

## OPTIMALISASI POTENSI TANAMAN PALA SEBAGAI ANTIBAKTERI *Escherichia coli* MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI

Tanendri Arrizqiyani<sup>1)</sup>, Novy Sonjaya<sup>2)</sup> dan Ajeng Asty<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Analisis Kesehatan, STIKES Bakti Tunas Husada Tasikmalaya  
Email : tanendri.arrizqiyani@gmail.com

<sup>2)</sup>Analisis Kesehatan, STIKES Bakti Tunas Husada Tasikmalaya  
Email : novysonjaya@gmail.com

<sup>3)</sup>Analisis Kesehatan, STIKES Bakti Tunas Husada Tasikmalaya  
Email : aastysukma@gmail.com

### ABSTRACT

*People use plants to become traditional medicine to treat various diseases. Fuli and seed of nutmeg (Myristica fragrans) have antimicrobial substances that can lyse cell walls, thus affecting the growth of bacterial cells. The aim of this research is to know the optimum inhibition concentration of extract fuli and seed of nutmeg on growth of Escherichia coli. The method used is maceration to obtain antibacterial active compound from fuli and seed of nutmeg followed by GCMS analysis. Testing of the optimum inhibitory potential of fuli and seed extract was conducted by Kirby Bauer method at concentrations ranging from 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, 95% 85%, 95% and 100%. The results showed that the optimum inhibition concentration of seed extract and mace were 55% and 25%. The cause of the inhibition zone zero at concentrations of 65%, 75%, 85%, 95%, 85%, 95% and 100% allegedly caused by low speed diffusion of extract to medium.*

*Keywords: Seed and Mace of Myristica fragrans, Escherichia coli*

### PENDAHULUAN

Hasil penelitian WHO menunjukkan bahwa terdapat beberapa tanaman obat yang berkhasiat sebagai antibakteri yang kuat bahkan melebihi kemampuan antibiotik (Green J, 2005). Salah satu tanaman tersebut yaitu pala. Masyarakat memanfaatkan tanaman menjadi obat tradisional untuk menanggulangi berbagai macam penyakit. Salah satu tanaman tradisional khas Indonesia yang memiliki potensi khasiat sebagai obat yaitu buah pala (*Myristica fragrans*). Pala memiliki beberapa bagian yaitu biji, fuli dan daging buah. Setiap bagian dari buah pala

memiliki zat aktif sebagai antimikroba (Nurhasanah, 2014 dan Shan, 2007). Nilai ekonomis tanaman ini terletak pada buahnya terutama bagian fuli dan bijinya, sedangkan daging buahnya banyak terbuang sebagai limbah. Oleh karena itu, tanaman pala merupakan tanaman multiguna karena setiap bagian tanaman dapat di manfaatkan (Kurniawati, 1998). Berdasarkan hasil penelitian Siloam, 2006 dan Niusli dkk, 2016 bahwa fuli dan biji pala yang telah diekstrak memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif dan positif. Salah satu bakteri yang dapat dihambat

pertumbuhannya oleh ekstrak fuli dan pala yaitu *Escherichia coli*.

*Escherichia coli* merupakan bakteri utama penyebab diare (Nursalam dkk, 2008). Diare merupakan penyakit endemis di Indonesia dan juga merupakan penyakit potensial Kejadian Luar Biasa (KLB) yang sering disertai dengan kematian. Oleh sebab itu, penelitian tentang upaya pengobatan untuk diare masih perlu dikembangkan. Menurut hasil Riskesdas 2007, diare merupakan penyebab kematian nomor satu pada bayi (31,4%) dan pada balita (25,2%). Tingginya angka kematian pada bayi yang disebabkan oleh diare menunjukkan perlunya perhatian yang serius. Hal tersebut didukung oleh informasi bahwa diare termasuk ke dalam tiga penyakit saluran pencernaan yang masih menjadi ancaman setelah cacingan dan demam tipoid (Jamal S, 2004). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya potensi antibakteri khususnya terhadap bakteri *E.coli* yang dimiliki oleh tanaman pala seperti ditunjukkan Shan dkk (2007). Hasil tersebut menunjukkan bahwa senyawa fenolik dan antioksidan yang diisolasi dari buah pala memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Hal tersebut karena buah pala mengandung senyawa fenol dan antioksidan yang diduga memiliki mekanisme tertentu sehingga dapat

menguraikan dinding lipopolisakarida dari bakteri *E.coli*.

Selain itu, ekstrak metanol daging buah pala diduga mampu menghambat pertumbuhan *E.coli* dengan konsentrasi optimum yaitu 60% (Nurhasanah, 2014). Berdasarkan beberapa penelitian tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk menggali lebih dalam potensi dari bagian buah pala lainnya seperti biji dan fuli dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* sebagai penyebab utama diare. Ekstrak yang digunakan pada penelitian ini berasal dari bagian biji dan fuli buah pala. Hal tersebut didukung oleh seringnya penggunaan biji pala sebagai rempah-rempah dalam bumbu masak dan pemanfaatan obat tradisional dari fuli pala oleh masyarakat sehingga diperlukan teknologi atau cara yang lebih efektif dan terukur yaitu salah satunya dengan cara melakukan ekstraksi. Metode ekstraksi yang dilakukan yaitu maserasi dingin menggunakan pelarut metanol. Pelarut tersebut dipilih karena efektif dalam menarik senyawa-senyawa aktif yang terdapat pada buah pala (Nurhasanah, 2014 dan Shan, 2007). Pada penelitian ini diharapkan mendapatkan konsentrasi hambat optimum dari ekstrak metanol biji dan fuli.

## KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

*Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang pendek, mempunyai ukuran panjang 2,0-6,0  $\mu\text{m}$  dan lebar 1,1-1,5  $\mu\text{m}$  berkapsul, tersusun tunggal, sebagian besar gerak pasif. *Escherichia coli* menjadi bakteri penyebab utama dari diare karena jumlahnya yang melebihi batas normal pada usus sehingga menyebabkan terjadinya gangguan osmotik. Penyebab utama diare yaitu beberapa kuman usus penting, yaitu *Escherichia coli*, *Shigella*, *Vibrio cholera*, dan *Salmonella* (Nursalam dkk, 2008 : 168). Diare dapat terjadi dengan mekanisme sebagai berikut: 1) Gangguan osmotik, akibat terdapatnya makanan atau zat yang tidak dapat diserap akan menyebabkan tekanan ismotik dalam rongga usus meninggi sehingga terjadi pergeseran air dan elektrolit ke dalam rongga usus. Isi rongga usus yang berlebihan akan merangsang usus untuk mengeluarkannya sehingga timbul diare (Ngastiyah, 1997 : 144). 2) Gangguan sekresi, akibat rangsangan tertentu (misalnya toksin) pada dinding usus akan terjadi peningkatan sekresi, air dan elektrolit ke dalam rongga usus dan selanjutnya timbul diare karena terdapat peningkatan isi rongga usus (Ngastiyah, 1997 : 144). 3) Gangguan motilitas usus, hiperperistaltik akan mengakibatkan

berkurangnya kesempatan usus untuk menyerap makanan sehingga timbul diare. Sebaliknya bila peristaltik usus menurun akan mengakibatkan bakteri tumbuh berlebihan, selanjutnya timbul diare (Ngastiyah, 1997 : 144).

Salah satu tanaman yang berpotensi mengurangi diare yaitu pala. Tanaman pala (*Myristica fragrans*) digunakan dalam industri obat-obatan, tanaman memiliki berbagai khasiat yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Dalam dosis rendah, pala dapat digunakan untuk mengurangi flatulensi (kembung perut), meningkatkan daya cerna, meningkatkan selera makan, muntah, mual serta dapat mengobati diare (Agoez, 2010). Pala mempunyai prospek yang baik karena selalu dibutuhkan, baik dalam industri makanan, minuman, obat-obatan dan lain-lain. Keperluannya yang lebih spesifik yaitu pala dapat dibuat sebagai bahan antibakteri (Putra WS, 2015). Minyak atsiri dan saponin merupakan zat yang terkandung sebagai antibakteri pada pala (Nurd JN dkk, 2007). Hasil fitokimia menunjukkan bahwa tanaman pala memiliki zat alkaloida sebagai antibakteri (Palawi JF, 2014). Fuli pala (*Myristica fragrans*), memiliki zat antimikroba yang dapat melisiskan dinding sel, sehingga mempengaruhi aktifitas sel pada bakteri (Susilawati, 1987).

## METODE PENELITIAN

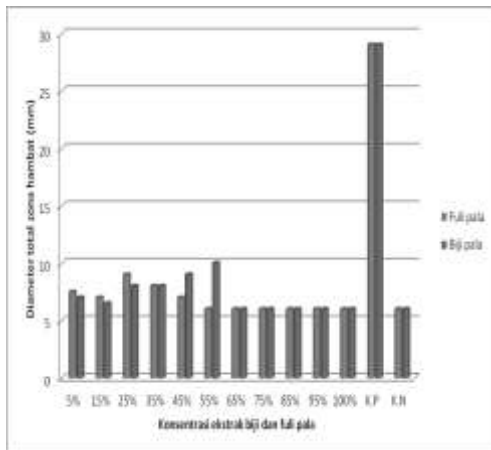
Penelitian ini bersifat eksperimen dengan dua variabel yaitu variabel bebas (variasi konsentrasi ekstrak bagian-bagian tanaman pala dan jenis-jenis pelarut untuk ekstraksi bagian-bagian tanaman pala) dan variabel terikat yaitu bakteri *Escherichia coli*. Adapun objek pada penelitian ini yaitu zona hambat yang terbentuk dari setiap konsentrasi ekstrak tanaman pala terhadap bakteri *Escherichia coli*. Pada penelitian ini digunakan beberapa peralatan utama seperti soxchlet, evaporator, inkubator dan satu unit GCMS. Selanjutnya, setiap tahapan penelitian dilakukan di laboratorium mikrobiologi STIKES Bakti Tunas Husada Tasikmalaya kecuali pengerjaan GCMS dilakukan di laboratorium kimia instrumen UPI Bandung. Tahapan-tahapan pada penelitian ini yaitu pertama persiapan sampel tanaman mulai dari biji, fuli, daging buah dan daun pala serta bakteri *Escherichia coli*. Kedua, proses ekstraksi beberapa bagian tanaman pala yang disertai dengan uji fitokimia dan GCMS. Ketiga, uji potensi hambat minimum dari ekstrak setiap bagian tanaman pala. Kemudian data yang diperoleh dari hasil pengujian fitokimia disajikan dalam bentuk tabel sedangkan hasil GCMS disajikan dalam bentuk kromatogram. Adapun hasil uji potensi hambat minimum dari ekstrak setiap

bagian tanaman pala dianalisis menggunakan persamaan:

$$\text{Diameter zona hambat ekstrak} = \text{Diameter zona hambat keseluruhan} - \text{diameter kertas cakram. (1)}$$

## HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol fuli pala (*Myristica fragrans*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, yaitu pada konsentrasi 5%, 15%, 25%, 35%, dan 45% serta sampai 55% untuk ekstrak biji pala (Gambar 4.1). Zona hambat yang terbentuk diduga disebabkan oleh adanya zat antibakteri dari ekstrak metanol biji pala yaitu fenol, terpenoid, flavonoid dan alkaloid sedangkan pada fuli pala yaitu flavonoid, fenol, saponin dan tannin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Adapun kandungan zat aktif yang terkandung pada fuli pala dapat dilihat pada tabel 4.1 dan gambar 4.2.



**Gambar 4.1** Zona hambat ekstrak fuli dan biji pala pada berbagai variasi konsentrasi terhadap bakteri *Escherichia coli*.

**Ket:**

**KP (Kontrol positif = kloramfenikol),**  
**KN (Kontrol negatif = DMSO)**

Pada umumnya, diameter zona hambat cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Tetapi pada penelitian ini terjadi hal sebaliknya yaitu tidak terbentuknya zona hambat pada konsentrasi tinggi (55%, 65%, 75%, 85%, 95% dan 100%). Hal ini diduga berkaitan dengan banyaknya faktor yang berpengaruh seperti kecepatan difusi senyawa antibakteri yang berbeda jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda memberikan diameter zona hambat yang berbeda pada lama dan waktu tertentu (Intan, 2012), sifat media agar yang digunakan, jumlah organisme yang diinokulasi, kecepatan tumbuh bakteri, konsentrasi bahan kimia, serta kondisi pada saat inkubasi sehingga diperlukan adanya standarisasi keadaan

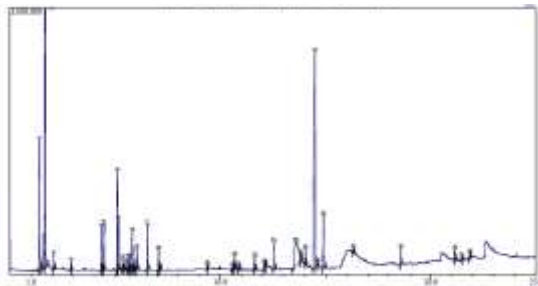
untuk memperoleh hasil yang dapat dipercaya (Kadek dkk, 2012).

Menurut Mickel dkk (2003), terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi kemampuan difusi senyawa aktif terhadap medium seperti toksisitas bahan uji, interaksi antar komponen medium dan kondisi lingkungan mikro *in vitro*. Perbedaan sensitivitas bakteri terhadap antibakteri dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri. Terdapat perbedaan struktur dinding sel antara Gram positif dengan Gram negatif. Struktur dinding sel bakteri Gram positif terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku serta mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat, sedangkan bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis, hanya 1% - 2% dari berat keringnya. Bakteri Gram negatif hanya mengandung sedikit lapisan peptidoglikan dan tidak mengandung asam teikoat, maka dinding bakteri Gram negatif seperti *Escherichia coli* lebih rentan terhadap gangguan fisik, seperti pemberian antibiotik atau bahan antibakteri lainnya (Radji M, 2011).

**Tabel 4.1** Hasil uji fitokimia ekstrak metanol fuli dan biji pala

No	Senyawa	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	Positif	Terbentuknya kekeruhan
2	Flavonoid	Positif	Terbentuknya warna merah
3	Fenol	Positif	Terjadinya

			perubahan warna menjadi warna merah
4	Saponin	Positif	Terbentuknya buih
5	Tannin	Positif	Terjadinya perubahan warna menjadi warna merah



**Gambar 4.2 Kromatogram ekstrak metanol fuli pala menggunakan metode GCMS**

Berdasarkan gambar 4.1 nampak bahwa adanya pola umum yang mirip pada zona hambat antara ekstrak metanol fuli dan biji pala pada variasi konsentrasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa diduga adanya kandungan senyawa aktif yang sama yang dapat ditemukan pada kedua bagian tanaman pala tersebut. Namun, pada konsentrasi 25%, 35%, 45% dan 55% kedua ekstrak tersebut menunjukkan kemampuan yang optimal dalam menghambat bakteri *E.coli*. Hal tersebut ditunjukkan dengan tingginya zona hambat pada keempat konsentrasi tersebut dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Potensi daya hambat bakteri yang dimiliki kedua ekstrak yang digunakan diduga berada pada kisaran 25%-55%

dibandingkan dengan konsentrasi lainnya yang lebih tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi ekstrak belum tentu memiliki potensi hambat bakteri yang tinggi pula. Oleh sebab itu, diduga terdapat faktor lain yang memengaruhinya seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Kemudian apabila konsentrasi optimum dari kedua ekstrak dibandingkan dengan kontrol positif.

Namun demikian, pada penelitian ini nampak bahwa kedua bagian tanaman pala yang digunakan memiliki potensi antibakteri pada konsentrasi yang berbeda. Fuli pala memiliki konsentrasi optimum yaitu 25% sedangkan biji pala memiliki konsentrasi optimum yaitu 55%. Berdasarkan hal tersebut dapat menunjukkan bahwa diduga kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri pada fuli pala lebih banyak dibandingkan pada bagian bijinya. Hasil tersebut memberikan informasi tentang pemanfaatan fuli dan biji pala di masyarakat terkait diare. Pada masa akan datang, dapat dilakukan pengolahan fuli dan biji pala sebagai produk obat herbal untuk mengobati diare di masyarakat selain dari antibiotik. Harapan dari hasil penelitian ini yaitu ekstrak fuli dan biji pala menjadi alternatif pengobatan diare di masyarakat pada kasus diare ringan. Teknologi pengolahan ini dapat berupa formulasi herbal sehingga kedepannya masyarakat dapat menggunakan ekstrak

fuli dan biji pala sebagai *edible* herbal. Tentunya hal tersebut dapat didukung.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol fuli pala memiliki potensi hambat optimum pada konsentrasi 25% dan 55% untuk biji pala.

## REFERENSI

Agoez Azwar. 2010. *Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Salemba Medika

Niusli Giovanna Viola, Yanuar lestari dan Aida fitriana. 2016. Uji daya hambat bakteri minyak atsiri biji pala terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Airlangga

Green, J. 2005. *Terapi Herbal Pengobatan Alami Mengatasi Bakteri*. Jakarta: Prestasi Pusaka Raya

Intan Asty. 2012. *Perbedaan Konsentrasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Batang Pisang Kluthuk (Musa balbisiana Colla) terhadap Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi Universitas Sebelas Maret Surakarta

Kadek Ariyanti Ni, Bagus Gede Darmayasa Ida, Ketut Sudirga Sang. 2012. *Daya Hambat Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (Aloe barbadensis Miller) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923 dan Escherichia coli ATCC 25922*. *Jurnal Biologi XVI (1) : 1 – 4 Hal (3)*. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran

Kurniawati, M. 2001. *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Sirsak (Annona muricata) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya*. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Mickel, A. K., P. Sharma., S, Chogle. 2003. *Effectiveness of Stan- nous Fluoride and Calcium Hydroxide against Enterococcus faecalis*. *J. Endod* 29 (4):259–60

Ngastiyah. 1997. *Perawatan Anak Sakit*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran  
Nurd JN, Mulyono E, Risfaher. 2007. *Teknologi Pengolahan Pala*. Badan Penelitian Pertanianp. 4-12

Nurhasanah. 2014. *Antimicrobial Activity Of Nutmeg (Myristica fragrans) Fruit Methanol Extract Againts Growth Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Skripsi FKIP Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Khairun

Nursalam, dkk. 2008. *Asuhan Keperawatan Bayi dan Anak*. Jakarta: Salemba Medika

Palawi JF. 2014. *Isolasi Senyawa Alkaloida dari Biji Buah Pala (Myristica fragrans) Houtt*. [Skripsi]. Medan :Universitas Sumatra Utara

Putra WS. 2015. *Kitab Herbal Nusantara*. Jakarta: Katahati. P. 295-99

Radji, M. 2011. *Mikrobiologi*. Jakarta: EGC

Siloam Nata Juli, 2006. *Daya antibakteri ekstrak etanol arilus biji pala terhadap pertumbuhan Enterobacter aerogenes dengan kloramfenikol sebagai pembanding*. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Surabaya

Shan Bin, Cai Yi-Zhong, Brooks John D and Corke Harold. *The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medical herb extracts*. International

journal of food microbiology 117 (2007):  
112-119

*fragrans hout*) Terhadap Pertumbuhan  
Beberapa Bakteri Penyebab Kerusakan  
Makanan. Bogor: Agricultural University

Susilawati Endang. 1987. *Pengaruh  
Penambahan Bubuk Biji Pala (Myristica*