

Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Etanol Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Kunyit (*Curcuma longa*) Terhadap Pertumbuhan *Cutibacterium acnes*

Alvin Elfaridzi Hamdan *, Hendro Sudjono Yuwono, Winni Maharani

Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

alvinelfaridzi1710@gmail.com, Hsyabc47@gmail.com, winni@unisba.ac.id

Abstract. *Cutibacterium acnes* resistance to conventional acne treatments highlights the urgent need for alternative therapies. This study evaluated the antibacterial potential of ethanol extracts from Arabica coffee and turmeric against *C. acnes* in vitro, using cultures standardized to McFarland 0.5. Data analysis included Shapiro-Wilk ($p = 0.001$), Levene's test ($p = 0.00007$), and Kruskal-Wallis comparisons. Arabica coffee extract at 75% concentration exhibited the strongest antibacterial activity, producing a 25.4 mm inhibition zone, significantly outperforming erythromycin (14.2 mm, $p = 0.009$) and turmeric (7.5 mm, $p = 0.003$). Turmeric also showed significantly lower inhibition compared to erythromycin ($p = 0.012$). At 100% concentration, Arabica's efficacy slightly declined, potentially due to compound interactions. These findings suggest that Arabica coffee ethanol extract, particularly at 75%, has significant antibacterial potential against *C. acnes* surpassing both erythromycin and turmeric under these experimental conditions. While promising, the results are preliminary and require further validation through broader concentration ranges, detailed compound analyses, and clinical trials. This study highlights Arabica coffee extract as a strong candidate for developing alternative acne treatments, addressing the growing challenge of antibiotic resistance in *C. acnes*. Its potential merits deeper investigation into its mechanisms and therapeutic applications.

Keywords: *Antibacterial Arabica Coffee Ethanol Extract, Cutibacterium Acnes.*

Abstrak. Resistensi *Cutibacterium acnes* terhadap pengobatan jerawat konvensional menunjukkan perlunya pengembangan terapi alternatif. Penelitian ini meneliti potensi antibakteri ekstrak etanol kopi Arabika dan kunyit terhadap *C. acnes* secara in vitro, menggunakan kultur bakteri yang distandarasi sesuai McFarland 0,5. Analisis data dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk ($p = 0,001$), uji Levene ($p = 0,00007$), dan uji Kruskal-Wallis. Ekstrak kopi Arabika dengan konsentrasi 75% menghasilkan aktivitas antibakteri tertinggi dengan zona hambat 25,4 mm, secara signifikan lebih besar dibandingkan eritromisin (14,2 mm, $p = 0,009$) dan kunyit (7,5 mm, $p = 0,003$). Selain itu, hambatan yang dihasilkan kunyit secara signifikan lebih rendah dibandingkan eritromisin ($p = 0,012$). Pada konsentrasi 100%, efektivitas ekstrak kopi Arabika sedikit menurun, kemungkinan akibat interaksi antar senyawa. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol kopi Arabika, terutama pada konsentrasi 75%, memiliki potensi antibakteri yang cukup baik terhadap *C. acnes*, melampaui aktivitas eritromisin dan kunyit pada kondisi eksperimental ini. Meskipun demikian, temuan ini masih bersifat awal dan memerlukan penelitian lebih lanjut, seperti pengujian pada rentang konsentrasi yang lebih luas, analisis senyawa aktif, serta uji klinis. Penelitian ini mengidentifikasi ekstrak kopi Arabika sebagai kandidat potensial untuk terapi jerawat alternatif, yang dapat membantu mengatasi masalah resistensi antibiotik pada *C. acnes*. Potensi ini perlu dikaji lebih mendalam terkait mekanisme dan manfaat terapeutiknya.

Kata Kunci: *Anti Bakteri, Ekstrak Etanol Kopi Arabika, Cutibacterium Acnes.*

A. Pendahuluan

Jerawat (akne vulgaris) adalah kondisi peradangan kronis pada kulit yang sering dialami oleh remaja dan dewasa muda merupakan salah satu gangguan dermatologis paling umum di seluruh dunia. Penyakit ini terutama memengaruhi unit pilosebacea yang melibatkan interaksi kompleks antara produksi sebum yang berlebihan, hiperkeratinisasi folikel, kolonisasi oleh *Cutibacterium acnes* dan inflamasi (Oge' et al., 2019; Reynolds et al., 2024)(Global Health Metrics, 2019). Meskipun terdapat kemajuan dalam pendekatan terapi, penanganan jerawat tetap menjadi tantangan karena efek samping, variasi respons pasien, dan resistensi mikroba yang terkait dengan pengobatan konvensional (Žmuda et al., 2024).

Bakteri *C. acnes* memegang peran sentral dalam patogenesis jerawat, sebagai mikroorganisme anaerob Gram-positif (Juliansyah, 2022), *C. acnes* hidup dalam lingkungan kaya lipid di kelenjar sebaceous (Naura Mufida Marsya et al., 2021). Bakteri ini menghidrolisis sebum melalui enzim lipase, melepaskan asam lemak bebas yang memperburuk inflamasi melalui jalur reseptor Toll-like dan pelepasan sitokin (Mayslich et al., 2021).

Perawatan jerawat konvensional, seperti retinoid topikal, benzoil peroksida, dan antibiotik, meskipun efektif, memiliki keterbatasan yang signifikan. Retinoid topikal sering menyebabkan iritasi kulit dan fotosensitivitas, sedangkan penggunaan antibiotik jangka panjang dapat meningkatkan resistensi mikroba (Wahida et al., 2016) (Žmuda et al., 2024). Tantangan ini dikombinasikan dengan meningkatnya permintaan akan opsi terapeutik yang lebih aman, alami, dan berkelanjutan, telah mendorong minat terhadap pengobatan alternatif yang berasal dari bahan alami.

Pengobatan alami menggunakan *Coffea arabica* (kopi arabika) dan *Curcuma longa* (kunyit) menunjukkan potensi karena sifat antimikroba dan anti-inflamasinya. *Coffea arabica* kaya akan senyawa bioaktif seperti asam klorogenat, kafein, trigonelline, dan H₂O yang telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai patogen (Muharam, 2022; Parnomo, 2021), sedangkan *Curcuma longa* mengandung kurkumin, senyawa fenolik dengan aktivitas antimikroba, antioksidan, dan anti-inflamasi. Hal ini menjadikan kedua bahan tersebut kandidat potensial untuk menghambat *C. acnes*, namun data komparatif tentang efektivitas relatifnya masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas antimikroba ekstrak etanol *Coffea arabica* dan *Curcuma longa* terhadap *C. acnes* secara *in vitro*.¹²

B. Metode

Penelitian ini menggunakan studi analitik eksperimental laboratoris secara *in vitro*. Isolat bakteri *P. acnes* ATCC 11827 disesuaikan dengan standar McFarland 0,5 (1,5 x 10⁸ CFU/ml) yang diambil dari Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Bakti Tunas Husada Dilakukan uji daya hambat ekstrak Etanol kopi arabika dan ekstrak etanol kunyit terhadap bakteri *C. acnes* menggunakan metode *disc diffusion*(EUCAST, 2021). Kelompok kontrol terdiri dari kontrol positif cakram antibiotik eritromisin 15µg, dan kontrol negatif akuades. Kelompok sampel adalah kelompok yang diberikan Empat konsentrasi yang berbeda dari setiap ekstrak, yaitu 25, 50%,75%, 100%, akan diuji bersama dengan kelompok kontrol. Eritromisin, antibiotik standar, digunakan sebagai kontrol positif untuk membandingkan efektivitas ekstrak alami. Kontrol negatif terdiri dari etanol tanpa senyawa aktif untuk memastikan efek yang diamati hanya berasal dari komponen bioaktif dalam ekstrak.

Eksperimen menggunakan metode difusi cakram, sebuah teknik yang diakui luas untuk mengukur aktivitas antimikroba. Dalam metode ini, cakram steril diresapi dengan berbagai konsentrasi ekstrak dan ditempatkan pada media agar yang telah diinokulasi dengan *C. acnes*. Diameter zona hambatan di sekitar setiap cakram memberikan ukuran kuantitatif potensi antimikroba ekstrak.(Mauludin et al., n.d.)

Empat konsentrasi dari setiap ekstrak, yaitu 25, 50%,75%, 100%, akan diuji bersama dengan kelompok kontrol. Eritromisin, antibiotik standar, digunakan sebagai kontrol positif untuk membandingkan efektivitas ekstrak alami. Kontrol negatif terdiri dari etanol tanpa senyawa aktif untuk memastikan efek yang diamati hanya berasal dari komponen bioaktif dalam ekstrak.

Proses pembuatan ekstrak etanol dengan teknik maserasi(Abubakar & Haque, 2020) adalah sebagai berikut; Kopi arabika dan kunyit ditimbang 25gr, lalu direbus dalam *Ethanol* selama 10 menit dalam wadah yang tertutupi oleh *aluminium foil*. Ekstrak kemudian akan disaring dengan menggunakan kapas disertai dengan kertas saring *whatman no.1*. Kemudian hasil yang sudah

terekstraksi akan dilanjutkan ke proses penguapan untuk memisahkan etanol dengan ekstrak menggunakan *Rotary Evaporator*. Proses ini akan menghasilkan konsentrasi 100%. Konsentrasi 75%, 50% dan 25% masing-masing didapat melalui pengambilan 0.75, 0.5, 0.25 Gram dan penambahan masing2 1 ml akuades dari konsentrasi 100%. Isolat *C. acnes* ATCC 11827 dipersiapkan dengan dilakukan peremajaan terlebih dahulu pada agar *nutrient* (NA) dan diinkubasi 37 °C selama 24 jam dalam inkubator anaerob, selanjutnya dibuat suspensi dan diinokulasi pada agar *Mueller-Hinton*. Empat konsentrasi ekstrak etanol dari kedua ekstrak ditambahkan ke cawan petri yang sudah dijadikan tempat biakan *C. acnes* dengan Teknik *disc diffusion*, Lalu diamati daya hambat yang terbentuk dan dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong.

Hasil dari pengamatan tersebut akan dilakukan uji analisis berupa uji normalitas dengan Shapiro wilk, uji homogenitas dengan levene test, dan dari penelitian ini ditemukan data tidak homogen dan tidak normal sehingga dilakukan uji banding Kruskal wallis untuk menemukan hasil yang signifikan.

Penelitian dilakukan dari Januari 2024 – Desember 2024 di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Bakti Tunas Husada Jl. Cilolohan No.36 Kota dan telah disetujui secara etik dengan nomor surat Nomor:185/KEPK-Unisba/VIII/2024.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada penelitian ini menguji zona hambat ekstrak Etanol kopi arabika dan ekstrak etanol kunyit terhadap pertumbuhan bakteri *C. acnes* dengan cara mengukur diameter zona hambat yang terbentuk disekitar cakram menggunakan jangka sorong. Disk yang digunakan berdiameter 6 mm ketika diukur. Semua sampel melalui 3 kali pengulangan, .

Perlakuan ini dilakukan dengan empat empat konsentrasi ekstrak etanol kopi arabika dan kunyit yaitu 100%, 75%, 50%, 25%, serta control positif dan negatif. Untuk kontrol positif ini menggunakan antibiotik eritromisin dan kontrol negatif menggunakan akuades

Hasil pengukuran zona hambat dari Media ekstrak etanol kopi terhadap pertumbuhan *C. acnes* ditemukan sebagai berikut pada Tabel 1.

Tabel 1. Daya Hambat Esktrak Etanol Kopi arabika pada Media Pertumbuhan *C. acnes*

Pengulangan	Diameter Zona Hambat (mm)				Kontrol (+)	Kontrol (-)
	Konsentrasi Ekstrak Etanol Kopi Arabika					
	25%	50%	75%	100%		
1	8,9	9,9	25,4	12,6	15,2	0
2	8,9	9,9	25,9	12,6	13,2	0
3	7,6	10,6	25,0	12,4	15,2	0
Rata-Rata	8,5	10,1	25,4	12,5	14,5	0

Tabel tersebut menunjukkan bahwa rata-rata ekstrak kopi arabika terutama pada konsentrasi 75% menghasilkan zona inhibisi yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol positif maupun control negatif.

Selanjutnya penelitian ini mengeksplorasi empat buah media pertumbuhan *C. acnes*, diberikan empat konsentrasi yang berbeda dari ekstrak etanol kunyit dengan tiga kali pengulangan. Hasil zona hambat yang diukur terdapat di Tabel 2.

Tabel 2. Daya Hambat Esktrak Etanol Kunyit pada Media Pertumbuhan *C. acnes*

Pengulangan	Diameter Zona hambatInhibisi (mm)				Kontrol (+)	Kontrol (-)
	Konsentrasi Ekstrak Etanol Kunyit					
	25%	50%	75%	100%		
1	6,4	7,4	7,8	6,4	15,2	0
2	6,5	7,2	7,8	6,5	13,2	0
3	6,4	7,2	7,4	6,4	15,2	0
Rata-Rata	6,4	7,3	7,7	6,4	14,5	0

Berdasarkan Tabel 2, ekstrak etanol kunyit menunjukkan zona hambat yang lebih rendah dari control positif di setiap konsentrasi. Ekstrak etanol kunyit memiliki potensi antibakteri namun terlihat lebih rendah dari eritromisin.

Penelitian ini juga membandingkan hasil zona hambat dari kedua ekstrak menggunakan uji Kruskal-Wallis untuk menemukan ekstrak yang efektif terhadap media pertumbuhan *C. acnes*. Hasil dari penelitian tersebut sebagai berikut pada Tabel 3,4, dan 5.

Berdasarkan hasil pengujian uji normalitas dan uji homogenitas didapatkan data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen, maka uji banding yang digunakan adalah uji kruskall wallis.

Tabel 3. Tabel Analisis Daya Hambat Ekstrak Etanol Kopi Arabika

Perlakuan	Median (IQR)	P-Value
Ekstrak Etanol Kopi Arabika 25%	8,9(8,9-8,9)	
Ekstrak Etanol Kopi Arabika 50%	9,9(9,9-10,6)	
Ekstrak Etanol Kopi Arabika 75%	25,3(25,0-25,9)	,009
Ekstrak Etanol Kopi Arabika 100%	12,475(12,4-12,6)	
Kontrol + (Eritromisin)	14,175(13,2-15,2)	
Kontrol – (Aquadest)	0	

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam daya hambat antara berbagai konsentrasi ekstrak kopi Arabika dan kontrol positif eritromisin ($p = 0,009$).

Tabel 4. Hasil Uji Perbandingan Daya Hambat Antar Kelompok Kruskal Wallis

Perlakuan	Median (IQR)	P-Value
Ekstrak Etanol Kunyit 25%	6,4 (6,4-6,5)	
Ekstrak Etanol Kunyit 50%	7,2(7,2-7,4)	
Ekstrak Etanol Kunyit 75%	7,8(7,4-7,8)	,012
Ekstrak Etanol Kunyit 100%	7,4(7,4-7,7)	
Kontrol + (Eritromisin)	15,2 (13,2-15,2)	
Kontrol – (Aquadest)	0	

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam daya hambat antara berbagai konsentrasi ekstrak kunyit dan kontrol positif eritromisin ($p = 0,012$).

Tabel 5. Analisis Daya Hambat Perbandingan Ekstrak Etanol Kopi Arabika dan Ekstrak Etanol Kunyit

Perlakuan	Median (IQR)	P-Value
Ekstrak Etanol Kopi Arabika 25%	8,9(8,9-8,9)	
Ekstrak Etanol Kopi Arabika 50%	9,9(9,9-10,6)	
Ekstrak Etanol Kopi Arabika 75%	25,4 (25,0–25,9)	
Ekstrak Etanol Kopi Arabika 100%	12,6 (12,4–12,6)	
Ekstrak Etanol Kunyit 25%	6,4 (6,4–6,5)	,003
Ekstrak Etanol Kunyit 50%	7,2 (7,2–7,4)	
Ekstrak Etanol Kunyit 75%	7,8 (7,4–7,8)	
Ekstrak Etanol Kunyit 100%	7,4 (7,4–7,7)	
Kontrol + (Eritromisin)	15,2 (13,2-15,2)	
Kontrol – (Aquadest)	0	

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam daya hambat antara berbagai konsentrasi ekstrak kopi Arabika dan ekstrak kunyit ($p = 0,003$).

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam daya hambat antara berbagai konsentrasi ekstrak kopi Arabika dan ekstrak kunyit ($p = 0,003$). Daya hambat tertinggi ditunjukkan oleh Arabika 75% dan Arabika 100%, sedangkan daya hambat terendah terdapat

pada Kunyit 25%.

Hasil uji perbandingan daya hambat terhadap *C. acnes* antar perlakuan menunjukkan hal-hal berikut: terdapat perbedaan signifikan pada setiap konsentrasi ekstrak etanol arabika (25%, 50%, 75%, dan 100%), di mana setiap tingkat konsentrasi menunjukkan perbedaan yang signifikan satu sama lain ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa variasi konsentrasi arabika memengaruhi peningkatan daya hambat terhadap *C. acnes*. Konsentrasi arabika 75% memberikan daya hambat tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya Kecuali pada konsentrasi 100%.

Sementara untuk ekstrak etanol kunyit, perbedaan antar konsentrasi (25%, 50%, 75%, dan 100%) tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada beberapa perbandingan di semua konsentrasi, antara konsentrasi 75% dan 100%, serta antara konsentrasi 50% dan 75% ($p = 0,068$). Secara keseluruhan, daya hambat ekstrak etanol kunyit lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etanol arabika dan kontrol positif.

Perbandingan antara semua konsentrasi arabika dan kunyit menunjukkan bahwa setiap konsentrasi arabika (25%, 50%, 75%, 100%) memiliki perbedaan signifikan dalam daya hambat dibandingkan dengan masing-masing konsentrasi kunyit ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa arabika secara keseluruhan lebih efektif daripada kunyit pada semua konsentrasi yang diuji.

Analisis dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam pembentukan zona hambat di antara kelompok-kelompok tersebut. Ekstrak etanol kopi arabika menunjukkan hasil yang paling signifikan, dengan zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak etanol kunyit dan kelompok kontrol positif. Hal ini terlihat jelas dalam analisis perbandingan pada empat konsentrasi (25%, 50%, 75%, dan 100%) di kedua ekstrak, di mana ekstrak etanol kopi arabika menunjukkan efektivitas superior di setiap konsentrasi, sedangkan ekstrak kunyit memberikan zona hambat yang lebih lemah.

Ekstrak etanol kopi arabika, memiliki zona daya hambat yang signifikan pada konsentrasi 75% yaitu 25,4 mm terhadap bakteri gram negatif jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan ekstrak buah kopi arabika hijau dengan konsentrasi 15% menemukan daya hambat sebesar 17,30 mm¹⁵.

Hal ini membuktikan bahwa kopi arabika memiliki zat antibakteri yang efektif terhadap *C. acnes*, zat tersebut meliputi Asam Klorogenat, H₂O₂, dan Caffeine. Ketika biji kopi diproses zat fenol dalam biji tersebut akan meningkat karena adanya proses fermentasi dan pemanggangan.¹⁶ Hasil penelitian ini, konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kopi, terutama kopi arabika, memiliki sifat antibakteri yang kuat, yang disebabkan oleh kandungan fenol, H₂O₂, kafein, trigonelin, dan asam klorogenat.^{6,17} Komponen-komponen tersebut dapat merusak DNA dan menghambat sintesis protein bakteri. Selain itu, kopi arabika terbukti memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun negatif.⁷ Proses ekstraksi menggunakan etanol pada kopi dan kunyit bertujuan untuk mengekstraksi senyawa fenol dan polar, yang meningkatkan kandungan antibakteri pada ekstrak etanol kopi arabika.

Di sisi lain, ekstrak etanol kunyit juga menunjukkan efek antibakteri, meskipun zona hambat yang terbentuk lebih kecil dibandingkan dengan kopi arabika, dengan angka tertinggi ekstrak etanol kunyit yaitu 7,7 mm. Tidak jauh dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kim dkk¹⁸, menemukan ekstrak etanol kunyit terhadap bakteri *C. acnes* dengan ukuran zona daya hambat 10,8 mm.¹⁸

Penelitian sebelumnya juga mengonfirmasi bahwa kunyit mengandung kurkumin, senyawa antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.¹¹ Penggunaan etanol dalam ekstraksi kunyit bertujuan untuk mengekstraksi senyawa polifenol seperti minyak atsiri dan kurkumin, yang dapat berinteraksi dengan dinding sel bakteri dan menghambat pertumbuhannya.¹⁰

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol kopi arabika lebih efektif sebagai agen antibakteri dibandingkan dengan ekstrak etanol kunyit, berkat kandungan fenol, senyawa polar, dan asam kafein yang lebih tinggi. Dibandingkan dengan ekstrak etanol kunyit yang kemungkinan hanya memiliki zat kurkumin dan minyak atsiri. Ekstrak kopi arabika juga menunjukkan potensi sebagai alternatif pengobatan dibandingkan dengan kontrol positif, mengingat zona hambat yang lebih besar yang dihasilkannya.

D. Kesimpulan

Penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengeksplorasi potensi ekstrak etanol biji kopi arabika sebagai agen antibakteri alami, khususnya terhadap *Cutibacterium acnes*, bakteri utama penyebab jerawat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kopi arabika memiliki aktivitas penghambatan yang signifikan, terutama pada konsentrasi 75%, yang lebih kuat dibandingkan ekstrak kunyit maupun eritromisin.

Sebagai penelitian awal, temuan ini memberikan dasar ilmiah untuk pengembangan lebih lanjut dalam memformulasikan produk perawatan kulit topikal berbasis bahan alami. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengevaluasi keamanan, efektivitas, dan stabilitas ekstrak ini dalam berbagai bentuk sediaan, serta untuk memahami mekanisme kerja antibakterinya secara lebih mendalam.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada pihak Laboratorium Mikrobiologi dan Farmasi Bakti Tunas Husada dan seluruh pihak yang telah membantu proses dalam penelitian dan penyusunan artikel ini.

Daftar Pustaka

- A. Mohammed, N. (2015). Evaluation of Antimicrobial Activity of Curcumin Against Two Oral Bacteria. *Automation, Control and Intelligent Systems*, 3(2), 18. <https://doi.org/10.11648/j.acis.s.2015030201.14>
- Abubakar, A. R., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. In *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences* (Vol. 12, Issue 1, pp. 1–10). Wolters Kluwer Medknow Publications. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_175_19
- Adamczak, A., Ożarowski, M., & Karpiński, T. M. (2020). Curcumin, a natural antimicrobial agent with strain-specific activity. *Pharmaceuticals*, 13(7), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ph13070153>
- Chang CH, Chen HX, Yü G, Peng CC, & Peng RY. (2015). Curcumin-Protected PC12 Cells Against Glutamate-Induced Oxidative Toxicity. *Food Technol. Biotechnol*, 52(4), 468–476.
- EUCAST. (2021). *EUCAST Disk Diffusion Method for Antimicrobial Susceptibility Testing-Antimicrobial susceptibility testing EUCAST disk diffusion method*. www.eucast.org
- Global Health Metrics. (2019). *Global Burden Disease Acne Vulgaris-Level 3 Cause*. www.thelancet.com
- Juliansyah, M. I. (2022). Kemungkinan Mekanisme Peran Zink Dalam Patogenesis Covid-19. *Jurnal Riset Kedokteran*, 1(2), 116–123. <https://doi.org/10.29313/jrk.v1i2.564>

- Mauludin, I., Yuwono, H. S., & Santosa, D. (n.d.). *Daya Hambat Ekstrak Air Kopi Robusta (Coffea Canephora) terhadap Bakteri Propionibacterium Acnes*. <https://doi.org/10.29313/bcsms.v2i1.1926>
- Mayslich, C., Grange, P. A., Dupin, N., & Brüggemann, H. (2021). *microorganisms Cutibacterium acnes as an Opportunistic Pathogen: An Update of Its Virulence-Associated Factors*. <https://doi.org/10.3390/microorganisms>
- Muharam, F. (2022). Review : potensi kopi arabika (coffea arabica l.) Dari berbagai aktivitas farmakologi & bentuk sediaan farmasi. In *Open Journal Systems STF Muhammadiyah Cirebon : ojs.stfmuhammadiyahcirebon.ac.id* (Vol. 7, Issue 3).
- Naura Mufida Marsya, Hendro Sudjono Yuwono, & Oky Haribudiman. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kopi Robusta (Coffea canephora) terhadap Bakteri Pseudomonas Aeruginosa. *Jurnal Riset Kedokteran, 1*(1), 55–58. <https://doi.org/10.29313/jrk.v1i1.317>
- Oge', L. K., Broussard, A., & Marshall, M. D. (2019). Acne Vulgaris: Diagnosis and Treatment. *American Family Physician, 100*(8), 475–484. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31613567>
- Parnomo, T. (2021). Effect of Arabica Coffee Bean Extract (Coffea arabica) as a Growth Inhibitor of Enterococcus faecalis ATCC 29212. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics, 11*(3), 89–96. <https://doi.org/10.22270/jddt.v11i3.4820>
- Reynolds, R. V., Yeung, H., Cheng, C. E., Cook-Bolden, F., Desai, S. R., Druby, K. M., Freeman, E. E., Keri, J. E., Stein Gold, L. F., Tan, J. K. L., Tollefson, M. M., Weiss, J. S., Wu, P. A., Zaenglein, A. L., Han, J. M., & Barbieri, J. S. (2024). Guidelines of care for the management of acne vulgaris. *Journal of the American Academy of Dermatology*. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2023.12.017>
- Wahida, N., Kadriyan, H., & Aini, S. R. (2016). Perbedaan sensitivitas bakteri penyebab otitis media supuratif kronik terhadap antibiotik siprofloksasin dan klindamisin di poli THT RSUD Provinsi NTB. *Jurnal Kedokteran, 5*(2), 1–6.
- Zheng, D., Huang, C., Huang, H., Zhao, Y., Khan, M. R. U., Zhao, H., & Huang, L. (2020). Antibacterial Mechanism of Curcumin: A Review. In *Chemistry and Biodiversity* (Vol. 17, Issue 8). Wiley-VCH Verlag. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202000171>

Żmuda, B., Żuberek, M., Ślusarczyk, D., Pisera, P., Kielkowicz, A., Popińska, Z., Pactwa, F., & Jakubowska, W. (2024). Acne vulgaris - review on pathogenesis and treatment. *Journal of Education, Health and Sport*, 51, 50–63. <https://doi.org/10.12775/JEHS.2024.51.004>