

## UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*OCIMUM SANCTUM L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* SECARA *IN VITRO*

Maria Luz Clarita Klau, Desi Indriarini, Rr. Listyawati Nurina

### ABSTRAK

Penyakit infeksi masih menjadi permasalahan kesehatan bagi negara-negara di dunia. Salah satu mikroorganisme bakteri penyebab penyakit infeksi adalah *Escherichia coli*. Upaya pengobatan penyakit infeksi hingga saat ini masih menggunakan antibiotik, namun penggunaan antibiotik dapat menimbulkan dampak resistensi antibiotik, juga efek samping di bidang kesehatan serta biaya kesehatan yang meningkat sehingga dapat digunakan alternatif lewat penggunaan tanaman herbal. Salah satu tanaman herbal yang dapat digunakan adalah kemangi. Tanaman ini mempunyai kandungan kimia diantaranya minyak atsiri, alkaloid, fenol, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid yang beberapa diantaranya memiliki aktivitas antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Metode jenis penelitian yang digunakan adalah *true experimental design* dengan rancangan penelitian *posttest only control group test*. Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kemangi menggunakan metode dilusi cair. Sampel penelitian terdiri dari kontrol positif siprofloksasin, kontrol negatif aquades, dan kelompok konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2,5%, 1,25% dengan tiga kali pengulangan untuk setiap kelompok. Hasil pengujian tidak didapatkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi terhadap bakteri *Escherichia coli* pada hasil uji di setiap konsentrasi menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri di setiap pengulangan dari konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2,5% dan 1,25%. Kesimpulan dari penelitian ini di dapat bahwa ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*

*Kata kunci* : Ekstrak etanol daun kemangi, Antibakteri, *Escherichia coli*

Penyakit infeksi merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang saat ini masih menjadi ancaman yang menakutkan bagi negara-negara di dunia, baik itu negara maju maupun negara berkembang termasuk Indonesia karena masih menjadi penyumbang angka morbiditas dan mortalitas yang cukup tinggi.<sup>(1,2)</sup> Agen infeksius pada manusia dapat berupa bakteri, virus, jamur dan parasit. Dikatakan penyakit infeksi apabila adanya interaksi dengan mikroba sehingga menyebabkan kerusakan pada host dan menimbulkan berbagai gejala klinis.<sup>(3,4)</sup>

Salah satu mikroorganisme bakteri yang dapat menyebabkan penyakit infeksi adalah *Escherichia coli*.<sup>(5)</sup> Bakteri gram negatif ini selain sebagai penghuni usus juga menjadi indikator adanya pencemaran

air oleh feses. Bakteri ini dapat menjadi patogen apabila jumlahnya terlalu banyak di saluran cerna atau berpindah dari habitat normalnya ke bagian lain dari inang.<sup>(6)</sup> *Escherichia coli* dapat menyebabkan berbagai infeksi penting, misalnya infeksi traktus gastrointestinal terutama diare, infeksi saluran kemih sehingga dapat menyebabkan sistitis yaitu peradangan pada selaput lendir organ tersebut, kolitis hemoragik, dan meningitis neonatal.<sup>(7)</sup>

Salah satu kelompok bakteri *Escherichia coli* yang berbahaya adalah *Escherichia coli* O157:H7 yang termasuk dalam golongan EHEC dan mampu menyebabkan penyakit *hemorrhagic colitis* (HC), *hemolytic uremic syndrome* (HUS) dan trombositopenia purpura (TPP).<sup>(8)</sup> Bakteri *Escherichia coli* juga merupakan

penyebab 90% kasus infeksi saluran kemih terutama pada wanita muda dan merupakan penyebab tersering meningitis bakterial pada bayi baru lahir < 3 bulan selain bakteri streptokokus grup B.<sup>(9)</sup>

Bakteri *Escherichia coli* dapat menimbulkan manifestasi klinis diare, dimana menurut data WHO angka kematian anak akibat diare setiap tahun sebanyak 1,6 juta kasus dan sebagian besar terjadi di negara berkembang. Angka kematian balita akibat diare di Indonesia sebanyak 100.000 kasus per tahun, sebanding dengan 273 balita yang meninggal setiap hari karena diare.<sup>(10)</sup> Berdasarkan data dari Profil Kesehatan Indonesia tahun 2010, dari 10 besar penyakit pasien rawat inap di rumah sakit, kasus karena penyakit infeksi masih mendominasi dengan penyakit diare dan gastroenteritis karena infeksi tertentu menempati urutan pertama dengan total sebanyak 71.889 kasus.<sup>(11)</sup> Data Profil Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2016 menunjukkan bahwa penyakit diare menempati 10 besar penyakit terbanyak di puskesmas di Nusa Tenggara Timur dengan jumlah sebanyak 26.572 kasus.<sup>(12)</sup> Berdasarkan data profil kesehatan tahun 2017, diare menjadi penyebab kematian bayi terbanyak kedua setelah BBLR di Kota Kupang dengan presentase kasus sebanyak 13,5%.<sup>(13)</sup>

Salah satu upaya yang hingga saat ini masih digunakan untuk mengatasi dan mengobati penyakit infeksi yakni menggunakan antibiotik. Bakteri *Escherichia coli* diketahui sensitif terhadap beberapa antibiotik, diantaranya siprofloksasin, amikasin, seftriakson dan imipenem. Akan tetapi, dampak penggunaan antibiotik yang saat ini mengancam yaitu resistensi antibiotik. *Escherichia coli* diketahui resisten terhadap beberapa jenis antibiotik, seperti ampicilin, kotrimoksazol, dan kloramfenikol.<sup>(14)</sup> Berdasarkan penelitian *Antimicrobial Resistant in Indonesia (AMRIN-study)* dari 2494 orang didapatkan bahwa 43%

*Escherichia coli* resisten terhadap beberapa antibiotik diantaranya ampicilin (34%), kotrimoksazol (29%) dan kloramfenikol (25%).<sup>(15)</sup> Selain menimbulkan resistensi, penggunaan antibiotik juga mempunyai efek samping, beberapa diantaranya mampu menimbulkan reaksi hipersensitivitas, nefrotoksisitas, anemia hemolitik dan hipotrombinemia.<sup>(16)</sup>

Dilihat dari segi ekonomi, biaya kesehatan juga semakin meningkat seiring dengan kebutuhan akan antibiotik. Dengan keadaan ini, tidak semua masyarakat mampu menjangkau antibiotik yang harganya semakin mahal.<sup>(17)</sup> Dari dampak ini, maka diperlukan alternatif lain untuk mengobati penyakit infeksi, salah satunya lewat penggunaan tanaman herbal. Menurut data dari *International Council for Medicinal and Aromatic Plants*, saat ini permintaan terhadap tanaman obat di dunia mengalami pertumbuhan sebesar 8-10% per tahun. Angka tersebut mengalami kenaikan dikarenakan makin tingginya kesadaran masyarakat dan meningkatnya permintaan terhadap produk-produk alami dan alternatif obat-obatan, juga dikarenakan mahalnya harga obat modern.<sup>(18)</sup>

Indonesia sebagai negara yang kaya akan keanekaragaman hayati termasuk diantaranya tanaman herbal, memiliki lebih dari 30.000an jenis tanaman herbal. Berdasarkan hasil riset Tumbuhan Obat dan Jamu 2015, menunjukkan bahwa jumlah tanaman obat yang berhasil diidentifikasi sebanyak 1159 yang terdiri dari 156 familia.<sup>(18)</sup> Saat ini pemerintah Indonesia mulai mendukung pemberdayaan perkembangan pemanfaatan kesehatan tradisional di masyarakat melalui program pemanfaatan tanaman obat keluarga (TOGA). Hasil riset kesehatan dasar 2013 menunjukkan data bahwa 30,4% rumah tangga di Indonesia sudah memanfaatkan pelayanan kesehatan tradisional dan meningkat pada tahun 2018 menjadi 31,4%. Data Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa proporsi nasional pemanfaatan tanaman obat keluarga sebesar 24,6%.<sup>(18,19)</sup>

Salah satu jenis tanaman obat keluarga yang mudah dijumpai dan saat ini banyak dimanfaatkan adalah kemangi (*Ocimum sanctum* L.). Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) merupakan tanaman yang populer dan sering digunakan masyarakat sebagai sayur atau lalap.<sup>(20)</sup> Tanaman ini mempunyai aroma dan rasa yang khas dan secara tradisional tanaman kemangi sering dimanfaatkan masyarakat sebagai obat sakit perut, penghilang bau mulut, dan obat demam.<sup>(21)</sup> Tanaman yang tumbuh di daerah tropis ini memiliki kandungan kimia diantaranya minyak atsiri, alkaloid, fenol, tanin, saponin, flavonoid, triterpenoid, dan steroid yang beberapa kandungan diantaranya diketahui memiliki aktivitas antibakteri.<sup>(22)</sup>

Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dengan konsentrasi 80% merupakan konsentrasi optimum yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat yang terbentuk pada *Staphylococcus aureus* lebih besar dibandingkan pada *Escherichia coli*.<sup>(21)</sup> Ada juga penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa daun kemangi mempunyai efek antimikroba terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.<sup>(23)</sup> Dari penjelasan diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara in vitro.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah *true experiment design* dengan rancangan penelitian *posttest only control group design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana pada bulan Agustus – November 2020. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* yang

diperoleh dari Badan Pengawasan Obat Makanan (BPOM) Kota Kupang. Penelitian ini menggunakan 11 kelompok, antara lain kelompok 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2,5%, 1,25%, kontrol negatif dengan aquadest steril dan kontrol positif dengan antibiotik siprofloksasin dengan tiga kali pengulangan sesuai hasil perhitungan rumus Federer.

## Cara Kerja :

### Pembuatan ekstrak daun kemangi

Daun kemangi yang sudah dipetik sendiri oleh peneliti di wilayah Batuplat Kota Kupang, diambil kemudian dicuci bersih dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, daun kemangi diblender hingga halus dan menjadi serbuk. Serbuk daun kemangi tersebut kemudian dimaserasi atau direndam dengan menggunakan pelarut etanol 70% selama 3 x 24 jam menggunakan suhu kamar dan dilakukan pengadukan setiap hari. Setiap 1 x 24 jam simplisia yang telah dimaserasi dengan etanol disaring sehingga didapatkan filtrat. Setelah didapatkan filtrat dengan jumlah maksimum, filtrat diuapkan dengan menggunakan alat evaporator untuk memisahkan ekstrak dan pelarut sehingga didapatkan ekstrak daun kemangi yang pekat dan kental.

### Uji bebas etanol

Uji bebas etanol ekstrak daun kemangi dilakukan dengan penambahan 1 mL asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dan 1 mL asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) pekat pada sejumlah larutan uji. Setelah campuran tersebut dihomogenkan kemudian dipanaskan dengan api bunsen. Jika pada hasil uji tersebut tidak tercium bau ester, maka ekstrak positif bebas etanol. Cara kedua yaitu pada larutan uji ditambahkan dengan 2 tetes asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) pekat dan 1 mL kalium dikromat, apabila ada perubahan warna jingga menjadi hijau

kebiruan, maka ekstrak mengandung etanol.

### **Skrining fitokimia**

#### **Uji alkaloid**

Ekstrak daun kemangi diambil sebanyak 10 mg dan ditambahkan dengan HCl 10 ml, kemudian dipanaskan selama 2 menit sambil terus diaduk. Setelah campuran tersebut dingin, kemudian disaring untuk didapatkan filtratnya. Filtrat tersebut ditambahkan dengan HCl 5 ml dan pereaksi wagner (yodium dan kalium iodida). Apabila hasil positif maka akan terbentuk endapan coklat.<sup>(25)</sup>

#### **Uji flavonoid**

Ekstrak daun kemangi diambil kemudian ditambahkan dengan serbuk Mg dan HCl pekat. Kandungan flavonoid positif apabila terjadi perubahan warna menjadi kuning, jingga atau merah.<sup>(25)</sup>

#### **Uji saponin**

Ekstrak daun kemangi diambil sebanyak 0,5 gram dan ditambahkan aquades 5 ml dan dikocok kuat-kuat. Uji positif adanya saponin pada larutan ditandai dengan terbentuknya busa atau buih.<sup>(25)</sup>

#### **Uji tannin**

Ekstrak daun kemangi diambil sebanyak 0,5 gram direbus di dalam 20 ml aquades di dalam tabung reaksi. Setelah itu disaring dan ditambahkan beberapa tetes 0,1% FeCl<sub>3</sub> sampai terjadi perubahan warna. Apabila munculnya warna hijau kecoklatan atau biru hitam maka ekstrak positif mengandung tanin.<sup>(25)</sup>

#### **Uji steroid**

Ekstrak daun kemangi diambil sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 2 mL etanol 70% kemudian diaduk.

Masukkan 2 mL kloroform dan ditambahkan 2 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dengan diteteskan secara perlahan dari sisi dinding tabung reaksi. Apabila terbentuk cincin berwarna merah maka positif mengandung steroid.<sup>(24)</sup>

#### **Sterilisasi alat dan bahan**

Alat-alat yang akan digunakan dicuci bersih kemudian dikeringkan di udara terbuka dengan posisi terbalik, setelah kering lalu dibungkus dengan kertas tahan panas. Alat yang akan digunakan dilakukan sterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Alat yang tidak tahan panas disterilkan dengan alkohol 70%. Ose atau sengkeli disterilkan dengan pemanasan langsung pada api bunsen hingga memijar

#### **Pembuatan media peremajaan bakteri**

Nutrient agar diambil sebanyak 23 gram dan dilarutkan dengan 1 L aquades di dalam tabung Erlenmeyer, lalu dipanaskan sampai mendidih di atas *hot plate* sambil dihomogenkan. Media dituang ke dalam cawan petri steril. Sterilisasi media tersebut dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan tekanan 1 atm. Media tersebut dibiarkan pada suhu ruangan hingga memadat dan bisa digunakan untuk meremajakan bakteri.<sup>(21,26)</sup>

#### **Pembuatan medium<sup>(18)</sup>**

##### **Medium Nutrient Broth**

Nutrient Broth diambil sebanyak 8 gram dan dilarutkan dengan 1 L aquades di dalam tabung Erlenmeyer, dihomogenkan dan ditutup dengan *aluminium foil* lalu dipanaskan sampai mendidih menggunakan *hot plate*. Sterilisasi media tersebut dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan tekanan 1 atm.

##### **Medium Nutrient Agar**

Nutrient agar diambil sebanyak 23 gram dan dilarutkan dengan 1 L aquades di

dalam tabung Erlenmeyer, lalu dipanaskan sampai mendidih di atas *hot plate* sambil dihomogenkan. Sterilisasi media tersebut dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan tekanan 1 atm.

### **Pembuatan larutan McFarland**

Larutan standar *McFarland* dibuat dengan cara mencampurkan 9,95 mL asam sulfur 1% dengan 0,05 mL barium klorida 1%. Segel tabung larutan *McFarland* dengan wax, parafilm, atau bahan lain sejenis yang dapat mencegah penguapan. Perbandingan dengan larutan standar ini bertujuan untuk menggantikan perhitungan bakteri satu per satu dan untuk memperkirakan kepadatan sel yang akan digunakan pada prosedur pengujian antimikroba.<sup>(27)</sup>

### **Pembuatan suspensi bakteri**

Suspensi bakteri didapatkan dengan mencampur beberapa koloni bakteri *Escherichia coli* yang sudah dibiakkan dengan NaCl 0,9% sampai didapatkan kekeruhan yang sama dengan kekeruhan larutan standar *McFarland* 0,5. Apabila sudah didapatkan kekeruhan yang sama, maka menunjukkan bahwa konsentrasi suspensi bakteri *Escherichia coli* adalah  $1,5 \times 10^8$  CFU/mL.<sup>(43)</sup>

### **Uji aktivitas antibakteri**

#### **Uji konsentrasi hambat minimum (KHM)**

Menyiapkan tabung reaksi steril sebanyak 33 tabung untuk tiga kali pengulangan sehingga setiap kali pengulangan membutuhkan 11 tabung dengan rincian 9 tabung untuk perlakuan dan 2 tabung untuk kontrol. Masing-masing tabung diberi label 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2,5%, 1,25%, K(+) untuk kontrol positif dengan antibiotik, dan K(-) untuk kontrol negatif dengan aquades steril

Memasukkan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) ke dalam tabung 1

sampai 9 masing-masing sebanyak 1 mL yang sebelumnya sudah diencerkan dengan aquades steril dan menggunakan rumus pengenceran bertingkat sehingga didapatkan konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2,5% dan 1,25%.

Tabung 10 yang merupakan kontrol positif diisi dengan antibiotik siprofloksasin dan tabung 11 yang merupakan kontrol negatif diisi dengan aquades steril

Memasukkan suspensi bakteri pada tabung 1 sampai 11 masing-masing 1 mL sesuai standar kekeruhan *McFarland* dan memasukkan medium uji Natrium broth pada masing-masing tabung.

Semua tabung diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C

Pada hari kedua semua tabung dikeluarkan dan diamati ada tidaknya kekeruhan pada tabung yang menandakan pertumbuhan bakteri. Tabung yang paling jernih diantara tabung perlakuan setelah dibandingkan dengan tabung kontrol menunjukkan konsentrasi hambat minimum (KHM)

#### **Uji konsentrasi bunuh minimum (KBM)**

Konsentrasi bunuh minimum (KBM) diketahui dengan menggunakan tabung hasil inkubasi yang terlihat jernih. Larutan dalam tabung tersebut dikultur ulang tanpa penambahan mikroba uji ataupun ekstrak pada media Nutrient broth dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Ekstraksi Daun Kemangi**

Pada penelitian ini sebanyak 246 gram serbuk daun kemangi yang telah melalui proses pembuatan simplisia direndam dengan etanol 70% sebanyak 600 ml sambil dilakukan pengadukan selama tiga hari sehingga dapat mempercepat

kontak antara pelarut dan bahan simplisia kemudian dilakukan remaserasi menggunakan 1 liter etanol 70%. Hasil maserasi kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* selama 24 jam yang bertujuan untuk memisahkan zat aktif dan pelarutnya. Hasil evaporasi diperoleh ekstrak kental daun kemangi sebanyak 48,2 gram.

### Uji Bebas Etanol

Hasil pengujian bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi tidak mengandung etanol yang dibuktikan dengan warna jingga yang muncul setelah sampel ekstrak etanol daun kemangi ditambahkan dengan kalium dikromat dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat.

### Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi menunjukkan hasil positif pada uji senyawa aktif alkaloid, tanin dan saponin sedangkan hasil negatif pada uji flavonoid dan steroid.

### Uji Konfirmasi Bakteri

Bakteri uji yang didapatkan dari Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM), dilakukan uji konfirmasi menggunakan pewarnaan gram di Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana Kupang. Hasil pewarnaan gram menunjukkan morfologi bakteri berbentuk batang pendek (kokobasil) berwarna merah yang menandakan bahwa bakteri uji adalah positif *Escherichia coli*.

### Pengenceran Ekstrak Daun Kemangi

Ekstrak kental daun kemangi yang didapatkan dari hasil ekstraksi diencerkan menggunakan akuades dengan tujuan untuk mendapatkan variasi konsentrasi ekstrak. Konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi yang digunakan pada penelitian ini yaitu 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2,5%, dan 1,25%. Pengenceran ekstrak

dilakukan dengan menggunakan rumus  $M1 \times V1 = M2 \times V2$ .

### Uji Aktivitas Antibakteri

Pada penelitian ini uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode dilusi cair yaitu dengan uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Pada penelitian ini, pengujian antibakteri menggunakan sembilan kelompok perlakuan yang terdiri dari konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2,5% dan 1,25%; kontrol positif dengan siprofloksasin dan kontrol negatif menggunakan aquades steril dengan semua kelompok dilakukan tiga kali pengulangan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ekstrak etanol daun kemangi tidak memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hal ini dapat diketahui dari adanya kekeruhan pada pengujian Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) pada setiap konsentrasi perlakuan. Kekeruhan ini dibuktikan dengan penanaman tiap konsentrasi pada plate agar dan dilakukan pewarnaan gram untuk mengkonfirmasi bakteri uji yaitu *Escherichia coli*.

Ada tidaknya efek antibakteri dari suatu ekstrak diduga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya bakteri yang dihambat, kandungan senyawa metabolit sekunder dan konsentrasi ekstrak. Pada penelitian ini, bakteri uji yang digunakan yaitu bakteri *Escherichia coli*. Ketidakmampuan ekstrak etanol daun kemangi dalam memberikan efek antibakteri terhadap *Escherichia coli* dikarenakan *E.coli* yang termasuk bakteri gram negatif ini memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks jika dibandingkan dengan bakteri gram positif.<sup>(29)</sup> Ini sejalan dengan penelitian Maria Angelina dkk yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kemangi lebih berpotensi dalam menghambat bakteri gram positif dibandingkan bakteri gram negatif.<sup>(21)</sup>

Dinding sel bakteri gram negatif tersusun dari peptidoglikan dan membran luar yang terdiri dari tiga komponen yaitu lipoprotein, lipopolisakarida dan membran periplasma sehingga lebih sulit untuk ditembus oleh zat antibakteri.<sup>(30)</sup> Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dkk, dimana zona hambat yang dibentuk oleh ekstrak daun kemangi pada bakteri *Escherichia coli* sangat sedikit sehingga hampir tidak dapat dibedakan.<sup>(30)</sup> Menurut Widayanti dkk (2015) dinding luar sel bakteri *Escherichia coli* mempunyai permeabilitas yang tinggi. Hal ini menyebabkan zat aktif yang ada dalam ekstrak tidak mampu menembus sel bakteri sehingga tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri.<sup>(31)</sup> Selain itu, tidak adanya efek antibakteri dari ekstrak etanol daun kemangi pada penelitian ini juga dapat disebabkan oleh membran luar selubung kapsul *Escherichia coli* yang bersifat hidrofilik dapat menyebabkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat lipofilik yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kemangi tidak dapat berikatan dengan dinding sel bakteri.<sup>(28)</sup> *Escherichia coli* juga salah satu bakteri gram negatif yang menghasilkan enzim  $\beta$ -glukuronidase.<sup>(32)</sup> Enzim  $\beta$ -glukuronidase sebagai bentuk mekanisme pertahanan bakteri yang diketahui mampu menguraikan senyawa aktif dalam ekstrak etanol daun kemangi sehingga menjadi tidak toksik bagi bakteri.<sup>(28)</sup>

Faktor lain yang mempengaruhi ada tidaknya aktivitas antibakteri yaitu kandungan senyawa metabolit sekunder. Pada penelitian ini, ekstrak etanol daun kemangi menunjukkan hasil positif pada senyawa tanin, saponin dan alkaloid sedangkan hasil negatif pada senyawa flavonoid dan steroid. Salah satu dugaan tidak adanya efek antibakteri pada penelitian ini dikarenakan tidak terdapatnya senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang efektif berperan langsung sebagai antibakteri dimana senyawa ini disintesis sebagai sistem

pertahanan terhadap infeksi oleh mikroorganisme.<sup>(33)</sup>

Senyawa flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat metabolisme energi dan menghambat fungsi membran sel. Senyawa ini juga mengandung antosianin yang berperan sebagai antimikroba dan antioksidan, dimana apabila bakteri *Escherichia coli* terpapar dengan antosianin dapat mengakibatkan membran luar bakteri *Escherichia coli* mengalami ketidakaturan dan juga dapat menyebabkan terjadinya kebocoran sitoplasma.<sup>(34)</sup> Senyawa tanin memiliki sifat lipofilik sedangkan membran sel bakteri *Escherichia coli* bersifat hidrofilik sehingga senyawa tanin tidak dapat berikatan dengan dinding sel bakteri.<sup>(28,35)</sup> Penelitian yang dilakukan Kadarohman dkk menyatakan bahwa minyak kemangi (*Ocimum americanum* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella sonnei*.

Penelitian ini menggunakan metode dilusi cair dimana aktivitas antibakteri dari *Escherichia coli* dinilai secara kualitatif melalui Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) lewat kekeruhan dari setiap konsentrasi. Hal ini dapat menjadi salah satu perbedaan dimana metode yang digunakan pada penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Maria Angelina dkk (2016) menggunakan metode tes difusi cakram menggunakan diameter daya hambat (DDH) untuk menilai aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kemangi terhadap *Escherichia coli*.<sup>(21)</sup> Metode yang sama juga digunakan oleh Sholikah dkk (2016) yang menilai aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kemangi terhadap bakteri *Escherichia coli*.<sup>(28)</sup>

Penelitian ini menggunakan kontrol positif siprofloksasin dan kontrol negatif aquades steril. Siprofloksasin merupakan

antibiotik *broad spectrum* golongan fluorokuinolon generasi kedua yang bekerja dengan cara bakterisida yang artinya dapat menghentikan laju pertumbuhan mikroba dan membunuh mikroba.<sup>(36)</sup> Siprofloksasin memiliki daya antibakteri yang lebih kuat pada bakteri gram negatif dibandingkan bakteri gram positif.<sup>(37)</sup> Pada penelitian ini, perlakuan pada kontrol positif menunjukkan hasil yang jernih yang menandakan adanya aktivitas antibakteri dari siprofloksasin, sedangkan pada kontrol negatif menunjukkan hasil yang keruh karena aquades tidak memiliki potensi sebagai antibakteri.

### KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol daun kemangi telah didapatkan melalui proses ekstraksi
2. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun kemangi menunjukkan daun kemangi memiliki kandungan senyawa aktif diantaranya saponin, tanin dan alkaloid
3. Tidak didapatkan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kemangi terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan hasil penelitian semua konsentrasi di setiap pengulangan menunjukkan hasil adanya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*
4. Tidak didapatkan Konsentrasi Hambat Minimum dari ekstrak etanol daun kemangi terhadap bakteri *Escherichia coli*
5. Tidak didapatkan Konsentrasi Bunuh Minimum dari ekstrak etanol daun kemangi terhadap bakteri *Escherichia coli*

### SARAN

1. Dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri dari daun kemangi dengan menggunakan metode uji lain seperti difusi teknik sumuran.

2. Dapat dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri dari daun kemangi yang berasal dari wilayah lain di Kota Kupang dan sekitarnya.
3. Dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri menggunakan bagian lain dari tanaman kemangi seperti batang, bunga, biji, dan akar terhadap bakteri *Escherichia coli*.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Mustaqof AAN, Wiharto, Suryani E. Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Infeksi Menggunakan Forward Chaining. J Itsmart. 2015.
2. Suwanto S. Penyakit Tropik dan Infeksi pada Abad 21 : Apakah Masih Relevan?. J Penyakit Dalam Indonesia. 2014;1(2):77-8
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan tentang Pedoman Pencegahan Infeksi di Fasilitas Pelayanan Kesehatan.2017.page 11
4. Novard MFA, Suharti N, Rasyid R. Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. J Kedokteran Andalas. 2019:27
5. Nurina CIE, Samingan, Iswadi. Uji Antimikroba Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. J Biologi Edukasi Edisi 12. 2014 Jun;6(1):20
6. Melliawati R. *Escherichia coli* dalam Kehidupan Manusia. BioTrends. 2009;4(1):10
7. Hutagaol, Fernandez I. Identifikasi Bakteri pada Tangan Penjual Makanan di Kawasan SD di

- Kelurahan Tanjung Rejo [skripsi]. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. 2017
8. Suwito S. Bakteri yang Sering Mencemari Susu : Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi dan Cara Pengendaliannya. J Litbang Pertanian. 2010;29(3):96-100
  9. F. BGF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzne TA. Jawetz, Melnick & Adelberg's MEDICAL MICROBIOLOGY. 2013.
  10. Halim F, Warouw SM, Rampengan NH, Salendu P. Hubungan Jumlah Koloni *Escherichia coli* dengan Derajat Dehidrasi pada Diare Akut. Sari Pediatri. 2017;19(2):81-5
  11. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia 2010. 2011
  12. Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. Profil Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2016. 2017
  13. Dinas Kesehatan Kota Kupang. Profil Kesehatan Kota Kupang tahun 2017. 2017
  14. Walewangko GVC, Bodhi W, Kepel BJ. Uji Resistensi Bakteri *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Plak Gigi Menggunakan Merkuri dan Ampisilin. J e-Biomedik. 2015 Jan-Apr;3(1):118-9
  15. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik. 2011
  16. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Pelayanan Kefarmasian untuk Terapi Antibiotik. 2011
  17. Utami ER. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. Saintis. 2012;1(1):124-38
  18. Salim Z, Muhadi E. Info Komoditi Tanaman Obat. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. 2017 Sep. 21 p.
  19. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia 2018
  20. Barus L, Sutopo A. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) sebagai Repelan Lalat Rumah (*Musca domestica*). J Kesehatan. 2019;10(3):329-36
  21. Angelina M, Turnip M, Khotimah S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. J Protobiont. 2015;4(1):184-9
  22. Ariani N, Febrianti DR, Niah R. Uji Aktivitas Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. J Pharmascience. 2020;7(1):107-115
  23. Budiman I, Aprinda N. Efek Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linn) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Artikel Penelitian. Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha.
  24. Sopianti DS, Sary DW. Skrining Fitokimia dan Profil KLT Metabolit

- Sekunder dari Daun Ruku-Ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) dan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Scientia Jurnal Farmasi dan Kesehatan*. 2018;8(1):44-52
25. Kumalasari MLF, Andiarna F. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Indonesian Journal for Health Sciences*. 2020 Maret;4(1):39-44
26. Lolongan RA, Waworuntu O, Mintjelungan CN. Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *J e-Gigi*. 2016;4(2):242-7
27. Konay SM, Pakan PD, Kareri DGR. Uji Potensi Anti Bakteri Ekstrak Etanol 70% Buah Lontar (*Borassus flabellifer*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* [skripsi]. Kupang: Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana. 2018
28. Solikhah, Kusuma SBW, Wijayati N. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Batang dan Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Indo. J. Chem. Sci.* 2016;5(2) <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
29. Silalahi M. Minyak Essensial pada Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) *J Pro Life*. 2018;5(2)
30. Threnesia A, Ramadhian M R. Perbandingan Efek Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kemangi Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* Secara In Vitro. *Artikel Penelitian. J Agromedicine*. 2019;6(1)
31. Widyasanti A, Hajar S, Rohdiana D. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teh Putih Terhadap Bakteri Gram Positif dan Negatif. *J Penelitian Teh dan Kina*. 2015;18(1):55-60
32. Hamida F dkk. *Escherichia coli* Resisten Antibiotik Asal Air Keran di Kampus ISTN. *J Kesehatan*. 2019;12(1)
33. Alviana N. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Syn. *Dendrothea grandiflora*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* [Jurnal Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. 2016
34. Nomer N M G R, Duniaji AS, Nocianitri K A. Kandungan Senyawa Flavonoid dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta Aktivitas Antibakteri Terhadap *Vibrio cholerae*. *J Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2019;8(2):216-225
35. Artana I G S, Darmayasa IB G, Proborini MW. Daya Hambat Ekstrak Kasar Daun Kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meissn.) Terhadap Jamur Kontaminan Pada Pakan Konsentrat Ayam Ras Pedaging. *J Simbiosis*. 2016;4(2):31-38
36. Sofyan M, Alvarino, Erkadius. Perbandingan Levofloxacin dengan Ciprofloxacin Peroral dalam Menurunkan Leukosituria Profilaksis ISK pada Kateterisasi di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Artikel Penelitian. J Kesehatan Andalas*. 2014;3(1)
37. Triono A A, Purwoko A E. Efektivitas Antibiotik Golongan Sefalosporin dan Kuinolon terhadap Infeksi Saluran Kemih. *Artikel Penelitian. Mutiara Medika*. 2012;12(1):

