

Uji Efektivitas Antibakteri Infusa Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

*Antibacterial Effectiveness Test of Black Turmeric Rhizome Infusion (*Curcuma caesia* Roxb.) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria*

Muh. Fadhil As'ad¹⁾, Abd Karim²⁾, Yani Pratiwi³⁾, Eka Surta Nurfadhilah⁴⁾

^{1,2,3} Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia, Jl Garuda No.3AD Makassar

E-mail:muhfadhil21@gmail.com

ABSTRACT

Black turmeric rhizome (*Curcuma caesia* Roxb.) contains bioactive compounds such as flavonoids, phenol glycosides, tannins, and alkaloids, which have potential as alternative agents for the treatment of bacterial infections. This study aims to evaluate the antibacterial activity of black turmeric rhizome infusa and determine the most effective infusa concentration in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria, one of the pathogens that cause infections. The study was conducted experimentally in the laboratory using the infundation method to obtain black turmeric rhizome infusa, followed by a disc diffusion test to assess antibacterial effectiveness. Three concentrations of infusa were tested, namely 10%, 15%, and 20%. The results showed that black turmeric rhizome infusa at 20% concentration produced an inhibition zone of 6.4 mm, while 10% and 15% concentrations did not produce an inhibition zone. Thus, black turmeric rhizome (*Curcuma caesia* Roxb.) has the potential as an effective antibacterial agent against *Staphylococcus aureus*, especially at 20% concentration.

Keywords: Antibacterial, *Curcuma caesia*, Infusa, *Staphylococcus aureus*

ABSTRAK

Rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenol glikosida, tanin, dan alkaloid, yang berpotensi sebagai agen alternatif pengobatan infeksi bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri infusa rimpang kunyit hitam dan menentukan konsentrasi infusa yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, salah satu patogen penyebab infeksi. Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium menggunakan metode infundasi untuk memperoleh infusa rimpang kunyit hitam, diikuti dengan uji difusi cakram untuk menilai efektivitas antibakteri. Tiga konsentrasi infusa diuji, yaitu 10%, 15%, dan 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infusa rimpang kunyit hitam pada konsentrasi 20% menghasilkan zona hambat sebesar 6,4 mm, sedangkan konsentrasi 10% dan 15% tidak menghasilkan zona hambat. Dengan demikian, rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) memiliki potensi sebagai agen antibakteri efektif terhadap *Staphylococcus aureus*, terutama pada konsentrasi 20%.

Kata kunci: Antibakteri, *Curcuma caesia*, Infusa, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Kesehatan adalah keadaan fisik, mental, spiritual, dan sosial yang sehat yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara ekonomis dan rasional. Kesehatan memerlukan pencegahan dan pengobatan penyakit. Sejak lama, bahan alam telah digunakan untuk mencegah dan mengobati penyakit. Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional diharapkan terus dilestarikan karena merupakan cara untuk menghargai perjuangan para leluhur dalam menemukan bahan obat alami yang telah diwariskan dari generasi ke generasi untuk digunakan oleh masyarakat. Ini juga merupakan alternatif untuk obat sintesis, yang memiliki efek samping berbahaya jika digunakan dalam jangka panjang (Udayani, 2022).

Bakteri patogen yang masuk dan berkembang biak di dalam tubuh menyebabkan penyakit infeksi. Salah satu penyakit yang paling banyak menyebabkan kematian di seluruh dunia, termasuk di Indonesia, adalah penyakit infeksi. Di Indonesia, penyakit infeksi meningkat setiap tahunnya karena beberapa faktor. Faktor-faktor ini termasuk kesadaran masyarakat akan kebersihan yang rendah, jumlah penduduk yang padat, kurangnya tenaga medis yang terlatih, dan kurangnya pengetahuan dan penerapan infeksi oleh sebagian besar masyarakat. Peningkatan ini dikaitkan dengan peningkatan kasus penyakit yang disebabkan oleh virus, jamur, dan juga bakteri (Hafifah, 2022).

Infeksi bakteri pada kulit dan jaringan lunak memiliki bentuk khusus yang dapat diidentifikasi oleh klinisi estimasi. Infeksi bakteri pada kulit dan jaringan lunak sulit untuk diidentifikasi secara akurat karena gejala dan durasi infeksi yang berbeda. Lipid yang terdapat pada permukaan kulit juga memiliki sifat antimikroba. Dengan mengurangi jumlah lipid pada permukaan kulit, ketahanan hidup *Staphylococcus aureus* pada kulit dapat diperpanjang (Rianti et al., 2022).

Rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) secara empiris dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan infeksi akibat bakteri. Rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) memiliki potensi sebagai tumbuhan berkhasiat obat karena mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti curcuminoid flavonoid, fenol, glikosida, tanin dan alkaloid. Senyawa-senyawa bioaktif ini memiliki sifat antibakteri. Pada masyarakat pengelolaan rimpang kunyit hitam dengan cara direbus dengan dua gelas air. Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan adanya daya antibakteri beberapa bagian tumbuhan (Asdedi et al., 2016).

Bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* berbentuk bulat dengan diameter 0,7–1,2 μm , berkelompok tidak teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora, dan anaerob. Salah satu penyebab peningkatan penyakit dan kematian pada hidung dan kulit manusia adalah infeksi *staphylococcus aureus*, bakteri yang berkolonisasi yang dapat menyebabkan infeksi kulit, infeksi aliran darah, infeksi daerah operasi, dan infeksi disebabkan oleh luka (Dewi, 2020 & Rianti et al., 2022).

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Asdedi et al., 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kunyit hitam mempunyai daya hambat sebagai antibakteri pada konsentrasi 45% terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan diameter zona hambat sebesar 7,93 mm, 9,04 mm, 9,12 mm, dan 10,74 mm (Asdedi et al., 2016).

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas antibakteri infusa rimpang kunyit (*Curcuma caesia* Roxb.) terhadap bakteri *staphylococcus aureus*, serta mengetahui konsentrasi infusa rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) yang efektif terhadap bakteri *staphylococcus aureus*.

METODE

Jenis, Tempat dan Waktu

Jenis penelitian adalah eksperimental yang merupakan penelitian laboratorium dengan menggunakan rancangan eksperimental. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Fitokimia dan Mikrobiologi program studi DIII Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat-alat gelas, autoklaf, batang pengaduk, blender, botol semprot, cawan petri, gunting, inkubator, jangka sorong, jarum ose, kompor listrik, laminar air flow (LAF), mikropipet, oven, panci infusa, pinset, spritus, dan timbangan analitik. Adapun Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu aquadest, BaCl_2 1%, biakan bakteri murni *staphylococcus aureus*, H_2SO_4 1%, infusa rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.), kertas cakram (*paper disk*), kloramfenikol tetes mata, nutrien agar (NA), dan NaCl 0,9%.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel dan Pembuatan Simplisia

Pengambilan rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) dengan cara dicabut dari tanah kemudian dipisahkan antara rimpang dengan batang dan dibersihkan dari akar, selanjutnya pembuatan sampel dilakukan dengan cara pencucian rimpang kunyit hitam dengan air mengalir, kemudian di rajang menjadi beberapa bagian untuk memudahkan pengeringan, setelah kering selanjutnya di blender.

Pembuatan Variasi konsentrasi Infusa Rimpang Kunyit Hitam

Simplisia yang telah dibuat, selanjutnya ditimbang untuk masing-masing konsentrasi yaitu 20 g untuk konsentrasi 10%, 30 g untuk 15% dan 40 g untuk 20% kemudian masing-masing ditambahkan aquades sebanyak 200 mL lalu dipanaskan hingga suhu 90°C menggunakan panci infusa selama 15 menit. Setelah itu disaring infusa menggunakan kertas saring.

Penyiapan bakteri uji

a. Peremajaan Bakteri

Media nutrien agar (NA) yang telah disterilkan kemudian dimasukkan dalam setengah tabung reaksi dengan menggunakan spuit setelah itu tabung reaksi dimiringkan 15° hingga memadat. Selanjutnya stok biakan murni bakteri *staphylococcus aureus* diambil sebanyak 1 ose digoreskan pada media nutrien agar dengan cara zig zag lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

b. Pembuatan suspensi bakteri

Bakteri uji yang telah diremajakan diambil 1 ose setelah itu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dilarutkan dengan larutan fisiologi NaCl 0,9% steril sebanyak 5 mL. Setelah itu, diinkubasi pada suhu 30°C selama 24 jam. Keseluruhan suspensi bakteri diselesaikan dengan standar Mc Farland 0,5. Apabila suspensi bakteri masih terlalu keruh maka dapat diencerkan menggunakan NaCl 0,9%.

Pembuatan larutan standar Mc Farland 0,5

Larutan Mc Farland dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji. Larutan Mc Farland 0,5 dibuat dengan melarutkan larutan BaCl₂ 1% sebanyak 0,05 mL dan larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 mL. Larutan kemudian divortex sampai tercampur sempurna, kemudian disimpan ditempat yang terhindar dari matahari (Rizki et al., 2021).

Pembuatan kontrol positif

Kontrol positif yang akan digunakan yaitu kloramfenikol dengan kadar 30 µg/disk. Kloramfenikol diukur sebanyak 1 mL kemudian dilarutkan dengan 5 mL DMSO, kemudian diambil 50 µL/disk setelah itu ditetesi pada paper disk sehingga didapatkan kloramfenikol 30 µg/disk

Pengujian efektivitas antibakteri

Buat tanda dengan spidol pada cawan Petri untuk masing-masing kontrol positif dan kontrol negatif suspensi bakteri *staphylococcus aureus* diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian ditambahkan media nutrien agar (NA) sebanyak 15 mL lalu dihomogenkan dengan cawan petri digoyangkan atau diputar perlahan membentuk angka 8 di atas meja yang rata. Setiap paper disk ditetesi masing-masing sebanyak 50 µL larutan infusa rimpang kunyit hitam dengan konsentrasi 10% 15% dan 20%. Kontrol positif (Kloramfenikol) dan kontrol negatif (DMSO). Paper disk yang telah ditetesi kemudian diletakkan pada permukaan media yang telah memadat secara aseptis dengan menggunakan pinset steril dengan jarak 2 sampai 3 cm dari pinggir cawan petri. Inkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Amati hasilnya dengan mengukur diameter zona hambat berupa daerah yang tidak ditumbuhi bakteri (Zona bening) dengan menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat anti bakteri dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu lemah ≤5mm, sedang 6-10mm, kuat 11-12mm, dan sangat kuat ≥12mm (Winastri et al., 2020).

Analisis Data

Data yang diperoleh yaitu berupa diameter zona hambat dari hasil uji efektivitas antibakteri dari masing-masing konsentrasi, konsentrasi terbaik ditunjukkan dengan diameter zona hambat paling luas. Diameter zona hambat diukur dengan rumus :

$$\frac{(DV-DC) + (DH-DC)}{2}$$

Keterangan: DV : Diameter vertikal

DH : Diameter horizontal

DC : Diameter cakram (Magvirah et al., 2019)

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dalam bentuk tabel yang merupakan hasil dari pengukuran zona hambat. Selanjutnya data yang diperoleh kemudian diolah secara statistik dengan menggunakan aplikasi SPSS, semua data diuji menggunakan uji kruskal wallis.

HASIL

Tabel 1 Hasil Uji Efektivitas infusa rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) terhadap bakteri *staphylococcus aureus*.

Replikasi	Diameter zona hambat (mm)				
	Infusa 10%	Infusa 15%	Infusa 20%	Kontrol (-)	Kontrol (+)
1	-	-	4,5	-	4,1
2	-	-	6,7	-	7,7
3	-	-	8,1	-	7,9
Jumlah	-	-	19,3	-	19,7
Rata-rata	-	-	6,4	-	6,5

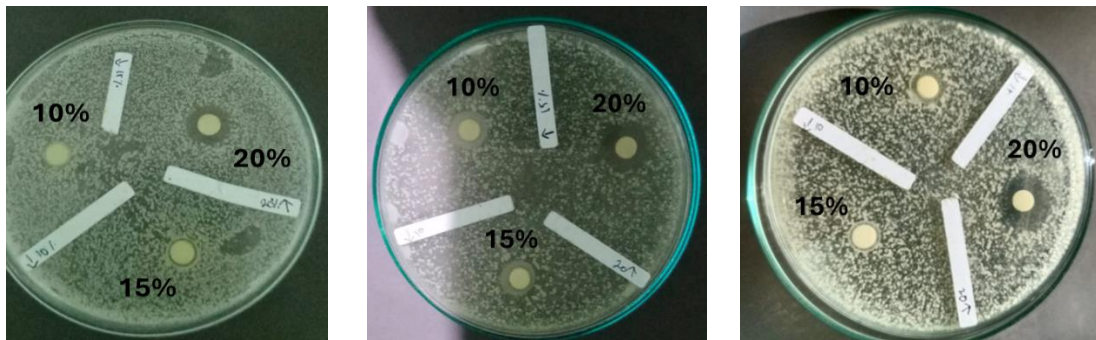
Tabel 2 Hasil Analisis Statistik Kruskal Wallis

Analisis Data	Metode	Sig
Analisis Hasil	Kruskal Wallis	0,012

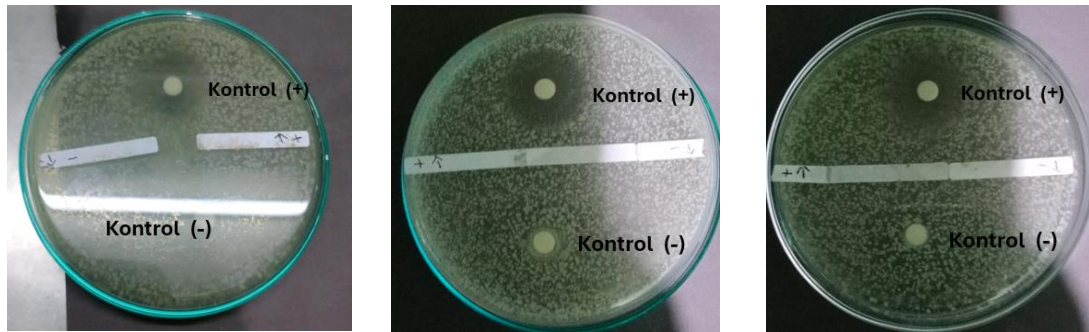
Tabel 3 Hasil Analisis Statistik Pairwise Comparisons

Kelompok Perlakuan	Infusa 10%	Infusa 15%	Infusa 20%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
10%		0,100	0,018	0,023	0,100
15%	0,100		0,018	0,023	0,100
20%	0,018	0,018		0,918	0,018
Kontrol (+)	0,023	0,023	0,918		0,023
Kontrol (-)	0,100	0,100	0,018	0,023	

Keterangan = $p < 0,05$ (signifikan)



Gambar 1. Daya hambat infusa infusa rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.)



Gambar 2. Daya hambat kontrol positif dan kontrol negatif

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini melakukan pengujian efektivitas antibakteri infusa rimpang kunyit (*Curcuma caesia* Roxb.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas antibakteri infusa rimpang kunyit (*Curcuma caesia* Roxb.) terhadap bakteri *staphylococcus aureus*, serta mengetahui konsentrasi infusa rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) yang efektif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) adalah suatu jenis tumbuhan yang memiliki berbagai potensi pemanfaatan dalam bidang kesehatan karena di dalamnya terdapat kandungan senyawa kimia yang bermanfaat. Rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) merupakan suatu jenis tumbuhan yang memiliki berbagai potensi pemanfaatan dalam bidang kesehatan karena di dalamnya mengandung senyawa kimia yang berkhasiat obat. Rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) mengandung berbagai senyawa mulai dari alkaloid, fenol dan flavonoid dengan aktivitas bioaktif sebagai antibakteri dalam pengobatan secara tradisional (Asdedi *et al.*, 2016).

Rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) diekstraksi dengan metode infusa. Hal ini dikarenakan metode infusa merupakan metode yang mudah dan cepat serta alat-alat yang digunakan mudah didapatkan, metode ini menggunakan aquadest sebagai pelarut kemudian dipanaskan hingga suhu 90°C menggunakan panci infusa selama 15 menit. Pada penelitian kali ini menggunakan konsentrasi 10%, 15% dan 20%, dengan masing-masing ditimbang sampel 20 gram, 30 gram dan 40 gram, kemudian dilarutkan dengan aquadest. Kemudian setelah dipanaskan ekstrak infusa rimpang kunyit hitam disaring untuk dipisahkan dari ampasnya.

Bakteri uji yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat dengan diameter 0,7-1,2 µm, berkelompok tidak teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, dan tidak bergerak. Infeksi *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu penyebab meningkatnya jumlah penyakit dan kematian pada hidung dan kulit manusia, terdapat bakteri yang berkolonisasi sehingga dapat menyebabkan beberapa penyakit seperti infeksi kulit, infeksi aliran darah, infeksi daerah operasi dan infeksi disebabkan oleh luka.

Pada uji efektivitas antibakteri menggunakan metode difusi, metode ini dilakukan dengan menggunakan kertas cakram (*Paper Disk*) ke dalam media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri dimasukkan kertas cakram dan diisi dengan senyawa uji. Area jernih pada permukaan media agar mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba. Kelebihan metode difusi ini adalah mudah dilakukan karena tidak memiliki alat khusus dan mencakup fleksibilitas yang lebih besar dalam memilih obat yang akan diperiksa (Arinda *et al.*, 2019).

Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol tetes mata dan kontrol negatif adalah DMSO, digunakan kontrol positif kloramfenikol merupakan antibiotik berspektrum luas yang dapat menghambat fungsi ribosom dan menghambat enzim peptidil transferase sehingga ikatan peptida tidak terbentuk pada proses sintesis protein bakteri sehingga secara umum efektif terhadap bakteri uji (Cahyanto, Tri., Kuraesin, 2013). Sedangkan digunakan kontrol negatif DMSO karena digunakan sebagai pelarut, untuk memastikan bahwa pelarut tidak berpengaruh terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan pada kontrol positif (Magvirah *et al.*, 2019).

Hasil uji efektivitas infusa rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) dengan konsentrasi 10% dan konsentrasi 15% tidak menghasilkan diameter zona bening sedangkan konsentrasi 20% menghasilkan diameter zona bening sebesar 6,4 mm. Aktivitas senyawa fenol dan flavonoid pada rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) diduga menjadi aktivitas antibakteri dengan mengkomplekskan dinding bakteri sehingga menghambat pertumbuhan mikroba, selain itu adanya glikosida dan tanin juga diduga

bertanggung jawab sebagai antibakteri. Kontrol positif menghasilkan diameter zona bening sebesar 6,5 mm dan untuk kontrol negatif tidak menghasilkan diameter zona bening yang. Konsentrasi 20% dan kontrol positif termasuk dalam kategori daya hambat sedang, sedangkan konsentrasi 10%, dan 15% tidak membentuk diameter zona hambat dan kontrol negatif menunjukkan bahwa tidak mempengaruhi diameter zona hambat pada infusa rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.).

Setelah dilakukan uji efektivitas, untuk mengetahui adanya perbedaan diameter di setiap perlakuan yang signifikan di antara 5 kelompok perlakuan, dilakukan uji statistik ANOVA dengan memiliki variasi data terdistribusi normal dan homogen. Pada pengujian normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, data dinyatakan terdistribusi normal apabila nilai sig. $>0,05$ dan jika nilai sig. $<0,05$ dinyatakan tidak terdistribusi normal. Hasil yang diperoleh dari diameter zona hambat pada 5 perlakuan kurang dari nilai signifikan ($p < 0,05$), maka data yang diperoleh tidak terdistribusi normal. Pada pengujian homogenitas menggunakan metode Levene statistic, dinyatakan homogen jika sig. $>0,05$ dan jika sig. $<0,05$ dinyatakan data tidak homogen. Hasil yang diperoleh nilai sig. pada diameter zona setiap perlakuan hambat 0,005 menunjukkan dibawah nilai signifikan, maka tidak adanya perbedaan yang signifikan tiap kelompok sehingga data dinyatakan tidak homogen.

Berdasarkan data yang diperoleh, dilanjutkan dengan pengujian Kruskal Wallis dan Pairwise Comparisons dikarenakan data tidak terdistribusi normal dan homogen. Pada pengujian Kruskal Wallis dan Pairwise Comparisons jika nilai sig. $>0,05$ tidak berbeda nyata, sebaliknya jika nilai sig. $<0,05$ menunjukkan adanya berbeda yang nyata. Berdasarkan data yang diperoleh nilai sig antara kontrol positif dengan konsentrasi infusa 20% didapatkan nilai sig 0,918 dinyatakan tidak berbeda nyata, kontrol positif dengan kontrol negatif didapatkan nilai sig 0,023 artinya adanya perbedaan yang nyata, kontrol positif dengan konsentrasi infusa 10% dan 15% didapatkan nilai sig 0,023 menunjukkan perbedaan yang nyata, dan kontrol negatif dengan konsentrasi infusa 20% didapatkan nilai sig 0,018 adanya perbedaan yang nyata sedangkan kontrol negatif dengan konsentrasi 10% dan 15% didapatkan nilai sig 0,100 tidak berbeda nyata.

Berdasarkan uji efektivitas dan pengolahan data menggunakan analisis kruskal wallis dan pairwise comparisons kontrol positif dengan menggunakan kloramfenikol tetes mata membentuk diameter zona bening sebesar 6,5 mm sedangkan kontrol negatif dengan menggunakan DMSO sebagai pelarut tidak membentuk diameter zona bening sehingga kontrol positif dengan kontrol negatif memiliki perbedaan yang nyata, sehingga metode yang digunakan valid dan pelarut yang digunakan tidak mempengaruhi diameter zona bening yang dihasilkan oleh kontrol positif dilihat dari kontrol negatif yang tidak membentuk diameter zona bening.

Hasil yang didapatkan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan menggunakan konsentrasi 10%, 15% dan 20%. Kontrol negatif dengan konsentrasi 10% dan 15% tidak ada perbedaan berdasarkan diameter zona bening yang dihasilkan, yang menandakan bahwa konsentrasi 10% dan 15% tidak memiliki efek sebagai antibakteri. Sedangkan kontrol negatif dengan 20% memiliki perbedaan yang nyata sehingga konsentrasi 20% memiliki efek sebagai antibakteri dan tidak berbeda jauh dengan kontrol positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa Infusa rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dapat dilihat dengan adanya diameter zona bening yang dihasilkan. Kemudian dari ketiga konsentrasi yang digunakan konsentrasi 20% menunjukkan diameter zona bening yang paling efektif sebagai antibakteri sedangkan dari hasil analisis statistik kruskal wallis dan Pairwise Comparisons didapatkan bahwa kontrol positif tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pimpinan institut ilmu kesehatan pelamonia makassar dan penanggung jawab laboratorium fitokimia dan mikrobiologi serta para dosen pembimbing yang telah menyempatkan waktunya selama ini untuk bimbingan.

DAFTAR PUSTAKA

Arinda, Y., Fitriana, N., Arfiana, V., Fatimah, N., & Shabrina, A. (2019). *Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih : Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum)*. 16(2), 101–108.

- Asdedi, D. J., Arifian, H., & Rijai, L. (2016). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit Hitam (Curcuma caesia Roxb.)*. 20–21. <https://doi.org/10.25026/mpc.v4i1.161>
- Cahyanto, Tri., Kuraesin, R. (2013). Edisi Agustus 2013 Volume VII No. 2. *Jurnal Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi, VII(2)*, 11–29.
- Dewi Santosaningsih, Nyoman Sri Budayanti, I Wayan Agus Gede Manik Saputra, Priyo Budi Purwono, Yoeke Dewi Rasita, Endang Sri Lestari, K. K. (2020). *Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Methicillin resisten Staphylococcus aureus (MRSA) Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan* (D.SK. Kuntaman ed.)
- Hafifah, F. (2022). *Fermentasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Yang Diisolasi Dari Batang Padi (Oryza sativa L.)*. *Fakultas Farmasi Universitas Andalas*.
- Magvirah, T., Marwati, & Ardhani, F. (2019). *Uji Daya Hambat Bakteri Staphylococcus aureus Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (Kleinhovia hospita L.)*. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41–50.
- Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). *Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 79–88. <https://doi.org/10.26877/bioma.v11i1.9561>
- Rizki, S. A., Latief, M., Fitriyaningsih, & Rahman, H. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat, Dan Etanol Daun Durian (Durio zibethinus Linn.) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis*. *Jmj, Special Issues*, 442–457.
- Udayani, N. N. W. (2022). *Emasains Emasains*. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 11(1), 54–62.
- Winastri, N. L. A. P., Muliasari, H., & Hidayati, E. (2020). *Aktivitas Antibakteri Air Perasan Dan Rebusan Daun Calincing (Oxalis corniculata L.) Terhadap Streptococcus mutans*. *Berita Biologi*, 19(2). <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v19i2.3786>
- Emelda, A., Yuliana, D., Maulana, A., Kurniawati, T., & Utamil, W. Y. (2023). *Gambaran Penggunaan Antibiotik Pada Masyarakat Di Pasar Niaga Daya Makassar*. *Indonesian Journal of Community Dedication (IJCD)*, 5, 13–18.