

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) Asal Daerah Galesong Sulawesi Selatan Terhadap Bakteri

Muhaya Elwahan¹, Nur Ida², Ayu Wandira A. Baso Amri³

¹Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar, Makassar, Indonesia

Corresponding Author
muhayaelwahan@gmail.com

ABSTRAK

Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki kandungan senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antibakteri ekstrak Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *propionibacterium acne*. Metode penelitian meliputi ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, penentuan Nilai KHM dengan menggunakan metode dilusi cair, Pengujian aktivitas antibakteri Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acne* menggunakan metode difusi agar. Hasil penelitian diperoleh nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yaitu 2,5%. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap *Propionobacterium acne* diperoleh diameter zona hambat pada konsentrasi ekstrak 2,5%; 5%; dan 10% masing-masing yaitu 8,10 mm; 9,55 mm; 11,13 mm. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak bunga pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*.

Kata Kunci: Antibakteri, Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) *Propionibacterium acne*

ABSTRACT

Antibacterial Activity Test of Papaya Flower Extract (*Carica papaya* L.) From Galesong, South of Sulawesi Against *Propionibacterium acne* Bacteria (Supervised by Nur Ida and Ayu Wandira A. Baso Amri). Papaya Flower (*Carica papaya* L.) Contains flavonoid compounds that have the potential to be antibacterial. This research aims to determine the antibacterial activity of Papaya Flower extract (*Carica papaya* L.) against *propionibacterium acne* bacteria. Research methods include of maceration extraction using 70% ethanol solvent, determination of KHM Value using liquid dilution method, testing antibacterial activity of Papaya Flower (*Carica papaya* L.) against *Propionibacterium acne* bacteria using agar diffusion method. The results of the research obtained a Minimum Inhibition Concentration (KHM) value of 2,5%. The results of antibacterial activity tests against *Propionobacterium acne* obtained inhibitory zone diameters at extract concentrations of 2,5%; 5%; and 10% respectively, namely 8,10 mm; 9,55 mm; 11,13 mm. Based on the results of the research, it can be concluded that papaya flower extract has antibacterial activity against *Propionibacterium acne*

Keywords: Antibakteri, Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.), *Propionibacterium acne*

PENDAHULUAN

Jerawat adalah peradangan yang disertai dengan penyumbatan saluran kelenjar minyak kulit dan rambut (saluran pilosebacea). Apabila saluran pilosebacea tersumbat, maka minyak kulit tidak dapat keluar dan mengumpul di dalam saluran, menjadi membengkak sehingga terjadi komedo. Komedo merupakan permulaan terbentuknya jerawat, baik komedo terbuka (*blackhead*) atau komedo tertutup (*whitehead*) (Jawets, Melnick, & Adelberg's, 2010; Radji, 2011)

Salah satu bakteri penyebab terjadinya jerawat adalah *Propionibacterium acne*. *Propionibacterium acne* merupakan salah satu bakteri gram positif yang merupakan bagian flora normal yang terdapat pada kulit dan dapat menyebabkan infeksi oportunistik yang menghasilkan lipase sebagai contributor pada pembentukan jerawat (Lestari et al., 2021)

Propionibacterium acne merupakan mikrobiota kulit yang biasanya ditemukan

pada kulit yang kaya akan kelenjar sebacea seperti di kulit kepala dan muka. *Propionibacterium acne* merupakan bakteri gram positif berbentuk batang dan merupakan flora normal kulit yang ikut berperan dalam pembentukan jerawat (Harahap, 2000) (Brooks, Carrol, Butel, Morse, & Timothy, 2014).

Senyawa antibakteri banyak di temukan pada bahan alam, salah satunya adalah bunga pepaya (*Carica papaya* L.) bunga pepaya banyak di konsumsi masyarakat dan juga di gunakan sebagai tanaman obat. Perasan bunga pepaya dapat meningkatkan nafsu makan (Mangare, 2016)(Sujiprihati dan Suketi, 2009).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Pudyawanti, dkk (2020), menyatakan bahwa ekstrak bunga pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Eschericia coli* dengan konsentrasi 20% yang paling kuat daya hambatnya $2,03 \pm 0,25$ mm. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Fitria pada tahun 2015 dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap *Propionibacterium acne*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne* pada konsentrasi ekstrak 10% dengan diameter hambat paling optimal yaitu 15 mm – 11,13 mm.

Berdasarkan latar belakang dan hasil penelitian tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak bunga pepaya (*Carica papaya* L.) asal Daerah Galesong Sulawesi Selatan dapat menghambat bakteri *Propionobacterium acne*.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antibakteri ekstrak Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) asal Daerah Galesong Sulawesi Selatan terhadap bakteri *propionobacterium acne*.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi ilmiah bagi pengembangan penelitian selanjutnya dan memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengobatan alternatif dari bahan alam sebagai obat jerawat.

METODE PELAKSANAAN

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Autoklaf, cawan petri, gelas erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, oven, timbangan analitik, inkubator, jangka sorong, lampu spiritus, mikropipet, pinset, ose bulat, tabung reaksi, rak tabung, dan wadah maserasi.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu aquadest, bakteri *Propionobacterium acne*, bunga pepaya (*Carica papaya L.*). Etanol 70%, Dimetil sulfoksida (DMSO) (Merck®), *Nutrient agar* (NA) dan *Nutrient broth* NB).

B. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bunga pepaya jantan (*Carica papaya L.*) yaitu bunga yang hanya memiliki benang sari saja (unisexual), diambil dari daerah Galesong Sulawesi selatan S 5°18'56.7108" E 119°22'05.8944"

2. Pengolahan Sampel

Sampel Bunga pepaya (*Carica papaya L.*) yang telah dikumpulkan kemudian dipisahkan lalu dibersihkan dengan cara di cuci dengan air yang mengalir, ditiriskan kemudian dipotong-potong kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 2 jam. Sampel yang telah kering ditimbang kembali, setelah itu simplisia kering dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh.

D. Pembuatan Ekstrak

Simplisia Bunga pepaya (*Carica papaya L.*) sebanyak 400 gram di ekstraksi menggunakan metode maserasi. serbuk Bunga pepaya ditimbang lalu dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 500 mL didiamkan beberapa saat ditambahkan etanol 70% sebanyak 2000 mL. Kemudian diamkan selama 3x24 jam dengan sesekali diaduk. Selanjutnya filtrat dan residunya dipisahkan dengan cara disaring, kemudian di lakukan remaserasi residunya dengan cara di rendam dengan etanol 70% sebanyak 2500 mL. Selama 24 jam sambil diaduk sesekali setelah di peroleh filtrat etanol Kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak kental bunga pepaya.

E. Sterilisasi Alat

a. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dicuci hingga bersih dengan air suling, kemudian alat-alat gelas dikeringkan lalu dibungkus dengan kertas dan disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat gelas yang berskala tidak tahan terhadap pemanasan dan alat yang terbuat dari plastik disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. Ose disterilkan dengan cara dipijarkan pada lampu spiritus.

b. Pembuatan Medium *Nutrien Agar* (NA)

Ditimbang medium NA sebanyak 2 g dimasukkan kedalam Erlenmeyer, lalu dilarutkan dengan aquadest 100 mL. media dihomogenkan dan dipanaskan

menggunakan hot plate, dan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

c. *Medium Nutrient Broth* (NB)

Nutrien Broth (NB) ditimbang sebanyak 2,4 g dilarutkan dalam 300 mL aquadest dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer kemudian ditambahkan dengan aquadest 100 mL. Medium kemudian dipanaskan di atas penangas air dan diaduk sesekali hingga larut, diatur pHnya hingga berkisar antara 6,8–7,0. Medium disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

F. Peremajaan Bakteri

a. Peremajaan Bakteri Uji

Medium Nutrien Agar yang dibuat dimasukkan kedalam cawan petri steril, setelah Nutrien Agar memadat, diambil bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan ose dan diinokulasi dengan cara digoreskan pada agar miring dari medium NA, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

b. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji hasil peremajaan diambil dengan menggunakan jarum ose dan disuspensikan ke dalam kuvet yang berisi larutan NaCl steril 0,9%. Diukur kekeruhannya 25% T pada spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang 580 nm.

H. Pengujian Kosentrasi Hambat Minimum (KHM)

Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan dengan metode dilusi. Konsentrasi Bunga pepaya dibuat dengan beberapa variasi konsentrasi, yaitu 0,625%; 1,25%; 2,5%; 5%; 10%; dan 20%. Pengenceran konsentrasi dilakukan dengan membuat larutan stok dengan menimbang Ekstrak Bunga pepaya sebanyak 2 g, dilarutkan dengan DMSO sampai 5 mL kemudian dihomogenkan. *Nutrient Broth* diisi sebanyak 5 mL ke dalam 6 tabung reaksi, selanjutnya dimasukkan 5 mL larutan stok Ekstrak Bunga pepaya ke dalam tabung reaksi I kemudian dihomogenkan. Ekstrak Bunga pepaya yang berada dalam tabung reaksi I dipipet sebanyak 5 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi ke II dan begitupun untuk tabung ke III, IV V dan VI. Ekstrak Bunga pepaya yang berada dalam tabung VI dipipet sebanyak 5 mL untuk disamakan volumenya, masing-masing tabung reaksi disuspensikan dengan 20 µL bakteri *Propionibacterium acnes* kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam, dilakukan pengamatan kekeruhan media, media yang tetap bening setelah masa diinkubasi, berarti tidak mengalami pertumbuhan bakteri. Konsentrasi terkecil yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri dinyatakan sebagai nilai KHM.

I. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri sesuai dengan metode difusi agar sumuran dimulai dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 10%, DMSO sebagai kontrol Negatif, dan Eritromicin sebagai kontrol positif. Disiapkan Medium NA steril, sebanyak 7 mL ke dalam cawan petri sebagai lapisan dasar dan dibiarkan memadat, kemudian di letakan lima pecadang, setelah itu campuran 9 mL NA yang telah di tambahkan suspensi bakteri uji sebanyak 10 µL dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan memadat, pencadang dikeluarkan dari medium. sumuran yang terbentuk diisi dengan larutan uji yang telah dibuat untuk masing-masing konsentrasi sebanyak 20 µL. Kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Diamati zona hambat atau zona bening yang terbentuk.

J. Pengamatan dan Pengukuran Diameter Hambatan

Pengamatan dan pengukuran diameter hambatan dilakukan dengan menggunakan jangka sorong digital setelah diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C.

Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Autoklaf, cawan petri, gelas erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, oven, timbangan analitik, inkubator, jangka sorong, lampu spiritus, mikropipet, pinset, ose bulat, tabung reaksi, rak tabung, dan wadah maserasi.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu aquadest, bakteri *propionobacterium acne*, bunga pepaya (*Carica papaya* L.). Etanol 70%, Dimetil sulfoksida (DMSO) (Merck®), *Nutrient agar* (NA) dan *Nutrient borth* (NB).

Pengambilan dan Pengelolaan Sampel

Sampel Bunga pepaya (*Carica papaya* L.) yang telah dikumpulkan kemudian dipisahkan lalu dibersihkan dengan cara di cuci dengan air yang mengalir, ditiriskan kemudian dipotong-potong kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 2 jam. Sampel yang telah kering ditimbang kembali, setelah itu simplisia kering dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh.

Pembuatan Ekstrak

Simplisia Bunga pepaya (*Carica papaya* L.) sebanyak 400 gram di ekstraksi menggunakan metode maserasi. serbuk Bunga pepaya ditimbang lalu dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 500 mL didiamkan beberapa saat ditambahkan etanol 70% sebanyak 2000 mL. Kemudian diamkan selama 3x24 jam dengan sesekali diaduk. Selanjutnya filtrat dan residunya

dipisahkan dengan cara disaring, kemudian dilakukan remaserasi residunya dengan cara di rendam dengan etanol 70% sebanyak 2500 mL. Selama 24 jam sambil diaduk sesekali setelah di peroleh filtrat etanol Kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu ± 50°C hingga diperoleh ekstrak kental bunga pepaya.

Analisis data

Data uji Ekstrak bunga pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne* secara berturut-turut pada konsentrasi 2,5%; 5% dan 10% yaitu 8,10 mm; 9,55 mm dan 11,13 mm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu Bunga pepaya (*Carica papaya* L.). Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi, maserasi menggunakan pelarut etanol 70%.

Berat sampel segar bunga pepaya sebanyak 1.876 g, diperoleh simplisia kering yaitu 567,08 g. Simplisia yang digunakan untuk ekstraksi yaitu sebanyak 400 g.

Tabel 1. Data Ekstrak Bunga pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Cairan Penyari Etanol 70%

Berat Sampel Kering	Volume Cairan Penyari	Berat Ekstak Kental	Persen Rendamen
a	b	C	$\frac{C}{a} \times 100\%$
400 g	5000 mL	62 g	15,5 %

Tabel 2. Hasil Pengamatan Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Bunga pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Bakteri	Konsentrasi (%)						Nilai KHM (%)
	0,625	1,25	2,5	5	10	20	
P. acne							2,5 %
	+	+	-	-	-	-	

Keterangan :

- = Tidak ada pertumbuhan (Bening)
- + = Ada pertumbuhan (Keruh)

Tabel 3. Hasil Pengukuran Diameter Hambatan Ekstrak

Replikasi	Diameter zona hambat (mm)				
	2,5%	5%	10%	K(+)	K(-)
1	8,22	9,68	11,26	28,69	0
2	8,08	9,05	11,02	28,97	0
3	8,01	9,92	11, 12	28,53	0
Jumlah	24,31	28,65	33,4	86,19	0
Rata-rata \pm SD	8,10	9,55	11,13	28,73	0

PEMBAHASAN

Sampel tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini adalah bunga pepaya. Hasil ekstraksi bunga pepaya dari 400 g simplisia kering diperoleh 62 g ekstrak kental dan rendamen sebanyak 15,5% dengan metode ekstraksi secara maserasi. Tujuan dari metode ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam sampel. Bunga pepaya di ekstraksi menggunakan metode maserasi di mana metode ekstraksi secara maserasi tidak menggunakan pemanasan pada prosesnya sehingga aman untuk senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan (Ditjen POM., 1986).

Sampel dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Alasan penggunaan pelarut etanol 70% karena sangat efektif dalam menarik bahan aktif secara optimal, dimana bahan pengganggu hanya skala kecil yang turut ke dalam cairan pengekstraksi (Indraswari, 2008).

Pada penelitian ini eritromisin digunakan sebagai kontrol positif karena antibiotik ini merupakan antibiotik yang sering digunakan dalam pengobatan infeksi pada kulit, Eritromisin memiliki sifat antibakterisid mekanisme kerja eritromisin adalah dengan menghambat sintesis protein dan sangat baik untuk bakteri gram positif (Pratiwi, 2008)

Soleha (2015) menyatakan bahwa apabila diameter zona hambat eritromisin \geq 18

mm masuk kedalam kategori sensitif. Hal ini berarti bahwa jerawat yang disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acne* tepat untuk antibiotik eritromisin.

Nilai hasil pengujian KHM yang diperoleh adalah konsentrasi 2,5% pada bakteri *Propionibacterium acne* uji yang ditandai dengan adanya zona bening atau tidak keruh. Pratiwi (2008) mengatakan bahwa uji KHM diperoleh pada media cair yang jernih setelah diinkubasi selama 1x24 jam.

Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO. DMSO tidak memiliki zona hambatan karena sifatnya netral. Nather (2012) menjelaskan bahwa zat yang digunakan sebagai kontrol negatif adalah pelarut yang digunakan sebagai pengencer dari senyawa yang akan diuji. Tujuannya adalah sebagai pembanding bahwa pelarut yang digunakan sebagai pengencer tidak mempengaruhi hasil uji antibakteri dari senyawa yang akan diuji.

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak bunga pepaya yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne*. Metode yang digunakan adalah metode difusi agar sumuran. Metode sumuran memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena bakteri beraktivitas tidak hanya di permukaan atas tetapi juga sampai ke bawah medium (Jawetz, Melinick, & Aldeberg, 2008; RI, 2018).

Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne* menggunakan konsentrasi 2,5%; 5%; dan 10%. Hasil pengujian aktivitas diperoleh diameter hambatan bakteri *Propionibacterium acne* pada konsentrasi 2,5% yaitu 8,10 mm; konsentrasi 5% yaitu 9,55 mm; dan konsentrasi 10% yaitu 11,13 mm. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga pepaya dapat menghambat bakteri *propionibacterium acne*. Berdasarkan zona hambat dapat di lihat bahwa konsentrasi ekstrak 10% mempunyai zona hambat yang paling besar pada bakteri *propionibacterium acne*.

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fitria (2015) menggunakan ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 10% memiliki diameter zona hambat terhadap *propionibacterium acne* sebesar 15 mm. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan ekstrak bunga pepaya dengan konsentrasi 10% hanya memiliki hambatan 11,13 yang berarti bahwa diameter zona hambatan pada penelitian ini lebih kecil atau Ekstrak bunga pepaya asal daerah galesong sulawesi selatan memiliki zona hambat lebih kecil di bandingkan penelitian sebelumnya (Nafi, Februyani, & Al-Bari, 2023). Hal ini terjadi karena perbedaan tempat tumbuh sehingga daun pepaya dan bunga pepaya memiliki zona hambatan yang berbeda atau terjadinya faktor lain seperti suhu, kelembaban,

kandungan unsur hara didalam tanah dan ketinggian tempat. (Katuuk, Rino H.H dkk., 2018). Hal ini yang menyebabkan perbedaan dalam penghambatan bakteri *Propionibacterium acne*. selain tempat tumbuh data di atas juga menjelaskan bahwa zat antibakteri dalam daun pepaya lebih banyak di bandingkan bunga pepaya karena aktivitasnya lebih besar (Ningsih & Agus Triawan, 2024).

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Pudyawanti dkk (2020) menunjukkan bahwa senyawa flavonoid, dapat menghambat aktivitas antibakteri. Senyawa kimia yang terkandung dalam bunga pepaya adalah flavonoid (Kasmirul, 2015). Flavonoid merupakan salah satu golongan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman yang termasuk dalam kelompok besar polifenol. Senyawa ini terdapat pada semua bagian tanaman termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar, bunga, buah, dan biji (Zuraida, Sulistiyani, Sajuthi, & Suparto, 2017)

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri yang diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Abulude, Ogunkoya, & Adebote, 2009).

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

Ekstrak bunga pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne* secara berturut-turut pada konsentrasi 2,5%; 5% dan 10% yaitu 8,10 mm; 9,55 mm dan 11,13 mm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Universitas Islam Makassar, laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA universitas Islam Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abulude, F. O., Ogunkoya, M. O., & Adebote, V. T. (2009). Phytochemical and Antibacterial Investigations of Crude Extracts of Leaves. *Continental Journal Biological Sciences*, 2(May 2008), 12–16.
- Brooks, G., Carrol, K., Butel, J., Morse, S., & Timothy, M. (2014). *Jawetz, Melnick e Adelberg MICROBIOLOGIA MÉDICA*.

- Jawets, Melnick, & Adelberg's. (2010). *Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 24. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.*
- Jawetz, Melnick, & Aldeberg. (2008). Mikrobiologi Iftokteran. *Mikrobiologi Kedokteran*, 23(1), 251–257.
- Lestari, T. R., Lailatul Zakiyah G, Erika Lailia K, Ragilia Puspita H, Ardiansyah Putranda I. K, Kholidatul Fauziah, ... Yuni Priyandani. (2021). Perilaku Mahasiswa Terkait Cara Mengatasi Jerawat. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 8(1), 15–19.
- Mangare, A. M. (2016). Populasi Paracoccus Marginatus Williams & Granara De Willink Pada Tanaman Pepaya Varietas Thailand Dan Varietas Lokal Di Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara. *Universitas Sam Ratulangi.*
- Nafi, R. K., Februyani, N., & Al-Bari, A. (2023). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Pada Sediaan Gel Serum Antijerawat Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes. *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2a), 327–332. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v3i2a.513>
- Ningsih, A. A., & Agus Triawan, D. (2024). Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa blimbi L) terhadap Pengawetan Telur Ayam Kampung. *Jurnal Laboratorium Sains Terapan*, 1, 18–26.
- Radji, M. (2011). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran.* Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- RI, D. (2018). Farmakope Indonesia edisi V. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.*
- Zuraida, Z., Sulistiyani, S., Sajuthi, D., & Suparto, I. H. (2017). Fenol, Flavonoid, Dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (Alstonia scholaris R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3), 211–219. <https://doi.org/10.20886/jphh.2017.35.3.211-219>