

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* Penyebab Bau Kaki

Delfiana Aura Efrida*, Sani Ega Priani, Ratih Aryani

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

*delfiana.aura23@gmail.com, egapriani@gmail.com, ratih.aryani@unisba.ac.id

Abstract. Foot odor can indicate a person's poor hygiene and impact social relationships with decreased self-confidence caused by the presence of *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* bacteria. Green tea leaves (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) contain epigallocatechin gallate (EGCG) which has antibacterial potential. This study aims to determine the antibacterial activity of ethanol extract of green tea leaves against bacteria that cause foot odor. Standard parameters of green tea leaf simplisia have been determined. The extraction method was carried out by reflux method using 96% ethanol solvent. Phytochemical screening was carried out on simplisia and ethanol extract of green tea leaves. The antibacterial activity test of ethanol extract of green tea leaves was carried out by the agar well diffusion method. Determination of standard parameters of simplisia in the form of specific and nonspecific parameters has met the requirements. Phytochemical screening of simplisia and ethanol extract of green tea leaves contains compound groups in the form of alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, polyphenolates, quinones, monoterpenes and sesquiterpenes, as well as triterpenoids and steroids. The antibacterial activity of ethanol extract of green tea leaves against bacteria that cause foot odor obtained a Minimum Inhibitory Concentration (MIC) value of 0.1%.

Keywords: *Foot Odor, Ethanol Extract of Green Tea Leaves, Antibacterial.*

Abstrak. Bau kaki dapat menandakan ke higienisan seseorang yang buruk dan berdampak pada hubungan sosial dengan menurunnya kepercayaan diri yang disebabkan oleh adanya bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. Daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) mengandung epigallocatechin gallate (EGCG) yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun teh hijau terhadap bakteri penyebab bau kaki. Telah dilakukan penetapan parameter standar simplisia daun teh hijau. Metode ekstraksi yang dilakukan yaitu metode refluks menggunakan pelarut etanol 96%. Dilakukan penapisan fitokimia pada simplisia dan ekstrak etanol daun teh hijau. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun teh hijau dilakukan dengan metode difusi sumuran agar. Penetapan parameter standar simplisia berupa parameter spesifik dan nonspesifik telah memenuhi persyaratan. Penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak etanol daun teh hijau mengandung golongan senyawa berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenolat, kuinon, monoterpen dan seskuiterpen, serta triterpenoid dan steroid. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun teh hijau terhadap bakteri penyebab bau kaki diperoleh nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sebesar 0,1%.

Kata Kunci: *Bau kaki, Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau, Antibakteri.*

A. Pendahuluan

Fenomena bromodosis atau bau kaki dapat terjadi pada manusia, sekitar 8 dari 10 manusia dikatakan pernah mengalami permasalahan bau kaki. Menurut *American Podiatric Medical Association* (1) diketahui pada tahun 2014 prevalensi bau kaki di Amerika dapat mencapai 32%. Kaki adalah salah satu bagian dari tubuh yang banyak memproduksi keringat, sehingga menjadi lembab. Lingkungan yang lembab memungkinkan bakteri semakin tumbuh produktif. Apabila bakteri dibiarkan terus-menerus berkembang, maka akan meningkatkan populasi bakteri pada kulit kaki yang menimbulkan bau kaki tidak sedap. Bau kaki merupakan hasil metabolisme antara sekresi kelenjar eksokrin dengan bakteri gram positif yang tumbuh pada kulit kaki (2). Terjadinya bau kaki dapat menandakan ke higienisan seseorang yang buruk serta berdampak pada hubungan sosial yang mengakibatkan menurunnya kepercayaan diri (3).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Staphylococcus* menjadi populasi tertinggi yang dikaitkan dengan penyebab bau kaki terutama pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. Kedua bakteri tersebut dapat memetabolisme asam amino berupa leusin menjadi asam isovalerat yang mudah menguap. Senyawa yang mudah menguap ini yang menjadikan timbulnya bau tidak sedap pada kaki. Komponen utama bau kaki disebabkan oleh adanya asam isovalerat yang berkontribusi pada bau kaki sebesar 2,3%. Produksi asam isovalerat yang terdeteksi dalam kultur *Staphylococcus epidermidis* menimbulkan bau asam dan bau kaki yang ringan serta pada kultur *Staphylococcus aureus* menimbulkan bau asam dan bau kaki yang kuat (2,4).

Salah satu metode pengobatan bau kaki adalah dengan menggunakan senyawa antibakteri. Senyawa bahan alam yang diketahui mempunyai aktivitas antibakteri adalah daun teh hijau. Daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) merupakan bahan alam yang mengandung katekin sebagai komponen utama oleh adanya *epigallocatechin gallate* (EGCG) mencapai 51,88% (5). Mekanisme kerja daun teh hijau sebagai antibakteri dapat dengan cara merusak membran bakteri dan penghambatan DNA *gyrase* (6).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun teh hijau terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* penyebab bau kaki dilihat dari parameter nilai konsentrasi hambat minimum (KHM)?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut: “Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun teh hijau terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* penyebab bau kaki dilihat dari parameter nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)”.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di Laboratorium F (Riset) dan Laboratorium E (Steril) FMIPA Universitas Islam Bandung dengan melakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* penyebab bau kaki. Pada penelitian ini diawali dengan penyiapan simplisia daun teh hijau, penetapan parameter standar daun teh hijau, ekstraksi daun teh hijau, penapisan fitokimia daun teh hijau serta uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun teh hijau terhadap bakteri penyebab bau kaki.

Penyiapan Simplisia Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) diperoleh dalam keadaan kering dan sudah dideterminasi dari Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung, Ciwidey, Jawa Barat. Dalam penelitian ini, dilakukan proses preparasi sampel dengan cara penyerbukan simplisia daun teh hijau.

Penetapan Parameter Standar Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Penetapan parameter standar dilakukan terhadap simplisia daun teh hijau. Dilakukan penetapan parameter spesifik meliputi penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol serta penetapan parameter nonspesifik meliputi kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam dan susut pengeringan.

Ekstraksi Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Proses ekstraksi daun teh hijau dilakukan dengan metode refluks menggunakan pelarut etanol 96% selama 60 menit pada suhu 80°C. Ekstrak etanol yang telah diperoleh dilakukan pemekatan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50-60°C yang dilanjutkan dengan waterbath pada suhu 53°C untuk memperoleh ekstrak kental.

Penapisan Fitokimia Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Penapisan fitokimia dilakukan terhadap simplisia daun teh hijau dan ekstrak etanol daun teh hijau meliputi pengujian golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenolat, kuinon, monoterpenoid dan seskuiiterpen, serta triterpenoid dan steroid.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun teh hijau terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* penyebab bau kaki menggunakan metode difusi sumuran agar dengan variasi konsentrasi 0,01%; 0,05%; 0,1%; 0,25%; 0,5%; 0,75%; dan 1%. Dengan klindamisin 1% sebagai kontrol pembanding dan DMSO (dimetil sulfoksida) sebagai kontrol negatif.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penyiapan Simplisia Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan untuk memastikan atau mengetahui kebenaran bahan yang digunakan dalam penelitian. Daun teh hijau yang diperoleh sudah dalam keadaan kering sehingga proses preparasi bahan yang dilakukan dapat dengan cara menghaluskan daun teh hijau dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. Proses penghalusan simplisia bertujuan untuk memperkecil ukuran simplisia supaya meningkatkan luas permukaannya, sehingga dapat memperluas kontak antara luas permukaan simplisia daun teh hijau dengan pelarut yang digunakan saat proses ekstraksi dan mempermudah pelarut menarik senyawa dari simplisia supaya ekstraksi yang dilakukan optimal karena ukuran simplisia menjadi suatu faktor yang mempengaruhi mutu dari ekstrak yang dihasilkan. Selain itu, semakin kecil ukuran simplisia akan semakin mempercepat pelarutan dan memudahkan proses penyerapannya (7).

Penetapan Parameter Standar Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Penetapan parameter standar dilakukan terhadap simplisia daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze). Standardisasi merupakan suatu proses dalam menetapkan mutu simplisia sesuai dengan syarat standarnya berdasarkan keterlibatan dari parameter-parameter tertentu yang bertujuan untuk memperoleh kualitas bahan yang baik dan senyawa yang terkandung sama (8). Selain itu, mutu simplisia dan keragaman kandungannya pun dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi tempat tumbuhnya tanaman, cuaca, waktu pemanenan dan proses awal hingga bahan menjadi simplisia (9).

Penetapan parameter simplisia ini meliputi parameter spesifik dan nonspesifik. Parameter spesifik yaitu suatu aspek analisis secara kualitatif ataupun kuantitatif dari kadar senyawa aktif yang berkaitan dengan aktivitas farmakologis dari suatu simplisia meliputi kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Sedangkan, parameter nonspesifik yaitu suatu aspek analisis secara fisik, kimia dan mikrobiologi yang berkaitan dengan keamanan dan stabilitas dari suatu simplisia meliputi kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam dan susut pengeringan (10).

Tabel 1. Hasil pengujian parameter standar simplisia daun teh hijau

Parameter	Hasil Pengujian ± SD	Persyaratan FHI
Kadar sari larut air	26,97 ± 0,12	Tidak kurang dari 8,4%
Kadar sari larut etanol	36,97 ± 0,08	Tidak kurang dari 4,5%
Kadar air	4,33 ± 0,29	Tidak lebih dari 10%
Kadar abu total	4,71 ± 0,01	Tidak lebih dari 5,6%
Kadar abu tidak larut asam	0,35 ± 0,01	Tidak lebih dari 0,6%
Susut pengeringan	4,51 ± 0,02	Tidak lebih dari 10%

Sumber: Depkes RI, 2017.

Berdasarkan hasil dari tabel di atas, pengujian parameter spesifik berupa kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol dengan tujuan untuk mengetahui gambaran mengenai jumlah kandungan senyawa aktif yang dapat tersari atau terlarut dalam pelarut air dan pelarut etanol pada suatu simplisia berdasarkan polaritasnya masing-masing, diperoleh nilai kadar sari larut air sebesar 26,97% dan kadar sari larut etanol sebesar 36,97%. Hasil pengujian parameter kadar sari tersebut dapat disimpulkan bahwa senyawa yang terkandung dalam simplisia daun teh hijau lebih banyak tertarik pada pelarut etanol dibandingkan pada pelarut air, sehingga dapat dinyatakan bahwa banyak senyawa polar dan non polar yang terkandung dalam senyawa simplisia daun teh hijau. Etanol termasuk pelarut *universal* yang dapat melarutkan hampir seluruh senyawa organik pada simplisia. Banyaknya senyawa aktif yang larut dalam etanol disebabkan oleh adanya ikatan pada etanol yang dapat menarik senyawa aktif dengan kepolaran yang berbeda. Sedangkan, pengujian parameter nonspesifik berupa kadar air yang bertujuan untuk mengetahui batasan maksimal kandungan air pada simplisia setelah proses pengeringan, kadar abu total yang bertujuan untuk menunjukkan persentase kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal hingga menjadi simplisia, kadar abu tidak larut asam yang bertujuan untuk menunjukkan persentase kandungan eksternal berasal dari proses awal pembentukan simplisia dengan mengetahui gambaran mengenai kandungan logam berat serta zat pengotor dan susut pengeringan yang bertujuan untuk mengetahui batasan maksimal tentang jumlah senyawa yang hilang selama proses pengeringan, masing-masingnya telah memenuhi persyaratan parameter standar yang baik (10).

Ekstraksi Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Proses ekstraksi merupakan proses pengambilan suatu senyawa dalam tanaman yang bertujuan untuk menarik senyawa yang terdapat pada simplisia dengan pelarut yang disesuaikan berdasarkan kepolarannya. Pada penelitian ini, digunakan metode refluks yang termasuk ke dalam metode ekstraksi cara panas. Refluks merupakan suatu proses ekstraksi simplisia dengan cara menggunakan alat khusus yang prinsip kerjanya didasarkan oleh titik didihnya dengan waktu tertentu serta jumlah pelarut yang ditentukan (12). Proses ekstraksi simplisia daun teh hijau sebanyak 600 gram dihasilkan ekstrak kental sebesar 227,2048 gram dengan nilai rendemen pada ekstrak etanol daun teh hijau yaitu sebesar 37,87%. Adanya persentase rendemen yang dihasilkan bertujuan untuk mengetahui persentase ekstrak yang dapat menunjukkan efektivitas pelarut dalam menarik senyawa yang terdapat dalam simplisia dan adanya pengaruh dari ukuran simplisia yang semakin kecil akan menghasilkan jumlah ekstrak yang optimum dengan tingginya nilai rendemen (7).

Penapisan Fitokimia Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Penapisan fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak etanol daun teh hijau. Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui kebenaran kandungan simplisia dan ekstrak etanol daun teh hijau.

Tabel 2. Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak etanol daun teh hijau

Golongan senyawa	Hasil Identifikasi	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Saponin	+	+
Tanin	+	+
Polifenolat	+	+
Kuinon	+	+
Monoterpen & Seskuiterpen	+	+
Triterpenoid & Steroid	+	+

Keterangan:

(+) = Terdeteksi

(-) = Tidak Terdeteksi

Berdasarkan hasil penapisan fitokimia yang tercantum pada tabel di atas, bahwa tujuan diketahuinya senyawa pada daun teh hijau tersebut untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa berpotensi antibakteri. Pada daun teh hijau terdapat senyawa berupa alkaloid, flavonoid, tanin, polifenolat, kuinon, monoterpen dan seskuiterpen, serta triterpenoid dan steroid. Senyawa polifenolat terkhusus epigallocatechin gallate (EGCG) yang terdapat pada daun teh hijau mempunyai aktivitas sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja berupa penghambatan membran sel dengan menempel pada lipid membran bakteri sehingga terjadi pengumpulan di vesikel lipid yang menyebabkan membran sitoplasma mengalami kebocoran dan memicu kematian pada bakteri serta merusak DNA bakteri sehingga menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat karena tidak terjadi pertumbuhan dan jumlahnya tidak meningkat (6).

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun teh hijau dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* yang termasuk bakteri gram positif penyebab bau kaki. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran agar. Metode ini dipilih karena mempunyai kelebihan berupa proses pengerjaan yang sederhana dan tidak memerlukan alat khusus sebab peralatan yang digunakan mudah untuk didapatkan (13). Selain itu, mudahnya pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk sebab proses difusi terjadi lebih homogen sehingga efektif dalam penghambatan bakteri (14).

Media pengujian yang digunakan pada penelitian ini yaitu Nutrient Agar (NA). Tujuan digunakannya media NA dalam pengujian ini yaitu sebagai media universal yang menjadi tempat nutrisi untuk bakteri supaya dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik (15). Bakteri uji dilakukan peremajaan dengan media agar miring yang bertujuan untuk memperoleh pertumbuhan yang merata sehingga didapatkan jumlah koloni bakteri yang banyak dan suspensi bakteri uji dilihat berdasarkan nilai absorbansi untuk menghasilkan bakteri uji yang tidak terlalu rapat dan tersebar merata pada larutan NaCl fisiologis 0,9% direntang 0,08-0,13 (16).

Ekstrak etanol daun teh hijau yang digunakan pada pengujian aktivitas antibakteri dengan konsentrasi 0,01%; 0,05%; 0,1%; 0,25%; 0,5%; 0,75% dan 1%.

Tabel 3 Hasil pengujian aktivitas antibakteri *Staphylococcus epidermidis*

Kelompok uji	Zona hambat (mm) ± SD
Ekstrak 0,01%	0,00 ± 0,00
Ekstrak 0,05%	0,00 ± 0,00
Ekstrak 0,10%	7,60 ± 0,36
Ekstrak 0,25%	7,83 ± 0,06
Ekstrak 0,50%	9,03 ± 0,59
Ekstrak 0,75%	10,93 ± 0,47
Ekstrak 1%	11,77 ± 0,64
Klindamisin 1%	24,90 ± 0,75
Pelarut DMSO	0,00 ± 0,00

Tabel 4 Hasil pengujian aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*

Kelompok uji	Zona hambat (mm) \pm SD
Ekstrak 0,01%	0,00 \pm 0,00
Ekstrak 0,05%	0,00 \pm 0,00
Ekstrak 0,10%	6,53 \pm 0,58
Ekstrak 0,25%	7,93 \pm 0,23
Ekstrak 0,50%	9,57 \pm 0,21
Ekstrak 0,75%	10,33 \pm 0,15
Ekstrak 1%	11,17 \pm 0,12
Klindamisin 1%	28,50 \pm 1,27
Pelarut DMSO	0,00 \pm 0,00

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa ekstrak etanol daun teh hijau mampu menghambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* penyebab bau kaki. Pada kedua pengujian tersebut, aktivitas antibakteri yang diperoleh menghasilkan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada konsentrasi 0,1%. Pada penelitian ini, aktivitas antibakteri yang baik diperlihatkan pada konsentrasi 1% yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat paling besar. Pada pengujian dengan kedua bakteri uji di konsentrasi terkecilnya (KHM) yaitu 0,1% menghasilkan diameter zona hambat yang berada pada rentang 5-10 mm sehingga menandakan bahwa kekuatan hambat ekstrak etanol daun teh hijau yang sedang terhadap bakteri uji. Sedangkan, pada konsentrasi terbesarnya yaitu 1% menghasilkan zona hambat yang berada pada rentang 10-20 mm yang menandakan bahwa kekuatan hambat ekstrak etanol daun teh hijau yang kuat terhadap bakteri uji. Penggunaan klindamisin sebagai kontrol pembandingan mempunyai aktivitas yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak etanol daun teh hijau, yang ditunjukkan oleh terbentuknya diameter zona hambat pada pengujian dengan bakteri uji >20 mm di sekitar sumuran sehingga dikategorikan mempunyai aktivitas antibakteri yang sangat kuat.

Klindamisin merupakan antibiotik yang dapat digunakan untuk berbagai pengobatan infeksi akibat mikroorganisme yang peka dan mempunyai mekanisme kerja secara spesifik dalam menghambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* yang termasuk bakteri gram positif dengan menghambat pembentukan protein mikroorganisme yaitu mempengaruhi subunit ribosom 50s, sehingga pembentukan rantai peptidoglikan pada bakteri tersebut menjadi terhambat (17). Adanya penggunaan DMSO sebagai kontrol negatif yaitu untuk membuktikan bahwa penggunaan DMSO sebagai pelarut dari ekstrak etanol daun teh hijau tidak menghasilkan zona hambat sehingga tidak akan mempengaruhi hasil pengujian aktivitas antibakteri dari ekstraknya (18).

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan bahwa hasil penelitian dari uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* penyebab bau kaki mempunyai nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 0,1%. Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui bahwa ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) berpotensi dalam mengatasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* penyebab bau kaki.

Acknowledge

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini tepat pada waktunya. Terima kasih kepada Ibu apt. Sani Ega Priani, M.Si. selaku pembimbing utama dan Ibu apt. Ratih Aryani, M.Farm. selaku pembimbing serta. Kepada keluarga, terutama Bunda, Ayah dan Kakak tercinta serta teman-teman yang telah mendukung saya dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] American Podiatric Medical Association, "Public opinion research on foot health and care," pp. 3–6, 2014.
- [2] T. Pickett, "Correlating the perception of foot odor and the amount of odorous," *MSc Thesis. North Carolina State Univeristy*, 2017.
- [3] M. Kanlayavattanakul and N. Lourith, "Body malodours and their topical treatment agents," *Int. J. Cosmet. Sci.*, vol. 33, no. 4, pp. 298–311, 2011, doi: 10.1111/j.1468-2494.2011.00649.x.
- [4] K. Ara, M. Hama, S. Akiba, K. Koike, K. Okisaka, T. Hagura, T. Kamiya, and F. Tomita, "Foot odor due to microbial metabolism and its control," *Can. J. Microbiol.*, vol. 52, no. 4, pp. 357–364, 2006, doi: 10.1139/W05-130.
- [5] D. G. Nagle, D. Ferreira, and Y. D. Zhou, "Epigallocatechin-3-gallate (EGCG): chemical and biomedical perspectives," *Phytochemistry*, vol. 67, no. 17, pp. 1849–1855, 2006, doi: 10.1016/j.phytochem.2006.06.020.
- [6] D. N. Paramita dan M. T. Wahyudi, "Uji efek antibakteri infusum teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* In Vitro," *Jurnal Medika Planta*, vol. 1, no. 3, pp. 67–73, 2011.
- [7] F. U. Sineke, E. Suryanto, dan S. Sudewi, "Penentuan kandungan fenolik dan sun protection factor (SPF) dari ekstrak etanol dari beberapa tongkol jagung (*Zea mays* L.)," *Pharmacoon*, vol. 5, no. 1, pp. 279–280, 2016.
- [8] A. Najib, A. Malik, A. R. Ahmad, V. Handayani, R. A. Syarif, dan R. Waris, "Standardisasi ekstrak air daun jati belanda dan teh hijau," *J. Fitofarmaka Indonesia*, vol. 4, no. 2, pp. 241–245, 2017.
- [9] N. N. Latifa, L. Mulqie, dan S. Hazar, "Penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol simplisia buah tin (*Ficus carica* L.)," *Bandung Conf. Ser. Pharm.*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.29313/bcsp.v2i2.4575.
- [10] M. P. Marpaung dan A. Septiyani, "Penentuan parameter spesifik dan nonspesifik ekstrak kental etanol batang akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers)," *J. Pharmacopolium*, vol. 3, no. 2, pp. 58–67, 2020.
- [11] Depkes RI, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017.
- [12] D. S. Hermawan, Y. Lukmayani, dan U. A. Dasuki, "Identifikasi senyawa flavonoid pada ekstrak dan fraksi yang berasal dari buah berenuk (*Crescentia cujete* L.)," *Pros. Farm.*, vol. 2, no. 2, pp. 253–259, 2016.
- [13] M. Balouiri, M. Sadiki, and S. K. Ibensouda, "Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review," *J. Pharm. Anal.*, vol. 6, no. 2, pp. 71–79, 2016, doi: 10.1016/j.jpha.2015.11.005.
- [14] S. L. Nurhayati, N. Yahdiyani, dan A. Hidayatulloh, "Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram," *J. Teknol. Has. Peternak.*, vol. 1, no. (2), pp. 41–46, 2020, doi: 10.24198/jthp.v1i2.27537.
- [15] R. B. Yanto, N. E. Satriawan, dan A. Suryani, "Identifikasi dan uji resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik (Chloramphenicol dan Cefoxime Sodium) dari pus infeksi piogenik di puskesmas proppo," *J. Kim. Ris.*, vol. 6, no. 2, p. 154, 2021, doi: 10.20473/jkr.v6i2.30694.
- [16] P. Sujowardojo, T. E. Susilorini, dan G. R. B. Sirait, "Daya hambat dekok kulit apel (*Malus sylvestris* mill.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas*

- sp.* penyebab mastitis pada sapi perah,” *J. Ternak Trop.*, vol. 16 (2), pp. 40–48, 2015.
- [17] S. P. Singh, A. Qureshi, and W. Hassan, “Mechanisms of action by antimicrobial agents: A review,” *McGill J. Med.*, vol. 19, no. 1, 2021, doi: 10.26443/mjm.v19i1.217.
- [18] I. Antarini, N. Puspawati, N., dan B. Nugroho, “Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanolik daun kelor (*Moringa oleifera* lamk), daun teh hijau (*Camellia sinensis* L.), daun binahong (*Anredera cordifolio* (Tenore) Steen.), dan meniran hijau (*Phyllanthus niruri* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2785,” *J. Labora Med.*, vol. 5, pp. 48–56, 2021.