

## **UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KEMANGI (*OCIMUM SANCTUM L.*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *NEISSERIA GONORRHOEAE* SECARA *IN VITRO***

Tiffany Nur Shabrina<sup>1</sup>, Widyawati<sup>2</sup>, Purnomo Hadi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S-1 Ilmu Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>3</sup> Staf Pengajar Ilmu Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro  
JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar belakang:** Angka resistensi antibiotik dalam pengobatan penyakit gonore semakin meningkat. Hal itu mengharuskan paramedis untuk mencari pengobatan alternatif baru untuk pengobatan gonore. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah tanaman obat atau herbal. Daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) memiliki efek antimikroba yang berpotensi menjadi alternatif pengobatan gonore.

**Tujuan:** Mengetahui efektivitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro*

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *post-test only control group design*. Sampel adalah biakan bakteri *Neisseria gonorrhoeae* yang didapatkan dari hasil swab endoserviks penderita yang dikonfirmasi melalui pengecatan gram, tes oksidase, uji gula-gula, dan kultur pada media *Thayer-Martin* (TM). Biakan bakteri kemudian ditanam di media kontrol positif ( $K_1$ ), kontrol negatif ( $K_2$ ), media TM yang mengandung ekstrak daun kemangi konsentrasi 60% ( $P_1$ ), konsentrasi 80% ( $P_2$ ), dan konsentrasi 100% ( $P_3$ ). Masing-masing kelompok penelitian terdiri dari 15 sampel. Uji hipotesis menggunakan uji *Chi-Square*.

**Hasil:** Analisis perbandingan kelompok perlakuan terhadap acuan kontrol positif ( $K_1$ ), didapatkan  $P_1$  tidak memiliki perbedaan bermakna ( $p=0,224$ ), sedangkan  $P_2$  dan  $P_3$  keduanya memiliki perbedaan bermakna ( $p=0,000$ ) terhadap  $K_1$  dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae*.

**Simpulan:** Ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro* pada konsentrasi 80% dan 100% dengan konsentrasi paling efektif yaitu 80%

**Kata Kunci:** gonore, *Neisseria gonorrhoeae*, ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*)

### **ABSTRACT**

#### **EFFECTIVENESS TEST OF BASIL LEAVES (*OCIMUM SANCTUM L.*) EXTRACT IN SUPPRESSING *IN VITRO* GROWTH OF *NEISSERIA GONORRHOEAE***

**Background:** The number of antibiotic resistance in gonorrhea treatment keeps increasing. Thus paramedics need to find a new alternative to treat gonorrhea, one of which is medicinal plant or herbal. Basil leaves (*Ocimum sanctum L.*) has an antimicrobial effect and is potential to treat gonorrhea.

**Aim:** To study the effectiveness of basil leaves (*Ocimum sanctum L.*) extract in suppressing the *in vitro* growth of *Neisseria gonorrhoeae*.

**Methods:** This study was an experimental study with *post-test only control group design*. Samples were taken from *Neisseria gonorrhoeae* microbial culture, taken from endocervical

swab after being confirmed with gram staining, oxidase test, carbohydrates utilization test, and culture in Thayer-Martin (TM) media. The culture was later planted in positive control media (K<sub>1</sub>), negative control (K<sub>2</sub>), and TM media which were enriched by basil leaves extract with concentration from 60% (P<sub>1</sub>), 80% (P<sub>2</sub>), and 100% (P<sub>3</sub>). Each groups consisted of 15 samples. Hypothesis were analyzed using Chi-Square test.

**Results:** In comparison to positive control group (K<sub>1</sub>), P<sub>1</sub> did not show any significant difference (p=0,224), while both P<sub>2</sub> and P<sub>3</sub> showed a significant difference (p=0,000) in suppressing *Neisseria gonorrhoeae* growth.

**Conclusions:** Basil leaves (*Ocimum sanctum* L.) extract is effective in suppressing in vitro growth of *Neisseria gonorrhoeae* in 80% and 100% concentration, with 80% concentration being the most effective.

**Keywords:** gonorrhea, *Neisseria gonorrhoeae*, basil leaves (*Ocimum Sanctum* L.) extract

## PENDAHULUAN

Gonore atau kencing nanah adalah penyakit yang termasuk Infeksi Menular Seksual (IMS) yang disebabkan oleh bakteri *Neisseria gonorrhoeae*.<sup>1</sup> Bakteri tersebut dapat ditularkan dari orang ke orang melalui kontak atau aktivitas seksual yang melibatkan mukosa (vaginal, oral, dan anal).<sup>2</sup>

Di dunia, gonore merupakan penyakit menular seksual yang disebabkan oleh bakteri dengan jumlah terbanyak.<sup>3</sup> Sedangkan di Amerika Serikat menempati urutan kedua dengan sekitar 820.000 kasus baru infeksi bakteri *Neisseria gonorrhoeae* setiap tahun.<sup>2</sup> Di kota Semarang, jumlah kasus gonore berdasarkan laporan rumah sakit yaitu tahun 2007 sebanyak 22 kasus, tahun 2008 sebanyak 120 kasus, tahun 2009 sebanyak 71 kasus, tahun 2010 sebanyak 140 kasus, dan tahun 2011 sebanyak 97 kasus.<sup>4,5</sup>

Untuk pengobatan gonore, *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) merekomendasikan pengobatan ganda menggunakan dua antimikroba dengan mekanisme kerja yang berbeda untuk menghindari resistensi. Gonore tanpa komplikasi dapat diberikan seftriakson dosis tunggal 250 mg (intramuskular) ditambah azitromisin dosis tunggal 1 gram (per oral).<sup>6</sup>

Infeksi Menular Seksual (IMS) saat ini menjadi permasalahan yang memiliki kepentingan signifikan dikarenakan cepatnya penyebaran penyakit, tingginya biaya pengobatan, dan meningkatnya risiko penularan IMS lainnya.<sup>7</sup> Mengingat mahalnya biaya pengobatan gonore dan peningkatan perjalanan internasional, infeksi gonokokal menjadi ancaman di berbagai negara, khususnya negara berkembang.<sup>8</sup> Berkembangnya resistensi terhadap antimikroba merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan penyebaran kontinyu dari infeksi gonokokal.<sup>9</sup>

Selama beberapa tahun terakhir, beberapa strain *Neisseria gonorrhoeae* telah memiliki resistensi yang tinggi terhadap beberapa antibiotik, termasuk penisilin, tetrasiklin dan kuinolon.<sup>10</sup> Dilaporkan pula terdapat isolat yang sudah berkurang sensitivitasnya terhadap seftriakson dari strain multiresisten di New Delhi, India.<sup>8</sup>

Oleh karena itu, timbul kebutuhan untuk mencari alternatif pengobatan yang memiliki efek antibakteri termasuk senyawa antigonokokal yang lebih aman.<sup>8</sup> Sejak dahulu, tanaman obat telah digunakan untuk pengobatan banyak penyakit menular tanpa bukti ilmiah. Saat ini beberapa penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi tanaman yang memiliki aktivitas terhadap patogen infeksi menular seksual dengan tujuan menyediakan pendekatan yang efektif untuk pencegahan penularan dan pengobatan penyakit ini.<sup>7</sup>

Salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional yaitu kemangi (*Ocimum sanctum* L.). Ekstrak daun kemangi diketahui memiliki efek antioksidan, antimikroba, dan antimikotik.<sup>11-14</sup> Pada penelitian yang dilakukan oleh Poonam Shokeen, dkk. tahun 2005 di India, isolat dari beberapa strain bakteri *Neisseria gonorrhoeae* menunjukkan hasil yang sensitif terhadap ekstrak daun kemangi dan tanaman obat lain.<sup>15</sup> Pada penelitian ini, peneliti ingin menguji efektivitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/Rumah Sakit Nasional Diponegoro Semarang, Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang, dan Puskesmas Mangkang Semarang pada bulan Maret sampai Mei 2016.

Sampel pada penelitian ini adalah pasien dengan duh tubuh yang mengandung bakteri *Neisseria gonorrhoeae* di Puskesmas Mangkang Semarang. Kriteria inklusi penelitian adalah penderita perempuan/laki-laki dengan duh tubuh yang ditemukan bakteri diplokokus Gram negatif intraseluler pada pemeriksaan pengecatan Gram, tes oksidase positif, dan hasil kultur menunjukkan morfologi *Neisseria gonorrhoeae*, serta bersedia mengikuti penelitian ini. Kriteria eksklusi penelitian adalah hasil kultur steril, hasil kultur menunjukkan ada beda morfologi dengan *Neisseria gonorrhoeae*, hasil tes oksidase negatif, pasien menstruasi, pasien

dengan kecurigaan keganasan serviks atau vagina, dan mengkonsumsi antibiotik 7 hari sebelum pemeriksaan.

Sampel diambil dengan cara *consecutive sampling*, kemudian dibagi menjadi lima kelompok yaitu kelompok kontrol positif ( $K_1$ ) yaitu kelompok biakan positif *Neisseria gonorrhoeae*, kelompok kontrol negatif ( $K_2$ ) yaitu kelompok biakan positif *Neisseria gonorrhoeae* yang ditambah formalin, dan kelompok perlakuan yaitu biakan positif *Neisseria gonorrhoeae* yang ditambah ekstrak daun kemangi konsentrasi 60% ( $P_1$ ), konsentrasi 80% ( $P_2$ ), dan konsentrasi 100% ( $P_3$ ). Berdasarkan rumus besar sampel didapatkan minimal 9 sampel untuk setiap kelompok perlakuan.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan variabel terikat adalah pertumbuhan bakteri *Neisseria gonorrhoeae*. Analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik setiap variabel penelitian. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji *Chi-Square* ( $X^2$ ) karena semua variabel bebas dan variabel terikat berskala kategorik (nominal). Jika syarat uji *Chi-Square* tidak terpenuhi, maka uji yang digunakan adalah uji *Fisher* dan bermakna bila  $p < 0,05$ .

## HASIL

Media yang digunakan adalah *Thayer-Martin* formula yang dibuat dengan cara mencampur GC Agar Base (Lab M, LAB067A), antibiotik selektif LCAT (lincomycin, colistin, amphotericin, trimethoprim) (Lab M, X070), suplemen vitox (Oxoid, SR0090), dan darah domba.

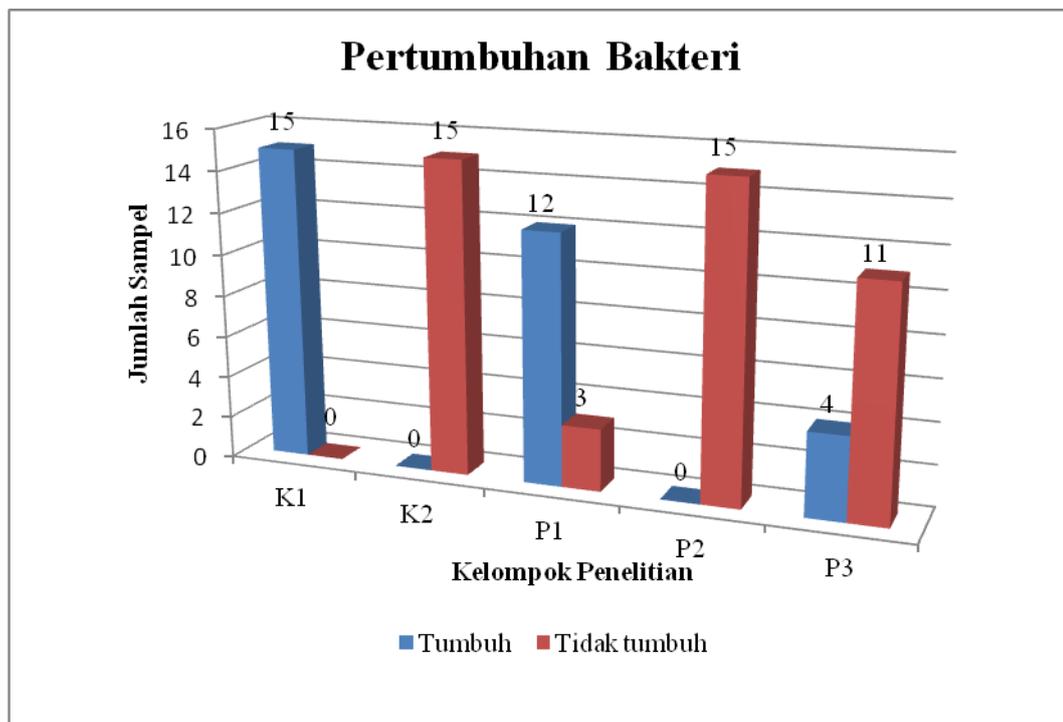
Sebanyak total 49 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dari Puskesmas Mangkang dilakukan pengambilan swab endoserviks. Setelah dilakukan perlakuan pengecatan gram, kultur dan subkultur pada media *Thayer-Martin*, tes oksidase, serta pengecatan gula-gula, diambil 15 sampel terbaik yang menunjukkan hasil positif *Neisseria gonorrhoeae* yang kemudian dilakukan penanaman pada masing-masing kelompok kontrol ( $K_1$ ,  $K_2$ ) dan perlakuan ( $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ). Dilakukan proses inkubasi pada kelima kelompok penelitian selama 24-48 jam untuk kemudian dilakukan pembacaan hasil.

Pada penelitian ini bakteri dikatakan tumbuh jika ditemukan minimal 1 atau lebih koloni pada media perlakuan maupun kontrol (dikategorikan nilai 1). Sedangkan dikatakan

tidak tumbuh jika tidak ditemukan koloni sama sekali (koloni=0) pada media perlakuan maupun kontrol (dikategorikan nilai 0).

**Tabel 1.** Distribusi pertumbuhan bakteri pada kelompok penelitian

Pertumbuhan Bakteri	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Total
	n (%)					
Tumbuh	15 (100%)	0 (0%)	12 (80%)	0 (0%)	4 (26,67%)	31
Tidak tumbuh	0 (0%)	15 (100%)	3 (20%)	15 (100%)	11 (73,33%)	44
Total	15	15	15	15	15	75



**Gambar 1.** Distribusi pertumbuhan bakteri pada kelompok penelitian

**Analisis Inferensial**

Pada penelitian ini dilakukan analisis perbedaan antar kelompok penelitian. Analisis pertama berupa analisis perbedaan antara masing-masing kelompok perlakuan dengan kedua kelompok kontrol (K<sub>1</sub> dan K<sub>2</sub>). Hal tersebut ditujukan untuk mengetahui apakah masing-masing kelompok perlakuan efektif dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro*.

Selain itu dilakukan juga analisis perbedaan antar kelompok perlakuan ( $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ). Hal tersebut ditujukan untuk mengetahui mana kelompok perlakuan atau konsentrasi daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro*. Uji yang digunakan adalah uji *Chi-Square* yang jika syaratnya tidak terpenuhi maka menggunakan uji alternatif *Fisher's Exact*.

Pada Tabel 2 didapatkan hasil analisis yaitu untuk perbandingan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol adalah sebagai berikut. Analisis perbedaan terhadap kontrol positif ( $K_1$ ) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Neisseria gonorrhoeae* yaitu  $P_1$  tidak memiliki perbedaan bermakna terhadap  $K_1$ , sedangkan  $P_2$  dan  $P_3$  memiliki perbedaan bermakna terhadap  $K_1$ .

Sedangkan untuk analisis perbedaan terhadap kontrol negatif ( $K_2$ ) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Neisseria gonorrhoeae* yaitu  $P_1$  memiliki perbedaan bermakna terhadap  $K_2$ . Untuk data perbedaan  $P_2$  terhadap  $K_2$  tidak dapat dilakukan analisa secara statistik dikarenakan kategori tumbuh tidak ada (jumlah = 0). Akan tetapi dilihat dari hasil data yang ada,  $P_2$  dapat dikatakan tidak memiliki perbedaan bermakna terhadap  $K_2$  dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae*. Hal tersebut dikarenakan data menunjukkan hasil jumlah yang sama persis antara  $P_2$  dan  $K_2$  (0 tumbuh dan 15 tidak tumbuh). Kelompok  $P_3$  tidak memiliki perbedaan bermakna terhadap  $K_2$ .

Kemudian dari Tabel 2 didapatkan hasil analisis perbedaan antar kelompok perlakuan yaitu  $P_1$  memiliki perbedaan bermakna terhadap kelompok perlakuan  $P_2$  dan  $P_3$ . Sedangkan kelompok perlakuan  $P_2$  tidak memiliki perbedaan yang bermakna terhadap  $P_3$ .

**Tabel 2.** Analisis perbedaan antarkelompok penelitian

Kelompok	$K_1$	$K_2$	$P_1$	$P_2$	$P_3$
$K_1$	-	-	0,224 <sup>a</sup>	0,000 <sup>§*</sup>	0,000 <sup>§*</sup>
$K_2$	-	-	0,000 <sup>§*</sup>	-	0,100 <sup>a</sup>
$P_1$	-	-	-	0,000 <sup>§*</sup>	0,003 <sup>§*</sup>
$P_2$	-	-	-	-	0,100 <sup>a</sup>
$P_3$	-	-	-	-	-

Keterangan:

$\alpha$  : nilai *p* berdasar uji *Fisher's Exact*

$\S$  : nilai *p* berdasar uji *Chi-Square*

\* : perbedaan bermakna

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro*. Tujuan lain adalah untuk mengetahui konsentrasi yang paling efektif dari tiga konsentrasi ekstrak daun kemangi yang diteliti yaitu konsentrasi 60%, 80%, dan 100%.

Pada penelitian ini hasil yang diharapkan adalah terdapatnya perbedaan yang signifikan atau bermakna terhadap kontrol positif. Hal tersebut dikarenakan kelompok perlakuan dengan ekstrak daun kemangi diharapkan memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri yang berbeda dengan kelompok kontrol positif dimana bakteri tumbuh pada seluruh media kultur. Sedangkan diharapkan hasil menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan atau tidak bermakna terhadap kontrol negatif karena ekstrak daun kemangi diharapkan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri seperti hasil yang ada pada kontrol negatif yaitu tidak ditemukan pertumbuhan bakteri pada seluruh media kultur.

Dari data yang telah dijabarkan sebelumnya, didapatkan bahwa daun kemangi terbukti memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro* yaitu pada konsentrasi 80% dan 100%. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ) terhadap kontrol positif. Penelitian oleh R.K Joshi di India dan penelitian oleh Govind Pandey menyatakan bahwa daun kemangi memiliki banyak manfaat di antaranya adalah efek antibakteri.<sup>13,14</sup>

Efek antibakteri dari daun kemangi ini didapatkan dari kandungan di dalamnya yaitu tanin, flavonoid, dan juga minyak atsiri. Kandungan ini memiliki efek untuk merusak membran sel bakteri, serta mendenaturasi protein yang pada umumnya merupakan penyusun struktur penyusun *Neisseria gonorrhoeae*. Selain itu metabolisme bakteri juga akan terganggu akibat adanya denaturasi protein.<sup>12,16,17</sup>

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Poonam Shokeen *et al* yang melakukan studi pendahuluan mengenai beberapa tumbuhan untuk menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae*. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa beberapa strain bakteri *Neisseria gonorrhoeae*, bahkan sebagian di antaranya yang menunjukkan hasil resisten terhadap antibiotik penisilin dan ciprofloxacin, didapatkan sensitif terhadap ekstrak daun kemangi.<sup>15</sup>

Untuk perbedaan konsentrasi, didapatkan bahwa konsentrasi yang dapat melakukan

penghambatan terhadap pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* adalah konsentrasi 80% dan 100%. Sedangkan untuk konsentrasi 60% tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap kontrol positif. Hal tersebut terjadi karena masing-masing konsentrasi memiliki kadar kandungan yang berbeda jumlahnya. Sehingga kemungkinan jumlah kandungan daun kemangi yang terdapat pada ekstrak dengan konsentrasi 60% belum cukup optimum untuk menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae*.

Peneliti belum menemukan penelitian lain yang meneliti mengenai tingkatan konsentrasi ekstrak daun kemangi dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* sehingga belum didapatkan pustaka mengenai konsentrasi optimum dalam melakukan penghambatan. Hal ini dimungkinkan karena perbedaan metode penelitian, dimana penelitian oleh Poonam Shokeen *et al*

menggunakan metode *disc diffusion* sehingga tidak menggunakan tingkatan konsentrasi.<sup>15</sup> Sedangkan pada penelitian ini peneliti menggunakan media yang langsung dibuat dengan media TM yang dicampur dengan ekstrak daun kemangi. Tetapi sudah terdapat penelitian yang menggunakan tingkatan konsentrasi ekstrak daun kemangi terhadap bakteri lain.

Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Maria Angelina *et al* pada tahun 2014 yang melakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi terhadap bakteri lain. Penelitian tersebut menggunakan tingkatan konsentrasi ekstrak 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Dari hasil didapatkan bahwa konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif lain yaitu *Eschericia coli* adalah pada konsentrasi 80%.<sup>12</sup>

Pada penelitian ini, dari hasil uji perbandingan antarperlakuan, didapatkan bahwa konsentrasi ekstrak daun kemangi 80% dan 100% tidak memiliki perbedaan yang bermakna. Sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak daun kemangi 80% dan 100% sama-sama efektif dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro*. Sedangkan untuk mengetahui konsentrasi yang paling efektif atau lebih optimum di antara keduanya, peneliti membandingkan masing-masing konsentrasi dengan konsentrasi ekstrak 60%.

Dari hasil perbandingan tersebut didapatkan bahwa perbandingan antara konsentrasi 80% dengan konsentrasi 60% memiliki nilai kemaknaan  $p$  yang lebih kecil ( $p = 0,000$ ) jika dibandingkan dengan hasil perbandingan konsentrasi 100% dengan konsentrasi 60% ( $p = 0,003$ ). Sehingga secara statistik dapat dikatakan konsentrasi ekstrak daun kemangi 80% lebih bermakna dan merupakan konsentrasi yang lebih optimum dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro*.

Penelitian ini tentu tidak luput dari kekurangan. Jumlah sampel penelitian ini masih terbatas dan masih dilakukan pada satu lokasi saja, sehingga variasi sampel yang didapat masih kurang. Selain itu, konsentrasi dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) juga masih terbatas hanya pada tiga konsentrasi yaitu 60%, 80% dan 100%.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dengan konsentrasi 80% dan 100% memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro*. Ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 80% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* secara *in vitro* yang paling efektif di antara ketiga konsentrasi yang diteliti pada penelitian ini.

### **Saran**

Bagi penelitian selanjutnya dapat dilakukan persiapan media pertumbuhan *Neisseria gonorrhoeae* (media *Thayer-Martin*) yang lebih baik serta dapat menggunakan antibiotik selektif yang berbeda seperti misalnya antibiotik VCNT (vancomycin, colistin, nystatin, trimethoprim). Selain itu penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan sampel dan lokasi yang lebih banyak agar karakteristik sampel lebih bervariasi.

Alokasi waktu penelitian yang lebih lama juga bisa dilakukan agar hasil penelitian lebih maksimal. Perlu penelitian serupa dengan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) secara *in vivo* dengan sebelumnya dilakukan uji toksisitas kandungan agar bisa lebih memaksimalkan hasil penelitian bagi manusia.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada dr. Widyawati, Sp.KK dan dr. Purnomo Hadi, M.Si., Sp.MK selaku pembimbing, dr. Dhega Anindita Wibowo, Sp.KK dan dr. V. Rizke Ciptaningtyas, M.Si.Med., Sp.MK selaku dosen penguji.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Curtis V. Gonorrhea. Harvard Health Publications. Health Topics A - Z. 2013;(February).

2. Centers for Disease Control and Prevention. Detailed STD Facts - Gonorrhea [Internet]. 2015 [cited 2015 Dec 27]. Available from: <http://www.cdc.gov/std/gonorrhea/stdfact-gonorrhea-detailed.htm>
3. Alary M. Gonorrhea: Epidemiology and Control Strategies. *The Canadian Journal of Human Sexuality*. 1997;6(2).
4. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Profil Kesehatan Kota Semarang 2010. 2010;
5. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Profil Kesehatan Kota Semarang 2011. 2011;
6. Centers for Disease Control and Prevention. Gonococcal Infections - 2015 STD Treatment Guidelines [Internet]. 2015 [cited 2015 Dec 27]. Available from: <http://www.cdc.gov/std/tg2015/gonorrhea.htm>
7. Vermani K, Garg S. Herbal medicines for sexually transmitted diseases and AIDS. *Journal of Ethnopharmacology* [Internet]. 2002;80(1):49–66. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874102000090>
8. Shokeen P, Bala M, Tandon V. Evaluation of the activity of 16 medicinal plants against *Neisseria gonorrhoeae*. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2009;33(1):86–91.
9. Tapsall JW. Antibiotic resistance in *Neisseria gonorrhoeae*. *Clinical Infectious Diseases*. 2005;41 Suppl 4:S263–8.
10. Bala M, Ray K, Kumari S. Alarming increase in ciprofloxacin- and penicillin-resistant *Neisseria gonorrhoeae* isolates in New Delhi, India. [Internet]. *Sexually transmitted diseases*. 2003. 523-5 p. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12782955>
11. Almahdy A, Yandri M. Uji Fetotoksisitas Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Pada Mencit Putih. 2010;15(1).
12. Angelina M, Turnip M, Khotimah S. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Protobiont*. 2015;4(1):184–9.
13. Joshi RK. Chemical Composition, In Vitro Antimicrobial and Antioxidant Activities of the Essential Oils of *Ocimum Gratissimum*, *O. Sanctum* and their Major Constituents. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences* [Internet]. 2013;75(4):457–62. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3831728&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

14. Pandey G, Madhuri S. Review Article Pharmacological Activities Of Ocimum Sanctum (Tulsi): A Review. 2010;5(1):61–6.
15. Shokeen P, Ray K, Bala M, Tandon V. Preliminary studies on activity of Ocimum sanctum, Drynaria quercifolia, and Annona squamosa against Neisseria gonorrhoeae. Sexually Transmitted Diseases. 2005;32(2):106–11.
16. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA. Jawetz, Melnick, Adelberg's Medical Microbiology. 25th ed. The McGraw-Hill Companies; 2010. 275-281 p.
17. Joseph B, Nair VM. Ethanopharmacological and Phytochemical Aspects of Ocimum sanctum Linn- The Elixir of Life. 2013;3(2):273–92.