

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KUNYIT  
KUNING (*Curcuma longa* Linnaeus) TERHADAP *Esherichia coli*  
ATCC 1129 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 SECARA *IN*  
*VITRO***

SKRIPSI



Jaka Hermawan

J500100092

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2013

**NASKAH PUBLIKASI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KUNYIT KUNING  
(*Curcuma longa Linnaeus*) TERHADAP *Esherichia coli* ATCC 11229 DAN  
*Staphylococcus aureus* ATCC 6538 SECARA *IN VITRO***

Yang diajukan Oleh:

**Jaka Hermawan**

**J500100092**

Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan dewan penguji skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta Pada hari Senin, 3 Februari 2014

**Penguji**

**Nama : Prof. Dr. J. Priyambodo, dr., M.S., Sp. MK**

(.....)

**Pembimbing Utama**

**Nama : dr. M Amin Romas Sp. MK**

(.....)

**Pembimbing Pendamping**

**Nama : dr. Ganda Anang S. A**

(.....)

**Dekan**

**Prof. Dr. Hambang Soebagy6, dr., Sp. A (K)**

**NIK : 400.1243**

## ABSTRAK

### **JAKA HERMAWAN, J500100092, 2014. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KUNYIT KUNING (*Curcuma longa* Linnaeus) TERHADAP *Escherichia coli* ATCC 1129 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 SECARA IN VITRO**

**Latar Belakang:** Kunyit Kuning (*Curcuma longa* Linn) merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi digunakan menjadi obat. Kunyit kuning memiliki senyawa *curcuminoid* yang terdiri dari *curcumin*, *desmetoksicurcumin*, *bidesmetoksicurcumin* yang terkandung di dalamnya menunjukkan efek antibakteri.

**Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa* Linn) dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

**Metode Penelitian:** Desain penelitian *true experimental* laboratorik dengan metode *post test only control group design*. Kadar ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa* Linn) yang diujikan dengan metode sumuran yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, 100%b/v. Sumuran dibuat pada media pertumbuhan kuman *Muller Hinton* yang diolesi dengan biakan *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 yang telah distandarisasi dengan standar 0,5 *Mc Farland*. Sumuran ditetesi ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa* Linn) dengan berbagai seri konsentrasi. Diinkubasi dengan suhu 37° C selama 24 jam dan zona hambat terbentuk kemudian diukur.

**Hasil Penelitian:** Ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa* Linn) dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%b/v dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan rerata masing-masing yaitu 4,6mm, 4,6mm, 5mm, 5,4mm, dan 5,6 mm dengan nilai uji statistik  $p= 0,000$  sedangkan *Staphylococcus aureus* dengan masing-masing rerata diameter zona hambat yaitu yaitu 5,6mm, 6,8mm, 7,4mm, 8,8mm, dan 10,2mm dan nilai uji statistik  $p= 0,000$ .

**Kesimpulan:** Ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa* Linn) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 secara *in vitro*.

---

**Keyword :** Ekstrak Etanol Kunyit Kuning, Aktivitas Antibakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

## ABSTRACT

### **JAKA HERMAWAN, J500100092, 2014. ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACT OF TURMERIC (*Curcuma longa* Linn) AGAINSTS *Escherichia coli* ATCC 11229 AND *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 IN VITRO**

**Background:** Turmeric (*Curcuma longa* Linn) was one of plants that have a potency to use as a drug. Turmeric was contain *Curcuminoid* to be composed of *curcumin*, *desmetoksicurcumin*, *bidesmetoksicurcumin* compound that indicated an antibacterial effect.

**Objective:** This research to determine the activity of ethanol extract of turmeric extract (*Curcuma longa* Linn) inhibiting the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.

**Method:** This research use true experimental design laboratory with Post Test Only Control Group Design method. The ethanol extract of turmeric rhizome (*Curcuma longa* Linn) was tested by well method with concentration 20%, 40%, 60%, 80%, 100% w/v. Well was made on Muller Hinton germ growth media which smeared by culture of *Escherichia coli* ATCC 11229 and *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 which has been standardized by 0,5 McFarland standard. The ethanol extract of turmeric rhizome (*Curcuma longa* Linn) drip into the well with various concentrations. It was incubated with a temperature of 37° C for 24 hours and the form inhibition zone was measured.

**Result:** The ethanol extract of rhizome turmeric (*Curcuma longa* Linn) with concentration 20%, 40%, 60%, 80%, 100% w/v, can inhibit the growth of *Escherichia coli* with mean inhibition zone diameter is 4,6mm, 4,6mm, 5mm, 5,4mm, and 5,6 mm and the value of the statistic test  $p=0,000$ , while *Staphylococcus aureus* each with mean of each is 5,6mm, 6,8mm, 7,4mm, 8,8mm, and 10,2mm with  $p=0,000$ .

**Conclusion:** The ethanol extract of turmeric (*Curcuma longa* Linn) has antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 11229 and *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 in vitro.

---

**Keyword :** The ethanol extract of turmeric, Antibacterial activity, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

## PENDAHULUAN

Dalam hal pelayanan kesehatan, obat herbal dapat menjadi bagian penting dari sistem kesehatan di negara maupun di dunia, termasuk di negara-negara ASEAN (*The Association of Southeast Asian Nations*), Menurut data *World Health Organization* (WHO) tahun 2005, sekitar 80% penduduk dunia pernah menggunakan obat herbal. Di Indonesia, jamu sebagai bagian dari obat herbal/ramuan telah diterima dan digunakan secara luas oleh masyarakat dalam rangka pemeliharaan kesehatan. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada tahun 2010, sekitar 59,12% penduduk Indonesia pernah mengkonsumsi jamu dan 95,6% diantaranya merasakan jamu berkhasiat dalam meningkatkan kesehatan<sup>(1)</sup>.

Pengembangan obat herbal dalam dunia kesehatan saat ini berkembang pesat. Hal ini ditunjukkan meningkatnya penggunaan obat herbal oleh negara-negara berkembang maupun negara maju. Penggunaan bahan-bahan herbal biasanya berupa tumbuh-tumbuhan alami karena dinilai lebih aman digunakan, salah satunya yang sering digunakan adalah kunyit kuning<sup>(2)</sup>.

Walaupun dianggap tradisional, tetapi kunyit kuning telah diteliti secara ilmiah dalam hal kandungan zat dan efeknya bagi kesehatan. Bahkan dibanding obat kimia, pengobatan dengan tanaman obat seperti kunyit kuning tidak menimbulkan efek samping dan aman dikonsumsi asalkan mengikuti petunjuk pemakaian dan tidak berlebihan dosisnya<sup>(3)</sup>.

Kunyit kuning memiliki nama latin *Curcuma longa Linnaeus* atau *Curcuma domestica Val* ini sangat mudah didapatkan di Indonesia serta pada kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) terdapat zat aktif yaitu curcuminoid<sup>(4)</sup>.

Curcuminoid ini memiliki khasiat sebagai obat tifus, usus buntu, disentri, penyakit kulit serta penyakit infeksi, selain itu kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) dapat berfungsi sebagai pengobatan hepatitis, antioksidan, gangguan pencernaan, antibakteri (spectrum luas), antikolesterol, antitumor (menginduksi apoptosis)<sup>(5)</sup>.

Disisi lain, penyakit infeksi masih merupakan salah satu penyebab utama kematian dan kesakitan di rumah sakit serta fasilitas pelayanan kesehatan lainnya. Di Indonesia, infeksi merupakan salah satu penyebab utama kematian ibu dan bayi baru lahir. Selain itu, menyebabkan perpanjangan masa rawat inap bagi penderita. Infeksi ini terus meningkat dari 1% di beberapa negara Eropa dan Amerika, sampai lebih dari 40% di Asia, Amerika Latin dan Afrika <sup>(1)</sup>.

Resistensi bakteri terhadap antibakteri yang tersedia saat ini, mengharuskan pencarian antibakteri yang lebih efektif. Secara global, banyak ekstrak tanaman yang digunakan untuk antibakteri, antijamur dan antivirus. Hal ini diketahui bahwa lebih dari 400.000 spesies tanaman tropis memiliki sifat obat selain itu obat tradisional dinilai lebih murah daripada obat modern <sup>(6)</sup>.

Berdasarkan hal diatas peneliti tertarik untuk “mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma Longa Linn*) terhadap *Escherichia Coli* (gram negatif) dan *Staphylococcus Aureus* (gram positif)”.

## **TUJUAN**

### **1. Tujuan Umum**

Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) sebagai antibakteri terhadap gram negatif dan gram positif secara *in vitro*.

### **2. Tujuan Khusus**

- a) Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538
  
- b) Untuk mengetahui konsentrasi berapakah aktivitas antibakteri ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) yang paling efektif terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus Aureus* ATCC 6538.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan rancangan *Posttest Only Control Design* dan dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui aktivitas antibakteri kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*<sup>(7)</sup>.

## **DEFINISI OPERASIONAL**

### 1) Ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*)

Ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) yang diperoleh dari proses ekstraksi dengan metode maserasi menurut prosedur Ansel (2008) menggunakan pelarut etanol dengan satuan ukur mililiter (ml) didapat dari laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Ekstrak tersebut dibuat masing–masing dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%,100% b/v.

### 2) *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

*Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 adalah biakan murni yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

### 3) Aktivitas antibakteri

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dilihat dari ada tidaknya efek penghambatan dari pertumbuhan koloni kuman dengan cara mengukur diameter zona hambat pertumbuhan kuman dengan menggunakan jangka sorong pada masing–masing media *Muller Hinton* yang telah diberi ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) berkonsentrasi 20%,40%,60%,80%,100% b/v diinkubasi selama 24 jam pada Suhu 37°C<sup>(8)</sup>.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan menggunakan sampel tanaman yaitu kunyit kuning (*Curcuma longa* Linn) dari rimpang, batang, daun dan bunganya. Determinasi dilakukan dengan mencocokkan morfologi tumbuhan dengan kunci-kunci yang ada dalam literatur untuk memastikan identitas dari tumbuhan guna mengurangi kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan ekstrak pada penelitian. Buku acuan yang digunakan dalam determinasi yaitu *Flora of Java (spermatophytes only)* volume I dan II karangan Backer dan Van den Brink (1968). Hasil determinasi sebagai berikut :

1b, 2b, 3b, 4b, 12b, 13b, 14b, 17b, 18b, 19b, 20b, 22b, 23b, 24b, 25b, 26b, 27b, 799b, 800b, 801b, 802b, 806b, 807b, 809b, 810b, 811b, 812b, 815b, 816b, 818b, 820b, 821b, 822c, 829b, 830b, 831b, 832b, 833b, 834a, 835b, 983b, 984b, 986b, 991b, 992b, 993b, 994b, 995b, 997b, 998b, 999a,.....

Familia :

Zingiberaceae



1a, 2b, 6b, 7a, .....



Genus : *Curcuma*

1a, 2b(1a, 2b, 3a)



Species : *Curcuma Domestica* Val/

*Curcuma longa* Linn<sup>(9)</sup>(10)(11).

### B. Hasil pembuatan Ekstrak Kunyit Kuning (*Curcuma longa* Linn)

Pada penelitian ini rimpang kunyit kuning (*Curcuma longa* Linn) yang digunakan sebanyak 5 kg, setelah dilakukan proses pemotongan, pengeringan, dan penyerbukan didapatkan hasil yaitu sebanyak 900 gram. Setelah itu dilakukan proses pembuatan ekstrak dengan metode maserasi dengan perendaman menggunakan cairan penyari yaitu etanol 70% sebanyak 4,5 liter. Selanjutnya dilakukan penyaringan serta penguapan etanol dan air maka hasil akhir yang



terbentuk berupa ekstrak kental seberat 48,28 gram. Setelah itu dilakukan pembuatan konsentrasi ekstrak menjadi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% b/v.

### C. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Sumuran

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) yang sudah dikerjakan di laboratorium biomedik II Sub. Lab Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta, dengan metode sumuran menggunakan lima macam seri konsentrasi ekstrak yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% b/v serta dua perlakuan kontrol yaitu positif (*amoksisilin* dan *kloramfenikol*) dan kontrol negatif (DMSO 0,5%). Pada penelitian ini dilakukan lima kali replikasi atau pengulangan menunjukkan hasil berikut :

#### 1. *Esherichia coli*

Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)						
	Kontrol (+)	Kontrol (-)	Ekstrak Kunyit Kuning ( <i>Curcuma Longga Linn</i> ) 20%	40%	60%	80%	100%
1	24	4	4	4	4	5	5
2	24	4	5	5	5	6	6
3	23	4	4	5	6	5	6
4	20	4	5	4	5	6	5
5	22	4	5	5	5	5	6
<i>Mean</i>	22,6	4	4,6	4,6	5	5,4	5,6

Tabel 1. Hasil Pengukuran zona hambat uji antibakteri *Escherichia coli* ATCC 11229

## 2. *Staphylococcus aureus*

Hasil yang diperoleh sebagai berikut :

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)						
	Kontrol (+)	Kontrol (-)	Ekstrak Kunyit Kuning ( <i>Curcuma Longga Linn</i> )				
			20%	40%	60%	80%	100%
1	36	4	6	6	9	10	11
2	37	4	6	6	6	7	9
3	37	4	7	7	7	8	10
4	36	4	4	8	8	10	11
5	35	4	5	7	7	9	10
<i>Mean</i>	36,2	4	5,6	6,8	7,4	8,8	10,2

Tabel 2. Hasil Pengukuran zona hambat uji antibakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

### HASIL ANALISIS DATA

Data penelitian dianalisis secara statistik dengan SPSS 17.0 *for windows* menggunakan uji statistik non parametrik *Kruskall Wallis* dan kemudian dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik *Mann whitney*. Tapi sebelumnya dilakukan uji distribusi data dengan uji *Shapiro Wilk* dan homogenitas dengan *Levene test*.

Uji Statistik	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Uji distribusi data	0,000	0,000
<i>Shapiro Wilk</i>		
Uji Homogenitas	0,002	0,046
<i>Levene test</i>		
Uji <i>Kruskall Wallis</i>	0,000	0,000
Uji Post Hoc	0,008	0,005
<i>Mann whitney</i>		

Tabel 3. Hasil Uji Analisis Data *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji aktivitas dari ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* 11229 secara *in vitro*. Metode pengujian aktivitas antibakteri disini menggunakan metode sumuran. Metode sumuran digunakan karena metode ini relatif mudah, selain itu metode ini membuat ekstrak kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) dapat berdifusi secara maksimal dikarenakan bahan akan bertemu langsung dengan media pertumbuhan bukan hanya pada permukaan media pertumbuhan saja, melainkan bisa terdifusi sampai ke dasar media melalui sumur atau well atau lubang yang dibuat pada media pertumbuhan kuman. Penelitian dari aktivitas antibakteri ini dilihat dari terbentuknya zona hambat pertumbuhan kuman dengan melihat ada atau tidaknya zona bening pada media pertumbuhan kuman.

Pada penelitian ini masing-masing kuman yaitu *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 mendapat tujuh kelompok perlakuan, yang masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan atau replikasi sebanyak empat kali dengan tujuan untuk meyakinkan keabsahan data hasil percobaan, dapat mengurangi *experimental error* sehingga menurunkan resiko kegagalan pada percobaan.

Tabel 2 yaitu uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 memperoleh hasil yaitu masing-masing perlakuan yaitu 5,6mm (20%b/v), 6,8mm (40%b/v), 7,4mm (60%b/v), 8,8mm (80%b/v), 10,2 mm (100%b/v). Dengan melihat hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa besar diameter yang menunjukkan daya hambat pertumbuhan bakteri berbanding lurus dengan konsentrasi bahan yang diberikan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) yang diberikan maka semakin besar pula kemampuan zat aktif untuk menghambat pertumbuhan bakteri, seperti yang terlihat pada gambar 7 grafik *mean* daya hambat, pada uji *Staphylococcus aureus* seharusnya pada konsentrasi yang lebih tinggi mengalami penurunan daya hambat bakteri karena difusi semakin sulit terjadi akan tetapi pada penelitian ini bisa dikarenakan proses ekstraksi simplisia yang

masih mengandung minyak atsiri sehingga masih dapat terjadi difusi dan menghasilkan daya hambat bakteri.

Hasil berbeda pada tabel 1 yaitu uji aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229. Tabel tersebut menunjukkan yaitu 4,6 mm (20%b/v), 4,6 mm (40%b/v), 5 mm (60%b/v), 5,6 (80%b/v), 5,8 mm (100%b/v). Disini ditemukan adanya perbedaan dengan hasil dari *Staphylococcus aureus*, yaitu pada seri konsentrasi ekstrak 20%b/v dan 40%b/v tidak ada perbedaan bermakna dengan kontrol negatif. Pada gambar 6 grafik *Escherichia coli* yang didapatkan yaitu tidak terlihat adanya kenaikan signifikan. Hal tersebut bisa disebabkan karena beberapa penyebab, seperti pertumbuhan bakteri yang tidak merata pada medianya, kecepatan pertumbuhan kuman, selain itu juga bisa disebabkan karena kecepatan difusi dari zat aktif yang diujikan.

Dari kedua hasil penelitian tersebut dan sudah dilakukan analisis data dengan menggunakan SPSS 17.0 *for windows* dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Namun, dari keduanya apabila hasil dibandingkan dengan antibiotik yang digunakan sebagai kontrol positif dari masing-masing kelompok seperti amoksisilin pada *Staphylococcus aureus* dan kloramfenikol pada *Escherichia coli* maka ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) masih jauh kurang efektif. Sehingga disimpulkan bahwa amoksisilin dan kloramfenikol masih lebih poten dari ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) dalam penghambatan terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Selanjutnya apabila dibandingkan dari kedua hasil penelitian terdapat perbedaan zona hambat antara *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pada *Staphylococcus aureus* zona hambat yang terbentuk lebih besar dibandingkan dengan *Escherichia coli*. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor kemampuan difusi bahan uji, interaksi antar komponen medium, dan metabolit sekunder zat aktif.

Selain itu, pada penelitian Ramesh (2002) didapatkan bahwa *Staphylococcus aureus* memiliki zona inhibisi yang lebih besar dibandingkan *Escherichia coli* karena mekanisme dari zat aktif tanaman yaitu dengan mengganggu sintesis protein dan peptidoglikan pada dinding bakteri sehingga perbedaan struktur dinding bakteri pada bakteri uji mempengaruhi efek zat aktif. Pada *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif memiliki selubung sel yang relatif sederhana dibandingkan dengan *Escherichia coli*<sup>(12)</sup>.

Gram Negatif (Selubung kompleks)	Gram Positif (Selubung sederhana)
1. Membran Sitoplasma atau <i>inner membrane</i>	1. Membrane sitoplasma
2. Dinding sel : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Peptidoglikan</li> <li>b. Lipoprotein</li> <li>c. <i>Outer membrane</i></li> <li>d. Lipopolisakarida</li> <li>e. <i>Periplasmic space</i></li> </ul>	2. Dinding sel : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Peptidoglikan</li> <li>b. Asam Teikoat dan Asam Teikuronat</li> <li>c. Polisakarida</li> </ul>
3. Kapsul	3. Kapsul

Tabel 4. Perbedaan struktur dinding bakteri gram negatif dan gram positif

Pada *Escherichia coli* memiliki struktur yang disebut *outer membrane*, fungsinya untuk mengeluarkan molekul-molekul hidrofilik dan menghambat perpindahan molekul-molekul besar, akan tetapi pada *outer membrane* terdapat struktur yang disebut porin, dimana porin digunakan sebagai saluran untuk melewati *outer membrane* bagi molekul-molekul hidrofilik yang ukurannya lebih kecil seperti glukosa dan asam amino. Sedangkan untuk molekul-molekul yang besar seperti antibiotik dan zat aktif ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) lebih sukar masuk ke dalam sel bakteri. Hal inilah yang menyebabkan *Escherichia coli* lebih resisten daripada *Staphylococcus aureus* pada penelitian ini<sup>(8) (13) (14)</sup>.

Pada penelitian ini hanya dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) sehingga untuk mekanisme terjadinya penghambatan pertumbuhan bakteri uji. Menurut Davidson dan Branen (2005), penghambatan aktivitas antimikroba oleh komponen bioaktif tanaman dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Gangguan pada senyawa dinding sel
2. Peningkatan permeabilitas membran sel yang menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel
3. Menginaktifkan enzim metabolik
4. Destruksi atau kerusakan material genetik<sup>(15)</sup>

Selanjutnya, menurut Yamashita *et al* (2012), terjadinya proses penghambatan antibakteri karena perlekatan senyawa aktif antibakteri dengan permukaan sel mikroba atau senyawa tersebut berdifusi ke dalam sel mikroba<sup>(16)</sup>.

Selain itu pada penelitian ini juga belum bisa untuk mengetahui zat aktif yang spesifik manakah yang memiliki peran paling besar dalam penghambatan pertumbuhan bakteri dari masing-masing bakteri.

Dari hasil penelitian ini, ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

1. Ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 11229 secara *in vitro*
2. Ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 mulai dari seri konsentrasi 20%b/v - 100%b/v namun potensi antibakterinya tidak signifikan apabila dibandingkan dengan sebagai kontrol positif (Amoxicilin).

3. Ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) mempunyai aktivitas antibakteri yang sangat kecil terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 11229 dan jauh lebih efektif dengan kontrol positif (Kloramfenikol).

#### B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan zat aktif dari kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) yang beraktivitas sebagai antibakteri serta mekanisme penghambatannya.
2. Perlu dilakukan uji aktivitas kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) dengan menggunakan metode ekstraksi dan cairan penyari yang lain.
3. Perlu dilakukan uji aktivitas kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) dengan menggunakan metode pengukuran aktivitas antibakteri yang lain.
4. Perlu dilakukan uji aktivitas kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) yang lain seperti antifungi, antivirus, maupun antitumor.
5. Perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri lanjutan terhadap ekstrak etanol kunyit kuning (*Curcuma longa Linn*) secara *in vivo*.
6. Perlunya kerjasama dengan pihak yang ahli dalam bidang tanaman obat sehingga hasil penelitian dapat dikembangkan ke tingkat selanjutnya.
7. Perlunya pengambilan tanaman sebagai bahan uji yang sesuai dengan habitatnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (DEPKES)., 2011. Integrasi pengobatan tradisional dalam sistem kesehatan nasional.  
*<http://www.depkes.go.id>*.
2. Hikmat, A, *et al.*, 2011. Revitalisasi konservasi tumbuhan obat keluarga (toga) guna meningkatkan kesehatan dan ekonomi keluarga mandiri di desa contoh Lingkar Kampus IPB Darmaga Bogor.  
*<http://ilkom.journal.ipb.ac.id>*.
3. Ide, Pangkalan., 2011. *Health secret of turmeric (Kunyit)*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
4. Ngampong, Kongkathip., 2010. Antimicrobial Activity of Curcuminoids from *Curcuma longa* L. on Pathogenic Bacteria of Shrimp and Chicken.  
*Kasetsart Jurnal : Natural science*.
5. Prasetyono Sunar, Dwi., 2012. *A-Z Daftar Tanaman Obat Ampuh di Sekitar Kita*.Jogjakarta: Flashbooks.
6. Shagufta Naz and Safia Jabeen., 2010. Antibacterial Activity Of *Curcuma Longa* Varieties Against Different Strains Of Bacteria.  
*<http://www.pakbs.org>*
7. Notoatmojo, Soekidjo., 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
8. Brooks, G.F., Janet, S.B., Stepens, A.M., 2007. *Jawetz, Melnick, Adellberg Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Alih bahasa Hartanto *et al.* Jakarta :EGC.
9. Backer, C. A., Van den Brink Jr, R. C. B., 1968. *Flora of Java (Spermatophytes only)* vol I dan II. Groningen The Netherland: Wolters Noordhoff N. V.



10. Tjitrosoepomo, G. 2007. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Yogyakarta : UGM Press.
11. Van Steenis, C. G. G. J. 2005. *Flora*. Jakarta : PT Pradnya Paramita
12. Ramesh, Chandra., 2002. Antibacterial activity of curcuma longa rhizome extract on pathogenic bacteria.  
<http://www.iisc.ernet.in/currsci/sep252002/737>.
13. Gupta, S. 1990. *Mikrobiologi dasar, edisi 3*. Terjemahan Julius ES. Jakarta: Binarupa Aksara.
14. Cohen, G, N., 2011. Microbial Biochemistry-The outer membrane of gram negative bacteria. Springer Science Bussines Media vol 26; 11-16.
15. Davidson, P. Michael., Branen A.L ., 2005. Antimicrobial's in food. Prancis. CRC Press.
16. Yamashita, Hayato., 2012. Single molecule imaging on living bacterial surface by high speed AFM.  
<http://www.s.kanazawa-u.ac.jp/phys/biophys/paper/yamashita-JMB-2012.pdf>