

## UJI EFEKTIFITAS KUNYIT PUTIH (*CURCUMA SPP*) TERHADAP PERTUMBUHAN *ESCHERCHIA COLI*

Qori Fadillah\*, Nurafifah

Fakultas Kedokteran, Universitas Prima Indonesia

\*E-mail: [qorifadillah@gmail.com](mailto:qorifadillah@gmail.com)

### ABSTRAK

Diare hingga kini masih merupakan penyebab utama kesakitan dan kematian pada bayi dan anak-anak. Diare sendiri masih merupakan masalah kesehatan utama pada anak balita, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Diare secara umum ditemukannya strain *Escherechia coli* yang mampu menyebabkan penyakit pada usus. Bakteri *Escherechia coli* menjadi patogen ketika di temukan  $10^7$ - $10^8$  gr/feses. Kunyit putih adalah salah satu jenis dari keluarga *zingiberaceae* yang sangat penting dalam pengobatan tradisional dan industri obat. Kunyit putih mempunyai kandungan utama senyawa-senyawa arilheptanoid (kurkuminoid), minyak atsiri dengan bermacam-macam monoterpen dan seskuiterpen, dan polisakarida. Aktifitas farmakologik menunjukkan daya efek antimikroba. maka untuk membuktikan hal tersebut, dilakukannya uji efektivitas antimikroba secara *in vitro* dengan metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer) terhadap *Escherchia coli* yang merupakan bakteri gram negatif metode *swab*. Perasan kunyit putih (*curcuma spp*) dibagi dalam konsentrasi **100%, 75%, 50% dan 25%**. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perasan kunyit putih (*curcuma spp*) mempunyai potensi sebagai anti bakteri pada *Escherchia coli*.

**Kata Kunci :** Kunyit Putih (*Curcuma Spp*), Antimikroba, *Escherchia coli*, Bakteri, *Zingiberaceae*

## ***Efectiveness Of White Tumeric (Curcuma SPP) On Escherchia coli***

Qori Fadillah\*, Nurafifah

Fakultas Kedokteran, Universitas Prima Indonesia, Indonesia

\*E-mail: [gorifadillah@gmail.com](mailto:gorifadillah@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Diarrhea is still a major cause of morbidity and mortality in infants and children. Diarrhea itself is still a major health problem in children under five, especially in developing countries such as Indonesia. Diarrhea is a common finding of Escherechia coli strains capable of causing bowel disease. Escherechia coli bacteria become pathogenic when found 107-108 gr / feses .. White turmeric is one of the most important types of zingiberaceae family in traditional medicine and medicine industry. White turmeric has the main content of arilheptanoid compounds (kurkuminoid), essential oils with various monoterpenes and sesquiterpenes, and polysaccharides. Pharmacologic activity demonstrates the power of antimicrobial effects. then to prove it, the antimicrobial efetivity test was done **in vitro** with **disc diffusion method** (Kirby & Bauer test) against Escherchia coli which is gram negative bacteria swab method. White tomato juice (curcuma spp) is divided into concentrations of **100%, 75%, 50% and 25%**. The results showed that white turmeric (curcuma spp) had potential as an anti bacterial in Escherchia coli.*

**Keywords:** *White Turmeric, Antimicrobial, Escherchia coli, Bacteria, Zingiberaceae*

## Pendahuluan

Kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan, menjadikan kebutuhan pelayanan kesehatan semakin meningkat. Upaya Departemen Kesehatan dalam pemerataan kesehatan sudah cukup banyak, akan tetapi masih saja ada kalangan yang belum terjangkau pelayanan kesehatan terutama masyarakat dipelosok daerah dan masyarakat yang tingkat ekonominya rendah. (Cahyadi,2014).

Masyarakat mulai beralih menggunakan obat herbal karena sudah banyak bukti tentang khasiat dan manfaatnya. Pengobatan dengan menggunakan obat herbal adalah penggunaan obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang berada di sekitar lingkungan masyarakat (Pujimulyani,2016). Dunia mikroba terutama bakteri memberikan berbagai dampak bagi kehidupan manusia, keberadaan bakteri dapat membawa dampak positif bagi manusia tapi tidak sedikit yang merugikan manusia (Putri,2012).

Indonesia dengan keanekaragaman hayati memiliki banyak jenis rempah-rempah diantara rempah-rempah dijadikan sebagai jamu termasuk kunyit (*curcuma spp.*) kunyit yang termasuk tanaman mpon-mpon, temu-temuan yang tumbuh menahun di daerah tropis dan subtropis hampir tersebar banyak di Indonesia (Rukmana,1994).

Komponen utama yang terpenting dalam rimpang kunyit adalah "kurkuminoid" dan minyak atsiri. Hasil penelitian Badan Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) bahwa kandungan kurkumin rimpang kunyit rata-rata 10,92%. Kandungan kurkuminoid terdiri atas senyawa kurkumin dan turunannya, yang mempunyai aktivitas biologis spektrum luas, diantaranya antibakteri, antioksidan, antimikroba (broad spectrum), antikolesterol, antitumor (menginduksi apoptosis) dan anti hepatotoksik. Kurkumin diduga merupakan penyebab berkhasiatnya rimpang kunyit sebagai obat-obatan (Agoes, 2010).

Kurkumin dari kunyit sudah terbukti telah terbukti secara ilmiah melalui berbagai pengujian preklinis dan klinik, berkhasiat untuk mengobati berbagai macam penyakit degeneratif, seperti *kardiovaskular*, *stroke*, *reumatik*, sebagai antioksidan yang mengikat radikal bebas, penurunan kadar lipid darah, meluruhkan plak pada otak penderita penyakit *Alzheimer*, kemampuan memerangi sel kanker dan infeksi virus maupun bakteri (Kitamura,2007).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wljayanto,(2014), membuktikan bahwa ekstrak etanol rimpang kunyit putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* dan *Escherechia coli* dengan beberapa variasi konsentrasi, hal ini dikarenakan kunyit putih (*curcuma spp.*) mengandung lebih dari satu senyawa bersifat baktrisidal (Trimulyono,2013).

Kunyit putih (*curcuma zedoria*) yang termasuk dalam kelompok *curcuma* mengandung zat antioksidan dan zat antimikroba sehingga dapat digunakan sebagai penghambat tumbuhnya mikrobia. Komponen kunyit putih adalah zedoarin, kurdiaona dan kurkumol. Zat-zat tersebut ternyata bersifat anti neoplastik. Rimpang kunyit putih secara tradisional digunakan untuk stimulan, sakit perut, antidiare, dan pencegah bau mulut. Selain itu juga berkhasiat sebagai penghambat pertumbuhan sel kanker dan sekaligus bermanfaat mencegah kerusakan gen yang menyebabkan timbulnya penyakit kanker (Hernani et al.2005).

Salah satu bakteri yang membahayakan kehidupan manusia adalah *Escherechia coli* yang menyebabkan penyakit diare. Dalam kondisi tubuh seseorang tidak dalam keadaan fit, atau terlalu lelah, asam lambung tidak mampu mengatasi perkembangan bakteri tersebut. Pengobatan tradisional yang sering pula disebut sebagai kedokteran tradisional, merupakan berbagai cara pengobatan yang berkaitan erat dengan budaya suatu suku bangsa yang mendiami wilayah geografi tertentu (Putri,2012).

Genus *Escherechia* terdiri dari dua spesies yaitu : *Escherechia coli* dan *Escherechia hermanii*. *Escherechia coli* adalah bakteri yang merupakan bagian dari mikroflora yang secara normal ada dalam saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. *Escherechia coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya (Jawetz,2016).

Penularan *Escherechia coli* dapat terjadi melalui kontak dari pekerja yang terinfeksi selama makanan diproses berlangsung sehingga *Escherechia coli* dapat menjadi salah satu penyebab penularan penyakit melalui makanan (Foodborne disease) yaitu penyakit yang di sebabkan karena mengkonsumsi makanan atau minuman yang tercemar. (Dubreuil,2002). Sebagian besar diare infeksi terjadi akibat penularan fekal oral atau yang lebih melalui ingesti makanan atau air yang tercemar patogen dari feses manusia atau hewan (L.longo,2013). Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan uji efektifitas peranan kunyit putih (*curcuma spp.*) terhadap pertumbuhan *Escherechia coli*.

Menurut catatan World Health Organization (WHO), diare membunuh dua juta anak di dunia setiap tahun. Diare hingga kini masih merupakan penyebab utama kesakitan dan kematian pada bayi dan anak-anak. Saat ini morbiditas (angka kesakitan) di Indonesia mencapai 105 per 1000 penduduk dan angka ini merupakan yang tertinggi di antara negara-negara di Asean (Lisa, 2013).

### Metode

Jenis penelitian adalah analitik metode eksperimental, penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Prima Indonesia, penelitian ini dilakukan mulai Maret 2019 – Juni 2019, populasi dalam penelitian ini adalah perasan kunyit yang banyak terdapat di Indonesia yaitu jenis kunyit putih.

Besarnya sampel dalam penelitian ini 14 sampel dalam 3 cawan petri di tambah control positif dan negatif. Teknik Sampling yang digunakan dalam penelitian ini secara *cross-sectional* (potong lintang) yaitu rancangan penelitian dengan melakukan pengukuran atau pengamatan pada saat bersamaan atau sekali waktu.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cawan petri, autoklaf, aluminium foil, gelas ukur, erlenmeyer, corong penyaring, kertas saring, kertas cakram, neraca analitik, jarum ose, tabung reaksi, rak tabung reaksi, bunsen, pinset, mikroskop, objek glass, pipet tetes, kamera, kapas, dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : perasan kunyit putih, bakteri *Escherichia coli*, aquades steril, alkohol 70%, nutrient agar (NA), nutrient broth (NB).

Seluruh alat yang akan digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. Tabung reaksi, gelas ukur dan erlenmeyer ditutup mulutnya dengan kapas. Cawan petri dibungkus dengan kertas, kemudian semuanya dimasukkan dalam plastik tahan panas dan sterilkan pada autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara memijarkan pada api bunsen. Seluruh media pembenihan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan air perasan kunyit putih pertama kunyit putih dicuci bersih dan disterilkan dengan alkohol 70%, dikupas lalu dicuci dengan air mengalir dan dibilas dengan aquadest steril. Kemudian kunyit putih digerus, diperas, dan disaring. Lalu kunyit putih dibagi ke dalam konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% pengenceran menggunakan aquadest.

Pembuatan konsentrasi untuk air perasan kunyit putih menggunakan rumus  
Pembuatan konsentrasi menggunakan rumus :

$$\% = \frac{\text{volume zat terlarut} \times 100}{\text{Volume total}}$$

Dengan rumus diatas lalu membagi dalam konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%.

Contoh dari setiap konsentrasi :

Tabung I (25%) = masukkan 1 ml air perasan kunyit putih lalu tambahkan 3 ml aquadest.

Tabung II (50%) = masukkan 2 ml air perasan kunyit putih lalu tambahkan 2 ml aquadest.

Tabung III (75%) = masukkan 3 ml air perasan kunyit putih lalu tambahkan 1 ml aquadest.

Tabung IV (100%) = masukkan 4 ml air perasan kunyit putih yang sudah di sentrifuge.

Media agar cair (NB) *Nutrient Broth* digunakan untuk pembuatan larutan inokulum bakteri. Media cair dibuat dengan cara NB dilarutkan dalam aquadest, lalu dimasukkan dalam erlenmeyer dan ditutup dengan kapas. Kemudian suspensi dipanaskan sampai mendidih lalu didinginkan dalam suhu ruangan, media disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C.

*Nutrient Agar* sebanyak 28 gram dimasukkan ke dalam *Erlenmeyer*, tambahkan 1000 ml aquadest, campur dan aduk hingga rata, dipanaskan hingga mendidih dan larut. Kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian larutan yang ada di dalam labu *Erlenmeyer* dituang ke dalam cawan petri.

Masukkan NB ke dalam tabung reaksi ambil ose lalu panaskan dengan lampu bunsen agar steril dan ambil 1 ose *Escherichia coli* yang telah ditanam pada media miring lalu masukkan pada tabung reaksi dan homogenkan. Pada cawan petri yang sudah dituangkan NA (*Natrium Agar*) dan sudah memadat lalu diambil menggunakan kapas steril NB yang sudah ditanam bakteri *Escherichia coli* lakukan swab diatas cawan petri yang sudah diberi NA lakukan pengeswab dengan metode gores menggunakan 4 sisi pada cawan petri tersebut.

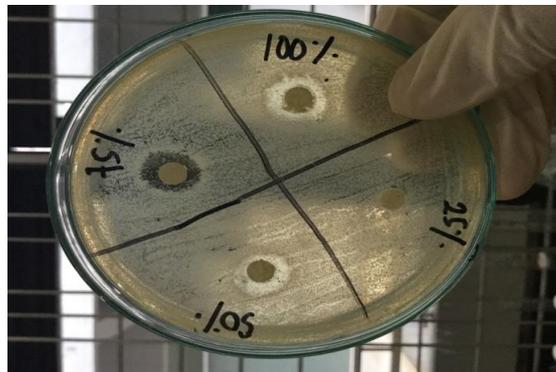
Data yang diambil merupakan data yang diperoleh dari hasil penelitian dan diolah dengan menggunakan perangkat lunak komputer *Microsoft Office Excel 2007* atau *IBM SPSS Statistics 20* yang selanjutnya akan ditampilkan dalam bentuk narasi, tabel dan diagram. Data diolah dengan membandingkan daya hambat pada setiap konsentrasi untuk bakteri terhadap perasan kunyit putih (*curcuma spp*). Untuk membandingkan daya hambat seluruh konsentrasi diuji dengan menggunakan perbedaan rata-rata. Perbedaan rata-rata daya hambat perasan kunyit putih (*curcuma spp*). Data kemudian ditampilkan menggunakan nilai-nilai mean (jika data normal) dan nilai media (jika data tidak normal). Uji hubungan dilakukan pada derajat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Hubungan disebut bermakna jika  $\alpha < 0,05$  jika data diolah menggunakan *IBM SPSS Statistic 20*.

### Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini proses pengambilan data telah dilaksanakan pada Maret 2019 – Juni 2019 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia. Dengan menggunakan sampel perasan kunyit putih (*curcuma spp*) terhadap bakteri *Escherchia coli* berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan dianalisa, maka dapat disimpulkan hasil penelitian dibawah ini.

#### Diameter Zona Hambat Perasan kunyit putih (*curcuma spp*) terhadap Bakteri *Escherchia coli*.

Daya hambat antimikroba perasan kunyit putih (*Curcuma spp*) terhadap bakteri *Escherchia coli* dengan menggunakan uji sensitivitas ditunjukkan adanya zona hambat atau zona bening di sekitar kertas cakram. Diameter zona hambat tersebut diukur dengan menggunakan jangka sorong dan menggunakan konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% didapat zona hambat seperti yang terdapat pada Tabel 5.1 dan Gambar 5.1.

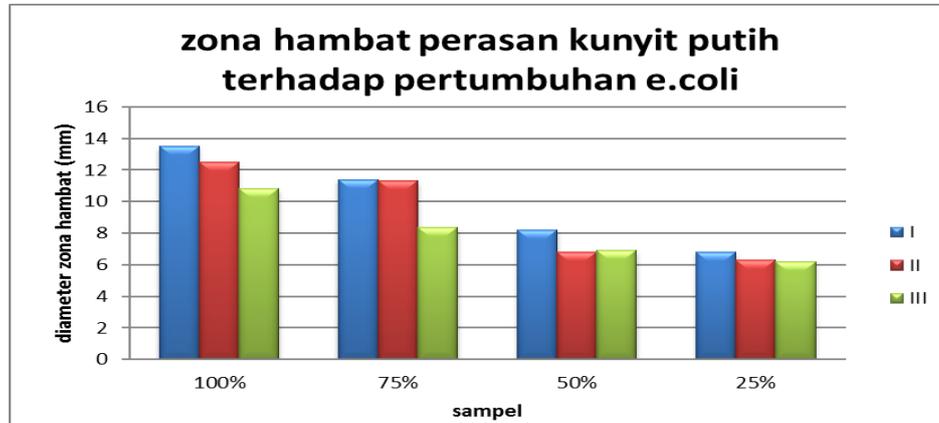


Gambar 5.1 Diameter zona hambat perasan kunyit putih (*curcuma spp*) terhadap bakteri *Escherchia coli*.

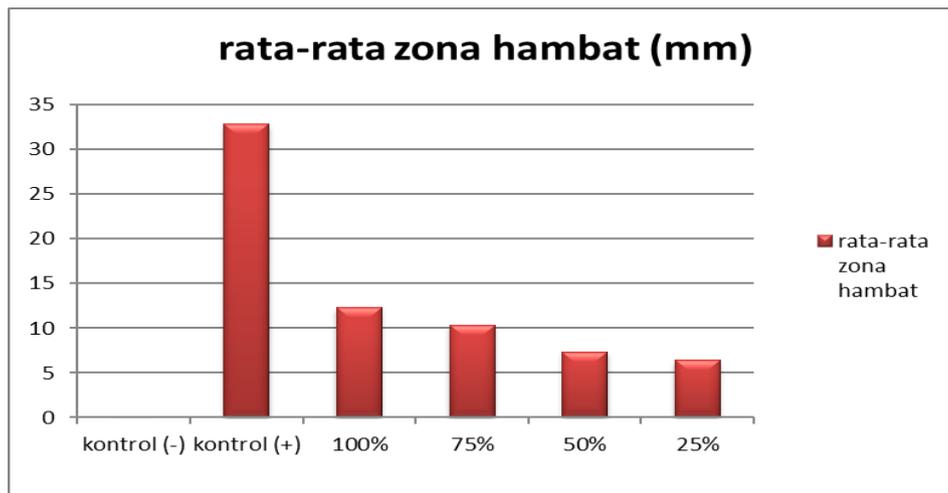
Tabel 5.1 Hasil pengukuran zona hambat perasan kunyit putih (*curcuma spp*) terhadap bakteri *Escherchia coli*

Percobaan	Diameter zona hambat (mm)				Kontrol (+)	Kontrol (-)
	Konsentrasi air perasan jeruk lemon					
	100%	75%	50%	25%		
I	13,5	11,4	8,2	6,8		
II	12,5	11,3	6,8	6,3	32,8	0
III	10,8	8,35	6,9	6,2		
<b>Rata-rata</b>	<b>12,26</b>	<b>10,35</b>	<b>7,3</b>	<b>6,43</b>	<b>32,8</b>	<b>0</b>

Berdasarkan pada Tabel 5.1 dan Gambar 5.2 menunjukkan bahwa hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan perasan kunyit putih (*curcuma spp*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherchia coli* setiap perlakuan mendapatkan hasil yang berbeda-beda pada konsentrasi 25% memiliki rata-rata 6,43 mm pada konsentrasi 50% memiliki rata-rata 7,30 mm pada konsentrasi 75% memiliki rata-rata 10,35 mm dan pada konsentrasi 100% memiliki rata-rata 12,26 mm. Diameter zona hambat terendah di dapati pada konsentrasi 25% pada percobaan III yakni 6,20 mm dan diameter zona hambat yang tertinggi di dapati pada konsentrasi 100% pada percobaan I yakni 13,50. Kontrol positif yang digunakan adalah Amoxicilin dengan zona hambat sebesar 32,8 mm dan kontrol negatif yang digunakan adalah aquades dengan zona hambat 0 mm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi perasan kunyit putih maka semakin tinggi daya antibakterinya.



Gambar 5.2 Grafik Hasil Diameter Zona Hambat perasan kunyit putih terhadap pertumbuhan *Escherchia coli* sesuai konsentrasi.



Gambar 5.3 Grafik Hasil Rata-rata Diameter Zona Hambat perasan kunyit putih terhadap *Escherchia coli*.

Data diperoleh dari analisis data menggunakan uji One Way Anova. Adapun syarat untuk menggunakan uji One Way Anova adalah data harus terdistribusi normal. Dilakukan uji Shapiro-Wilk yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Dari uji Shapiro-Wilk didapatkan  $P = 0,298$  pada *Escherchia coli* dengan nilai  $p > \alpha$  dimana  $\alpha > 0,05$  maka data tersebut terdistribusi normal.

Dari hasil uji One Way Anova diperoleh nilai  $P=0,001$  yang artinya hipotesis  $H_0$  ditolak dan hipotesis  $H_1$  diterima bahwa perlakuan perasan kunyit putih mempunyai efektivitas menghambat pertumbuhan bakteri *Escherchia coli*. Kemudian untuk mengetahui adanya perbedaan antara perlakuan pada bakteri tersebut dilakukan analisis lanjut Post Hoc Test. Setelah dilakukan uji Post Hoc Test terdapat perbedaan yang bermakna antar perlakuan konsentrasi dengan indeks kepercayaan 95%. Dapat dikatakan bahwa perasan kunyit putih efektif untuk menghambat pertumbuhan *Escherchia coli*.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa perasan kunyit putih memiliki efektivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherchia coli*. Efektivitas antibakteri perasan kunyit putih ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram. Zona hambat kemudian diukur diameternya dengan menggunakan jangka sorong untuk mengetahui besarnya daya antibakteri. Konsentrasi yang digunakan adalah 25%, 50%, 75% dan 100%.

Untuk menilai seberapa efektif perasan kunyit putih (*curcuma spp*) maka digunakan klasifikasi greenwood seperti pada tabel dibawah

Tabel 5. 2 Klasifikasi Respon Hambat Pertumbuhan Bakteri

Rata-Rata Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan Pertumbuhan
>20 mm	Kuat
16-20 mm	Sedang
10-15 mm	Lemah
<10 mm	Kurang Efektif

Konsentrasi 100% adalah konsentrasi yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherchia coli*. Hal ini ditunjukkan pada percobaan I dengan konsentrasi 100% menunjukkan diameter zona hambat sebesar 13,50 mm yang dikategorikan sebagai zona hambat yang lemah dan konsentrasi 25% pada percobaan III dengan diameter zona hambat sebesar 6,20 yang dikategorikan kurang efektif. Sedangkan pada control positif (+) yang menggunakan Amoxicilin dengan zona hambat sebesar 32,8 mm yang dikategorikan sebagai zona hambat yang kuat dan control negatif (-) yang digunakan adalah aquades yang tidak menunjukkan zona hambat terhadap *Escherchia coli*.

Hasil penelitian ini juga sama dengan penelitian Ekawati (2016) di FIKES Universitas Maarif Hasyim yang membuktikan bahwa pada konsentrasi tertinggi yaitu 100% dengan diameter zona hambat 8,50 mm dapat menghambat pertumbuhan *Escherchia coli*. Hasil penelitian yang juga dilakukan oleh Adila dan Nurmiati (2013) di Universitas Andalas yang membuktikan bahwa kunyit putih memiliki zona hambat tertinggi 10,27 mm yang juga dapat menghambat pertumbuhan *Escherchia coli*.

Terbentuknya diameter zona hambat hal ini dikarenakan rimpang *Curcuma spp* memiliki senyawa aktif yang bersifat sebagai antimikroba, Rukmana (2004) berpendapat bahwa rimpang *Curcuma spp* mengandung senyawa aktif diantaranya terpenoid, alkaloid, flavonoid, minyak atsiri, fenol dan kurkuminoid yang berfungsi sebagai antimikroba sehingga sering digunakan dalam ramuan obat tradisional. Duryatmo (2003) menambahkan *Curcuma spp* merupakan tanaman multikhasiat mampu mengobati berbagai macam penyakit seperti penyakit infeksi. Selain itu terdapat flavonoid. Flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri. Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Perasan kunyit putih (*curcuma spp*) memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Escherchia coli* secara in vitro,

Konsentrasi kunyit putih (*curcuma spp*) dengan zona hambat tertinggi yaitu pada konsentrasi 100% sebesar 13,50 mm dan konsentrasi 75% yaitu sebesar 11,40% merupakan zona hambat yang lemah untuk bakteri *Escherchia coli*. Pada perasan kunyit putih konsentrasi 25% dan 50%, tidak efektif untuk menghambat *Escherchia coli*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adila,R.Nurmiati.Anthoni,A. 2013. *Uji antimikroba Curcuma SPP terhadap pertumbuhan Candida albicans,shylococcus aureus dan e.coli*. 2(1):1-7.
- Dan L.Longo, Anthony S.Fauci. 2014. Harrison Gastroenterologi dan Hepatologi. Ed 17. Jakarta. Hal 209-213.
- Dwiyanti Pujimulyani, M.P. 2016. Lebih Sehat Dengan Kunir Putih. Bekasi. Hal 1-15.
- Ekawati Ratnasari,E. 2016. *Uji efektifitas perasan kunyit putih (curcuma spp) terhadap pertumbuhan Escherecha coli*. 9(1): 6-8.
- Guntur,T. Ibrahim,M. Yudha,C. 2013. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot(Portulaca Oleracea L) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherchia coli*. 2(1):87-93.
- Jawetz, Melnick, Adelberg. 2010. Mikribiologi Kedokteran. Ed 25. Jakarta. Hal 232-233.
- Jawetz, Melnick, Adelberg. 2016. Medical Microbiology. Ed 27. United States. Hal 175-235.
- Levinson,W. 2014. Review of Medical Microbiology and Imunology. United States. Hal 74.
- Melliaati,R. 2009. *Escherchia coli dalam kehidupan manusia*. 4(1):1-4.
- Noviana,H. 2004. *Pola kepekaan antibiotika E.coli yang diisolasi dari berbagai spesimen klinis*. 23(4):122-126.
- Rahmat Rukmana. 1995. Kunyit. Jakarta. Hal 5-7.
- Rahmat Rukmana, Herdi Yudirachman. 2016. Budi daya & Pascapanen Obat Unggulan. Yogyakarta. Hal 196-224.
- Rahmawati,N.Sudjarwo,E.Widodo,E. 2013. *Uji efektivitas antibakteri ekstrak herbal terhadap bakteri E.coli*. 24(3):24-31
- Prabu,K.Shirwaikar,A.Shirwaikar,A. 2008. *Curcuma zendoari rosc (white turmeric) a view of its chemical,pharmalogical*. 6(1):13-21.
- Prescoot.Harley.Klein,S. 2000. Microbiology. United States. Hal 980-987.
- Putri sofiana,M. 2014. *White turmeric (curcuma zendoria):its chemical substance and the pharmacological benefits*. 3(7):88-93.
- Rastina. 2015. *Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kari (Murraya koenigii) terhadap Staphylococcus aureus, Escherchia coli, dan Pseudomonas sp*. 9(2): 185-188.
- Ryan,K.Georgery,C.2004. Sherris Medical Microbiology. United States. Hal 351-357.
- Saljon,P.Mulyani,N. 2007. *Aktifitas antibakteri rimpang temu putoh (curcuma mangga val)*. 5(2):89-93.

Staf Pengajar Fk Ui. 2010. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta. Hal 195-197.

Wulandari,I.Nurtjahja,K.Zahra,C. 2015. *Penghambat pertumbuhan Aspergillus flavus & Fusarium moniforme oleh ekstrak salam dan kunyit*. 4(2):1-7.