

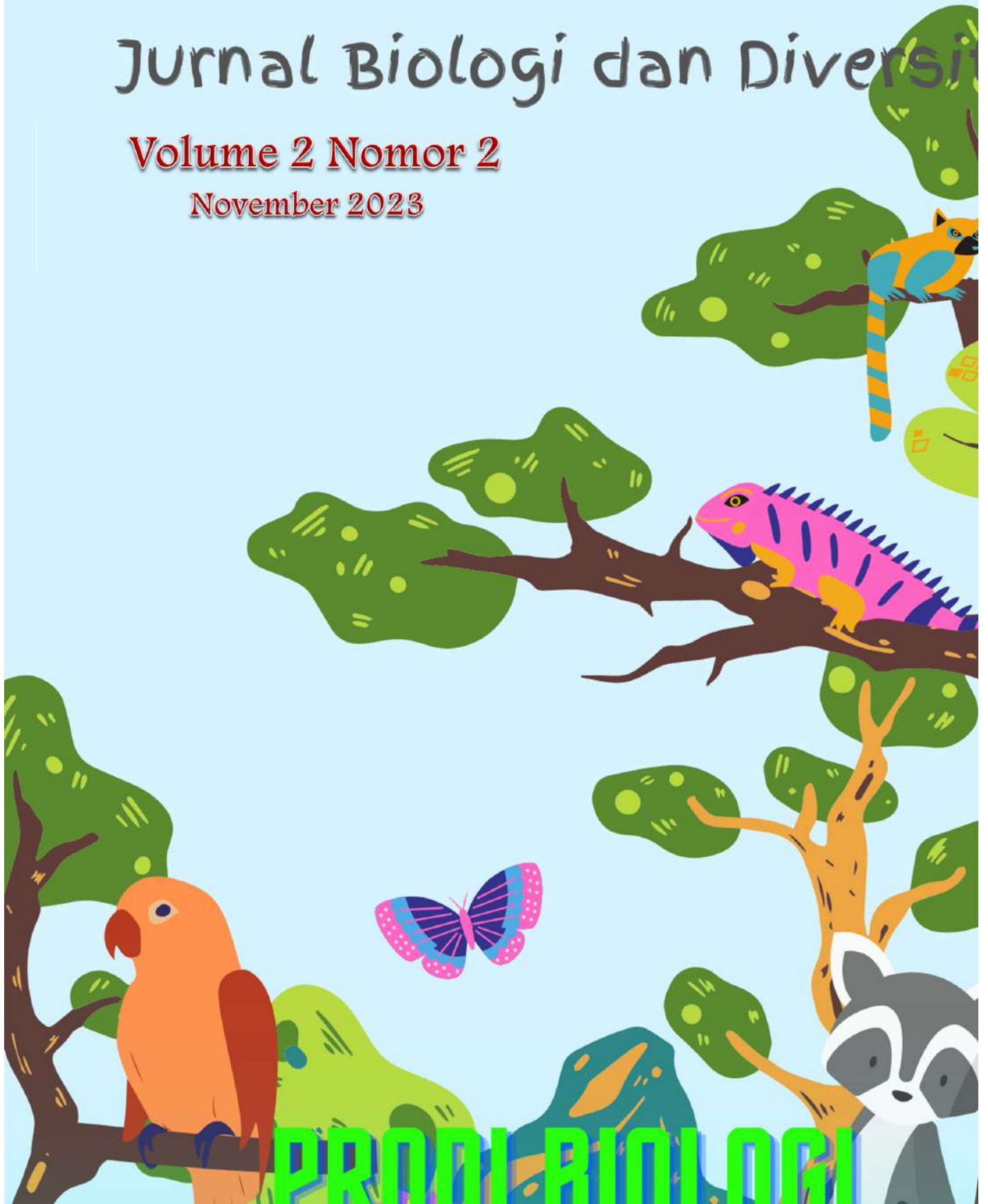
JURNAL

BIO SAPPHIRE

Jurnal Biologi dan Diversitas

Volume 2 Nomor 2

November 2023



PRODI BIOLOGI

Editorial Team

Editor In Chief (Pemimpin Redaksi):

Dwi Nur Rikhma Sari, S.Si., M.Si. (**ID Scopus** : 57203009343), Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia.

EDITOR JURNAL

Managing Editors (Pengelola Editor) :

1. Agung Herdianto, ST.,MT. (**ID Scopus** : -), Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia.
2. Awalul Fatiqin, S.Si., M.Si. (**ID Scopus** : 57209453077), Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya, Indonesia

Technical Editor (Editor Teknis) :

1. Septarini Dian Anitasari, S.Si., M.Si. (**ID Scopus** : 57202998958), Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia.
2. Syaifudin Aswan, S.Pd, M.Si. (**ID Scopus** : 57223083421), Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia.
3. Dr. Asri Widiatsih, M.Pd (**ID Scopus** : 57216270041), Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia.
4. Dr. Waris, M.Kes. (**ID Scopus** : -), Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia.
5. Rina Sugiarti Dwi Gita, S.Pd, M.Si. (**ID Scopus** : -), Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia.
6. HBA Jayawardhana, S.Pd., M.Pd. (**ID Scopus** : -), Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia.

HOME

ONLINE SUBMISSIONS

ABOUT BIOSAPPHIRE

[Editorial Team](#)

[Reviewer Team](#)

[Contact Us](#)

[Publication Ethics Statement](#)

[Focus and Scope](#)

[Article Processing Charges](#)

[Peer Review Process](#)

[Screening Plagiarism](#)

[Open Access Statement](#)

[Journal License](#)

[Journal History](#)

[Management Reference](#)

[Visitor Statistics](#)

[Author Guidelines](#)

Indexing:



[DOWNLOAD TEMPLATE](#)

Vol. 2 No. 2 (2023): BIOSAPPHIRE



BIOSAPPHIRE: Jurnal Biologi dan Diversitas is an open-access, peer-reviewed journal and is a multidisciplinary journal that aims to provide reviews and as a place of publication for researchers in all aspects of the biological and applied sciences who pay special attention to the exploration of biodiversity in Indonesia. This research article in the BIOSAPPHIRE: Jurnal Biologi dan Diversitas is written in Indonesian and features well-designed studies with clearly analyzed and logically interpreted results that are accepted, with a strong preference given to research that has the potential to make significant contributions to both the field of biology and society in general.

The J. BIOSAPPHIRE: Jurnal Biologi dan Diversitas, publishes 2 issues in a year on April (first issue) and November (second issue).

DOI: <https://doi.org/10.31537/biosapphire.v2i2>

PUBLISHED: 2023-11-27

ARTICLES

The THE EFFECTIVENESS OF PROPOLIS CONCENTRATION ON INHIBITORY POWER OF ESCHERICHIA COLI BACTERIA USING A WELL METHOD

EFFECTIVENESS OF PROPOLIS ON INHIBITORY POWER OF ESCHERICHIA COLI BACTERIA USING A WELL METHOD

Emilia Devi Dwi Rianti, Muhammad Rifky Ramadhan, Agung Budi Setiawan3

55-63

 PDF

Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Fermentasi Feses Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Diah Sudiarti, Siti Maslaha, Imam Bukhori Muslim

64-72

 PDF

Perbandingan Uji Resistensi Bakteri Escherichia coli Dan Bacillus substillus Terhadap Antibiotik Polymixin dan Kloramfenikol

Perbandingan Uji Resistensi Bakteri Escherichia coli Dan Bacillus substillus Terhadap Antibiotik Polymixin dan Kloramfenikol

Syifa Putri, Dwi Nur Rikhma Sari, Septarini Dian Anitasari

73-82

 PDF

Identifikasi Jenis Tumbuhan Obat Di Dusun Sumber Gadung, Desa Slateng, Kecamatan Ledokombo, Kabupaten Jember

sarwo danujiiii, Sobri Aminolla

83-90

 PDF

Analisis Partisipasi Masyarakat dalam Program Pengelolaan Sampah Sungai Semangir Kecamatan Mangli Kabupaten Jember

Mawan Defriatno, Aulia Rasul Nur Insan Kamil, Dimas fahrian, Hesti Mewah Indah Ayu

91-97

 PDF

HOME

ONLINE SUBMISSIONS

ABOUT BIOSAPPHIRE

Editorial Team

Reviewer Team

Contact Us

Publication Ethics Statement

Focus and Scope

Article Processing Charges

Peer Review Process

Screening Plagiarism

Open Access Statement

Journal License

Journal History

Management Reference

PENGARUH KEEFEKTIFAN KONSENTRASI PROPOLIS TERHADAP DAYA HAMBAT BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* DENGAN MENGUNAKAN METODE SUMURAN

Muhammad Rifky Ramadhan^{1*}, Emillia Devi Dwi Rianti², Agung Budi Setiawan³

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

³Bagian Kesehatan Jiwa, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

* email: mrifkyrmdhn1@gmail.com

ABSTRAK

Faktor lingkungan yang tidak bersih dan perilaku manusia yang tidak bertanggung jawab mengakibatkan akumulasi bakteri Escherichia Coli yang akan menimbulkan penyakit diare. Propolis adalah lem lebah, bahan resin lengket yang dilepaskan dari berbagai sumber tanaman seperti eksudat kuncup, bunga, dan daun yang dimodifikasi oleh sekresi lebah dan lilin. Metode penelitian yang digunakan konsentrasi propolis 80%, 85%, 90%, 95%, dan 100% dengan metode sumuran, Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen kuantitatif dengan pendekatan post test only control group design. Analisis data adalah uji Analysis of varians (Anova) satu arah yang diolah menggunakan bantuan perangkat lunak (software) komputer yaitu SPSS 28.0 for windows. Hasil konsentrasi propolis efektif terhadap daya hambat bakteri Escherichia Coli dengan menggunakan metode sumuran. Hasil pengujian propolis dengan konsentrasi 80%, 85%, 90%, 95%, dan 100% memiliki daya hambat yang berbeda-beda, dan menunjukkan semakin tinggi konsentrasi semakin besar daya hambat, perbedaan yang tidak signifikan. Perbedaan dalam centimeter antara P1 dengan P2, P3, P4, dan P5 adalah 0,1, 0,12, 0,15, 0,24. Perbandingan konsentrasi propolis dengan antibiotik kloramfenikol memiliki perbedaan yang signifikan, kloramfenikol zona hambat sebesar 4,49, maka zona hambat lebih besar daripada propolis. Kesimpulan membuktikan adanya pengaruh keefektifan konsentrasi propolis terhadap daya hambat bakteri Escherichia Coli dengan menggunakan metode sumuran.

Kata Kunci: *Propolis, Escherichia coli, Daya hambat*

ABSTRACT

Unsanitary environmental factors and irresponsible human behavior result in the accumulation of Escherichia Coli bacteria which will cause diarrheal disease. Propolis is bee glue, a sticky resinous material released from various plant sources such as exudate of buds, flowers, and leaves modified by bee secretions and wax. The research method used propolis concentrations of 80%, 85%, 90%, 95%, and 100% with the well method. The research design used was a quantitative experimental research with a post test only control group design approach. Data analysis was a one-way Analysis of variance (Anova) test which was processed using computer software, namely SPSS 28.0 for windows. The results of the effective concentration of propolis on the inhibition of Escherichia Coli bacteria using the well method. Test results for propolis

with concentrations of 80%, 85%, 90%, 95%, and 100% had different inhibition, and showed that the higher the concentration, the greater the inhibition, the difference was not significant. The difference in centimeters between P1 and P2, P3, P4, and P5 is 0.1, 0.12, 0.15, 0.24. Comparison of the concentration of propolis with chloramphenicol antibiotics had a significant difference, the inhibition zone of chloramphenicol was 4.49, so the inhibition zone was larger than propolis. The conclusion proves that there is an effect of the effectiveness of propolis concentration on the inhibition of *Escherichia Coli* bacteria using the well method.

Keywords : *Propolis, Escherichia coli, Inhibitory power.*

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Escherichia Coli* adalah diare. Indonesia, memiliki data yang menjelaskan bahwa diare merupakan penyakit yang sering berhubungan dengan kematian dan merupakan penyakit endemis dan menjadi penyakit potensial kejadian luar biasa. Tahun 2018 terjadi peningkatan menjadi 4.504.524 jiwa yang terdata di fasilitas kesehatan. Sarana air bersih dan tempat pembuangan tinja menjadi faktor dominan penyebab diare. Kedua faktor ini membuat lingkungan yang tidak sehat bersama dengan perilaku manusia yang tidak bertanggung jawab, mengakibatkan akumulasi bakteri *Escherichia Coli* yang akan menimbulkan penyakit diare (Kementrian Kesehatan RI, 2019).

Escherichia Coli merupakan salah satu bakteri enterik dan anggota flora usus normal dengan perannya sebagai fungsi dan nutrisi normal. Umumnya bakteri ini tidak menyebabkan penyakit. Keberadaannya di luar usus dapat menyebabkan penyakit, di tempat normalnya berada atau di tempat flora normal jarang ada (Yusuf dkk, 2015).

Pemberian antibiotik dapat mengatasi infeksi dari bakteri *Escherichia Coli*, antibiotik dapat diberikan dengan resep dokter, namun pengobatan alternatif dari bahan herbal dapat jadi pilihan, salah satunya adalah propolis (Santos, 2012). Berbagai sifat alami propolis termasuk aktivitas antimikroba (Pasupuleti dkk, 2017).

Propolis adalah lem lebah, bahan resin lengket yang dilepaskan dari berbagai sumber tanaman seperti eksudat kuncup, bunga, dan daun yang dimodifikasi oleh sekresi lebah dan lilin (Simone dkk, 2017). Berdasarkan penelitian bahwa adanya pengaruh terhadap aktivitas propolis dengan kandungan flavonoid yang menggunakan metode in vitro yang diberikan pada jenis bakteri Gram-positif dan Gram-negatif (Toreti dkk, 2013).

Menurut penelitian (Apriliana, dkk. 2019) propolis tidak memiliki daya hambat terhadap bakteri *Escherichia Coli* pada konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25% dengan metode difusi cakram, menurut (Lestari, 2020) propolis tidak memiliki daya hambat terhadap bakteri

Escherichia Coli pada konsentrasi 10%,30%,50%,70%, 90%, dengan metode difusi cakram. Penelitian sebelumnya dapat disimpulkan propolis tidak memiliki daya hambat terhadap bakteri *Escherichia Coli* dengan metode difusi cakram pada konsentrasi rendah maupun tinggi, belum ada penelitian mengenai pengaruh efektivitas propolis terhadap daya hambat bakteri *Escherichia Coli* dengan metode sumuran.

Penelitian Nurhayati, (2020) menjelaskan bahwa adanya pengaruh aktivitas antibakteri *Escherichia Coli* yang diberikan yoghurt dengan metode sumuran dengan hasil lebih baik daripada difusi cakram. Maka, peneliti dengan penelitian tersebut menggunakan metode sumuran pada penelitian ini dengan harapan hasil yang berbeda daripada metode difusi cakram yang telah dilakukan penelitian sebelumnya.

Konsentrasi propolis pada penelitian sebelumnya menggunakan konsentrasi yang rendah sampai tinggi, dengan hasil yang sama pada konsentrasi rendah maupun tinggi. Berdasarkan hal itu peneliti menggunakan konsentrasi tinggi yaitu 80%, 85%, 90%, 95%, 100%.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen kuantitatif dengan pendekatan post test only control group design. Analisis data yang digunakan adalah uji *Analysis of varians* (Anova) satu arah dilanjutkan dengan uji normalitas / Kolmogorov- Smirnov lalu dilanjutkan dengan uji homogenitas. Kemudian dilakukan uji lanjutan, yakni uji Least significance differences (LSD) menggunakan $\alpha = 0,05$, perbedaan signifikan jika $p < 0,05$, yang diolah menggunakan bantuan perangkat lunak (*software*) komputer yaitu *SPSS 28.0 for windows*.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan selama penelitian adalah cawan petri steril, inkubator, desicator, pipet volume, masker, hand scoon, cork borer, jangka sorong, propolis cair 55 ml, biakan murni *Escherichia Coli*, akuades steril.

Propolis yang digunakan adalah propolis yang ada dipasaran yang diproduksi oleh PT. MSS dengan Register Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (Badan POM RI) nomor POM TI. 124 646 701 dalam kemasan botol plastik berisi 55 ml cairan propolis (1 ml mengandung 150 mg propolis liquid).

Populasi dari penelitian ini adalah biakan murni *Escherichia Coli* ATCC 25922, yang dimiliki oleh Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma

Surabaya. Sampel penelitian, suspensi *Escherichia Coli* yang telah dilakukan pengenceran dengan menggunakan PZ. Terdiri dari 7 kelompok penelitian, yaitu: 2 kelompok kontrol (positif dan negatif) dan 5 kelompok perlakuan. Jumlah replikasi sampel dihitung memakai rumus Federer :

$$(n - 1) (r - 1) \geq 15,$$

n = jumlah perlakuan

r = jumlah replikasinya

Tabel 1. Pembuatan konsentrasi propolis

No Tabung	Volume Propolis (mL)	Volume Akuades (mL)	Konsentrasi Akhir (%)
1	4	1	
2	4,25	1	80%
3	4,5	0,5	90%
4	4,75	0,25	95%
5	5	0	100%

Penghitungan rumus, $n = 4$ $r = 7$ maka perlakuan kelompok penelitian dilakukan pengulangan perlakuan sebanyak 4 kali. Dengan total sampel 28 sampel. antibiotik kloramfenikol sebagai kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif.

Pembuatan media agar dan pengenceran konsentrasi dibantu oleh analisis, pengenceran menggunakan akuades dibuat dari terkecil hingga konsentrasi terbesar, menggunakan rumus pengenceran larutan : (Purba. 2014)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

V1 : Volume total

M1 : Konsentrasi yang dipakai

V2 : Volume yang dicari

M2 : Konsentrasi total

Volume total yang digunakan adalah 5 mL dan konsentrasi total 100%. Konsentrasi propolis yang digunakan adalah 80%, 85%, 90%, 95%, 100%, dengan akuades sebagai pengencer. Berikut adalah tabel pengenceran ekstrak propolis (**Tabel 1**).

Metode Uji Daya Hambat

Metode yang digunakan adalah metode sumuran, dilakukan dengan cara membuat lubang atau sumur pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan bahan yang akan diuji,

dalam hal ini propolis. Setelah dilakukan inkubasi, dilakukan pengamatan untuk melihat ada tidaknya zona hambat sekitar area lubang (Nurjannah, 2017).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode sumuran lebih bagus dan lebih luas zona hambatnya dibanding metode difusi cakram, dikarenakan setiap lubang pada metode sumuran diisi dengan konsentrasi ekstrak mengakibatkan osmolaritas lebih menyeluruh dan lebih homogen serta konsentrasi ekstrak yang dihasilkan lebih tinggi dan lebih kuat daripada metode difusi cakram untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Prayoga, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk menguji tinggi konsentrasi propolis berpengaruh terhadap efektivitas daya hambat pada bakteri *Escherichia Coli* dengan menggunakan metode sumuran. Daya hambat ditentukan berdasarkan ada tidaknya zona hambat pada media Mueller Hinton Blood Agar. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, waktu penelitian pada tanggal 15 Maret 2023 dan 17 Maret 2023 selama dua hari.

Tabel 2. Hasil data penelitian propolis terhadap daya hambat bakteri *Escherichia coli*

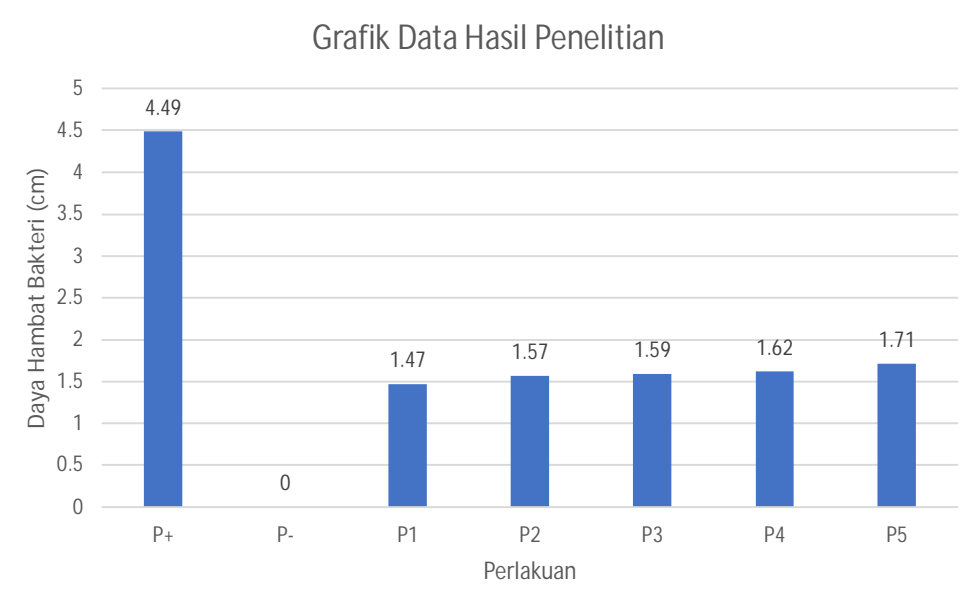
Pengulangan	P1	P2	P3	P4	P5	K (+)	K (-)
1	1,61	1,88	1,56	1,51	1,69	4,31	0
2	1,34	1,51	1,47	1,57	1,73	4,62	0
3	1,51	1,47	1,53	1,59	2,13	4,58	0
4	1,42	1,43	1,82	1,82	1,31	4,46	0
Total	5,88	6,29	6,49	6,49	6,86	17,97	0
Rata-Rata	1,47	1,57	1,59	1,62	1,71	4,49	0

Berdasarkan **Tabel 2** menunjukkan konsentrasi propolis efektif terhadap daya hambat bakteri *Escherichia Coli* dengan menggunakan metode sumuran. Hasil pengujian propolis dengan konsentrasi 80%, 85%, 90%, 95%, dan 100% memiliki daya hambat yang berbeda-beda, hasil pengujian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi semakin besar daya hambat, namun memiliki perbedaan yang tidak signifikan. Perbedaan dalam centimeter antara P1 dengan P2, P3, P4, dan P5 adalah 0,1, 0,12, 0,15, 0,24.

Berdasarkan Tabel diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata diameter zona hambat pada kelompok kontrol negatif sebesar 0,00 cm, kontrol positif sebesar 4,49 cm, kelompok perlakuan

propolis diameter tertinggi ada pada kelompok P5 atau kelompok propolis dengan konsentrasi 100%, yaitu sebesar 1,71 cm

Hasil penelitian menunjukkan zona hambat yang terbentuk merupakan kategori kuat karena zona hambat nya diatas 20 mm (Putra, dkk. 2017). Perbandingan konsentrasi propolis dengan antibiotik kloramfenikol memiliki perbedaan yang signifikan. Kloramfenikol memiliki rata-rata zona hambat sebesar 4,49, menandakan rata-rata zona hambat kloramfenikol lebih besar daripada propolis. (**Gambar 1&2**).



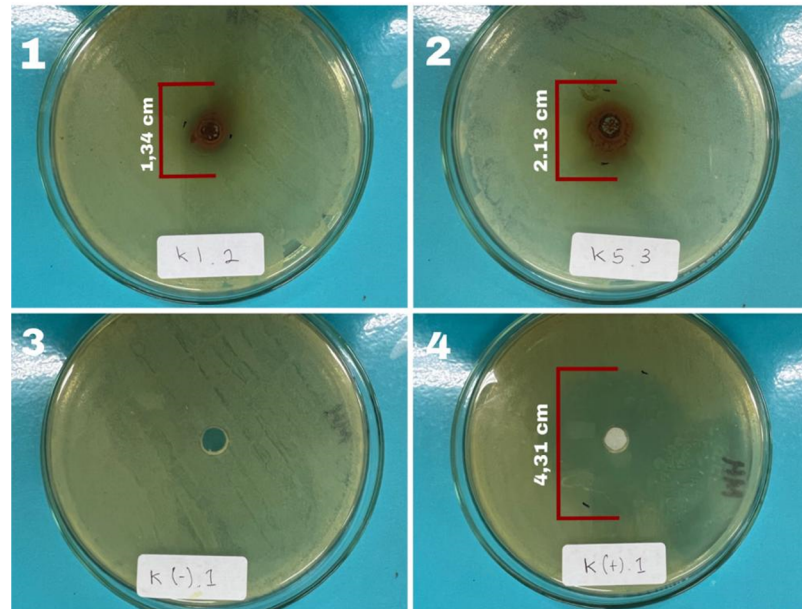
Gambar 1 Grafik data hasil penelitian

Penelitian ini menggunakan metode sumuran yang terbukti memiliki pengaruh propolis terhadap daya hambat bakteri *Escherichia Coli*, berbeda dengan penelitian sebelumnya Apriliana, dkk (2019), dan Lestari (2020) yang menggunakan metode cakram dengan hasil uji yang tidak memiliki pengaruh dengan konsentrasi rendah maupun tinggi.

Berbeda dengan metode sumuran konsentrasi 100% memiliki rata-rata zona hambat sebesar 1,59 cm, sedangkan pada konsentrasi 90% memiliki rata-rata Szona hambat sebesar 1,71 cm. Hal ini membuktikan metode sumuran memiliki hasil yang lebih baik daripada metode cakram (Prayoga, 2013).

Hasil pengujian membuktikan bahwa propolis berpengaruh terhadap daya hambat bakteri *Escherichia Coli*. Hal ini menyimpulkan bahwa propolis dapat mengatasi penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia Coli* seperti diare. *Escherichia coli* merupakan bakteri

patogen bagi manusia yang dapat menyebabkan penyakit saluran cerna. Pada usus besar *Escherichia coli* dapat bersifat patogen jika melebihi jumlah normal yang dapat menyebabkan diare (Zikra, 2018).



Gambar 2. Hasil Pengujian pada cawan petri

Kandungan flavonoid pada propolis berperan sebagai antibakteri dengan bekerja sebagai penampung radikal hidroksi dan superoksida sehingga dapat melindungi membran lipid dari kerusakan yang berguna untuk melindungi tubuh manusia dari serangan bakteri dan meningkatkan imunitas tubuh dengan menstimulir produksi antibody (Ferdin, 2019).

Flavonoid merupakan salah satu senyawa aktif pada tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Penelitian Parubak (2019) melaporkan bahwa flavonoid dalam daun akway (*Drimys beccariana* Gibbs) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Safitri (2019) melaporkan bahwa Flavonoid ekstrak buah mahkota dewa dapat menghambatan pembentukan biofilm pada bakteri *Escherichia coli* secara in vitro. Penjelasan diatas menyimpulkan aktivitas flavonoid memiliki daya hambat pada bakteri *Escherichia coli*.

KESIMPULAN

Didapatkan hasil pengujian propolis dengan konsentrasi 80%, 85%, 90%, 95%, dan 100% menggunakan metode sumuran memiliki daya hambat yang berbeda-beda, hasil pengujian

menunjukkan semakin tinggi konsentrasi semakin besar daya hambat, namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini membuktikan adanya pengaruh keefektifan konsentrasi propolis terhadap daya hambat bakteri *Escherichia Coli* dengan menggunakan metode sumuran.

SARAN

Bagi peneliti selanjutnya, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan jenis propolis yang berbeda menggunakan metode cakram maupun sumuran, dengan konsentrasi yang rendah maupun tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliana, E. Tjiptaningrum, A. Julianingrum, R. 2019. *Perbandingan efektivitas ekstrak propolis dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif (Staphylococcus aureus) dan gram negatif (Escherichia coli) secara in vitro*. Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung
- Arum, ALD. Noverita. dan Permana, A. 2020. *Daya Hambat Propolis Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*, 7(3), Jurnal Pro-lif, p. 50–237.
- Campos, JF. Santos, UP. Macorini, LFB. Melo, AMM. Balestieri, JB. Paredes-Gamero, EJ. et al. 2014. *Antimicrobial, antioxidant and cytotoxic activities of propolis from Melipona orbignyi (Hymenoptera, Apidae)*. Food and Chemical Toxicology.; 65: 374-80.
- Elsania, F. 2015. *Kimia dasar - Pembuatan dan Pengenceran Larutan*
- Ferdi, R. Irsan, MS. Theodorus. Salni. *Uji Efek Antibakteri Propolis terhadap Escherichia Coli Dan Shigella Dysenteriae Secara In Vitro*. Program Studi Ilmu Biomedik Bidang Kajian Utama Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Kementrian Kesehatan RI. 2018. *Profil Kesehatan Indonesia* (<https://www.kemkes.go.id/downloads/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/profil-kesehatan-indonesia-2018.pdf>, diakses 21 Oktober 2022).
- Haryati, SD. Darmawati, S. Wilson, W. 2022. *Perbandingan efek ekstrak buah alpukat (persea americana mill) terhadap pertumbuhan bakteri pseudomonas aeruginosa dengan metode disk dan sumuran*.
- Indah, LS. 2016. *Bioindikator bakteri Escherichia coli*.
- Khotimah, H. Anggraeni, EW. Setianingsih, A. 2017. *Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi*. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Lee, HS. Lee, SY. Park, SH. Lee, JH. Ahn, SK. Choi, YM. et al. 2013. *Antimicrobial medical sutures with caffeic acid phenethyl ester and their in vitro/in vivo biological assessment*.
- Montzer, A. 2016. *Whole genome sequencing of enterotoxigenic Escherichia coli (ETEC): identification of ETEC lineages and novel colonization factors*. University of Gothenburg.
- Mufti, N. Bahar, E. Arisanti, D. 2017. *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sawo terhadap Bakteri*

Escherichia coli secara *In Vitro*.

- Nurhayati, LS. Yahdiyani, N. Hidayatulloh, A. 2020. *Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram*.
- Nurjannah, R. Uji. 2017. *Aktivitas bakteri metode difusi sumuran*. Jurusan analis Kesehatan Politeknik kesehatan Banjarmasin, Banjarmasin.
- Parubak, AS. 2019. *Senyawa Flavonoid Yang Bersifat Antibakteri Dari Akway (Drimys Beccariana.Gibbs)*. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Papua.
- Prayoga, E. 2013. *Perbandingan efek ekstrak daun sirih hijau (piper betle l.) dengan metode difusi disk dan sumuran terhadap pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus* Universitas islam negeri syarif hidayatullah, Jakarta.
- Przybyłek, I. dan Karpiński, T.M. 2019. *Antibacterial properties of propolis* Sidjabat, HE. Paterson DL. 2015. *Multidrug resistant Escherichia coli in Asia: epidemiology and management. Expert Review of Anti-infective Therapy*. 13(5), p. 575-91.
- Pudji, WR. Nurjanah, S. Komalasari, E. 2018. *Escherichia coli Patogenitas, analisis, kajian resiko*.
- Purba O, Indriyanto. Bintoro, A. 2014. *Perkecambahan benih aren (arenga pinnata) setelah diskarifikasi dengan giberelin pada berbagai konsentrasi*. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Lampung.
- Putra, RED. Homenta, H. Wowor, VNS. 2017. *Uji Daya Hambat Perasan Buah Jeruk Purut (Citrus hytrix) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. 6(1). Jurnal Ilmiah Farmasi Univeritas Sam Ratulangi Manado.
- Putri, RC. 2019. *Pengaruh rendaman kulit pisang kepok (Musa balbisiana) terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia Coli*. repository.um-surabaya.
- Rivaldi, AW. 2016. *Identifikasi bakteri Escherichia coli dan Shigella sp. terhadap jajanan pada lingkungan SD di Cirendeu, Pisangan, Cempaka Putih*.
- Rodrigues,VS. 2012. *Propolis: Alternative Medicine for the Treatment of Oral Microbial Diseases*.
- Silva, JC. Rodrigues, S. Feás, X. Estevinho, LM. 2012. *Antimicrobial activity, phenolic profile and role in the inflammation of propolis*. Food and Chemical Toxicology.
- Saad, MA. 2020. *Propolis as a novel antibacterial agent*, 11(27), Saudi Journal of Biological Sciences, p. 3079–3086.
- Safitri. Dwi, R. 2019. *Uji Efektivitas Flavonoid Ekstrak Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) Terhadap Penghambatan Pembentukan Biofilm Pada Escherichia coli Secara In vitro*. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
- Yusuf, AB. Djamal, A. Asterina. 2015. *Perbedaan daya hambat baktei dari propolis cair yang ada di pasaran terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus secara in vitro*, 4(3), Jurnal Kesehatan Andalas, p. 841-44.
- Zikra, W. Amir, A. Putra, AE. 2018. *Identifikasi Bakteri Escherichia coli (E.coli) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang* 3