

Uji Daya Hambat Ekstrak Kopi Java Preanger terhadap Bakteri *Cutibacterium Acnes*

Tiara Natasya *, Hendro Sudjono Yuwono, Mia Yasmina Andarini

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

natasyatiara2903@gmail.com, hsyabc47@gmail.com, mia.yasmina@unisba.ac.id.

Abstract. Resistance of *Cutibacterium acnes* (*C. acnes*) to the antibiotic minocycline is a serious problem in the treatment of acne vulgaris (AV). Java Preanger arabica coffee (*Coffea arabica* L) is rich chlorogenic acid and caffeine, can be used as a natural alternative for the treatment of AV. This study aims to compare the inhibitory power of Java Preanger Arabica coffee ethanol extract with minocycline as a first-line treatment for AV against *C.acnes* bacteria. This research uses an in vitro experimental method with well diffusion to measure the inhibition zone of *C.acnes* bacteria. Java Preanger Arabica coffee ethanol extract is made using the maceration method with concentrations of 75% and 100%. As a positive control, minocycline was used, while as a negative control, DMSO (Dimethyl Sulfoxide) was used. The bacterial inhibition zone was measured using a sliding period. The results showed that the ethanol extract of Java Preanger Arabica coffee at a concentration of 75% produced an average inhibition zone of 16.30 mm, while a concentration of 100% produced an inhibition zone of 10.18 mm. Minocycline produces the highest zone of inhibition, namely 28.27 mm. This shows that Java Preanger Arabica coffee extract is able to inhibit the growth of *C. acnes* bacteria, although its inhibitory power is lower than minocycline. (p-value = 0.0001) The mechanism of chlorogenic acid and caffeine by damaging protein synthesis by producing H_2O_2 thereby increasing bacterial membrane permeability and causing cell lysis.

Keywords: *Cutibacterium Acnes*, *Java Preanger Arabica Coffee*, *Minocycline*.

Abstrak. Resistensi *Cutibacterium acnes* (*C.acnes*) terhadap antibiotik minosiklin menjadi masalah serius dalam terapi acne vulgaris (AV). Kopi arabika Java Preanger (*Coffea arabica* L), kaya akan asam klorogenat dan kafein, bisa dijadikan sebagai alternatif alami untuk pengobatan AV. Penelitian ini bertujuan membandingkan daya hambat ekstrak etanol kopi arabika Java Preanger dengan minosiklin sebagai lini pertama untuk pengobatan AV terhadap bakteri *C.acnes*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental in vitro dengan difusi sumuran untuk mengukur zona hambat bakteri *C.acnes*. Ekstrak etanol kopi arabika Java Preanger disiapkan melalui metode maserasi dengan konsentrasi 75% dan 100%. Sebagai kontrol positif digunakan minosiklin, sedangkan kontrol negatif menggunakan DMSO (Dimetil Sulfoksida). Zona hambat bakteri diukur dengan menggunakan jangka sorong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kopi arabika Java Preanger pada konsentrasi 75% menghasilkan zona hambat rata-rata 16,30 mm, sedangkan konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat 10,18 mm. Minosiklin menghasilkan zona hambat tertinggi, yaitu 28,27 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kopi arabika Java Preanger mampu menghambat pertumbuhan bakteri *C.acnes*, meskipun daya hambatnya lebih rendah dibandingkan dengan minosiklin. (p-value = 0,0001) mekanisme antibakteri asam klorogenat dan kafein adalah merusak sintesis protein dengan menghasilkan H_2O_2 sehingga meningkatkan permeabilitas membran bakteri dan menyebabkan lisis sel.

Kata Kunci: *Cutibacterium Acnes*, *Kopi Arabika Java Preanger*, *Minosiklin*.

A. Pendahuluan

Acne vulgaris atau jerawat adalah suatu kelainan inflamasi kronis pada kulit dan merupakan penyakit kedelapan yang paling banyak ditemui di seluruh dunia, dengan prevalensi sebesar 9,4% (Muharram et al., 2022). The Global Burden of Disease Study menemukan bahwa prevalensi AV di Indonesia sekitar 80-85% pada usia remaja dengan puncak insiden usia 15-18 tahun (Muharram et al., 2022). AV terjadi karena adanya ketidakseimbangan mikrobiota normal yang menghuni kulit yang sering disebut dengan dysbiosis. Ketidakseimbangan ini terjadi karena adanya salah satu pertumbuhan bakteri yang mendominasi dibandingkan dengan mikrobiota lain, yaitu *Cutibacterium acnes* (*C.acnes*).

Cutibacterium acnes (*C. acnes*) adalah bakteri Gram-positif berbentuk batang dan bersifat anaerob aerotolerant yang tidak membentuk spora yang biasanya ditemukan pada kulit manusia sebagai mikrobiota normal dan menjadi patogenesis AV (Eka Sari et al., 2023). Efek samping AV dapat bervariasi seperti adanya inflamasi, hiperpigmentasi, dan skar/jaringan parut yang dapat menimbulkan efek psikologis yang merugikan karena membuat penderitanya merasa kurang percaya diri (Eka Sari et al., 2023).

Kasus resistensi *C.acnes* terhadap antibiotik semakin meningkat. Resistensi tertinggi ditemukan pada penggunaan klindamisin dan eritromisin (Azzahra et al., 2024). Resistensi *C.acnes* terhadap kedua antibiotik tersebut pertama kali ditemukan pada tahun 1979. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Moon dkk. menyebutkan bahwa resistensi tertinggi berada pada klindamisin sedangkan resistensi pada minosiklin jauh lebih rendah yaitu (<10) (Eka Sari et al., 2023).

Efek samping AV dapat bervariasi seperti adanya inflamasi, hiperpigmentasi, dan skar/jaringan parut yang dapat menimbulkan efek psikologis yang merugikan karena membuat penderitanya merasa kurang percaya diri.(Eka Sari et al., 2023) Selain itu pengobatan dengan antibiotik minosiklin memiliki beberapa efek samping berupa sakit kepala, gatal dan kemerahan pada kulit bahkan hiperpigmentasi (Eka Sari et al., 2023).

Minosiklin hampir selalu diresepkan dalam pengobatan AV dan menunjukkan sensitivitas masih 100% terhadap *C.acnes*. Dosis yang direkomendasikan yaitu 50-100 mg digunakan dua kali dalam sehari (Eka Sari et al., 2023). Mechanism of action minosiklin yaitu akan berikatan dengan 30s subunit dari ribosom bakteri sehingga akan menghambat sintesis protein dari bakteri yang pada akhirnya akan menyebabkan kematian bakteri (Eka Sari et al., 2023). Tetapi terdapat beberapa efek samping yang dapat timbul dari pemberian minosiklin yaitu berupa sakit kepala, gatal dan kemerahan pada kulit bahkan hiperpigmentasi (Eka Sari et al., 2023).

Mengingat banyaknya efek samping serta peningkatan jumlah kasus resistensi terhadap antibiotik mendorong adanya pengembangan obat berbahan dasar herbal salah satunya dari kopi. *Kopi arabika Java Preanger (Coffea arabica L)* merupakan kopi yang terkenal di dunia karena memiliki cita rasa yang khas. Selain rasanya yang khas, hampir di setiap bagian dari kopi ini mengandung senyawa antibakteri. Dalam suatu biji kopi diketahui mengandung kafein, senyawa fenolik berupa asam klorogenat yang bersifat sebagai antibakteri sekaligus antiinflamasi (Eka Sari et al., 2023). Asam klorogenat mampu membunuh bakteri dengan merusak sintesis protein dengan menghasilkan hidrogen peroksida (H_2O_2) dan menciptakan suasana larutan hiperosmotik yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi kebocoran membran sel dan akhirnya melisiskan bakteri (Eka Sari et al., 2023).

Berdasarkan kemampuan antibakteri yang dimiliki kopi arabika *Java Preanger*, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji daya hambat ekstrak etanol kopi arabika *Java preanger (Coffea arabica L)* dengan minosiklin terhadap bakteri *C. acnes* menggunakan metode difusi sumuran.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana uji daya hambat ekstrak etanol kopi arabika *Java Preanger (Coffea arabica L)* terhadap bakteri *C. acnes*?
2. Bagaimana uji daya hambat minosiklin terhadap bakteri *C.acnes*?
3. Bagaimana perbandingan antara uji daya hambat ekstrak etanol kopi arabika *Java Preanger (Coffea arabica L)* dengan minosiklin terhadap bakteri *C.acnes*?

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek kopi arabika *Java Preanger* terhadap bakteri *Cutibacterium acne* serta membandingkannya dengan minosiklin sebagai lini pertama pengobatan AV.

B. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental murni in vitro.

Penelitian dilakukan untuk menguji pengaruh ekstrak etanol kopi arabika *Java Preanger* terhadap pertumbuhan bakteri *C.acnes* ATCC 11827. Penelitian ini menggunakan uji sensitivitas antibakteri melalui metode difusi sumuran.

Objek utamanya adalah bakteri *Cutibacterium acnes* ATCC 11827 yang dikultur di laboratorium. Kondisi pertumbuhan bakteri dikendalikan untuk menghindari kontaminasi. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ekstrak etanol kopi arabika *Java Preanger* dengan konsentrasi 75% dan 100% agar Mueller-Hinton sebagai media kultur, dan minosiklin 0,02% dalam bentuk cair sebagai kontrol positif. Dan DMSO sebagai kontrol negatif. Alat-alat yang digunakan antara lain inkubator, laminar air flow, cawan petri, pipet mikro, jangka sorong untuk mengukur, dan alat sterilisasi untuk menjaga kondisi aseptik selama proses berlangsung.

Prosedur penelitiannya meliputi:

1. Persiapan Bahan dan Alat

Persiapan alat dan bahan seperti ekstrak etanol kopi Arabika *Java Preanger* (konsentrasi 75% dan 100%), antibiotik minosiklin, serta bahan lainnya seperti media agar Mueller-Hinton. Serta, Peremajaan bakteri *Cutibacterium acnes* ATCC 11827 dengan cara isolat *C.acnes* dalam bentuk *isolate stock culture American Type Culture Collection* (ATCC) 11827 diambil dengan *sterile swab* lalu diinokulasikan pada MHA dan diinkubasi pada suhu 37 derajat celcius dalam 24 jam.

2. Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi, dimana bubuk kopi Arabika *Java Preanger* dicampur dengan etanol 96% untuk menghasilkan ekstrak konsentrasi 100% dan 75%.

3. Uji Antibakteri (Metode Difusi Sumuran)

Buat sumuran pada media agar yang telah ditanam dengan bakteri. Tambahkan ekstrak etanol kopi Arabika *Java Preanger* (75% dan 100%) ke dalam sumuran, minosiklin sebagai kontrol positif, dan DMSO sebagai kontrol negatif. Serta, inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

4. Pengukuran Zona Hambat

Setelah inkubasi, ukur diameter zona hambat di sekitar sumuran dengan menggunakan jangka sorong untuk menilai efektivitas antibakteri.

Menurut Rumus Federer didapatkan sekitar 24 sampel penelitian. Daya hambat ekstrak etanol kopi arabika *Java Preanger* terhadap kultur bakteri *C.acnes* dilakukan menggunakan uji normalitas, dengan metode Shapiro-Wilks Test untuk melihat distribusi data dengan besar sampel ≤ 50 sampel. Didapatkan hasil uji normalitas berdistribusi normal, maka dilakukan menggunakan uji parametrik Analisis Varians (ANOVA) Satu-Arah, yaitu menguji perbedaan rata-rata antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak berupa GraphPad Prism 10.4.0.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 1. Rata-rata Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

	Diameter Zona Hambat (mm)			
	Ekstrak Etanol Kopi Arabika <i>Java Preanger</i>		Kontrol (+)	Kontrol (-)
	75%	100%	Minosiklin	DMSO
Rata- rata	16,30	10,18	28,27	0

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kopi arabika *Java Preanger* menghasilkan zona hambat pada konsentrasi 100% dan 75% ukuran masing-masing 10,18 mm dan 16,30 mm. Untuk minosiklin memiliki zona hambat selitar 28,27 mm. Berdasarkan hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa ekstrak etanol kopi arabika *Java Preanger* memiliki daya hambat meskipun lebih rendah jika dibandingkan dengan minosiklin dan DMSO sebagai kontrol negatif tidak memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri *C.acnes*.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Mauludin (2022) yang menunjukkan bahwa ekstrak kopi robusta dapat menghambat pertumbuhan *C.acnes* pada konsentrasi 75% dan 100%.

(Eka Sari et al., 2023) Penelitian Nurul (2023) juga membuktikan bahwa ekstrak kopi hijau robusta dapat menghambat pertumbuhan *C.acnes* pada konsentrasi 50% (Eka Sari et al., 2023). Penelitian Yahdian (2023) membuktikan bahwa gel facial wash dari ekstrak etanol daun kopi arabika memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *C.acnes* pada konsentrasi 20% (Eka Sari et al., 2023). Sama halnya seperti penelitian Retty (2023) yang mengungkapkan bahwa gel dari ekstrak kopi arabika dapat menghambat *C.acnes* pada konsentrasi 5%,10% dan 15% (Eka Sari et al., 2023).

Klasifikasi zona hambat menurut David dan Stout yang didukung oleh penelitian Satrianawaty, Sumarno dan Prabowo menyatakan bahwa dikatakan kategori lemah apabila memiliki zona hambat sebesar < 5 mm, sedang apabila memiliki zona hambat 5-10 mm, kuat dikisaran 10-20 mm dan sangat kuat apabila >20 mm (Eka Sari et al., 2023). Zona hambat yang terbentuk pada ekstrak etanol kopi arabika *Java Preanger* konsentrasi 75% termasuk kategori kuat sedangkan konsentrasi 100% termasuk kedalam kategori sedang.

Kopi arabika *Java Preanger* terkenal selain dari rasanya yang enak ternyata terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *C.acnes* karena memiliki beberapa senyawa antibakteri didalamnya. Kopi yang sangat digemari oleh masyarakat Eropa pada masanya itu, memiliki beberapa senyawa flavonoid yang bersifat antibakteri dan antioksidan.

Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan merusak permeabilitas membrane atau dinding sel bakteri. Sedangkan alkaloid akan menghambat pembentukan peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan membrannya tidak terbentuk secara sempurna yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel. (Eka Sari et al., 2023) Triterpenoid akan berikatan dengan porin yang merupakan salah satu komponen dari protein trans membrane sehingga akan membentuk ikatan polimer yang kuat yang akhirnya akan mengakibatkan rusaknya porin. Sedangkan senyawa tannin, akan menginaktivasi penempelan molekul bakteri dengan sel inang dan menghambat transport protein masuk ke dalam sel. Tannin juga akan menyebabkan kerusakan dinding sel dengan cara mengganggu rantai polipeptida pada permukaan dinding sel bakteri tersebut. (Eka Sari et al., 2023)

Saponin akan mengganggu permeabilitas membran bakteri dan mendenaturasi protein membran bakteri sehingga bakterinya lisis. Sama halnya dengan steroid. Steroid akan mengakibatkan kebocoran ion dan zat lain dengan cara masuk ke dalam membran bakteri sehingga menyebabkan kematian sel bakteri. (Eka Sari et al., 2023) Steroid sebagai antibakteri mampu menginfiltrasi membran sel bakteri dan menyebabkan terganggunya struktur membran. Sehingga, mengakibatkan kebocoran ion dan zat lain, yang mengganggu fungsi seluler dan menyebabkan kematian bakteri. (Eka Sari et al., 2023)

Asam klorogenat mampu membunuh bakteri dengan merusak sintesis protein dengan menghasilkan H_2O_2 dan menciptakan suasana larutan hiperosmotik yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi kebocoran dari nukleotida dan isi sitoplasma yang akhirnya melisis bakteri. (Eka Sari et al., 2023) Sedangkan kafein akan menghambat pembentukan dinding sel bakteri yang nantinya akan menyebabkan lisis sel dan berujung pada kematian sel bakteri sehingga dikatakan bahwa kopi bersifat bakteriostatik karena kandungan kafein didalamnya. (Eka Sari et al., 2023)

Rendahnya daya hambat pada penelitian ini terutama pada konsentrasi 100% dapat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu ekstrak kopi dengan konsentrasi 100% memiliki konsistensi terlalu pekat dan kental sehingga daya serapnya menurun. (Eka Sari et al., 2023) Selain dari konsistensinya yang pekat, hal lain yang dapat menyebabkan daya hambat menurun adalah tergantung terhadap kondisi lingkungan tempat pengambilan kopi seperti dari iklim tumbuh, tanah dan kondisi pemantauan pertumbuhan hingga dipanen

Menurut Silva et al., ketinggian tempat berpengaruh terhadap kualitas fisik dan rasa dari kopi arabika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cheng, Furtado dan Henry yang mengungkapkan bahwa ketinggian dapat mempengaruhi suhu dan iklim. Pada kondisi daerah yang ditanami kopi lebih tinggi, suhu rendah dan curah hujan yang teratur biasanya menghasilkan biji kopi berkualitas tinggi. Jika biji kopinya memiliki kualitas yang baik, maka komponen senyawa seperti asam klorogenat yang terkandung dalam kopi akan cenderung lebih stabil. (Eka Sari et al., 2023) Pada penelitian ini tidak dilakukan pemantauan dan juga kontrol terhadap kondisi tempat pengambilan dari kopi tersebut.

Meskipun demikian, penelitian ini dapat menjadi temuan baru dalam dunia kedokteran herbal yang dapat membuktikan bahwa kopi dapat menjadi alternatif pengobatan lain selain antibiotik meskipun daya hambatnya tidak sekuat antibiotik.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti dapat menyimpulkan bahwa terdapat kemampuan daya hambat ekstrak etanol kopi arabika Java Preanger (*Coffea arabica* L) terhadap bakteri *C.acnes*. Terdapat juga kemampuan daya hambat minosiklin terhadap bakteri *C.acnes*. Serta, terdapat perbandingan yang signifikan antara ekstrak etanol kopi arabika Java Preanger (*Coffea arabica* L) dengan minosiklin terhadap bakteri *C.acnes*.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada pihak Laboratorium Farmasi Universitas Islam Bandung, atas fasilitas penelitian dan bantuan teknis pengembangan ekstrak etanol kopi arabika Java Preanger yang digunakan dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Azzahra, A. S., Tejasari, M., & Hikmawati, D. (2024). Gambaran Karakteristik Pasien Dan Jenis Dermatitis Kontak Di Poliklinik Kulit Dan Kelamin RSUD Majalengka. *Jurnal Riset Kedokteran*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jrk.v4i1.3687>
- Liu, L., Xue, Y., Chen, Y., Chen, T., Zhong, J., Shao, X., & Chen, J. Prevalence and risk factors of acne scars in patients with acne vulgaris. *Skin research and technology*, 2023;29(6):1-9.
- Mauludin, I., Yuwono, H. S., & Santosa, D. Daya Hambat Ekstrak Air Kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. In *Bandung Conference Series: Medical Science*. 2022, January; 2(1):981-986
- Sari PE, Efrilia ME, Kamilla NSN. Pengetahuan Penderita Jerawat (Acne Vulgaris) Tentang Skincare Di RW 013 Perumahan Mustika Grande Burangkeng Setu. *Jurnal Farmasi IKIFA*. 2023;2(1):61-72.
- Juhl CR, Bergholdt HKM, Miller IM, Jemec GBE, Kanters JK, Ellervik C. Dairy Intake and Acne Vulgaris: A Systematic Review and Meta-Analysis of 78,529 Children, Adolescents, and Young Adults. *Nutrients*. 2018 Aug 09;10(8):1-2.
- Sitohang IBS, Fathan H, Effendi E, Wahid M. The susceptibility of pathogens associated with acne vulgaris to antibiotics. *Medical Journal of Indonesia*. 2019;28(1):21-7.
- Ruchiatan K, Rahardja JI, Rezano A, Hindritiani R, Sutedja E, Gunawan H. A five-year clinical acne patients profiles and its management based on Indonesian acne expert guideline in Bandung, Indonesia. *Journal of Pakistan Association of Dermatologists*. 2020;30(2):229-34.
- Asadi A, Abdi M, Kouhsari E, Panahi P, Sholeh M, Sadeghifard N, et al. Minocycline, focus on mechanisms of resistance, antibacterial activity, and clinical effectiveness: Back to the future. *Journal of global antimicrobial resistance*. 2020;22:161-74.
- Yulia M, Ningtyas KR, Widodo S, Suhandy D. Autentikasi Cepat Kopi Spesialti Arabika Java Preanger Kultivar *Typica*, *Sigarar Utang* dan *Yellow Bourbon* Menggunakan Spektroskopi UV dan Metode PLS-DA. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 2023;11(1):1-15.

- Febriani A, Koriah S, Syafriana V. Literature review on antibacterial activity of leaf, fruit peel, seed extracts of arabica (*Coffea arabica*) and robusta (*Coffea canephora*) coffee against various bacteria. *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 2023;16(2):94-102.
- Nurhayati N, Septiarini AD, Aisyah P. Uji Ekstrak Biji Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. robusta) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* Secara Difusi. *Publikasi Penelitian Terapan dan Kebijakan*. 2023;6(1):56-64.
- Rasyadi Y, Sartika D, Fitri ND. Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat Sediaan Gel Facial Wash Ekstrak. Etanol. Daun. Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.). Terhadap. *Cutibacterium acnes*. *JAFP (Jurnal Akademi Farmasi Prayoga)*. 2023;8(1):1-6.
- Handayani R, Hanifa HL, Nurcahyani A. Antibacterial Activity Of Java Preanger Gel From Chery Coffee Extract And Green Bean Coffee (*Coffea Arabica* L.) As Anti-Acne. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 2023;14(2):154-61.
- Damayanti, S., Yuwono, H. S., & Siswanti, L. H. Daya Hambat Ekstrak Air Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Dibandingkan Ekstrak Air Kopi Instan dengan Gula terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* (ATCC© 25923™). In *Bandung Conference Series: Medical Science*. 2023 February; 3(1): 827-831.
- PARIURY JA, Herman JPC, Rebecca T, Veronica E, Arijana IGKN. Potensi Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima* Merr) Sebagai Antibakteri *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat. *Hang Tuah Medical Journal*. 2021;19(1):119-31.
- Deviana R. Rifampisin ofloksasin Minosiklin (ROM) sebagai Terapi Alternatif Morbus Hansen. *Cermin Dunia Kedokteran*. 2019;46(10):24-7.
- Dewi, D. G. D. P., Nyoman Mastra, and I. Nyoman Jirna. "Perbedaan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Biduri Secara In Vitro." *Meditory*. 2018;6(5): 39-45.
- Izzati, Raichan, Abubakar Karim, and Nur Kharisma Adha. "Ketinggian Dan Kualitas Fisik Biji Kopi Arabika: Analisis Hubungan Dan Praktik Pertanian Berkelanjutan." *Jurnal Sains Riset* 14.3 (2024): 666-674.
- Hindritiani, R., "Resistensi antibiotik *Propionibacterium acnes* dari berbagai lesi kulit akne vulgaris di rumah sakit dr. Hasan Sadikin Bandung." *Media Dermato-Venereologica Indonesiana* 38 (2017): 15-19.7. PARIURY JA, Herman JPC, Rebecca T, Veronica E, Arijana IGKN. Potensi Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima* Merr) Sebagai Antibakteri *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat. *Hang Tuah Medical Journal*. 2021;19(1):119-31.