



POTENSI TISANE DARI KELOR (*Moringa oleifera*), KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanni*), AKAR MANIS (*Glycyrrhiza glabra*), SECANG (*Caesalpinia sappan*) SEBAGAI ANTIBAKTERI

[Potential of Tisane From Moringa (*Moringa oleifera*), Cinnamon (*Cinnamomum burmanni*), Licorice (*Glycyrrhiza glabra*), and Sappan Wood (*Caesalpinia sappan*) as Antibacterial Agent]

Floreta Fiska Yuliarni^{1*}, Andi Shifa Nur Aynun¹, Nisrina Alifah Khairunnisa¹, Rio Novendra¹, Surahmaida¹, Kinanti Ayu Puji Lestari¹

¹Program Studi D3 Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya

*Email: floreta.fiska@akfarsurabaya.ac.id (Telp: +6281382465245)

Diterima Tanggal 2 September 2025

Disetujui Tanggal 16 September 2025

ABSTRACT

This study aimed to determine the antibacterial activity of tisane from moringa, cinnamon, licorice, and sappan wood against *E. coli* and to assess its safety for consumption using total plate count (TPC) and yeast and mold count (YMC) tests. The research employed a completely randomized design (CRD) for TPC, YMC, and antibacterial inhibition assays. For inhibition testing, data were analyzed using Kruskal-Wallis and Tukey tests. Samples consisted of tisane infusions from moringa, cinnamon, licorice, and sappan wood formulated into four tisane formulations. Colony counts for TPC ranged from 25–250 colonies. TPC results showed that all formulations met the Indonesian Food and Drug Authority (BPOM) Standard No. 13 of 2019. Colony counts for YMC ranged from 15–150 colonies. YMC results indicated that all formulations met BPOM Standard No. 13 of 2019. Antibacterial inhibition testing demonstrated that all formulations inhibited *Escherichia coli* growth, although in the weak category. This study concluded that tisane has potential as an antibacterial agent and is safe for consumption.

Keywords: Tisane, Antibacteria, total plate count, yeast and mold count.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *tisane* dari kelor, kayu manis, akar manis, dan secang terhadap *E. coli* dan mengetahui keamanannya ketika dikonsumsi menggunakan uji angka lempeng total (ALT) dan angka kapang khamir (AKK). Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode tersebut digunakan untuk uji ALT, AKK, maupun daya hambat. Pada uji daya hambat, data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan Tukey. Sampel pada penelitian berupa seduhan *tisane* dari kelor, kayu manis, akar manis, dan secang yang diformulasikan menjadi empat formula *tisane*. Jumlah koloni yang dihitung pada uji ALT antara 25–250 koloni. Hasil uji ALT menunjukkan bahwa semua formula memenuhi standar BPOM No. 13 tahun 2019. Jumlah koloni yang dihitung pada uji AKK antara 15–150 koloni. Hasil uji AKK menunjukkan bahwa semua formula memenuhi standar BPOM No. 13 tahun 2019. Hasil uji daya hambat menunjukkan bahwa semua formula dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* walaupun dalam kategori lemah. Kesimpulan penelitian ini adalah *tisane* memiliki potensi sebagai antibakteri dan aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Tisane, antibakteri, angka lempeng total, angka kapang kamir.

PENDAHULUAN

Escherichia coli merupakan mikroflora yang berada di dalam tubuh manusia maupun hewan terutama di bagian usus besar. Bakteri tersebut membantu proses pencernaan pada makanan yang dikonsumsi. Namun, ada



beberapa jenis yang bersifat patogen atau disebut *diarrheagenic E. coli* (DEC) yang biasanya menyebabkan penyakit diare. Keberadaan bakteri tersebut ada pada air atau makanan yang mengalami kontak dengan kotoran. *Escherichia coli* menyumbang sejumlah kasus penyakit enterik bagi anak-anak di beberapa negara berkembang. *Escherichia coli* merupakan etiologik yang menyebabkan diare dan dalam kasus tertentu dapat menyebabkan gagal ginjal (Rahayu *et al.*, 2018).

Pengobatan penyakit diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli* dapat menggunakan antibiotik. Antibiotik yang digunakan diantaranya penisilin dan amoksisilin. Namun penelitian tentang resistensi *E. coli* terhadap antibiotik tersebut di Kota Bogor menunjukkan bahwa *E. coli* resisten sebesar 100% terhadap penisilin dan amoksisilin. Bakteri *E. coli* yang menghasilkan *Extended spectrum β -lactamase* (ESBL) di lingkungan Rumah Pemotongan Hewan Kota Bogor mengalami resistensi terhadap antibiotik. Bakteri tersebut berpotensi menyebarkan gen resisten ke bakteri lain (Normaliska *et al.*, 2019). Adanya potensi resistensi terhadap antibiotik maka diperlukanlah alternatif dari bahan alam misalnya bagian dari tanaman sebagai agen antibakteri.

Beberapa tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri diantaranya adalah kelor, kayu manis, akar manis, dan secang. Kelor mengandung metabolit sekunder yaitu tanin, saponin, flavonoid dan terpenoid (Yuliani dan Dienina, 2015). Ekstrak daun kelor dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat tertinggi sebesar 18,33 mm pada konsentrasi 10% (Emelia *et al.*, 2020). Kayu manis mengandung flavonoid dan fenolik serta dapat berperan sebagai antibiotik (Hakim, 2015). Kayu manis memiliki kemampuan antibakteri terhadap *E. coli*. Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan yaitu 14,3 mm (Reppi *et al.*, 2016). Akar manis mengandung glycyrrhizin, asam 18 β - glycyrrhetic, glabrin A dan B, dan isoflavon. Akar manis memiliki kemampuan sebagai antibakteri, antiinflamasi, antivirus, antioksidan, dan antidiabetik (Sulutaniyah dan Darmawan, 2022). Secang mengandung metabolit sekunder yaitu saponin, alkaloid, triterpenoid, flavonoid, fenol, dan terpenoid. Hal tersebut menjadikan secang memiliki kemampuan antioksidan yang tinggi, sehingga potensial sebagai pengobatan antivirus, antimikroba, imunostimulan dan agen penangkal radikal bebas (Widowati, 2011).

Tanaman-tanaman tersebut dapat dijadikan formula *tisane*. *Tisane* merupakan nama lain dari teh herbal. *Tisane* adalah produk olahan teh yang tidak terbuat dari daun teh tanaman *Camellia sinensis*. *Tisane* dapat dibuat dari satu atau campuran bagian tanaman. Bagian tanaman yang digunakan dapat berupa akar-akaran, kulit batang, bunga, biji, daun atau bagian tanaman yang secara luas digunakan untuk membuat teh (Thapa, 2023).

Berkaitan dengan potensi dari kelor, kayu manis, akar manis, dan secang sebagai bahan untuk pembuatan formula *tisane* sebagai antibakteri maka diperlukan pengujian untuk menjamin keamanan dan mutunya. Parameter yang digunakan supaya mendapatkan bahan baku yang terstandarisasi yaitu organoleptik, fisika, kimia dan biologi. Salah satu uji yang dilakukan untuk memenuhi parameter biologi adalah uji cemaran mikroba



yang mungkin terdapat pada suatu bahan. Pengujian tersebut diantaranya uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) (Rahmawati *et al.*, 2022). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan *tisane* dari kelor, kayu manis, akar manis, dan secang terhadap *E. coli* dan mengetahui keamanannya ketika dikonsumsi menggunakan uji ALT dan AKK.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan untuk pembuatan formula *tisane* adalah kelor (*M. oleifera*), kayu manis (*C. burmanni*), akar manis (*G. glabra*), dan secang (*C. sappan*). Media yang digunakan adalah *Nutrient Agar* (NA) (Merck), *Potato Dextrose Agar* (PDA) (Merck), *Plate Count Agar* (PCA) (Merck). Bahan yang lain yaitu Natrium klorida (NaCl) 0,9%, kloramfenikol, akuades, alkohol 70%, air mineral. Bakteri yang digunakan adalah *Eschericia coli*.

Tahapan Penelitian

Determinasi Tanaman

Tanaman kelor, kayu manis, akar manis, dan secang dilakukan determinasi terlebih dahulu. Determinasi tanaman tersebut dilakukan oleh UPT Laboratorium Herbal, Materia Medica, Batu, Jawa Timur.

Pembuatan Serbuk dan Formulasi *Tisane*

Kelor, kayu manis, akar manis, dan secang dibuat menjadi serbuk dengan cara disortir terlebih dahulu dari pengotor kemudian dipotong dan dihaluskan menggunakan blender. Apabila serbuk kurang halus, maka dihaluskan dengan menggunakan mortar. Serbuk tersebut kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh dan ditimbang sesuai kebutuhan formula (Tabel 1). Serbuk simplisia kelor, kayu manis, akar manis dan secang yang sudah ditimbang dan diayak dimasukkan ke dalam kantong teh steril. Air panas disiapkan sebanyak 100 ml per formula di dalam *beaker glass* steril. Kantong teh direndam ke dalam air panas dengan waktu 9 menit.

Tabel 1. Formula *Tisane*.

Formula	Kelor (gram)	Kayu manis (gram)	Akar manis (gram)	Secang (gram)
1	0,90	0,90	0,90	0,30
2	1,35	0,90	0,45	0,30
3	0,90	0,45	1,35	0,30
4	0,45	1,35	0,90	0,30

Pembuatan Media Uji

Pada penelitian ini media ujinya adalah *Plate Count Agar* (PCA), *Potato Dextrose Agar* (PDA), dan *Nutrient Agar* (NA). Media PCA dibuat dengan melarutkan sebanyak 14,40 gram ke dalam 640 ml akuades. Media PCA



dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan akuades dan diaduk hingga tercampur rata. Media PCA dipanaskan di atas kompor listrik hingga larutan jernih lalu disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C, selama 15 menit, tekanan 1 atm.

Pembuatan media PDA dilakukan dengan cara melarutkan serbuk PDA sebanyak 31,20 gram dalam 800 ml akuades dan dipanaskan menggunakan kompor listrik. Media disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Kloramfenikol sebanyak 500 mg dilarutkan dengan akuades steril pada labu ukur 50 ml hingga tanda batas. Larutan kloramfenikol ditambahkan sebanyak 8 ml ke dalam media PDA yang sudah disterilkan.

Pembuatan media NA dilakukan dengan cara menimbang NA sebanyak 2,52 gram dan dimasukkan dalam erlenmeyer lalu ditambahkan akuades 90 ml. Media diaduk hingga tercampur rata. Media dipanaskan di atas kompor sambil diaduk hingga berwarna seperti minyak goreng. Media disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C, selama 15 menit dengan tekanan 1 atm.

Uji Angka Lempeng Total (ALT) (Hartanto *et.al.*, 2018)

Sampel dari formula *tisane* sebanyak 1 ml dilarutkan dalam NaCl steril 9 ml. Sampel dihomogenkan dengan menggunakan vortex. Larutan tersebut merupakan pengenceran 10^{-1} . Pada pengenceran 10^{-1} diambil sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan dalam NaCl 9 ml (pengenceran 10^{-2}). Hal tersebut diulang hingga pengenceran 10^{-6} . Langkah tersebut diulang untuk formula 2, 3, 4. Pada pengenceran 10^{-3} – 10^{-6} dari setiap formula diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Media *Plate Count Agar* (PCA) cair sebanyak 20 ml dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi sampel secara *pour plate*. Media dihomogenkan dengan membentuk angka 8 di meja. Masing-masing petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Koloni yang terbentuk dihitung dan dicatat serta didokumentasikan.

Uji Angka Kapang Khamir (AKK) (Hartanto *et al.*, 2018)

Sampel dari formula *tisane* sebanyak 1 ml dilarutkan dalam NaCl steril 9 ml. Sampel dihomogenkan dengan menggunakan vortex. Larutan tersebut merupakan pengenceran 10^{-1} . Pada pengenceran 10^{-1} diambil sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan dalam NaCl 9 ml (pengenceran 10^{-2}). Hal tersebut diulang hingga pengenceran 10^{-5} . Masing-masing pengenceran (10^{-1} – 10^{-5}) dari setiap formula diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Media PDA cair (yang telah ditambah kloramfenikol 1%) sebanyak 20 ml dituangkan ke dalam cawan petri yang berisi sampel secara *pour plate*. Media dihomogenkan dengan membentuk angka 8 di meja. Masing-masing petri diinkubasi selama 3-5 hari dengan suhu 28°C (12). Koloni yang terbentuk dihitung dan dicatat serta didokumentasikan.



Uji Daya Hambat (Novitriani *et al.*, 2021)

Nutrient Broth (NB) sebanyak 0,072 gram dimasukkan dalam *beaker glass* dan ditambahkan akuades sebanyak 9 ml. Larutan yang sudah dibuat dimasukkan dalam tabung reaksi lalu disterilisasi menggunakan autoklaf. Bakteri *Escherichia coli* diambil sebanyak 1 goresan dengan kawat ose. Bakteri tersebut disuspensikan dalam NB kemudian dilakukan inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C.

Media NA steril sebanyak 15 ml dimasukkan dalam cawan petri kemudian ditunggu hingga padat. Biakan bakteri *E. coli* di media NB diambil sebanyak 1 celup menggunakan *cotton swab* hingga terbasahi semua. *Cotton swab* diratakan di atas media NA dengan menggunakan teknik *spread plate*.

Pengujian daya hambat pada penelitian ini menggunakan metode Kirby-Bauer atau difusi cakram. Metode tersebut dilakukan dengan cara kertas cakram direndam dalam setiap formula *tisane* yang sudah dibuat. Satu kertas cakram direndam dalam akuades sebagai kontrol negatif. Kertas cakram diletakkan pada media NA yang telah diinokulasi bakteri *E. coli*. Biakan diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Apabila terbentuk zona bening, pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian untuk uji ALT menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 2 ulangan untuk setiap formula sehingga didapatkan Nilai ALT. Jumlah koloni yang dihitung antara 25-250 koloni. Rancangan penelitian untuk uji AKK menggunakan RAL dengan 2 ulangan untuk setiap formula sehingga didapatkan Nilai AKK. Jumlah koloni yang dihitung antara 15-150 koloni. Rancangan penelitian untuk uji daya hambat menggunakan RAL dengan 6 ulangan. Formula *tisane* yang digunakan berjumlah 4 sehingga didapatkan 24 data yang dihitung reratanya untuk setiap formula.

Analisis Data

Analisis data didapatkan dari hasil uji ALT, AKK, dan Uji Daya Hambat. Pada uji ALT, nilai ALT yang didapatkan dibandingkan dengan BPOM No. 13 tahun 2019. Nilai *tisane* yang memenuhi persyaratan BPOM adalah $\leq 5 \times 10^3$ koloni/ml. Pada uji AKK, nilai AKK yang dibandingkan dengan BPOM No. 13 tahun 2019. Nilai *tisane* yang memenuhi persyaratan BPOM adalah $\leq 10^4$ koloni/ml. Pada uji daya hambat diperoleh data diameter zona hambat *tisane* terhadap *E. coli*. Uji Kruskal-Wallis dan Tukey digunakan untuk menganalisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Sampel dalam penelitian ini yaitu kelor, kayu manis, akar manis, dan secang. Sampel tersebut dilakukan dideterminasi. Determinasi digunakan untuk memastikan agar tidak terjadi kesalahan dalam proses identifikasi. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman kelor memiliki nama latin *Moringa oleifera*. Tanaman kayu manis



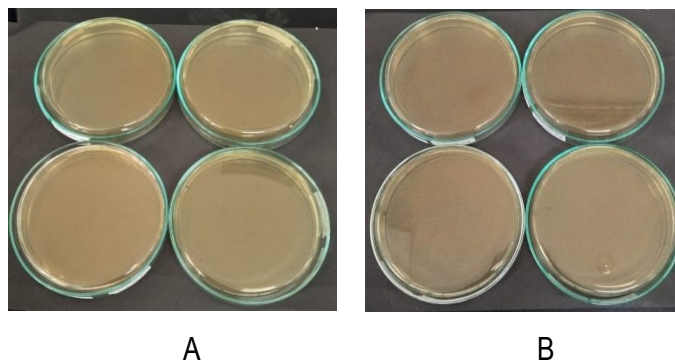
memiliki nama latin *Cinnamomum burmanni*. L. Tanaman akar manis memiliki nama latin *Glycyrrhiza glabra* L. Tanaman secang memiliki nama latin *Caesalpinia sappan*.

Uji ALT

Uji Angka Lempeng Total (ALT) bertujuan untuk menentukan cemaran mikroba yang terkandung pada sampel, sehingga dapat diketahui segi kualitas dan keamanannya. Hasil dari uji ALT berupa nilai yang menunjukkan jumlah koloni dari formula 1, 2, 3, dan 4. Nilai tersebut ditampilkan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Nilai ALT Setiap Formula *Tisane*.

Formula	Nilai ALT (koloni/ml)	Batas syarat BPOM No. 1; tahun 2019	Persyaratan
1	0	≤5X10 ³ koloni/ml	Memenuhi
2	0		Memenuhi
3	0		Memenuhi
4	0		Memenuhi



Gambar 1. Koloni bakteri pada: (A) Formula 3; (B) Formula 4.

Berdasarkan Tabel 2, nilai ALT baik pada formula 1, 2, 3, dan 4 adalah 0 koloni/ml. Semua formula *tisane* memenuhi persyaratan dari BPOM No. 13 tahun 2019. Cawan petri yang dipilih untuk dihitung adalah cawan dengan rentang jumlah koloni 25-250. Cawan dengan jumlah koloni yang tinggi (lebih dari 250 koloni) tidak sah untuk dihitung karena kemungkinan besar kesalahan perhitungan sangat besar. Cawan dengan jumlah koloni yang sedikit (kurang dari 25 koloni) tidak sah untuk dihitung secara statistik. Contoh cawan petri untuk penghitungan ALT disajikan pada Gambar 1. Uji ALT pada penelitian ini memiliki pengaruh untuk mengetahui mutu suatu bahan pangan karena dapat memperkirakan daya tahan simpan suatu makanan, indikator kebersihan dan juga keamanan makanan (Hartanto *et al.*, 2018). Beberapa faktor yang memengaruhi hasil tersebut berhubungan dengan tempat, alat dan proses pembuatan serta tempat penyimpanan. Mikroba dapat mencemari



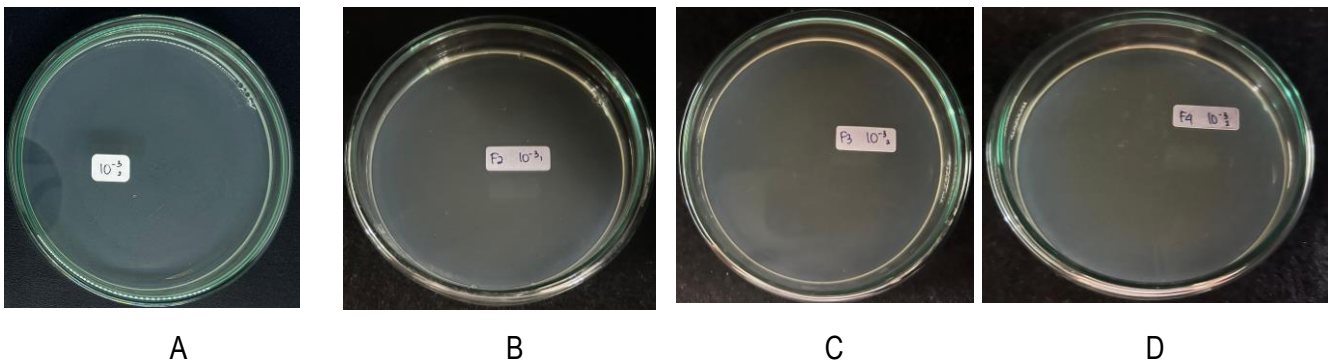
makanan atau minuman melalui tanah, udara, air, dan alat-alat pembuatan selama proses produksi atau penyiapan (Said *et al.*, 2023).

Uji AKK

Tujuan dilakukannya uji Angka Kapang Khamir (AKK) adalah untuk memastikan bahwa bahan yang digunakan tidak tercemar oleh jamur melebihi ambang batas yang ditetapkan. Apabila melebihi ambang batas maka dapat memengaruhi stabilitas dan adanya aflatoxin yang dihasilkan oleh jamur sehingga berbahaya bagi kesehatan (Nasution *et al.*, 2023). Hasil dari uji AKK berupa nilai yang menunjukkan jumlah koloni dari formula 1, 2, 3, dan 4. Nilai tersebut ditampilkan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Nilai AKK Setiap Formula *Tisane*.

Formula	Nilai AKK (koloni/ml)	Batas syarat BPOM No. 1: tahun 2019	Persyaratan
1	0	≤10 ⁴ koloni/ml	Memenuhi
2	0		Memenuhi
3	0		Memenuhi
4	0		Memenuhi



Gambar 2. Koloni bakteri pada pengenceran 10⁻³ pada formula: (A) 1; (B) 2; (C) 3; (D) 4.

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 2, nilai AKK baik pada formula 1, 2, 3, dan 4 adalah 0 koloni/ml. Semua formula *tisane* memenuhi persyaratan dari BPOM No. 13 tahun 2019. Angka kapang khamir merupakan salah satu parameter uji keamanan sediaan makanan atau minuman (Nasution *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil pada Tabel 3 dan Gambar 2, *tisane* dalam penelitian ini aman untuk dikonsumsi.

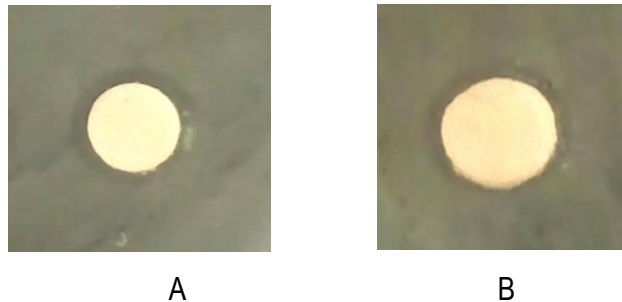


Uji Daya Hambat

Uji daya hambat bertujuan untuk mengetahui kemampuan aktibakteri yang dihasilkan oleh *tisane* terhadap *E. coli*. Hasil dari uji daya hambat berupa nilai diameter zona hambat *tisane* terhadap *E.coli*. Nilai tersebut ditampilkan pada Tabel 4 dan Gambar 3.

Tabel 4. Diameter zona hambat *tisane* terhadap *E. coli*.

Formula	Rerata diameter zona hambat (mm)	Kategori
1	0,36 ^a	Lemah
2	0,24 ^{bd}	Lemah
3	0,16 ^{cd}	Lemah
4	0,16 ^{bcd}	Lemah



Gambar 3. Zona hambat *tisane* terhadap *E. coli*: (A) Formula 2; (B) Formula 3.

Berdasarkan Tabel 4, didapatkan rerata diameter zona hambat yang berbeda-beda di setiap formula. Rerata pada formula 1 sebesar 0,36 mm. Rerata pada formula 2 sebesar 0,24 mm. Rerata pada formula 3 sebesar 0,16 mm. Rerata pada formula 4 sebesar 0,16 mm. Rerata diameter terbesar terdapat pada Formula 1. Semua formula *tisane* (F1 - F4) termasuk dalam kategori lemah. Contoh zona hambat *tisane* terhadap *E. coli* disajikan pada Gambar 3.

Hasil uji statistik non parametrik menggunakan uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan rerata diameter zona hambat bakteri di antara 4 formula karena $p\text{-value } 0,001 < 0,05$. Formula 1 memiliki perbedaan signifikan terhadap F2, F3, dan F4. Formula 2 tidak berbeda signifikan terhadap F4. Formula 3 tidak berbeda signifikan terhadap F4. Formula 4 tidak berbeda signifikan terhadap F2 dan F3.

Adanya zona hambat *tisane* terhadap *E. coli* dapat disebabkan kandungan atau zat aktif yang terdapat dalam masing-masing bahan formula yang digunakan. Zat aktif tersebut diantaranya flavonoid, saponin, tannin, terpenoid, glycyrrhizin, isoflavon, fenol, triterpenoid, dan alkaloid (Widowati, 2011; Hakim, 2015; Yuliani dan Dienina, 2015; Sulutaniyah dan Darmawan, 2022). Penelitian lain mengenai antibakteri dilakukan oleh Emelia, et.



al. dan Winda *et al.* Menurut penelitian Emelia *et al.* (2020), ekstrak daun kelor dengan variasi konsentrasi 6%, 8%, dan 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Hasil rerata terbesar terdapat pada konsentrasi 10% dengan zona hambat 18,83 mm. Menurut penelitian Winda *et al.* (2023), ekstrak kayu manis pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% dapat menghambat *E. coli*. Zona hambat terbesar pada konsentrasi 40%.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah semua formula *tisane* berpotensi sebagai antibakteri karena dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* walaupun dalam kategori daya hambat lemah. Semua formula *tisane* aman untuk dikonsumsi karena nilai ALT dan AKK memenuhi persyaratan dari BPOM No. 13 tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Emelia R, Safitri DD, Andriyani. 2020. Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Antibakteri Terhadap Infeksi Bakteri *Escherichia coli*. Jurnal Nasional Infokes, 4(2): 44-50.
- Hakim L. 2015. Rempah & Herba Kebun-Pekarangan Rumah Masyarakat: Keragaman, Sumber Fitofarmaka dan Wisata Kesehatan-kebugaran. Diandra, Yogyakarta.
- Hartanto GN, Pranata FS, Swasti YR. 2018. Kualitas dan Aktivitas Seduhan Teh Rambut Jagung (*Zea mays*) Dengan Variasi Lama Pelayuan dan Usia Panen. Biota, 3(1): 12-23. DOI:10.24002/biota.v3i1.1889.
- Nasution ES, Lubis MF, Putra AF. 2023. Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengolahan Daun Nipah sebagai Teh Imunomodulator di Kabupaten Batubara Sumatera Utara. Jurna Tri Darma Mandiri, 3(1): 12– 21. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jtridharma.2023.003.01.12>.
- Normaliska R, Sudarwanto MB, Latif H. 2019. Pola Resistensi Antibiotik pada *Escherichia coli* Penghasil ESBL dari Sampel Lingkungan di RPH-R Kota Bogor. Acta Vet. Indonesia, 7(2):42–48. DOI: <https://doi.org/10.29244/avi.7.2.42-48>.
- Novitriani K, Suhartati R, Gusnanda A, Nugraha IAS. 2021. Efektifitas Herbal Kemasan Celup Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. JBMLT, 1(1): 21-28.
- Rahayu WP, Nurjanah S, Komalasari E. 2018. *Escherichia coli*: Patogenitas, Analisis, dan Kajian Risiko. 1-151. IPB Press, Bogor.
- Rahmawati AN, Saryanti D, Sari FN, Turnip IY. 2022. Uji Cemaran Mikroba dan Kapang Khamir Ekstrak Air Daun *Muntingia calabura* L. (Kersen). Pharmacon J Farm Indones., 19(1):72–76.
- Reppi NB, Mambo C, Wuisan J. 2016. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) Terhadap *Escherichia coli* Dan *Streptococcus pyogenes*. J EBiomedik (Ebm), 4(1). DOI: 10.35790/ebm.4.1.2016.12204
- Said MA, Utami RW, Khumaira A. 2023. Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) Simplisia Kunyit (*Curcuma domestica*). Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, LPPM Univ 'Aisyiyah Yogyakarta, 1: 22 Juli 2023.
- Sulutaniyah, Darmawan E. 2022. Obat Herbal dari Akar Manis (*Glycyrrhiza glabra* L.) untuk Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Virus H1N1, H5N1 dan Covid-19: Systematic Review. Jurnal Surya Medika, 8(1):1–10. DOI:10.33084/jsm.v8i1.2603.



- Thapa D. 2023. Herbal tea: A Review On Types Of Herbal Tea. *The Pharma Innovation Journal*, 12(5): 4678-4685. DOI:10.30595/pharmacy.v19i1.12827.
- Widowati W. 2011. Uji Fitokimia Dan Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.), 11(1): 23-31.
- Winda FR, Suparno, Prasetyo ZK. 2023. Antibacterial Activity of *Cinnamomum burmannii* Extract Against *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11): 9162-9170. DOI: 10.29303/jppipa.v9i11.4045.
- Yuliani NN, Dienina DP. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (Infusa *Moringa*). *J Info Kesehat.*, 14(2): 1060–1082. DOI: 10.31965/infokes.v13i2.98.