

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis* L.) terhadap *Cutibacterium acnes*

Sifa Tamhaz*, Sani Ega Priani, Anan Suparman

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*sifatamhaz@gmail.com, egapriani@gmail.com, anan_multisains@yahoo.co.id

Abstract. White tea (*Camellia sinensis* L.) is known to have high amounts of polyphenol content which has antibacterial activity. The aim of the research is to determine the antibacterial activity of white tea extract against acne-causing bacteria, *Cutibacterium acnes*. White tea extract was obtained by extraction with reflux method and ethanol 70%. Antibacterial activity test was conducted against *C. acnes* in concentrations of 0,025%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,8%, and 1,6% with agar well diffusion method. The results showed that MIC of white tea against *C. acnes* was 0,05% with inhibition zone $9,02 \text{ mm} \pm 1,01$ and moderate antibacterial activity.

Keywords: Antibacterial, Acne, White Tea Extract.

Abstrak. Teh putih (*Camellia sinensis* L.) diketahui memiliki kandungan polifenol dalam jumlah tinggi yang diketahui bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak teh putih terhadap bakteri penyebab jerawat, yaitu *Cutibacterium acnes*. Ekstrak teh putih didapatkan dengan ekstraksi menggunakan metode refluks dan pelarut etanol 70%. Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap *C. acnes* dalam konsentrasi 0,025%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,8%, dan 1,6% dengan metode difusi sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak teh putih memiliki KHM terhadap *C. acnes* sebesar 0,05% dengan diameter zona hambat $9,02 \text{ mm} \pm 1,01$ dan aktivitas antibakteri sedang.

Kata Kunci: Antibakteri, Jerawat, Ekstrak Teh Putih.

A. Pendahuluan

Jerawat merupakan suatu inflamasi kronis yang terjadi pada unit pilosebacea kulit [1]. Patogenesis dari jerawat terdiri dari beberapa faktor, yaitu peningkatan produksi sebum yang diinduksi oleh hormon androgen terutama testosteron, hiperproliferasi sel keratinosit yang menyebabkan penimbunan sel kulit mati, hiperproliferasi bakteri seperti *Cutibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*, dan inflamasi. Sebagai bakteri penyebab jerawat, *C. acnes* diketahui dapat memproduksi enzim lipase yang berkontribusi dalam pembentukan komedo dengan mengubah trigliserida sebum menjadi gliserol dan lemak [2]. Salah satu strategi untuk pengobatan jerawat adalah dengan menggunakan senyawa antibakteri. Tanaman yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri adalah teh putih (*Camellia sinensis* L.).

Teh putih (*Camellia sinensis* L.) berupa kuncup daun yang belum mekar atau kuncup dengan 1-2 daun muda bagian atas dan memiliki banyak rambut berwarna putih yang memberikan warna khas pada daunnya [3]. Teh putih merupakan teh nonfermentasi yang mengandung polifenol, protein, polisakarida, asam amino dan asam organik, mineral, lignin, dan metilxantin (teofilin, kafein, dan teobromin). Kandungan utama dari teh putih adalah polifenol, terutama flavonoid dan derivat fenol seperti katekin, contohnya adalah *epicatechins* (EC), *epicatechin 3-gallate* (ECG), *epigallocatechin* (EGC), dan *epigallocatechin 3-gallate* (EGCG). Diketahui bahwa komponen EGCG dari teh putih lebih banyak dibandingkan dengan teh jenis lain [4]. Komponen EGCG bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri dari teh putih [5]. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ekstrak teh putih diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai macam bakteri Gram positif dan negatif, seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Escherichia coli* [6].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak teh putih terhadap bakteri *Cutibacterium acnes* ditinjau dari parameter nilai diameter zona hambat?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut: “Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak teh putih terhadap bakteri *Cutibacterium acnes* ditinjau dari parameter nilai diameter zona hambat.”.

B. Metodologi Penelitian

Peneliti menggunakan metode eksperimental di Laboratorium Riset dan Laborium Steril FMIPA Universitas Islam Bandung dengan melakukan karakterisasi simplisia dan ekstrak serta uji aktivitas antibakteri ekstrak teh putih terhadap *C. acnes*. Penelitian ini diawali dengan penyiapan simplisia teh putih, karakterisasi simplisia, ekstraksi, skrining fitokimia simplisia dan ekstrak, kemudian uji aktivitas antibakteri ekstrak terhadap bakteri penyebab jerawat.

Penyiapan Simplisia Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Simplisia teh putih diperoleh dalam kondisi kering dari Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) di Gambung, Ciwidey, Jawa Barat, dilengkapi dengan surat determinasi. Terhadap simplisia teh putih kemudian dilakukan penyerbukan.

Karakterisasi Simplisia Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Karakterisasi simplisia meliputi penetapan parameter standar spesifik dan nonspesifik. Parameter standar spesifik terdiri atas penetapan kadar sari larut air dan larut etanol, sementara parameter standar nonspesifik terdiri atas penetapan kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam.

Ekstraksi Simplisia Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Ekstraksi simplisia teh putih dilakukan dengan metode refluks pada suhu 60°C menggunakan pelarut etanol 70% selama 3 jam, kemudian dilakukan pemekatan ekstrak dengan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50°C yang dilanjutkan dengan *waterbath* agar mendapatkan ekstrak kental.

Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Skrining fitokimia dilakukan terhadap simplisia teh putih meliputi pengujian golongan alkaloid, polifenol, flavonoid, tanin, saponin, antrakuinon, triterpenoid/steroid, dan monoterpen/seskuiterpen.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran pada konsentrasi ekstrak 0,025%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,8%, dan 1,6% dengan kontrol positif larutan klindamisin fosfat 1,2% dan kontrol negatif dimetil sulfoksida (DMSO) menggunakan perforator dengan diameter 6 mm.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penyiapan Simplisia Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Determinasi bertujuan untuk menetapkan kebenaran identitas dari sampel yang digunakan dalam penelitian. Berdasarkan hasil determinasi, diketahui bahwa teh putih yang akan digunakan dalam penelitian benar teh putih yang berasal dari famili Theaceae ditinjau dari taksonomi dan morfologi[33]. Terhadap simplisia teh putih kemudian dilakukan penyerbukan dengan cara diblender. Penghalusan simplisia dilakukan untuk memperkecil ukuran partikel simplisia yang memungkinkan kontak antara simplisia dengan pelarut menjadi lebih luas. Hal tersebut menyebabkan peningkatan penetrasi pelarut sehingga dapat menarik lebih banyak senyawa aktif yang terdapat di dalam bahan [7].

Karakterisasi Simplisia Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Karakterisasi simplisia meliputi 2 parameter standar, yaitu parameter spesifik dan nonspesifik, dengan tujuan untuk menjamin keseragaman mutu dari simplisia yang digunakan sesuai dengan persyaratan standar yang tercantum dalam Farmakope Herbal Indonesia II (2017). Parameter spesifik merupakan parameter yang berkaitan dengan analisis kualitatif dan kuantitatif dari senyawa aktif atau golongan senyawa yang terdapat di dalam simplisia yang memberikan efek farmakologis[32]. Parameter spesifik terdiri atas kadar sari larut air dan etanol. Parameter nonspesifik merupakan parameter yang meliputi aspek kimia, fisik, dan mikrobiologi dan berhubungan dengan keamanan serta stabilitas dari simplisia. Parameter nonspesifik terdiri atas kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam [8].

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Simplisia Teh Putih

Parameter	Hasil $\pm$ SD	Persyaratan [9]
Kadar sari larut air	25,37 $\pm$ 0,03	Tidak kurang dari 8,4%
Kadar sari larut etanol	37,97 $\pm$ 0,01	Tidak kurang dari 4,5%
Kadar air	7,5 $\pm$ 0,00	Tidak lebih dari 10%
Susut pengeringan	7,89 $\pm$ 0,02	Tidak lebih dari 10%
Kadar abu total	4,47 $\pm$ 0,07	Tidak lebih dari 5,6%
Kadar abu tidak larut asam	0,41 $\pm$ 0,003	Tidak lebih dari 0,6%

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa simplisia yang digunakan telah memenuhi persyaratan yang berlaku. Penentuan parameter kadar sari simplisia dilakukan untuk menggambarkan jumlah senyawa yang dapat terekstraksi dalam pelarut etanol atau air berdasarkan polaritas dan mengetahui jenis pelarut yang dapat melarutkan senyawa paling optimal. Senyawa yang memiliki sifat polar akan lebih banyak terlarut dalam air, sementara senyawa yang memiliki sifat semi polar sampai nonpolar akan lebih banyak terlarut dalam etanol [10,11]. Hasilnya, simplisia teh putih memiliki kadar sari larut air 25,37% dan kadar sari larut etanol 37,97% yang menunjukkan bahwa senyawa di dalam simplisia teh putih lebih banyak tertarik ke pelarut etanol. Etanol diketahui memiliki gugus hidroksil yang polar dan gugus samping etil yang nonpolar sehingga memungkinkan menarik senyawa polar maupun nonpolar [12]. Pada penetapan parameter spesifik, kadar air menunjukkan rentang maksimal

dari kandungan air dalam simplisia yang dapat mendukung kualitas simplisia agar dapat disimpan dalam jangka panjang karena kadar air lebih dari 10% dapat menimbulkan pertumbuhan jamur [13]. Susut pengeringan menunjukkan rentang senyawa yang menguap setelah proses pengeringan dengan metode gravimetri [14]. Pada penelitian, nilai susut pengeringan lebih tinggi dari nilai kadar air yang menunjukkan keberadaan senyawa yang mudah menguap selain air [15]. Kadar abu total menunjukkan jumlah mineral yang terkandung di dalam bahan dari proses awal sampai menjadi simplisia, baik mineral internal maupun eksternal. Kadar abu total dalam jumlah tinggi dapat menggambarkan tingginya kandungan mineral yang terdapat di dalam simplisia, di mana mineral tersebut dapat berupa logam berat yang ketika terakumulasi dalam tubuh manusia dapat bersifat toksik, seperti tembaga, merkuri, timbal, stronsium, dan kadmium [14]. Kadar abu tidak larut asam menunjukkan kadar abu nonfisiologis atau kandungan cemaran dalam simplisia akibat proses pengolahan bahan menjadi simplisia, seperti debu, pasir, tanah silikat, dan logam berat seperti Pb dan Hg, yang merupakan mineral eksternal [11,12]. Persentase kadar abu tidak larut asam pada simplisia lebih besar dari 1,5% menggambarkan adanya komponen silikal yang berasal dari tanah maupun pasir, timbal, perak, dan merkuri [13].

Ekstraksi Simplisia Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa kimia aktif dari suatu bahan, baik tumbuhan maupun hewan, dengan menggunakan suatu pelarut berdasarkan kepolarannya. Ekstraksi dapat dilakukan untuk menghilangkan zat terlarut yang tidak diinginkan dalam suatu bahan [16]. Pada penelitian, metode ekstraksi yang digunakan adalah metode refluks. Refluks merupakan ekstraksi padat-cair dengan penguapan pelarut berulang dan kondensasi tanpa kehilangan pelarut dalam suhu konstan dan jangka waktu tertentu [17]. Kelebihan metode refluks adalah tidak membutuhkan waktu yang lama, penggunaan pelarut yang lebih sedikit, dapat mengekstraksi sampel bertekstur kasar, dan tahan pemanasan langsung [18,19]. Ekstraksi dilakukan terhadap 500 gram simplisia teh putih dan menghasilkan rendemen sebesar 37,80%. Hasil tersebut sesuai dengan persyaratan rendemen ekstrak teh putih yang baik yaitu tidak kurang dari 7,8% [9]. Rendemen ekstrak menunjukkan jumlah senyawa metabolit aktif yang terkandung di dalam suatu sampel. Semakin besar persentase rendemen, maka semakin tinggi kandungan zat aktif yang tertarik pada sampel [20].

Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui gambaran awal mengenai kandungan senyawa aktif yang terdapat di dalam sampel dan secara kualitatif dengan mengamati reaksi pengujian menggunakan reagen [13,14].

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Teh Putih

Golongan Senyawa	Hasil	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+
Polifenol	+	+
Flavonoid	+	+
Tanin	+	+
Saponin	+	+
Antrakuinon	-	-
Triterpenoid	-	-
Steroid	+	+
Monoterpen & Seskuiterpen	+	+

Keterangan:

(+) = Terdeteksi

(-) = Tidak terdeteksi

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa simplisia dan ekstrak mengandung alkaloid, polifenol, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan monoterpen dan seskuiterpen. Sebagai antibakteri, alkaloid diketahui dapat menghambat terbentuknya dinding sel bakteri dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan. Saponin diketahui dapat menimbulkan hemolisis dengan meningkatkan permeabilitas dari membran sel bakteri. Flavonoid diketahui dapat menghambat metabolisme energi dari bakteri dan fungsi membran sel bakteri [31]. Tanin diketahui dapat mengganggu pembentukan dinding sel dengan menargetkan polipeptida pada dinding sel bakteri, mengganggu jalannya protein pada sel, dan dapat menonaktifkan enzim [21]. Senyawa steroid diketahui memiliki aktivitas antibakteri dengan merusak membran lipid sehingga menimbulkan kebocoran pada liposom bakteri [22]. Kandungan utama yang terdapat di dalam teh putih adalah polifenol, terutama katekin. Sebagai antibakteri, senyawa katekin diketahui dapat menghambat faktor virulensi bakteri sehingga dapat mengurangi patogenitas dari bakteri tertentu tertentu dan menurunkan aktivitas dari *barrier* membran bakteri [23]. Senyawa turunan katekin yang diketahui memiliki efek antibakteri yang paling efektif adalah *epigallocatechin 3-gallate* (EGCG). EGCG dapat mencegah adhesi bakteri patogen yang terdapat di membran sel inang dan mempengaruhi reduktase dihidrofolat yang diperlukan bakteri untuk mensintesis purin dan pirimidin yang membuat aktivitas bakteri terhambat [24].

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)

Uji aktivitas antibakteri ekstrak teh putih dilakukan dengan metode difusi sumuran. Pada metode difusi sumuran, dilakukan pembuatan lubang tegak lurus pada media agar padat yang telah diinokulasikan dengan bakteri. Pada lubang dimasukkan sampel senyawa antibakteri, lalu dilakukan inkubasi, dan diamati zona hambat di sekeliling lubang [25]. Pada pengujian, media yang digunakan adalah media *tryptic soy agar* (TSA) karena merupakan media nonselektif yang memiliki lebih banyak nutrisi [26]. Terhadap bakteri dilakukan peremajaan pada media agar miring untuk memperoleh isolat bakteri aktif, kemudian bakteri dari peremajaan disuspensikan pada larutan NaCl 0,09% untuk mendapatkan bakteri dalam jumlah yang diinginkan dengan cara mengukur absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm sampai didapatkan nilai absorbansi 0,08-0,13. Larutan NaCl 0,9% digunakan karena sifatnya yang isotonis sehingga dapat menjaga sel bakteri agar tetap hidup sampai dilakukan pemindahan ke media pertumbuhan yang baru [27]. Pengukuran kekeruhan bakteri dilakukan untuk menyetarakan kepadatan bakteri dengan kekeruhan 0,5 McFarland, yaitu setara dengan 10^5 - 10^8 bakteri/mL [28]. Konsentrasi ekstrak teh putih yang diujikan adalah 0,025%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,8%, dan 1,6% dan perforator yang digunakan berdiameter 6 mm.

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teh Putih

Kelompok Uji	Diameter Zona Hambat (mm) $\pm$ SD
Ekstrak 0,025%	0,00 $\pm$ 0,00
Ekstrak 0,05%	9,02 $\pm$ 1,01
Ekstrak 0,1%	9,65 $\pm$ 0,84
Ekstrak 0,2%	9,75 $\pm$ 0,58
Ekstrak 0,4%	10,63 $\pm$ 0,35
Ekstrak 0,8%	11,60 $\pm$ 0,28
Ekstrak 1,6%	13,93 $\pm$ 0,64
Klindamisin 1,2%	23,42 $\pm$ 1,72
DMSO	0,00 $\pm$ 0,00

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa ekstrak teh putih memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *C. acnes* dengan KHM sebesar 0,05% dan diameter hambat 9,02 mm. Dengan nilai tersebut, ekstrak teh putih diketahui menunjukkan aktivitas antibakteri sedang karena nilai zona hambat berada pada rentang 5-10 mm [29]. Aktivitas antibakteri dari ekstrak teh putih bersumber dari suatu senyawa katekin yaitu EGCG. EGCG dapat mencegah adhesi bakteri patogen yang terdapat di membran sel inang dan mempengaruhi reduktase dihidrofolat yang

diperlukan bakteri untuk mensintesis purin dan pirimidin yang membuat aktivitas bakteri terhambat [24]. Pada pengujian, digunakan pembanding larutan klindamisin 1,2% sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Klindamisin 1,2% menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat kuat dengan diameter zona hambat senilai 23,42 mm. Mekanisme klindamisin sebagai antibakteri adalah dengan menempel pada subunit ribosom 50S [2]. DMSO digunakan sebagai kontrol negatif karena tidak memiliki aktivitas antibakteri. DMSO merupakan surfaktan yang dapat melarutkan bahan polar maupun nonpolar, sehingga tidak memiliki aktivitas apapun terhadap bakteri [30].

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak teh putih (*Camellia sinensis* L.) terhadap bakteri *Cutibacterium acnes* memiliki KHM senilai 0,05% dengan diameter zona hambat 9,02 mm yang menunjukkan bahwa ekstrak teh putih memiliki aktivitas antibakteri sedang terhadap bakteri *C. acnes* yang merupakan bakteri penyebab jerawat.

Acknowledge

Alhamdulillahirrabilalamin, berkat rahmat dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih banyak kepada Ibu apt. Sani Ega Priani, M.Si. sebagai pembimbing utama dan Bapak apt. Anan Suparman, Drs., M.M. sebagai pembimbing serta atas semua dukungan yang telah diberikan.

Daftar Pustaka

- [1] Sari, L., Jusuf, N. K., & Putra, I. B. (2020). Bacterial Identification of Acne vulgaris. *Bali Medical Journal*, 9(3), 753–756. <https://doi.org/10.15562/bmj.v9i3.1737>
- [2] Fox, L., Csongradi, C., Aucamp, M., Du Plessis, J., & Gerber, M. (2016). Treatment Modalities for Acne. *Molecules*, 21(8). <https://doi.org/10.3390/molecules21081063>
- [3] Durnova, N., Simakova, M., Isaev, D., Simakova, I., & Simakov, A. (2021). Morphology of Camellia Sinensis L. Leaves as Marker of White Tea Authenticity. *Agronomy Research*, 19(3), 1436–1445. <https://doi.org/10.15159/AR.21.126>
- [4] Dias, Tomás, G., Teixeira, N. F., Alves, M. G., Oliveira, P. F., Silva, B. M., Maria Silva, B., & Fontes Oliveira, P. (2013). White Tea (*Camellia sinensis* (L.)): Ant-tioxidant Properties and Beneficial Health Effects. *International Journal of Food Science*, 2(2), 19–26. <https://doi.org/10.19070/2326-3350-130005>
- [5] Ely, F. A., Taurhesia, S., & Indrawati, T. (2023). Antibacterial Effectiveness (*Propionibacterium acnes*) of Kombucha Face Toner Formula With Green Tea Leaf (*Camellia sinensis* L.). *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(3), 1101–1112.
- [6] Yoda, Y., Hu, Z. Q., Zhao, W. H., & Shimamura, T. (2004). Different Susceptibilities of Staphylococcus and Gram Negative Rods to Epigallocatechin Gallate. *Journal of Infection and Chemotherapy*, 10(1), 55–58. <https://doi.org/10.1007/s10156-003-0284-0>
- [7] Husni, E., Suharti, N., & Atma, A. P. T. (2018). Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* Linn) serta Penentuan Kadar Fenolat Total dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(1), 12–16.
- [8] Dipahayu, D., & Arifiyana, D. (2019). Pengaruh Metode Pengeringan Simplisia Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk) Varietas Antin 3 Terhadap Kadar Abu Ekstrak. *Journal of Pharmacy and Science*, 4(1), 11–14.
- [9] Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia* (II). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [10] Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(1), 1–12.
- [11] Nurazizah, N. I., Darusman, F., & Aryani, R. (2020). Standarisasi Simplisia Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi* L.). *Prosiding Farmasi*, 6(2), 900–905.

- <https://doi.org/10.29313/v6i2.24072>
- [12] Marpaung, M., & Septiyani, A. (2020). Penentuan Parameter Spesifik Dan Nonspesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers). *Journal of Pharmacopolium*, 3(2), 58–67.
 - [13] Narsa, A. C., Salman, A. A., & Prabowo, W. C. (2022). Identifikasi Metabolit Sekunder dan Profil Farmakognosi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L) Sebagai Bahan Baku Farmasi Terbaru. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(6), 645–653. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i6.1551>
 - [14] Utami, Y. P., Halim Umar, A., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.
 - [15] Najihudin, A., Hindun, S., Rantika, N., Magfiroh, G., & Sujana, D. (2023). Karakterisasi Dan Studi Penapisan Fitokimia Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Asal Garut Jawa Barat. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(2), 679–686.
 - [16] Balakrishna, T., Vidyadhara, S., Sasidhar, R. L. C., Rucchita, B., & Prathyusha, E. V. (2016). A Review on Extraction Techniques. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3(8), 880–891.
 - [17] Chua, L. S., Latiff, N. A., & Mohamad, M. (2016). Reflux Extraction and Cleanup Process by Column Chromatography for High Yield of Andrographolide Enriched Extract. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 3(2), 64–70. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2016.01.004>
 - [18] Shi, L., Zhao, W., Yang, Z., Subbiah, V., & Suleria, H. A. R. (2022). Extraction and Characterization of Phenolic Compounds and Their Potential Antioxidant Activities. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(54), 81112–81129. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23337-6>
 - [19] Utami, & Ulfa, A. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid, Alkaloid Dan Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Menggunakan Metode Ekstraksi Sokletasi Dan Refluks. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 6(1), 90–102.
 - [20] Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove (*Sonneratia alba*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9–15. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/JPKT/index>
 - [21] Saptowo, A., Supriningrum, R., & Supomo. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis* Scheff) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Al Ulum Sains Dan Teknologi*, 7(2), 93–97.
 - [22] Sudarmi, K., Bagus, I., Darmayasa, G., & Muksin, K. (2017). Uji Fitokimia Dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *Jurnal Simbiosis*, 5(2), 47–51. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/simbiosis>
 - [23] Wu, M., & Brown, A. C. (2021). Applications of Catechins in the Treatment of Bacterial Infections. *Pathogens*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/pathogens10050546>
 - [24] Rahmanisa, S., & Oktaria, R. (2016). Pengaruh Epigallocatechin-3-Gallate (EGCG) pada Teh Hijau Terhadap *Acne Vulgaris*. *Majority*, 5(2), 101–105.
 - [25] Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
 - [26] Sulistiyono, A., & Mutiara, E. (2023). Pengujian Bakteri Patogen pada Ikan Hias di Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Palembang. *Sriwijaya Bioscientia*, 3(3), 1–9. <https://doi.org/10.24233/sribios.3.3.2022.358>
 - [27] Sari, R., Apridamayanti, P., & Pratiwi, L. (2022). Efektivitas SNEDDS Kombinasi Fraksi Etil Asetat Daun Cengkodok (*Melasthoma malabathricum*)-Antibiotik terhadap Bakteri

- Hasil Isolat dari Pasien Ulkus Diabetik. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 7(2), 105–114. <http://.pji.ub.ac.id>
- [28] Azizah, A. N., Ichwanuddin, & Marfu'ah, N. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. *Pharmasipha*, 4(2), 15–23.
- [29] Winastri, N., Muliasari, H., & Hidayati, E. (2020). Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 19(2), 223–230.
- [30] Syafriana, V., Purba, R. N., & Djuhariah, Y. S. (2021). Antibacterial Activity of Kecombrang Flower (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm) Extract against *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 6(1). <https://doi.org/10.22146/jtbb.58528>
- [31] Fitri Mellyna Cantika and S. E. P. Sani Ega Priani, “Uji Aktivitas Antioksidan Dan Inhibitor Tirosinase Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau,” *J. Ris. Farm.*, pp. 113–120, 2023, doi: 10.29313/jrf.v3i2.3262.
- [32] F. A. Arrahim, V. M. Patricia, and L. Syafnir, “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Alkesa terhadap *S. aureus* dan *E. coli*,” *J. Ris. Farm.*, pp. 61–66, 2024.
- [33] D. Y. Divia Yurisca and Mentari Luthfika Dewi, “Formulasi Sediaan Sabun Wajah Gel Mengandung Bahan Alam Sebagai Antijerawat,” *J. Ris. Farm.*, pp. 121–128, 2023, doi: 10.29313/jrf.v3i2.3282.
- [34] W. Dwiyunianti, Y. Lukmayani, and L. Syafnir, “Aktivitas Antibakteri Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Staphylococcus epidermidis*,” *J. Ris. Farm.*, pp. 49–52, 2024.