

Comparison of Inhibitory Test of Kemangi (*Ocimum sanctum*) Leaves and Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Leaves Extract Against The Growth of *Escherichia coli*

Perbandingan Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) dan Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*

Eria Khoirunisa Amelia^{1*)}, Lely Sulfiani Saula¹⁾, Ahsanal Kasasiah¹⁾

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa, Karawang, Indonesia.

*e-mail author : eria.khoirunisa18028@student.unsika.ac.id

ABSTRACT

Escherichia coli infection can be treated with antibiotics. However, antibiotic resistance can occur if its use is inappropriate for adopting alternative therapies, including developing therapy with the potential of medication based on plants. Sambiloto (*Andrographis paniculata*) and kemangi (*Ocimum sanctum*) leaves are two substitutes that can be utilized in medicine as antibacterial agents. This research was conducted to analyze the comparison of inhibition of kemangi (*Ocimum sanctum*) leaves, sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaves, and a combination of both against the growth of *Escherichia coli* bacteria in vitro. Test for inhibition activity used a paper disc diffusion method. The results showed that the extract of kemangi (*Ocimum sanctum*) leaves and sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaves obtained the highest inhibition zone occurring at concentrations of 100%. In the combination test of the two extracts, a concentration of 50%:50% gave the most optimum inhibition zone with an average diameter of 33,1 mm. The one-way ANOVA statistical ($p=0.001$) results showed a significant difference in the diameters of the inhibition zone of each treatment group on the growth of *Escherichia coli* bacteria.

Keywords: Kemangi (*Ocimum sanctum*) Leaves; Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Leaves; *Escherichia coli*

ABSTRAK

Penanganan infeksi *Escherichia coli* dapat diatasi dengan penggunaan antibiotik. Namun, resistensi antibiotik dapat terjadi jika penggunaannya tidak tepat. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pengobatan alternatif dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai dasar terapi yang berpotensi sebagai obat. Daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) merupakan alternatif yang dapat digunakan dalam pengobatan sebagai zat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa daya hambat pada daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara in vitro. Uji aktivitas daya hambat menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) memperoleh zona hambat tertinggi pada konsentrasi 100%.

Pada uji kombinasi kedua ekstrak, konsentrasi 50%:50% memberikan zona hambat paling optimum dengan diameter rata-rata 33,1 mm. Hasil statistik *one-way* ANOVA ($p=0,001$) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada diameter zona hambat dari masing-masing kelompok perlakuan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci: Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*); Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*); *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Secara turun temurun tanaman diketahui dapat digunakan sebagai pengobatan dari suatu penyakit bahkan sejak masa sebelum masehi. Sekitar 80% penduduk negara berkembang masih mengandalkan pengobatan tradisional menggunakan tanaman. Di Indonesia sendiri terdapat 300 jenis tanaman yang telah terdata digunakan sebagai pengobatan tradisional yang terlebih dahulu sudah diteliti secara ilmiah untuk mengetahui kandungan kimia dan khasiatnya bagi kesehatan (Rahmadani, 2015). Salah satu penyakit yang mampu diatasi dengan terapi tanaman yaitu penyakit infeksi yang biasanya disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri, jamur, virus, maupun parasit.

Escherichia coli merupakan salah satu bakteri gram negatif yang berperan sebagai mikroflora normal pembantu proses pembusukan makanan di saluran pencernaan. Meskipun keberadaannya sebagai mikroflora normal dianggap aman, tetapi tidak menutup kemungkinan menjadi patogen jika jumlahnya terlalu banyak. *Escherichia coli* merupakan penyebab diare terbanyak kedua setelah *Rotavirus* yang menginfeksi dengan cara mengeluarkan enterotoksin sehingga inangnya menderita diare (Klau et al., 2021). Data Riset Kesehatan Dasar 2018 menunjukkan prevalensi diare di Indonesia yang didiagnosis oleh tenaga kesehatan sebesar 6,8% dengan prevalensi tertinggi diduduki oleh kelompok umur 1–4 tahun yaitu 11,5% (Kemenkes RI, 2018).

Penanganan infeksi yang disebabkan oleh *Escherichia coli* dapat diatasi dengan penggunaan antibiotik. Antibiotik merupakan zat yang dapat mengganggu metabolisme sel bakteri sehingga pertumbuhan sel menjadi terhambat. Namun, saat ini sudah banyak terjadi kasus resistensi antibiotik dimana hal ini menyebabkan angka kematian yang semakin meningkat. Pada tahun 2019, terdapat 49

negara melaporkan data terkait adanya infeksi aliran darah yang disebabkan oleh resistensi *Escherichia coli* terhadap antibiotik sefalosporin generasi ketiga sebesar 36% dan resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap methicillin adalah 12,11% (WHO, 2021). Resistensi antibiotik terjadi karena penggunaannya yang tidak rasional seperti penggunaan yang terlalu singkat atau tidak dihabiskan, pembelian antibiotik tanpa resep, dosis terlalu rendah, diagnosis penyakit yang salah, maupun tidak tepat indikasi (Ompusunggu, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan membentuk zona hambat di sekitar area sumuran dimana semakin tinggi konsentrasi ekstraknya maka zona hambat yang terbentuk akan semakin besar (Moeza, 2019). Perasan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) telah diteliti khasiatnya dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dengan adanya kecenderungan meningkatnya konsentrasi perasan daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) maka zona hambatnya akan semakin luas (Sawitti et al., 2013). Oleh karena itu, untuk mencegah semakin tingginya kasus resistensi antibiotik maka masyarakat dapat beralih menggunakan obat tradisional dari tanaman salah satunya dengan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui ada atau tidaknya khasiat pada daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) serta kombinasi keduanya dalam mengobati infeksi bakteri. Kombinasi kedua tanaman tersebut dimaksudkan untuk melihat apakah efek yang ditimbulkan lebih baik dari efek tanaman tunggal atau tidak. Maka untuk membuktikannya dilakukan pengujian daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara in vitro. Melalui penelitian ini diharapkan

dapat menambah pengetahuan masyarakat bahwa ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) serta kombinasinya memiliki khasiat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan antara lain blender, botol maserasi, corong gelas, botol reagen, *rotary evaporator*, desikator, cawan penguap, *waterbath*, spektrofotometer UV-Vis, kuvet, *biosafety cabinet*, autoklaf, inkubator, *hot plate*, neraca analitik, mikropipet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, batang pengaduk, spatula, *cotton swab* steril, kertas cakram steril, pembakar bunsen, jarum ose bulat, gelas ukur, gelas kimia, vial, cawan petri, pinset, erlenmeyer, pipet tetes.

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu isolat murni bakteri *Escherichia coli*, simplisia daun kemangi (*Ocimum sanctum*), simplisia daun sambiloto (*Andrographis paniculata*), etanol 96%, BaCl₂ 1%, H₂SO₄ 1%, aquadest steril, NaCl 0,9%, *Nutrient Agar* (NA), *Mueller Hinton Agar* (MHA), pereaksi *Dragendorff*, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Lieberman-Burchard*, HCl pekat, HCl 2N, serbuk Magnesium, FeCl₃ 1%, kertas saring, larutan kloralhidrat.

Penetapan Kadar Air Simplisia

Metode gravimetri dipilih sebagai metode untuk menetapkan kadar air yang terkandung pada suatu simplisia. Sebanyak 1 gram simplisia diletakan di atas cawan penguap yang telah ditara kemudian dikeringkan dengan suhu 105°C selama 5 jam. Setelah dipanaskan, dibiarkan dalam desikator kemudian ditimbang. Lanjutkan pemanasan dan timbangan hingga bobot simplisia tetap (Rahmadani, 2015).

Ekstraksi Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) dan Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*).

Simplisia daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dibersihkan dari kotoran kemudian dihaluskan dengan blender. Sebanyak 1 kg dari masing-masing serbuk simplisia dimaserasi dengan etanol

96% selama 3x24 jam sambil sesekali diaduk, kemudian disaring. Filtrat dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan diuapkan di atas *waterbath*.

Skrining Fitokimia

1. Alkaloid

Beberapa tetes HCl 2N ditambahkan ke dalam ekstrak kemudian diaduk hingga homogen. Setelah itu bagi ekstrak ke dalam 2 tabung, tabung A ditambahkan pereaksi *Dragendorff* dan tabung B ditambahkan pereaksi *Mayer*. Hasil positif alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan merah hingga jingga dengan pereaksi *Dragendorff* sedangkan pereaksi *Mayer* akan menghasilkan endapan putih (Wardiatini et al., 2014).

2. Flavonoid

Flavonoid dapat diidentifikasi dengan penambahan serbuk Magnesium ke dalam sampel kemudian ditambahkan beberapa tetes HCl pekat hingga terbentuk warna merah kekuningan atau jingga yang dapat diartikan sebagai reaksi positif flavonoid (Putranti, 2013).

3. Saponin

Sampel ekstrak ditambahkan air panas kemudian dikocok kuat hingga membentuk buih busa. Ekstrak dikatakan positif mengandung saponin jika menghasilkan buih busa yang stabil dan tidak hilang saat ditambahkan beberapa tetes HCl 2N (Putranti, 2013).

4. Steroid dan Triterpenoid

Pereaksi *Lieberman-Burchard* ditambahkan ke dalam ekstrak kemudian dihomogenkan dan dibiarkan beberapa menit hingga terjadi perubahan warna. Hasil positif ditandai dengan triterpenoid memberikan warna ungu sedangkan steroid memberikan warna biru kehijauan (Sahara, 2019).

5. Tanin

Pengujian tanin pada suatu ekstrak dilakukan dengan meneteskan Ferri Klorida (FeCl₃) 10% hingga membentuk larutan berwarna biru tua atau hitam kehijauan yang mengindikasikan adanya senyawa polifenol. Selain dengan FeCl₃ senyawa tanin juga dapat diidentifikasi dengan penambahan gelatin 1% apabila terbentuk endapan maka ekstrak positif mengandung tanin (Puspitasari et al., 2013).

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan terlebih dahulu dicuci bersih dan dikeringkan. Erlenmeyer dan tabung

reaksi ditutup mulutnya dengan kapas steril. Semua alat kaca dimasukkan ke dalam plastik tahan panas dan disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Sterilisasi jarum ose dan pinset dengan cara merendamnya pada alkohol 70% dan dipijarkan pada api bunsen. *Biosafety cabinet* dibersihkan dengan alkohol 70% dan disterilkan dengan lampu UV selama kurang lebih 2 jam sebelum digunakan (Atikah, 2013).

Peremajaan Bakteri Pada Media Agar Miring

Sebanyak 1 ose bakteri *Escherichia coli* digoreskan secara zig-zag pada media agar miring dalam keadaan aseptis. Tabung ditutup kembali dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C dalam inkubator (Wijayanti, 2014).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Sebanyak 1 ose *Escherichia coli* dimasukkan ke dalam NaCl 0,9% selanjutnya diinkubasi selama 2-4 jam pada suhu 37°C. Setelah 2-4 jam, dilakukan pengukuran absorbansi dari suspensi bakteri menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm, dengan kisaran absorbansi 0,08 hingga 0,13 (Wulandari et al., 2020).

Uji Daya Hambat Bakteri

Sebanyak 15 ml suspensi MHA dituangkan ke dalam cawan petri steril dan biarkan hingga memadat. Media tersebut kemudian dioleskan suspensi bakteri secara merata menggunakan *cotton swab* steril. Kertas cakram steril ditetaskan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dengan konsentrasi 100%, 70%, 60%, dan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dengan konsentrasi 100%, 80%, 75% serta kombinasi keduanya (50%:50%; 80%:20%; dan 20%:80%). Aquadest steril sebagai kontrol negatif dan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Setiap perlakuan uji dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, kemudian media MHA diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Hasil yang diperoleh setelah inkubasi diamati zona bening secara visual dan diukur diameternya menggunakan jangka sorong.

Analisis Data

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis dan diolah dengan uji *One way analysis of varian* (ANOVA) menggunakan program *Statistical Product Service Solution for Windows* (SPSS) versi 24. Sebelum melakukan pengujian *one-way* ANOVA terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dengan uji *Shapiro Wilk* bertujuan untuk mengidentifikasi apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Data dikatakan normal apabila nilai signifikannya lebih besar dari 0,05. Uji homogenitas bertujuan untuk melihat apakah varian data homogen atau tidak, dimana data yang homogen ditandai dengan nilai signifikan lebih besar dari 0,05 (Tyastirin & Hidayati, 2017).

HASIL DAN DISKUSI

Penetapan Kadar Air Simplisia

Simplisia yang digunakan pada penelitian ini harus terjamin kualitasnya, maka setelah melewati proses pengeringan perlu dilakukan penetapan kadar air simplisia. Kadar air pada simplisia tidak diperbolehkan lebih dari 10% karena dikhawatirkan menjadi media pertumbuhan bagi bakteri (Sari, 2018). Prinsip dari penetapan kadar air yaitu pemanasan dengan temperatur tinggi diatas titik didih air (100 °C) supaya air mengalami penguapan yang maksimal kemudian sampel ditimbang. Diperoleh hasil kurang dari 10% yaitu kadar air 3,01% untuk daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan 2,35% untuk daun sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Skrining Fitokimia

Salah satu parameter standarisasi dari bahan obat tradisional yaitu informasi terkait kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman tersebut melalui metode kualitatif yaitu skrining fitokimia. Skrining fitokimia yang dilakukan pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Pada ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) memperoleh hasil positif mengandung flavonoid, saponin, dan tanin. Hasil skrining dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa Metabolit Sekunder	Daun Kemangi (<i>Ocimum sanctum</i>)	Daun Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)
Alkaloid	+	-
Flavonoid	+	+
Saponin	+	+
Steroid	-	-
Triterpenoid	-	-
Tanin	+	+

Keterangan :
 (+) = Terindikasi senyawa metabolit sekunder
 (-) = Tidak terindikasi senyawa metabolit sekunder

Uji Daya Hambat Bakteri

Daya hambat ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan sambiloto (*Andrographis paniculata*) diujikan pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Terdapat beragam konsentrasi ekstrak yang diujikan yaitu ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) 100%, 70%, 60% sedangkan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) 100%, 80%, 75%. Untuk pembandingan pada penelitian ini digunakan aquadest steril sebagai kontrol negatif dan antibiotik kloramfenikol sebagai kontrol positif. Pengamatan dapat dilakukan setelah media sudah diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Hasil yang diperoleh setelah inkubasi diamati zona bening secara visual dan diukur diameternya menggunakan jangka sorong.

Ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan hidup bakteri *Escherichia coli*. Hal ini ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar area cakram yang telah diberi sampel ekstrak setelah diinkubasi selama 24 jam. Hasil pengukuran zona hambat pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) memiliki ukuran yang berbeda-beda. Pada Tabel 2 ditunjukkan bahwa keduanya memperoleh hasil ukuran zona hambat terbesar pada konsentrasi 100% dan zona hambat terkecil pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) terdapat pada konsentrasi 60% sedangkan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada konsentrasi 75%.

Konsentrasi 100% dapat dikatakan sebagai konsentrasi optimum karena menghasilkan diameter zona hambat yang mendekati ukuran zona

hambat antibiotik kloramfenikol. Oleh karena itu, dilakukan pengujian daya hambat terhadap kombinasi kedua ekstrak tersebut dengan perbandingan konsentrasi (50%:50%), (80%:20%), dan (20%:80%).

Menurut Surjowardojo et al., (2015) kekuatan daya hambat dapat dikategorikan sebagai berikut: jika ukuran diameter zona hambat ≤ 5 mm maka dikategorikan lemah, diameter zona hambat 6-10 mm dikategorikan sedang, diameter zona hambat 11-20 mm dikategorikan kuat, diameter zona hambat ≥ 21 mm dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh Tabel 3, semua kombinasi memiliki kekuatan daya hambat yang sangat kuat namun zona hambat terbaik yaitu kombinasi ekstrak dengan perbandingan 50%:50%. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dapat bekerja secara sinergis dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

Seluruh data diameter zona hambat kemudian dianalisis dengan uji *one-way* ANOVA dimana sebagai syarat pengujiannya yaitu data harus terdistribusi normal dan homogen. Pada uji normalitas dan homogenitas diperoleh nilai signifikansi secara berturut 0,265 dan 0,093 ($p > 0,05$) yang dapat diartikan bahwa data sudah terdistribusi normal dan homogen. Diperoleh nilai signifikansi dari uji *one-way* ANOVA sebesar 0,001 ($p < 0,05$) menandakan bahwa adanya daya hambat yang dihasilkan dari setiap kelompok perlakuan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Analisis dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk mengetahui letak perbedaan yang signifikan antara tiap kelompok perlakuan. Konsentrasi 100% dari

ekstrak daun kemangi memiliki perbedaan diameter zona hambat yang signifikan dengan ekstrak daun sambiloto yang berkonsentrasi 80% dan 75%. Konsentrasi 100% ekstrak kemangi menghasilkan rata-rata diameter zona hambat yang sebanding dengan kontrol positif sebesar 34,5 mm. Pada konsentrasi 100% ekstrak sambiloto memiliki perbedaan diameter zona hambat yang signifikan

dengan ekstrak kemangi 60%. Kombinasi ekstrak 50%:50% memiliki perbedaan diameter zona hambat yang signifikan dengan ekstrak kemangi 60% dan 70% serta ekstrak sambiloto 80% dan 75%. Pengujian ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi dari suatu ekstrak dapat mempengaruhi diameter zona hambat bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)							
	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Daun Kemangi (<i>Ocimum sanctum</i>)			Daun Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)		
			100%	70%	60%	100%	80%	75%
1	0	35,1	33,6	30,5	28,3	35,5	29,7	26,4
2	0	33,1	35,4	29,7	28,5	32,1	30,1	27,1
3	0	32,9	34,6	27,8	26,2	28,1	29,2	30,3
Mean	0	33,7	34,5	29,3	27,6	31,9	29,6	27,9
Standar Deviasi	0	1,21	0,90	1,38	1,27	3,70	0,45	2,07
Kekuatan	Tidak ada	Sangat kuat	Sangat kuat	Sangat kuat	Sangat kuat	Sangat kuat	Sangat kuat	Sangat kuat

Tabel 2 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)				
	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Kombinasi Kemangi : Sambiloto		
			50%:50%	80%:20%	20%:80%
1	0	35,1	35,5	30	29,3
2	0	33,1	31,5	31,8	30,6
3	0	32,9	32,3	30,7	29,6
Mean	0	33,7	33,1	30,8	29,8
Standar Deviasi	0	1,21	2,11	0,90	0,68
Kekuatan	Tidak ada	Sangat kuat	Sangat kuat	Sangat kuat	Sangat kuat

Aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* oleh ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) terjadi karena adanya pengaruh dari metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman tersebut. Metabolit sekunder yang dimaksud ialah alkaloid, flavonoid, saponin, dan

tanin yang terlebih dahulu sudah di skrining fitokimia. Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu susunan peptidoglikan pada sel bakteri sehingga sel menjadi tidak utuh dan menyebabkan kematian sel (Rijayanti, 2014). Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri yang bekerja dengan cara melepaskan

energi transduksi terhadap membran sel bakteri sehingga menghambat motilitas bakteri (Manik et al., 2014). Saponin mampu menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri yang menyebabkan terganggunya permeabilitas dari membrane sel bakteri (Rijayanti, 2014). Tanin berinteraksi dengan protein dan membentuk kompleks ikatan hidrofobik yang dapat menimbulkan terjadinya denaturasi protein pada sel bakteri hingga mengganggu metabolisme sel bakteri (Moeza, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian daya hambat ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dibuktikan dengan terbentuknya zona bening di sekitar area cakram.
2. Ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dibuktikan dengan terbentuknya zona bening di sekitar area cakram.
3. Kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) terbukti memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dimana perbandingan 50%:50% menghasilkan diameter zona hambat terbesar yaitu 33,1 mm.

REFERENSI

Atikah, N. (2013). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–582. <https://dinkes.kalbarprov.go.id/wp-content/uploads/2019/03/Laporan-Riskesda-2018-Nasional.pdf>

Klau, M. L. C., Indriarini, D., & Nurina, R. L. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kemangi

(*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro. *J. Cendana Medical Journal*, 21(1), 102–112.

Manik, D. F., T, H., & H, A. (2014). Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi-Fraksi Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *KHAZANAH*, 6(2), 1–11.

Moeza, M. K. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum citriodorum* Vis) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Universitas Sumatera Utara.

Ompusunggu, H. E. S. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Penggunaan Antibiotik Tanpa Resep Pada Mahasiswa/ Universitas HKBP Nommensen Medan. *Nommensen Journal of Medicine*, 5(2), 48–51. <https://doi.org/10.36655/njm.v5i2.226>

Puspitasari, L., Swastini, D. a., & Arisanti, C. I. . (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). 1-5.

Putranti, R. I. K. A. (2013). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumpun Laut (*Sargassum duplicatum*) dan *Turbinaria ornata*. Universitas Diponegoro Semarang.

Rahmadani, F. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. [http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/33026/1/NITA FITRIANI-FKIK.pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/33026/1/NITA%20FITRIANI-FKIK.pdf)

Rijayanti, R. P. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Universitas Tanjungpura. <http://juku.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/994>

Sahara. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Pada Kulit Durian (*Durio zibethinus murr*). Universitas Medan Area.

Sari, D. L. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak Muda dan Tua (*Annona muricata* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. Universitas Sumatera Utara.

Sawitti, M., Mahatmi, H., & Besung, N. (2013). Daya

- Hambat Perasan Daun Sambiloto Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 2(2), 142–150.
- Tyastirin, E., & Hidayati, I. (2017). *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kesehatan*. Program Studi Arsitektur UIN Sunan Ampel.
- Wardiatini, N. K., Larasanty, L. P. F., Widjaja, I. N., Juniari, N. P. M., Nugroho, A. E., & Pramono, S. (2014). Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Terpurifikasi Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Udayana*, 22–25. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jfu/article/view/10797>
- World Health Organization. (2021). *Antimicrobial resistance*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- Wulandari, H. R., Pujiyanto, S., & Jannah, S. N (2020). Pengaruh Penambahan Sumber Karbon Terhadap Produksi Antibakteri Isolat Endofit A₁ Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *NICHE Journal of Tropical Biology*, 3(2), 80–88.