



Kajian Metode Maserasi Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Dengan Berbagai Pelarut

(Maceration Method of Green Tea Leaf Extract (*Camellia sinensis*) with Various Solvents)

Fikri Iqlilah Gunawan^{1*}, Silmi Aulia Putri¹, Vania Ulfa Ramdhanawati¹,
Muhimatul Umami¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati
Jl. AH. Nasution 105, Bandung-Jawa Barat, Indonesia, 40614

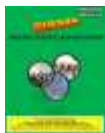
*E-mail: fikriiqlilah@gmail.com

Abstrak. Teh hijau merupakan salah satu bahan yang memiliki banyak kandungan metabolit sekunder didalamnya. Flavonoid, polifenol, terpenoid, dan saponin merupakan jenis metabolit sekunder yang memiliki manfaat bagi kesehatan yaitu bersifat antioksidan, antiinflamasi, dan antikanker. Salah satu cara untuk mendapatkan berbagai senyawa tersebut adalah dengan ekstraksi metode maserasi, dimana senyawa aktif dilarutkan menggunakan metanol, air, etil asetat atau etanol. Studi ini bertujuan untuk mengetahui jenis pelarut yang banyak digunakan pada metode maserasi ekstraksi daun teh hijau. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penyusunan review jurnal ini adalah studi literatur dari berbagai jurnal, buku dan artikel penelitian yang berasal dari google scholar. Hasil menunjukkan bahwa pelarut yang banyak digunakan dalam ekstraksi daun teh hijau adalah etanol. Berdasarkan hasil review jurnal dapat disimpulkan bahwa banyaknya penggunaan etanol pada metode maserasi ekstrak daun teh hijau didasarkan pada kemampuan etanol dalam menembus dinding sel dan menarik senyawa target dengan lebih cepat.

Kata Kunci: Ekstrak daun, Teh hijau, Maserasi, Etanol

Abstract: Green tea is an ingredient that contains a lot of secondary metabolites in it. Flavonoids, polyphenols, terpenoids and saponins are types of secondary metabolites that have health benefits, namely antioxidant, anti-inflammatory and anticancer properties. One way to obtain these various compounds is by extraction using the maceration method, where the active compounds are dissolved using methanol, water, ethyl acetate or ethanol. This study aims to determine the type of solvent that is widely used in the maceration method for extracting green tea leaves. The data collection method used in preparing this journal review is literature study from various journals, books and research articles originating from Google Scholar. The results show that the solvent that is widely used in green tea leaf extraction is ethanol. Based on the results of the journal review, it can be concluded that the large amount of ethanol used in the maceration method of green tea leaf extract is based on ethanol's ability to penetrate cell walls and attract target compounds more quickly.

Keywords: Leaf Extract, Green Tea, Maceration, Ethanol



PENDAHULUAN

Ekstraksi senyawa bioaktif dari daun teh hijau (*Camellia sinensis*) telah menjadi subjek penelitian yang luas karena potensi manfaat kesehatannya yang signifikan. Berbagai komponen penting teh hijau, seperti katekin, kafein, theanine, dan flavonoid, memiliki manfaat antioksidan, anti-inflamasi, dan perlindungan neuro. Selain berkontribusi pada kesehatan jantung, metabolisme, dan fungsi otak, senyawa-senyawa ini memiliki kemampuan untuk mencegah penyakit kronis. Oleh karena itu, metode yang efisien untuk mengekstraksi senyawa-senyawa ini dari daun teh hijau sangat penting untuk penelitian dan pengembangan produk kesehatan (Fajar dkk, 2018).

Banyak penelitian telah melihat bagaimana berbagai pelarut bekerja dengan baik untuk mengekstraksi senyawa dari daun teh hijau, tetapi kebanyakan dari mereka hanya melihat satu atau dua jenis pelarut dan tidak mempertimbangkan konsentrasi atau kondisi ekstraksi lainnya, seperti waktu dan suhu. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Choung dkk. (2014) menggunakan konsentrasi etanol tetap tanpa menyelidiki perubahan konsentrasi yang mungkin menghasilkan hasil yang berbeda. Dalam penelitiannya, mereka menemukan bahwa menggunakan pelarut etanol pada konsentrasi tertentu mengekstraksi katekin lebih baik daripada pelarut lain seperti air atau metanol. Di sisi lain, Vuong dkk. (2011) menemukan bahwa kombinasi pelarut etanol-aqua (70:30) adalah yang paling efektif dalam mengekstraksi katekin.

Komponen utama teh, terutama teh hijau, hitam, oolong, dan putih, termasuk theanine, katekin, kafein, dan sejumlah senyawa lainnya. Katekin, antioksidan utama dalam teh, dikaitkan dengan berbagai manfaat kesehatan, termasuk perlindungan terhadap penyakit jantung, peningkatan metabolisme, dan potensi anti-kanker. Selain itu, kafein dalam teh juga dapat meningkatkan daya tahan fisik dan mental, meningkatkan fokus, dan meningkatkan mood. Theanine, yang ditemukan terutama dalam teh hijau, telah dikaitkan dengan efek menenangkan pada otak dan sistem saraf, membantu mengurangi stres, dan meningkatkan kognisi. Individu yang mengonsumsi teh secara teratur dapat memperoleh manfaat kesehatan yang signifikan dari bahan-bahan ini (Setiawan dkk., 2019).

Manfaat yang dimiliki daun teh sangat beragam, sehingga pemanfaatannya berkembang pesat dari konsumsi sederhana hingga aplikasi kompleks yang membutuhkan proses ekstraksi. Perkembangan yang ada di dorong oleh permintaan pasar, kemajuan teknologi, dan berbagai penelitian yang mengungkap manfaat dari teh. Menurut Nugroho (2017) proses ekstraksi memungkinkan pemanfaatan senyawa aktif yang ada dalam teh secara lebih optimal dan membuka peluang baru pada pemanfaatannya. Terdapat berbagai metode ekstraksi yang digunakan untuk mendapatkan senyawa metabolit pada teh salah satunya dengan Ekstraksi Padat Cair. Ekstraksi ini memisahkan solute dari campuran dalam padatan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut. Ekstraksi terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi antara solute pada padatan dan pelarut.

Ekstraksi padat cair umumnya terdiri dari beberapa tahapan. Pertama adanya kontak pelarut ke seluruh permukaan padatan dengan cara perkolasi atau maserasi, selanjutnya difusi pelarut ke dalam padatan karena perbedaan konsentrasi. Tahap ketiga yaitu larutan solute di padatan ke dalam pelarut karena gaya elektrostatis antar molekul. Tahap keempat difusi solute menuju permukaan padatan karena konsentrasi solute

dalam pelarut dalam pori-pori padatan lebih besar dibandingkan konsentrasi pada permukaan padatan. Lalu proses ekstraksi berlangsung hingga mencapai kesetimbangan (Leba, 2017).

Maserasi adalah salah satu teknik ekstraksi teh yang paling umum digunakan. Untuk mendapatkan senyawa-senyawa yang bermanfaat dari daun teh, maserasi biasanya dipilih karena metode ini efektif, mudah, dan aman. Untuk mendapatkan hasil ekstraksi terbaik, penting untuk memilih pelarut yang tepat selama proses maserasi. Karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan pelarut yang paling cocok untuk metode maserasi pada ekstraksi daun teh hijau. Keuntungan dari penelitian ini termasuk memberikan pengetahuan tambahan dan memberikan data sebagai bukti empiris dari berbagai jenis pelarut untuk metode maserasi.

METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penyusunan review jurnal adalah studi literatur. Studi literatur ini dilakukan dengan cara mengkaji beberapa jurnal, buku dan artikel penelitian yang berhubungan dengan berbagai macam jenis pelarut yang digunakan pada metode maserasi ekstrak daun teh hijau. Penelusuran literatur dilakukan melalui google scholar dengan jurnal yang diperoleh berada pada rentang waktu 2012-2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metabolit Sekunder yang Terdapat pada Daun Teh

Metabolit sekunder dalam teh merujuk pada senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman teh, terutama *Camellia sinensis*, selain dari senyawa-senyawa esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan Menurut Sagita A (2019) ada beberapa jenis metabolit sekunder yang umumnya terdapat dalam daun teh yaitu:

1. Katekin (misalnya EGCG atau *Epigallocatechin Gallate*, ECG atau *Epicatechin Gallate*, EGC atau *Epigallocatechin*, dan EC atau *Epicatechin*): Katekin adalah jenis flavonoid yang kuat sebagai antioksidan. Mereka telah terbukti memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan, termasuk perlindungan terhadap kerusakan sel oleh radikal bebas, meningkatkan fungsi kardiovaskular, dan potensi anti-kanker.
2. Flavonoid (misalnya *quercetin*, *kaempferol*, *myricetin*): Flavonoid memiliki sifat anti-inflamasi, antioksidan, dan antikanker. Mereka dapat membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif dan peradangan, serta memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan sel kanker.
3. Alkaloid (terutama *kafein*): Kafein adalah stimulan yang ditemukan dalam teh dan memiliki efek stimulasi pada sistem saraf pusat. Ini dapat meningkatkan kewaspadaan, meningkatkan fokus, dan mengurangi kelelahan.
4. Polifenol (misalnya *theaflavin*, *thearubigin*, *catechin gallate*): Polifenol dalam teh memiliki sifat antioksidan yang kuat dan telah terbukti melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif, mengurangi risiko penyakit jantung, dan meningkatkan fungsi sistem kekebalan tubuh.
5. Terpenoid (misalnya *linalool*, *geraniol*): Terpenoid memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk sifat antimikroba, anti-inflamasi, dan antikanker. Mereka juga dapat memberikan kontribusi pada aroma dan rasa teh.

6. Saponin (misalnya *asiaticoside*, *madecassoside*): Saponin memiliki sifat anti-inflamasi dan antikanker. Mereka juga telah ditunjukkan memiliki efek positif pada kesehatan kulit dan meningkatkan penyembuhan luka.

Metode Ekstraksi yang umumnya dipakai dalam Ekstraksi Daun Teh

1. Ekstraksi Air Panas

Metode ekstraksi ini dilakukan dengan cara teh dimasukkan ke dalam air panas atau mendidih, hasilnya kemudian akan mengekstraksi senyawa-senyawa seperti polifenol dan kafein. Tahap atau proses ini umumnya digunakan dalam diversifikasi berbagai produk jenis teh seperti teh hitam, teh hijau, dan teh oolong. Proses ini sudah sering dan lazim digunakan karena efektif dalam mengekstraksi dan diversifikasi produk jenis teh, namun terdapat kelemahannya yakni waktu ekstraksi yang lama dan hasil ekstraksi yang didapat (*yield*) yang rendah jika dibandingkan dengan ekstraksi dengan metode modern.

2. Ekstraksi dengan Pelarut Organik

Metode ekstraksi ini menggunakan pelarut seperti etanol atau metanol untuk mengekstraksi senyawa atau ekstrak tertentu dari daun teh. Proses ini memungkinkan peningkatan efisiensi dalam pengekstrakan senyawa-senyawa dalam daun teh yang kurang larut dalam air dan dapat meningkatkan hasil ekstraksi (*yield*) metode ini lebih modern daripada ekstraksi air panas karena dalam penerapannya ada beberapa senyawa yang bisa diperoleh lebih spesifik. Meskipun lebih modern, penggunaan pelarut organik dalam proses ekstraksi ini dapat menimbulkan kekhawatiran terkait dengan residu pelarut atau adanya kontaminasi dari proses ekstraksi yang mungkin terdapat dalam produk akhir.

Dalam penerapan metode ekstraksi daun teh pada skala industri modern, terdapat beberapa jenis pelarut organik yang sering digunakan karena efektivitasnya yang terbukti, di antaranya adalah Etanol (EtOH), Metanol (MeOH), dan Aseton (CH_3COCH_3).

1. Etanol (EtOH)

Etanol adalah pelarut organik yang sering digunakan dalam ekstraksi teh karena memiliki sifat polar yang baik untuk mengekstraksi senyawa-senyawa polar seperti polifenol dan flavonoid. Proses ekstraksi dengan etanol umumnya dilakukan dengan merendam daun teh dalam etanol pada suhu tertentu untuk jangka waktu yang ditentukan. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dipisahkan dari daun teh dan dapat dimurnikan lebih lanjut sesuai kebutuhan.

2. Metanol (MeOH)

Metanol juga merupakan pelarut organik yang sering digunakan dalam ekstraksi teh karena memiliki kemampuan yang baik untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang larut dalam pelarut polar. Namun, penggunaan metanol dalam ekstraksi harus dilakukan dengan hati-hati karena sifatnya yang beracun. Oleh karena itu, proses ekstraksi dengan metanol sering kali diikuti dengan tahap pemurnian untuk menghilangkan residu metanol yang mungkin terdapat dalam ekstrak.

3. Aseton (CH_3COCH_3)

Aseton adalah pelarut organik yang memiliki sifat polar dan aprotik, sehingga cocok untuk mengekstraksi senyawa-senyawa non-polar dan semi-polar. Penggunaan aseton dalam ekstraksi teh dapat membantu meningkatkan efisiensi

ekstraksi senyawa-senyawa seperti kafein dan beberapa flavonoid. Namun, seperti halnya dengan metanol, penggunaan aseton juga harus dilakukan dengan hati-hati karena sifatnya yang mudah terbakar dan beracun.

Korelasi antara Konsentrasi Metabolit Sekunder dengan Kualitas dan Karakteristik Daun Teh

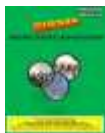
Konsentrasi metabolit sekunder dalam teh memiliki hubungan yang erat dengan kualitas dan karakteristiknya. Sebagai contoh, kandungan katekin dalam teh hijau telah dikaitkan dengan kualitasnya. Teh hijau yang berkualitas tinggi cenderung memiliki konsentrasi katekin yang lebih tinggi, terutama *epigallocatechin gallate* (EGCG), yang merupakan salah satu jenis katekin yang paling bermanfaat bagi kesehatan. Studi menunjukkan bahwa kualitas teh hijau dapat dinilai berdasarkan kandungan EGCG, di mana teh hijau dengan kandungan EGCG yang lebih tinggi cenderung memiliki rasa yang lebih segar dan aroma yang lebih menyegarkan.

Konsentrasi metabolit sekunder juga berperan dalam membentuk aroma teh. Misalnya, senyawa aroma terpenoid yang dihasilkan selama proses fermentasi teh hitam memberikan aroma yang khas dan kompleks pada jenis teh ini. Konsentrasi terpenoid dalam teh hitam dapat mempengaruhi tingkat kompleksitas dan intensitas aromanya. Teh hitam dengan konsentrasi terpenoid yang lebih tinggi cenderung memiliki aroma yang lebih kuat dan kompleks, sementara tingkat konsentrasi yang rendah dapat menghasilkan aroma yang lebih lemah dan datar.

Selain rasa dan aroma, konsentrasi metabolit sekunder juga mempengaruhi warna teh. Misalnya, kandungan polifenol dalam daun teh berperan dalam menentukan warna infusinya. Teh dengan konsentrasi polifenol yang tinggi cenderung memiliki warna yang lebih gelap, sementara teh dengan konsentrasi yang lebih rendah memiliki warna yang lebih terang. Perbedaan warna ini dapat menjadi indikator kualitas dan kekuatan rasa dari sebuah teh.

Tabel 1. Macam-Macam Jenis Pelarut pada Metode Maserasi Ekstrak Daun Teh Hijau

Pelarut	Senyawa Ekstrak	Perbandingan Teh: Pelarut	Sumber Jurnal
Metanol 60%	Flavonoid	1:5	Dewi, dkk. 2021
Air	Flavonoid	1:10	Najib dkk. 2017; Fajar, dkk. 2018; Firyanto, dkk. 2019 .
Air	Fenolat	3 g teh:200 mL air	Nugraheni, dkk. 2022
Air	Polifenol	1:3	Riyani, dkk. 2022
Etil Asetat	Polifenol	1:3	Wulandari dkk 2020; Riyani, dkk. 2022; Dewi dkk. 2021
Etanol	Polifenol	1:3	Riyani, dkk. 2022
Etanol 96%	Flavonoid	1:10;1:5	Mugiyanto. 2018; Endarini. 2019; Maulidina. 2020; Permadi & Dewi, dkk. 2021
Etanol 70%	Flavonoid & Tanin	1 : 8	Indarti, 2022; Arifin, dkk. 2022



Etanol 70%	Flavonoid, alkaloid, & tanin	1:10	Susilo dkk, 2012; Noviani dkk, 2019; Rahmawati dkk. 2022; Rahmawati & Samodra, 2022; Marcelina dkk. 2023;
Etanol 50%	Polifenol	-	Evitasari & Susanti, 2021; Widyaningrum dkk. 2021; Siskayanti dkk. 2024.

Metode yang umumnya digunakan dalam ekstraksi daun teh hijau adalah maserasi. Maserasi banyak dipilih sebagai metode ekstraksi karena prosedur pengerjaannya sederhana dan mudah dilakukan, serta dapat menghindari terjadinya kerusakan atau penguraian terhadap senyawa-senyawa karena tidak membutuhkan suhu yang tinggi (Susanty & Bachmid, 2016). Proses maserasi dilakukan dengan cara merendam bubuk daun teh hijau dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai pada beaker glass dan ditutup dengan menggunakan aluminium foil untuk mencegah terjadinya penguapan pada pelarut. Proses ekstraksi dilakukan selama beberapa hari sesuai dengan ketentuan sambil sesekali dilakukan pengadukan dan penggantian pelarut. Setelah itu, hasil ekstraksi diuapkan dan dilanjutkan dengan waterbath untuk memperoleh ekstrak kentalnya dan dilakukan perhitungan pada rendemennya (Kemenkes RI, 2014).

Berdasarkan beberapa hasil yang didapatkan, dapat diketahui bahwa jenis pelarut yang lebih banyak digunakan dalam proses ekstraksi daun teh hijau dengan metode maserasi adalah etanol. Hal ini dapat terlihat dari beberapa penelitian yang dilakukan yaitu Riyani dkk (2022) menggunakan pelarut etanol untuk mengekstrak senyawa polifenol. Permadi & Mugiyanto (2018) menggunakan pelarut etanol 96% untuk mengekstrak senyawa flavonoid. Indarti (2022) menggunakan pelarut etanol 70% untuk mengekstrak senyawa flavonoid dan tanin. Evitasari & Susanti (2021) menggunakan pelarut etanol 50% untuk mengekstrak senyawa polifenol.

Banyaknya penggunaan pelarut etanol pada ekstraksi daun teh hijau ini didasarkan pada kemampuan etanol untuk mencari suatu kandungan dengan polaritas yang lebar dimulai dari senyawa yang bersifat polar maupun non-polar (Saifudin dkk, 2011). Selain itu, etanol merupakan pelarut yang bersifat polar, dimana metabolit sekunder yang sifatnya polar seperti flavonoid dan tanin akan lebih mudah terlarut apabila menggunakan etanol (Indarti, 2022)

Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam memilih pelarut pada metode maserasi diantaranya adalah sifat kandungan kimia yang terdapat di dalam metabolit sekunder daun teh hijau yang akan diekstraksi (Endarini, 2019). Selain itu pelarut yang digunakan dalam ekstraksi maserasi harus sesuai dengan tingkat kepolaran bahan aktif pada daun teh. Pemilihan pelarut yang sesuai memiliki tujuan untuk mendapatkan rendemen yang tinggi, dapat dikatakan juga pengikatan pada senyawa target berjalan optimal. Seperti yang dijelaskan pada paragraf sebelumnya, berbagai penelitian yang menggunakan maserasi memilih pelarut bersifat polar seperti etanol. Penggunaan etanol menghasilkan rendemen yang lebih besar karena sifatnya yang dapat menembus dinding sel (difusi) dan menarik senyawa target lebih cepat (Prayitno dan Rahim. 2020).

Pelarut yang digunakan menjadi salah satu parameter yang dapat mempengaruhi kualitas ekstrak yang dihasilkan. Hal ini karena keberhasilan dalam penentuan kandungan senyawa metabolit sekunder pada suatu bahan didasarkan pada jenis pelarut

yang digunakan dalam proses ekstraksi. Pada umumnya, proses ekstraksi dilakukan secara berturut-turut dengan pelarut non-polar, pelarut semi-polar, dan pelarut polar. Sehingga hasil ekstraksi yang diperoleh nantinya secara berurutan akan memiliki kandungan senyawa non-polar, semi-polar, dan polar (Riyani dkk, 2022).

Selain itu, hasil ekstraksi yang diperoleh pun dapat dipengaruhi oleh suhu, perlakuan suhu awal penyeduhan, lama waktu penyeduhan, serta interaksi antara keduanya berpengaruh pada hasil rendemen, dan total flavonoid pada penelitian Fajar dkk. (2018) suhu awal penyeduhan 95°C dengan lama penyeduhan 15 menit menghasilkan karakteristik ekstrak terbaik. Kemudian menurut penelitian Nugraheni dkk (2022) ukuran partikel yang lebih kecil atau permukaan sampel yang semakin luas, maka senyawa fenolat yang terekstrak akan semakin banyak. Terdapat pola yang sama pada variasi waktu kontak. Jika pengadukan semakin banyak, maka semakin banyak pula senyawa yang terekstrak.

KESIMPULAN

Pelarut yang paling umum digunakan dalam metode ekstraksi maserasi daun teh hijau adalah etanol. Hal ini karena etanol menghasilkan rendemen yang lebih besar karena sifatnya yang dapat menembus dinding sel dan menarik senyawa target lebih cepat. Selain itu, kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada teh hijau kebanyakan bersifat polar, dimana senyawa yang bersifat polar akan lebih mudah larut pula pada pelarut yang bersifat polar yaitu etanol.

SARAN

Perlu dilakukan studi lebih lanjut dengan mengaitkan pelarut dengan faktor lain yang mempengaruhi hasil dari proses ekstraksi maserasi seperti suhu, pengadukan, lama perendaman, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, A., Jummah, N., & Arifuddin, M. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Krim Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) dengan Kombinasi Emulgator. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 19(1), 56-65.
- Choung, M. G., Hwang, Y. S., Lee, M. S., Lee, J., Kang, S. T., & Jun, T. H. (2014). Comparison of Extraction and Isolation Efficiency of Catechins and Caffeine From Green Tea Leaves Using Different Solvent Systems. *International Journal of Food Science and Technology*, 49(6), 1572–1578. <https://doi.org/10.1111/Ijfs.12454>
- Dewi, M. C., Kusumaningtyas, N. M., & Kurniawan, K. (2021). Studi Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Maserasi terhadap Kadar Senyawa Flavonoid Teh Hijau (*Camellia sinensis*). *Pharmasipha*, 5(1), 67-72.
- Evitasari, D., & Susanti, E. (2021). Kadar Polifenol Total Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Hasil Maserasi dengan Perbandingan Pelarut Etanol Air. *Pharmademica: Jurnal Kefarmasian dan Gizi*, 1(1), 16-23.



- Fajar, R. I., Wrasiasi, L. P., & Suhendra, L. (2018). Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Hijau pada Perlakuan Suhu Awal dan Lama Penyeduhan. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri Issn*, 6(3), 197.
- Firyanto, R., Mulyaningsih, M. S., & Leviana, W. (2019). Pengambilan Polifenol dari Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dengan cara Ekstraksi Menggunakan Aquadest Sebagai Pelarut. In *Prosiding Seminar Sains Nasional dan Teknologi* (Vol. 1, No. 1).
- Hanni Endarini, L. (2019). Analisis Rendemen dan Penetapan Kandungan Ekstrak Etanol 96% Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis L.*) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Semnaskes*, 30-40.
- Indarti, R. (2022). Ekstraksi Teh Hijau dan Aplikasinya sebagai Pengendali Korosi pada Pompa di Lingkungan Garam NaCl 3, 56%. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 8(3), 248-257.
- Leba, M. A. U. (2017). *Buku Ajar: Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Deepublish.
- Marcelina, I., Turahman, T., & Harmastuti, N. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH. *Pharmasipha: Pharmaceutical Journal Of Islamic Pharmacy*, 7(1), 22-33.
- Maulidina. (2020) V. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Teh (*Camellia sinensis (L.) Kuntze*) Terhadap Bakteri *Streptococcus pneumoniae* Resistan Makrolida (*Bachelor's Thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*).
- Najib, A., Malik, A., Ahmad, A. R., Handayani, V., Syarif, R. A., & Waris, R. (2017). Standarisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda dan Teh Hijau. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 241-245.
- Noviani, V., Tharesia, S., & Simanjuntak, P. (2019). Uji Aktivitas Tonik Rambut Yang Mengandung Fraksi Air yang Mengandung Flavonoid dari Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis L.*). *Jurnal Farmagazine*, 6(1), 22-28.
- Nugraheni, Z. V., Rachman, T. M., & Fadlan, A. (2022). Ekstraksi Senyawa Fenolat dalam Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*). *Akta Kimia Indonesia*, 7(1), 69-76.
- Nugroho, A. (2017). *Teknologi Bahan Alam. Buku Ajar*. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Permadi, Y. W., & Mugiyanto, E. (2018). Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Shampo Anti Ketombe Ekstrak Daun Teh Hijau. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 4(2), 62-66.
- Prayitno, S. A. And Rahim, A. R. (2020). The Comparison of Extracts (Ethanol and Aquos Solvents) *Muntingia calabura* Leaves on Total Phenol, Flavonoid and Antioxidant (Ic50) Properties. *Kontribusi: Research Dissemination for Community Development*, 3(2), P. 319. Doi: 10.30587/Kontribusi.V3i2.1451.
- Rahmawati, D., & Samodra, G. (2022). Formulasi Sediaan Salep Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis (L.) (Kuntze)* dengan Kombinasi Basis Peg 400 dan Peg 4000 terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Pharma Xplore: Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi*, 7(2), 33-45.
- Rahmawati, D., Samodra, G., & Fitriana, A. S. (2022). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis (L.)*

- Kuntze). in *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat* (Pp. 385-389).
- Riyani, A., Solihat, M. F., & Kurniati, N. (2022). Uji Inhibisi Enzim Tirosinase Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*, L) dalam Berbagai Jenis Pelarut. *Prosiding Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia*, 1, 35-49.
- Sagita, A. P. (2021). Karakteristik Simplisia Standar Daun Teh (*Camellia sinensis* L.) dan Uji Kandungan Metabolit Sekunder. 1-95
- Setiawan, I., & Saryanti, D. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Daun Teh (*Camellia sinensis* L) dari Perkebunan Kemuning Kab. Karang Anyar dalam Pembuatan Sabun Padat Transparan dan Uji Aktivitas Antibakteri pada *Staphylococcus aureus* (Vol. 1, Issue 1).
- Siskayanti, R., Rizkiah, R., Muliati, L., Nurilah, A., Subagja, D., & Fadil, M. I. (2024). Extraction of Polyphenols in Green Tea Shoots as Antioxidant Substance. *Sainteks: Jurnal Sains dan Teknik*, 6(1), 79-87.
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea Mays* L.). *Jurnal Konversi*, 5(2), 87-92.
- Susilo, H., Indriati, D., & Rustianti, A. (2012). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L). Kuntze Var. *Assamica*) sebagai Antioksidan pada Sediaan Gel. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 126-136.
- Vuong, Q. V., Stathopoulos, C. E., Nguyen, M. H., Golding, J. B., & Roach, P. D. (2011). Isolation of Green Tea Catechins and Their Utilization in The Food Industry. *Food Reviews International*, 27(3), 227-247.
- Widyaningrum, N., Murruckmihadi, M., & Ekawati, S. K. (2012). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanolik Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) dalam Sediaan Krim terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri. *Sains Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4(2), 147-156.
- Wulandari, A., Farida, Y., & Taurhesia, S. (2020). Perbandingan Aktivitas Ekstrak Daun Kelor dan Teh Hijau Serta Kombinasi Sebagai Antibakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(2), 23-29.

