

## AKTIVITAS ANTIBAKTERI *LOTION* MINYAK KAYU MANIS TERHADAP *Staphylococcus epidermidis* PENYEBAB BAU KAKI

Fitri Apriliyani Tiran, Christofori M.R.R. Nastiti

Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

**Abstract:** *Trans-cinnamaldehyde is the major chemical compound of cinnamon oil which is potential as an antibacterial agent. Due to this activity, Cinnamon oil can be formulated into a lotion for practical use. This study aimed to determine the antibacterial activity of cinnamon oil and cinnamon oil lotion against Staphylococcus epidermidis, which causes unacceptable foot odor. This study was a pure experimental study. Stages of this study were starting from the observation of antibacterial activity of Cinnamon oil against Staphylococcus epidermidis which was done by using diffusion method to determine the concentrations used in the formulation. Cinnamon oil was then formulated into lotions with variation of concentrations of 12; 18; and 24% (w/w) respectively. Furthermore, the quality of lotion based on its physical properties such as viscosity and spread-ability, and the antibacterial activity of lotion were determined. The inhibition zones then were statistically analyzed by using the Kruskal-Wallis test with assistance of R 2.14.1 software. The result showed that cinnamon oil lotion had good physical properties at a concentration of 12% (w/w). Cinnamon oil itself and the formulations had significant activity against Staphylococcus epidermidis. Moreover, cinnamon oil and its formulation showed similar antibacterial activity against Staphylococcus epidermidis.*

**Keywords :** *antibacterial activity, cinnamon oil, lotion, Staphylococcus epidermidis*

### 1. Pendahuluan

Kondisi bumi dengan peningkatan suhu menyebabkan tidak sedikit dari manusia yang mengalami pengeluaran keringat dengan frekuensi lebih sering dan bahkan dalam jumlah yang lebih banyak. Pengeluaran keringat dalam jumlah yang lebih banyak tersebut juga dapat meningkatkan kelembaban, tentu saja akan berdampak pada mekanisme penguapan keringat (Ladock, 2012). Salah satu bagian tubuh yang tidak jarang mengalami keringat dengan frekuensi lebih sering dan banyak adalah kaki karena bagian tersebut sering ditutupi oleh penggunaan kaos kaki dan sepatu. Keadaan kaki yang tertutup serta didukung suhu yang tinggi atau panas dapat menjadi salah satu faktor timbulnya masalah pada kaki, salah satunya adalah bau tidak sedap atau bau kaki (*The Society of Chiropodists & Pediatrists*, 2011). Bau kaki dapat timbul akibat keringat yang bercampur dengan bakteri (Landsman, 2013).

Kobayashi (1990) melaporkan bahwa kebanyakan bakteri *cocci* pada kaki adalah

*Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus epidermidis* dapat mendegradasi leusin yang dihasilkan oleh keringat, sehingga terbentuk asam isovalerat. Asam isovalerat merupakan suatu asam lemak yang dilaporkan oleh Ara dkk. (2006) sebagai penyebab timbulnya bau pada kaki.

Minyak atsiri merupakan komponen utama tanaman ini dan memiliki banyak manfaat, antara lain sebagai pewangi dan penyedap makanan (Guenther, 1990). Seiring dengan gerakan *back to nature*, pemanfaatan tanaman obat dalam dunia pengobatan makin diminati. Nuryastuti dkk. (2009) menyatakan bahwa minyak kayu manis memiliki manfaat sebagai agen antibakteri dan diketahui dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* (Gupta, Garg, Uniyal, dan Kumari, 2008). Sesuai penelitian Wang dan Yang (2009) serta Wijayanti, Zetra, dan Burhan (2009), *trans*-sinamaldehyd merupakan komponen utama dalam minyak kayu manis, yaitu sekitar 60-80%.

Mitsui (1997) menegaskan bahwa sediaan kosmetik dengan sistem emulsi minyak dalam air disebut *lotion*. Bentuk sediaan *lotion* memiliki keunggulan, yaitu dengan kandungan air yang cukup besar bentuk sediaan tersebut dapat diaplikasikan dengan mudah, daya penyebaran dan penetrasinya cukup tinggi, tidak memberikan rasa berminyak, memberikan efek sejuk, juga mudah dicuci dengan air (Aulton, 2007), sehingga diharapkan dapat meningkatkan penerimaan dan kenyamanan minyak kayu manis sebagai salah satu alternatif untuk mereduksi bau kaki akibat *Staphylococcus epidermidis*.

## 2. Metode Penelitian

Bahan digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri uji *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 (Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta), minyak atsiri kayu manis (ETERIS NUSANTARA), media Mueller-Hinton Broth (MERCK), media Muller-Hinton Agar-MHA (MERCK), alkohol 96% (BRATACHEM), gliserin (BRATACHEM), asam stearat (BRATACHEM), setil alkohol (BRATACHEM), VCO (BRATACHEM), BHT (BRATACHEM), trietanolamina (BRATACHEM), kapsul klindamisin (DEXA MEDICA), nipagin (BRATACHEM), dan aquadest.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik (METTLER-TOLEDO), *hand refractometer*, piknometer (PYREX), *mixer* (PHILIPS), *glasswares* (PYREX), autoklaf, *microbiological safety cabinet*, pelubang sumuran, jarum ose, mikropipet, *waterbath*, *hotplate*, termometer, lempeng kaca pengukur daya sebar,

*viscometer* seri VT 04 (RION-JAPAN) dan penggaris.

### 2.1. Identifikasi dan verifikasi minyak kayu manis

Verifikasi minyak kayu manis yang diperoleh dari CV Eteris Nusantara Yogyakarta dilakukan dengan pengamatan organoleptis yang meliputi bentuk, warna, dan bau, kemudian dilakukan penentuan indeks bias menggunakan *handrefractometer* dan bobot jenis menggunakan piknometer.

### 2.2. Uji aktivitas antibakteri minyak kayu manis terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan metode difusi sumuran

Sebanyak 1 mL suspensi *Staphylococcus epidermidis* yang setara dengan Mac Farland 0,5 diinokulasikan ke dalam media MHA steril, kemudian dibiarkan memadat. Sebanyak sepuluh buah sumuran dibuat, kemudian sembilan sumuran masing-masing diisi minyak kayu manis dengan konsentrasi berbeda (2,5; 5; 10; 15; 20; 25; 50; 75; dan 100%(v/v) dan sumuran yang tersisa diisi kontrol pelarut (etanol 96%), selanjutnya diinkubasi selama 24 jam di dalam inkubator pada suhu 37°C dan diamati zona hambatnya.

### 2.3. Formulasi lotion minyak kayu manis

Basis formula yang digunakan dalam formulasi *lotion* minyak kayu manis mengacu pada penelitian Christania (2010) yang memformulasikan ekstrak etil asetat dalam bentuk sediaan emulsi sistem minyak dalam air. Formula yang digunakan ditunjukkan pada tabel I.

**Tabel I.** Formula *Lotion* untuk 100 g Basis

|   | Komponen          | Basis | <i>Lotion</i><br>12% (b/b) | <i>Lotion</i><br>18% (b/b) | <i>Lotion</i><br>24% (b/b) |
|---|-------------------|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| A | Asam stearat      | 5     | 4,4                        | 4,1                        | 3,8                        |
|   | Setil alkohol     | 2,5   | 2,2                        | 2,05                       | 1,9                        |
|   | VCO               | 2,5   | 2,2                        | 2,05                       | 1,9                        |
|   | BHT               | 0,1   | 0,088                      | 0,082                      | 0,076                      |
| B | Gliserin          | 8,5   | 7,48                       | 6,97                       | 6,46                       |
|   | Trietanolamina    | 1     | 0,88                       | 0,82                       | 0,76                       |
|   | Nipagin           | 0,5   | 0,44                       | 0,41                       | 0,38                       |
|   | Aquadest          | 80    | 70,4                       | 65,6                       | 60,8                       |
| C | Minyak kayu manis | -     | 12                         | 18                         | 24                         |

Bagian A dipanaskan pada *hotplate* hingga suhu 80°C. Setelah semua meleleh dan mencapai suhu 70°C, kemudian setil alcohol dimasukkan ke dalam lelehan asam stearat dan diaduk hingga homogen. BHT ditambahkan ke dalam VCO kemudian diaduk hingga homogen. Campuran BHT dan VCO ditambahkan ke dalam campuran setil alcohol dan asam stearat, maka fase minyak telah siap. Bagian B dipanaskan pada *hotplate* hingga suhu 80°C. TEA dimasukkan ke dalam aquadest dan diaduk hingga homogen. Nipagin ditambahkan dalam gliserin dan diaduk hingga homogen. Campuran gliserin dan TEA ditambahkan ke dalam campuran aquadest dan TEA, kemudian diaduk hingga homogen, maka fase air telah siap. Fase air yang telah siap ditambahkan ke dalam fase minyak dengan suhu pencampuran 80°C di atas *waterbath* dan diaduk dengan menggunakan *mixer* dengan kecepatan 200 rpm selama sepuluh menit, sampai lotion tersebut mencapai kondisi suhu kamar. Pada akhir pencampuran minyak kayu manis ditambahkan dan dicampur sampai homogen.

#### 2.4. Uji sifat fisik lotion minyak kayu manis

Uji sifat fisika yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengukuran pH menggunakan pH *stick* langsung setelah *lotion* dibuat, pengukuran viskositas menggunakan *Viscotester* Rion seri VT 04 dengan cara *lotion* minyak kayu manis dimasukkan ke dalam *cup* dan dipasang pada *portable viscotester*, kemudian viskositas *lotion* minyak kayu manis diketahui dengan mengamati gerakan jarum penunjuk viskositas, dan pengukuran daya sebar dengan cara *lotion* minyak kayu manis ditimbang seberat satu gram, kemudian diletakkan

di tengah kaca bulat berskala dan diletakkan kaca bulat lain dan pemberat 150 g di atasnya, kemudian didiamkan selama satu menit, selanjutnya penyebaran berupa diameter diukur dengan menggunakan penggaris dan dicatat.

#### 2.5. Uji aktivitas antibakteri minyak kayu manis terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan metode difusi sumuran

Sebanyak 1 mL suspensi *Staphylococcus epidermidis* yang setara dengan Mac Farland 0,5 diinokulasikan ke dalam media MHA steril, kemudian dibiarkan memadat. Sebanyak lima buah sumuran dibuat, kemudian tiga sumuran masing-masing diisi *lotion* minyak kayu manis dengan konsentrasi berbeda (12; 18; dan 24%(b/b) dan sumuran yang tersisa diisi kontrol basis dan kontrol positif (*lotion* klindamisin 2%), selanjutnya diinkubasi selama 24 jam di dalam inkubator pada suhu 37°C dan diamati zona hambatnya.

#### 2.6. Analisis hasil

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *software* R 2.14.1. Uji normalitas data dilakukan dengan analisis statistik *Saphiro-Wilk* dan dilanjutkan dengan uji signifikansi dengan menggunakan analisis statistik *Kruskal-Wallis*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Identifikasi dan verifikasi minyak kayu manis

Pada penelitian ini digunakan minyak atsiri yang berasal dari tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii* (Nees & T. Nees) Blume.) yang diperoleh dari CV Eteris Nusantara Yogyakarta dan telah diuji identitasnya.

**Tabel II.** Hasil Verifikasi Minyak Kayu Manis yang Diperoleh dari CV Eteris Nusantara

| Uji          | Badan Standarisasi Nasional (2006) | <i>Certificate of Analysis</i> | Verifikasi      |
|--------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Organoleptis | Bentuk: cair                       | Cair                           | Cair            |
|              | Warna: Kuning muda – coklat muda   | Kuning                         | Kuning          |
|              | Bau: Khas kayu manis               | Aromatis                       | Aromatis        |
| Indeks bias  | 1,559 – 1,595                      | 1,580                          | 1,5621 ± 0,0099 |
| Bobot jenis  | 1,008 – 1,030                      | 1,013                          | 1,0290 ± 0,0120 |

Minyak kayu manis dipilih sebagai bahan aktif dalam penelitian ini karena minyak atsiri ini berasal dari famili Lauraceae yang banyak ditemukan di daerah tropis (Guenther, 2006) dan menurut Wang dan Yang (2009) minyak atsiri yang berasal dari *Cinnamomum burmannii* mengandung beberapa senyawa dengan jumlah besar dan memiliki aktivitas antibakteri, salah satunya adalah *trans*-sinamaldehyd. Hasil verifikasi minyak atsiri kayu manis yang diperoleh ditunjukkan pada tabel II.

Berdasarkan hasil verifikasi diketahui bahwa minyak kayu manis memenuhi persyaratan organoleptis, indeks bias, dan bobot jenis minyak kayu manis berada dalam rentang yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (2006) sebagai minyak kayu manis yang bermutu. Dengan demikian, minyak kayu manis yang diperoleh dari CV Eteris Nusantara sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (BSN) dan merupakan minyak kayu manis yang bermutu.

### 3.2. Uji aktivitas antibakteri minyak kayu manis terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan metode difusi sumuran

Uji aktivitas antibakteri minyak kayu manis dilakukan untuk menentukan konsentrasi minyak kayu manis yang dapat dipertimbangkan dalam formulasi *lotion* minyak kayu manis. Pada penelitian ini digunakan *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 sebagai bakteri uji. *Staphylococcus epidermidis* dipilih sebagai

bakteri uji karena menurut Kobayashi (1990) bakteri ini merupakan salah satu penyebab bau yang tidak sedap pada kaki.

Metode difusi sumuran dipilih untuk melihat aktivitas antibakteri dalam penentuan konsentrasi minyak kayu manis karena berdasarkan sifat bahan uji, minyak kayu manis memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah, bahkan cenderung non polar (Mulyono, 2005). Pengenceran seri konsentrasi minyak kayu manis dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% yang cenderung lebih polar, sehingga dapat meningkatkan kemampuan difusi minyak atsiri ke media MHA. Selain itu, pemilihan etanol 96% sebagai pelarut juga diharapkan dapat melarutkan minyak kayu manis tanpa mempengaruhi aktivitas antibakteri minyak kayu manis. Suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antibakteri apabila memiliki zona hambat berupa area jernih di sekeliling sumuran di mana zona tersebut lebih besar secara bermakna dari kontrol pelarut (kontrol negatif). Kontrol negatif atau kontrol pelarut berfungsi untuk mengetahui apakah pelarut yang digunakan memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. Variasi konsentrasi minyak kayu manis yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri, yaitu 2,5; 5; 10; 15; 20; 25; 50; 75; dan 100% (v/v). Tabel III menunjukkan hasil pengukuran rerata diameter zona hambat terhadap bakteri uji *Staphylococcus epidermidis*.

**Tabel III.** Hasil Pengukuran Rerata Diameter Zona Hambat Minyak Kayu Manis terhadap *Staphylococcus epidermidis* ( $\bar{x} \pm SD$ )

| Konsentrasi % (v/v)             | Diameter Zona Hambat (mm) |
|---------------------------------|---------------------------|
| 2,5                             | 0 ± 0                     |
| 5                               | 0 ± 0                     |
| 10                              | 16,83 ± 0,58              |
| 15                              | 18 ± 0,87                 |
| 20                              | 19,17 ± 0,76              |
| 25                              | 19,83 ± 1,53              |
| 50                              | 12,83 ± 5,35              |
| 75                              | 11,5 ± 2,65               |
| 100                             | 12,5 ± 1,73               |
| Kontrol negatif<br>(Etanol 96%) | 0 ± 0                     |

**Tabel IV.** Hasil Uji Sifat Fisika *Lotion* Minyak Kayu Manis ( $\bar{x} \pm SD$ )

| Kelompok                                  | Viskositas (dPa.s) | Daya Sebar (mm) |
|---|--------------------|-----------------|
| <i>Lotion</i> minyak kayu manis 12% (b/b) | 13,3 ± 2,9         | 7 ± 0,1         |
| <i>Lotion</i> minyak kayu manis 18% (b/b) | 7,3 ± 0,6          | 9,2 ± 0,3       |
| <i>Lotion</i> minyak kayu manis 24% (b/b) | 4 ± 0              | 9,5 ± 0,4       |

**Tabel V.** Hasil Pengukuran Rerata Diameter Zona Hambat *Lotion* Minyak Kayu Manis terhadap *Staphylococcus epidermidis* ( $\bar{x} \pm SD$ )

| Kelompok  | Diameter Zona Hambat (mm) |
|---|---------------------------|
| <i>Lotion</i> minyak kayu manis 12% (b/b)       | 14,67 ± 0,29              |
| <i>Lotion</i> minyak kayu manis 18% (b/b)       | 21,83 ± 2,52              |
| <i>Lotion</i> minyak kayu manis 24% (b/b)       | 26,33 ± 1,26              |
| Kontrol basis                                   | 0 ± 0                     |
| Kontrol positif ( <i>lotion</i> klindamisin 2%) | 14 ± 0,87                 |

**Tabel VI.** Perbandingan Rerata Diameter Zona Hambat Minyak Kayu Manis Sebelum dan Setelah Formulasi terhadap *Staphylococcus epidermidis* ( $\bar{x} \pm SD$ )

| Konsentrasi           | Diameter Zona Hambat (mm) |                   |
|-----------------------|---------------------------|-------------------|
|                       | Sebelum Formulasi         | Setelah Formulasi |
| 10% (v/v) ≈ 12% (b/b) | 16,83 ± 0,58              | 14,67 ± 0,29      |
| 15% (v/v) ≈ 18% (b/b) | 18 ± 0,87                 | 21,83 ± 2,52      |
| 20% (v/v) ≈ 24% (b/b) | 19,17 ± 0,76              | 26,33 ± 1,26      |

Menurut Junior and Zanil (2000), tingkatan keaktifan suatu antibakteri dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk adalah golongan inaktif (diameter zona hambat < 9 mm); cukup aktif (diameter zona hambat 9-12 mm); aktif (diameter zona hambat 13-18 mm); dan sangat aktif (diameter zona hambat >18 mm). Dari hasil pengukuran rerata diameter zona hambat diketahui bahwa minyak kayu manis konsentrasi 10%, 15%, dan 20% (v/v) memiliki rerata zona hambat yang tidak berbeda dan rerata zona hambat tersebut masuk dalam golongan aktif, sehingga minyak kayu manis konsentrasi 10%, 15% dan 20% (v/v) dipilih sebagai pertimbangan dalam formulasi sediaan *lotion* minyak kayu manis.

### 3.3. Formulasi *lotion* minyak kayu manis

Pemilihan bentuk *lotion* didasarkan pada sifat minyak kayu manis yang lipofil, sehingga diperlukan media pembawa yang dapat meningkatkan penerimaan dan kenyamanan

penggunaan minyak kayu manis (dapat mengurangi sensasi berminyak dan lengket). Sistem emulsi minyak dalam air pada formulasi minyak kayu manis diharapkan dapat memberikan sensasi dingin dan segar karena kandungan airnya yang lebih dominan dalam formula yang digunakan. Pemilihan sistem emulsi ini disesuaikan dengan tujuan pembuatan sediaan yang diharapkan dapat mereduksi bau kaki yang disebabkan oleh bakteri, sehingga sistem emulsi ini dapat meningkatkan proses difusi minyak kayu manis menembus membran sel bakteri. Oleh sebab itu, sistem emulsi minyak dalam air ini sebagai pembawa bahan aktif diharapkan dapat meningkatkan aktivitas antibakteri minyak kayu manis terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. Selain itu, sistem emulsi minyak dalam air merupakan sistem emulsi yang paling banyak digunakan dalam produk-produk kosmetik dan banyak disukai (Mitsui, 1997) karena memiliki kelebihan mudah untuk dioleskan, tingkat

penyebaran dan penetrasinya tinggi, mudah dicuci dengan air, tidak memberikan rasa berminyak saat diaplikasikan pada kulit (Voigt, 1994), sehingga dapat meningkatkan penerimaan dan kenyamanan dalam penggunaannya serta biaya yang dibutuhkan relatif lebih rendah jika dilihat dari kandungan air dalam formulanya.

Variasi konsentrasi minyak kayu manis yang digunakan dalam formula *lotion* mengacu pada hasil uji aktivitas antibakteri minyak kayu manis pada uji pendahuluan, yaitu konsentrasi 10% (v/v), 15% (v/v), dan 20% (v/v), yang ketika minyak kayu manis dijadikan sediaan *lotion*, konsentrasi yang terkandung dalam minyak kayu manis menjadi 12% (b/b), 18% (b/b), dan 24% (b/b). Hal tersebut karena pada formulasi *lotion* minyak kayu manis, bobot jenis minyak kayu manis tidak diabaikan, sehingga konsentrasi minyak kayu manis yang diformulasikan diharapkan memiliki konsentrasi yang sama dengan konsentrasi minyak kayu manis sebelum dilakukan formulasi. Pada formulasi *lotion* minyak kayu manis dibuat kontrol basis dan kontrol positif. Kontrol basis berfungsi sebagai pembanding aktivitas antibakteri *lotion* minyak kayu manis terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. Dengan kata lain, kontrol basis merupakan faktor koreksi pengamatan aktivitas antibakteri *lotion* minyak kayu manis, sehingga dapat diketahui diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *lotion* minyak kayu manis bukan berasal dari basis, melainkan hanya dari bahan aktif yang terkandung, yaitu minyak kayu manis.

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah klindamisin dengan konsentrasi 2% yang diformulasikan dalam bentuk sediaan yang sama dengan sediaan minyak kayu manis. Klindamisin merupakan antibiotik semisintetik turunan linkomisin. Klindamisin efektif melawan bakteri kokus Gram positif, seperti golongan *Streptococcus* maupun *Staphylococcus* yang resisten terhadap penisilin (Kresnawati, 2010). Menurut MedinePlus (2013), klindamisin digunakan untuk mengobati beberapa jenis infeksi yang disebabkan oleh bakteri, termasuk pada kulit. Mekanisme kerja klindamisin adalah menghambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri. Klindamisin diformulasikan sendiri dalam bentuk *lotion* dengan formula yang sama dengan *lotion* minyak kayu manis karena cukup sulit ditemukan

klindamisin dalam bentuk emulsi *lotion* atau krim. Selain itu, keuntungan dibentuknya *lotion* klindamisin dengan formula yang sama dengan *lotion* minyak kayu manis adalah untuk meminimalisir terjadinya bias pada pengukuran diameter zona hambat akibat pengaruh formula, sehingga dapat diketahui diameter zona yang dihasilkan hanya berasal dari bahan aktif yang terkandung dalam *lotion* klindamisin saja ataupun *lotion* minyak kayu manis saja.

### 3.4. Uji sifat fisik *lotion* minyak kayu manis

Uji sifat fisik merupakan salah satu bagian evaluasi dari formula yang dilakukan dalam penelitian ini. Uji sifat fisik sediaan dimaksudkan untuk menjamin kualitas dan mendapatkan suatu sediaan yang memenuhi syarat sediaan yang baik. Uji sifat fisik yang dilakukan meliputi uji viskositas dan daya sebar. Uji sifat fisik *lotion* minyak kayu manis dilakukan sebanyak satu kali, yaitu 48 jam setelah pembuatan. Hal tersebut dimaksudkan untuk memberi waktu bagi *lotion* minyak kayu manis membentuk sistemnya dengan sempurna dan diasumsikan *lotion* minyak kayu manis telah terbebas dari energi saat pembuatan, sehingga data yang dihasilkan tidak bias. Viskositas yang diinginkan, yaitu 10-20 dPa.s dan diameter daya sebar yang diinginkan, yaitu 5-7 cm. Karakteristik viskositas dan daya sebar yang dirumuskan sesuai dengan orientasi yang telah dilakukan sebelumnya.

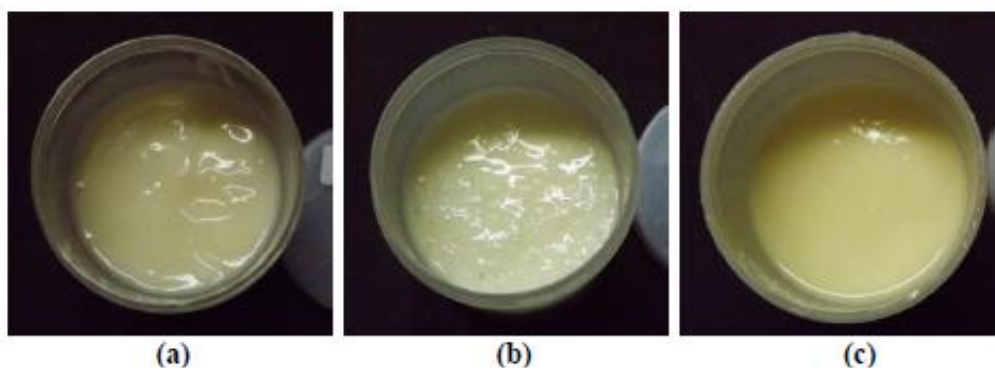
Berdasarkan hasil rerata uji sifat fisik *lotion* pada tabel IV minyak kayu manis diketahui bahwa *lotion* minyak kayu manis konsentrasi 12% (b/b) merupakan sediaan yang masuk dalam rentang viskositas dan daya sebar yang diinginkan, sehingga *lotion* minyak kayu manis 12% (b/b) baik secara fisik.

Penetapan pH sediaan *lotion* minyak kayu manis dilakukan untuk memastikan bahwa *lotion* minyak kayu manis yang masuk dalam rentang pH yang ditentukan oleh SNI 16-4399-1997, yaitu 4,5-8, sehingga diharapkan *lotion* minyak kayu manis tidak mengiritasi kulit apabila diaplikasikan. Dari hasil pengukuran pH *lotion* minyak kayu manis baik konsentrasi 12% (b/b), 18% (b/b), dan 24% (b/b) diketahui memiliki pH 7, sehingga *lotion* minyak kayu manis sesuai dengan pH yang diharapkan dan masuk dalam rentang pH yang ditetapkan oleh SNI.

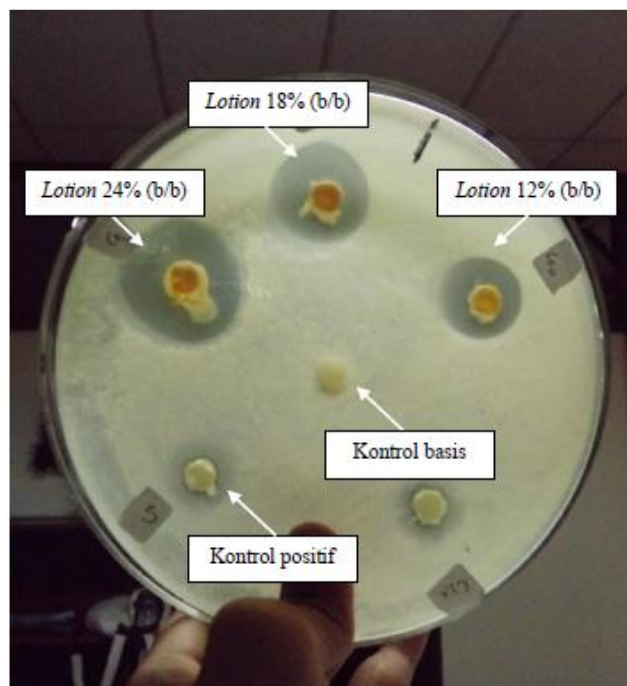
3.5. Uji aktivitas antibakteri lotion minyak kayu manis terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan metode difusi sumuran

Uji aktivitas antibakteri lotion minyak kayu manis bertujuan untuk mengetahui kemampuan lotion minyak kayu manis dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan salah satu bakteri penyebab bau kaki yang dibandingkan dengan kontrol basis dan kontrol positif. Uji aktivitas antibakteri lotion minyak kayu manis dilakukan dengan metode difusi sumuran. Pada penelitian ini,

kontrol yang digunakan, antara lain kontrol sterilitas media, kontrol pertumbuhan bakteri, kontrol basis, dan kontrol positif. Kontrol basis merupakan sediaan lotion tanpa minyak kayu manis di dalam formulanya. Kontrol basis digunakan untuk melihat ada atau tidaknya daya antibakteri basis lotion terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang dihasilkan pada penelitian ini disajikan pada tabel V.



Gambar 1. Sediaan lotion minyak kayu manis (a) konsentrasi 12%, (b) konsentrasi 16% dan (c) konsentrasi 18%



Gambar 2. Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan lotion minyak kayu manis terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri (Gambar 2) *lotion* minyak kayu manis diketahui bahwa rerata diameter zona hambat yang terbentuk masuk dalam golongan aktif untuk *lotion* minyak kayu manis 12% (b/b) dan sangat aktif untuk *lotion* minyak kayu manis konsentrasi 18% (b/b) dan 24% (b/b) sesuai dengan ketentuan Junior dan Zaniil (2000), sehingga dapat disimpulkan bahwa formulasi minyak kayu manis dalam bentuk sediaan *lotion* memberikan aktivitas antibakteri yang kuat dalam menghambat *Staphylococcus epidermidis*. Hasil pengamatan juga diketahui bahwa kontrol basis tidak menghasilkan zona hambat, sehingga zona hambat yang dihasilkan oleh *lotion* minyak kayu manis hanya berasal dari bahan aktif yang terkandung dalam formula *lotion* minyak kayu manis.

Berdasarkan tabel VI dapat diketahui bahwa aktivitas antibakteri minyak kayu manis sebelum dan setelah diformulasikan memiliki perbedaan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. Peningkatan konsentrasi minyak kayu manis meningkatkan aktivitas antibakteri minyak kayu manis (Pelczar dan Chan, 1998), dan berdasarkan media pembawa bahan aktif, *lotion* minyak kayu manis yang diformulasikan memberikan peningkatan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Hal tersebut disebabkan oleh sistem emulsi yang digunakan dalam formulasi *lotion* minyak kayu manis merupakan sistem emulsi minyak dalam air yang memiliki komposisi air cukup besar, sehingga dapat meningkatkan kemampuan difusi minyak kayu manis baik dipermukaan media agar, maupun dalam menembus membran sel bakteri karena terjadi peningkatan permeabilitas membran sel. Membran sel yang bersifat semipermeabel, yang artinya mudah ditembus oleh molekul-molekul kecil, seperti air, sama halnya pada kulit. Kulit merupakan membran semipermeabel, sehingga apabila *lotion* minyak kayu manis diaplikasikan pada kulit dapat membawa bahan aktif ke target yang diharapkan. Sistem emulsi minyak dalam air juga diharapkan dapat mencegah terjadi penguapan minyak kayu manis karena minyak kayu manis berada di dalam bersama fase terdispersi.

Pelepasan bahan aktif dari suatu sediaan dapat dipengaruhi oleh faktor fisika kimia sediaan dan faktor biologis bakteri. Faktor fisika kimia sediaan meliputi lama difusi dan viskositas, sedangkan

faktor biologis bakteri meliputi pertumbuhan bakteri dan aktivitas antibakteri. Pada penelitian ini, lama difusi telah dikontrol melalui pengamatan diameter zona hambat setelah 24 jam. Faktor biologis bakteri, seperti pertumbuhan bakteri jugatelah dikontrol dengan adanya kontrol pertumbuhan bakteri dan pertumbuhan bakteri pun merata pada media agar di dalam cawan petri.

Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran yang jumlah bakteri dalam suspensi hanya ditentukan berdasarkan perbandingan kekeruhan terhadap Mac Farland 0,5 ( $1,5 \times 10^8$  CFU/mL) secara visual, sehingga hal tersebut berisiko terjadinya variasi kepadatan bakteri yang kemungkinan cukup signifikan pada tiap cawan petri.

Metode difusi sumuran dengan media agar yang digunakan pada penelitian ini kurang sesuai diaplikasikan pada bahan aktif yang berbentuk minyak terkait dengan ketidakcampuran air-minyak yang dapat mempengaruhi proses difusi, namun pada kondisi sebelum diformulasi dalam penelitian ini, keterbatasan tersebut diatasi dengan penggunaan pelarut semi polar untuk memfasilitasi proses difusi yang berlangsung.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa *lotion* minyak kayu manis memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan level sangat kuat sehingga potensial untuk dikembangkan sebagai sediaan anti bakteri topikal. Aktivitas antibakteri minyak kayu manis tidak berbeda setelah diformulasikan dalam bentuk *lotion* minyak kayu manis dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*.

#### Ucapan terimakasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dr. Sri Hartati Yuliani, M.Si., Apt. dan Agustina Setyawati, M.Sc., Apt. atas masukan dan saran terkait penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Ara, K., Hama, M., Akiba, S., Koike, K., Okisaka, K., Hagura, T., Kamiya T., Tomita, F., 2006, Foot odor due to microbial metabolism and its control, *Can. J. Microbiol.*, 52, 357-364.
- Aulton, M., 2007, *Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines*, Churchill Livingstone Elsevier, London, pp. 273-284.



- Badan Standarisasi Nasional, 2006, *Minyak Kulit Kayu Manis*, SNI 06-3734-2006, Jakarta.
- Christania, 2010, *Optimasi Formula Krim Anti-Ageing Ekstrak Etil Asetat Isoflavon Tempe dengan Cetyl Alcohol dan Humektan Gliserin : Aplikasi Desain Faktorial*, Skripsi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Guenther, E., 1990, *Minyak Atsiri*, Jilid IV, Penerjemah R.S. Keteran, UI Press, Jakarta, hal. 241-243, 273-284.
- Gupta C., Garg, A. P., Uniyal, R. S., Kumari, A., 2008, Comparative Analysis of The Antimicrobial activity of Cinnamon Oil and Cinnamon Extract on Some food-borne microbes, *African Journal of Microbiology Research*, 2 (9), 247-251.
- Junior, A., Zani, C., 2000, Biological Screening of Brazilian Medicinal Plants, *Bra. J. Sci.*, 95 (3), 367-373.
- Kobayashi S., 1990, Relationship between an offensive smell given off from human foot and *Staphylococcus epidermidis*, *Nihon Saikingaku Zasshi*, 45 (4), 797-800.
- Kresnawati, W., 2010, *Clindamycin*, <http://milssehat.web.id/?p=1508>, diakses tanggal 4 November 2013.
- Ladock, Jason, 2012, *How to Prevent Stinky Feet*, <http://www.healthguidance.org/entry/11520/1/How-to-Prevent-Stinky-Feet.html>, diakses tanggal 2 Mei 2012.
- Landsman, M., 2013, *Foot Odor Causes, Treatment and Prevention*, <http://www.footvitlas.com/skin/foot-odor.html> diakses tanggal 5 November 2013.
- Mulyono, 2005, *Kamus Kimia*, PT Genersindo, Bandung, hal. 40-55.
- Nuryastuti, T., Van der Mei, H.C., Busscher, H.J., Irvati, S., Aman, A. T., Krom, B.P., 2009, Effect of Cinnamon Oil on *icaA* Expression and Biofilm Formation by *Staphylococcus epidermidis*, *Appl. Environ. Microbiol.*, 75 (21), 6850-6855.
- Pelczar, M.J., dan Chan, E.C., 1988, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, UI Press, Jakarta, hal. 249-251.
- SNI 16-4399-1977, *Sediaan Tabir Surya*, <http://pustan.bpkimi.kemiperin.go.id/files/SNI%2016-4399-1996.PDF>, diakses tanggal 8 Januari 2014.
- The Society of Chiropractors & Pediatricians, 2011, *Sweaty Feet*, <http://www.scop.org/foot/-health/common-foot-problems/sweaty-feet/> diakses tanggal 4 November 2013.
- Voigt, R., 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi V, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, hal. 102, 312-335.
- Wang, R., dan Yang, B., 2009, Extraction of Essential Oils from Five Cinnamon Leaves and Identification of Their Volatile Compound Compositions, *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10, 289-292.
- Wijayanti, W.A., Zetra, Y., dan Burhan, P., 2009, Minyak Atsiri dari Kuli Batang *Cinnamomum burmannii* (Kayu Manis) dari Famili Lauraceae sebagai Insektisida Alami, Antibakteri, dan Antioksidan, *Institut Teknologi Sepuluh November*.