 582,4%, diperoleh pada kondisi tersebut.

Gambar 1 menunjukkan hasil titrasi 378annin, dan Tabel 5 memberikan data absorbansi spektrofotometer UV-Vis untuk berbagai konsentrasi 378annin. Dari sini, dapat disimpulkan bahwa jumlah 378annin dalam daun the dipengaruhi oleh berbagai 378annin produksi the, dan kondisi ekstraksi yang dihasilkan dalam penelitian ini memberikan kadar 378annin optimal.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa kondisi terbaik ekstraksi tanin dari daun teh adalah pada suhu 75°C, waktu 7 menit, dan kecepatan pengadukan 440 rpm. Kadar tanin tertinggi mencapai 582,4%. Temuan ini memberikan wawasan mendalam tentang optimalisasi proses ekstraksi tanin dalam industri pengolahan teh, menghadirkan potensi peningkatan efisiensi dan kualitas produksi. Implikasinya tidak hanya berarti bagi pemahaman ilmiah tentang teh dan tanin, tetapi juga memberikan kontribusi praktis bagi industri teh.

DAFTAR PUSTAKA

Alim Toraman, G., & Tan, N. (2022). Catechic Tannin Content of Different Tea

- Samples. *Sağlık Bilimlerinde İleri Araştırmalar Dergisi / Journal of Advanced Research in Health Sciences*, 0(0), 0–0. <https://doi.org/10.26650/jarhs2022-1071325>
- Ariana, D., Kartikorini, N., & Mardiyah, S. (2021). Profil Tanin Pada Teh Seduh Dengan Paparan Suhu Penyeduhan Yang Berbeda. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(1), 111. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v4i1.7605>
- Cahyani, R. K., Susilowati, A., & Sari, S. L. A. (2019). Tannins inhibition of tea leaves (*Camellia sinensis*) against *Escherichia coli* diarrhea-causing bacteria. *Asian Journal of Tropical ...*, 16(2), 48–52. <https://doi.org/10.13057/biofar/c160202>
- Dalimartha, S. (1999). *Atlas Tumbuhan Indonesia, (Jilid I)*. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Fajrina, A., Jubahar, J., & Sabirin, S. (2016). Penetapan kadar tanin pada teh celup yang beredar dipasaran secara spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Farmasi Higea*, 8(2), 135–142.
- Gde, I., Wangiyana, A. S., Wangiyana, W., Suryawan Wangiyana, A., Gusti, I., Ayu, A., & Triandini, H. (2018). Tannin Concentration of Gyrinops Tea from Leaves of Juvenile and Mature Agarwood Trees (*Gyrinops versteegii* Gilg (Domke)) with Different Processing Methods Phytochemical screening and antioxidant activity of Gyrinops tea from agarwood plantation on Lombok. *Available Online Wwww.Jocpr.Com Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 10(10), 113–119. <https://www.researchgate.net/publication/353212654>
- Geng, S., Chen, Y., Abbasi, A. M., Ma, H., Mo, H., & Liu, B. (2016). Tannin fraction from *Ampelopsis grossedentata* leaves tea (Tengcha) as an antioxidant and α -glucosidase inhibitory nutraceutical. *International Journal of Food Science and Technology*, 51(12), 2692–2700. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13259>
- Kazimierzczak, R., Hallmann, E., Rusaczonok, A., & Rembiałkowska, E. (2015). Polyphenols, tannins and caffeine content and antioxidant activity of green teas coming from organic and non-organic production. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 30(3), 263–269. <https://doi.org/10.1017/S1742170513000513>
- Khasnabis, J., Rai, C., & Roy, A. (2015). Determination of tannin content by titrimetric method from different types of tea. *Available Online Wwww.Jocpr.Com Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(6), 238–241. www.jocpr.com
- Kondo, M., Hirano, Y., Kita, K., Jayanegara, A., & Yokota, H. O. (2014). Fermentation characteristics, tannin contents and in vitro ruminal degradation of green tea and black tea by-products ensiled at different temperatures. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 27(7), 937–945. <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13387>
- Martono, Y. (2010). Penetapan Kadar Asam Galat, Kafein dan Epigalokatekin Galat pada berbagai Produk Teh Celup. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains UKSW*, 114–125.
- Putri, E. A. M., Devi, M., & Soekopitojo, S. (2022). Analisis Kadar Tanin,

- Saponin, dan Flavonoid Teh Herbal Daun Nangka dan Rempah. *Journal of Food and Culinary*, 5(1), 32–38. <https://doi.org/10.12928/jfc.v5i1.6589>
- Rahman, H., & Utomo, ; Shafira Fildza Arini; Vredyta. (2013). Tannins Extraction of Tea Leaves by Ultrasonic Method: Comparison with The Conventional Method. *Jurnal Teknologi*, 2(1), 19–25. www.jurnalteknologi.utm.my
- SO, A., & CO, J. (2016). Effects of Green Tea Extracts on the Caffeine, Tannin, Total Polyphenolic Contents and Organoleptic Properties of Milk Chocolate. *Journal of Food Processing & Technology*, 07(04). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000579>
- 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. *13(Ichs 2018)*, 15–19. <https://doi.org/10.2991/ichs-18.2019.4>
- Wangiyana, I. G. A. S., Supriadi, Nikmatullah, A., Sunarpi, & Mulyaningsih, L. (2021). Tannin Concentration of Gyrinops Tea Taken Form Different Agarwood Plantation and Different Processing Method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 913(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/913/1/012068>
- Widodo, H., Saing, B., Fhauziah, E., Kimia, T., Teknik, F., Bhayangkara, U., & Raya, J. (2021). *Studi Ekstraksi Teh Hitam terhadap Kandungan Tanin untuk Pembuatan Minuman Teh*. 3(1), 1–5.
- Wijayanti, N., Wirasti, W., Waznah, U., & Nur, A. V. (2021). Penetapan Kadar Tanin pada Teh Hitam Kering Produksi Pekalongan dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*, 1, 905–914. <https://doi.org/10.48144/prosiding.v1i.768>