

## AKTIVITAS ANTIBAKTERI DETERGEN CAIR ANTINAJIS *MUGHALLAZAH* KOMBINASI BENTONIT, KAOLIN DAN INFUSA DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Dwi Endah Kusumawati<sup>1\*</sup>, Dina Fatmawati<sup>2</sup>, Rega Putri Puspitasari<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang

<sup>2</sup> Program Studi Pendidikan Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang

\*Penulis korespondensi: [dwiendahkusumawati@unissula.ac.id](mailto:dwiendahkusumawati@unissula.ac.id)

### ABSTRAK

Anjing dapat dipelihara sebagai hewan terlatih untuk melacak orang hilang, menjaga ternak, dan perkebunan ataupun pertanian. Menurut hukum Islam, air liur anjing tergolong najis *mughallazah* yang harus disucikan sebanyak tujuh kali yang salah satunya menggunakan tanah. Modifikasi detergen cair dengan kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) diharapkan selain mampu menghilangkan najis *mughallazah* juga mampu menghilangkan bakteri yang terdapat di liur anjing. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui daya antibakteri detergen cair antinajis *mughallazah* terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang merepresentasikan bakteri gram negatif dan positif dari air liur anjing. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan metode difusi cakram terhadap *E. coli* dan *S. aureus* menggunakan 5 sampel yakni Formula dengan infusa daun kersen 20%, Formula tanpa infusa, infusa daun kersen 20%, kontrol positif, dan kontrol negatif yang aktivitasnya ditunjukkan dengan adanya diameter zona hambat disekitar kertas cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri detergen cair antinajis *mughallazah* kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen lebih tinggi terhadap bakteri *S. aureus* dengan rata-rata daya hambat 16,20 mm dibandingkan dengan *E. coli* dengan rata-rata daya hambat 13,97 mm. Kesimpulan penelitian ini yaitu detergen cair antinajis *mughallazah* kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.

**Kata kunci:** Antibakteri, Bentonit, Detergen Cair Antinajis *Mughallazah*, Kaolin, Kersen

### 1 PENDAHULUAN

Anjing adalah hewan yang dimanfaatkan sebagai hewan terlatih untuk melacak orang hilang, menjaga ternak, perkebunan, pertanian, serta harta benda. Dalam hukum Islam, air liur anjing merupakan najis *mughallazah* yang wajib disucikan dengan cara membasuh bagian yang terkena najis dengan air mengalir sebanyak tujuh kali dan diantaranya dengan tanah. Semua bagian dari tubuh anjing adalah najis termasuk air liurnya. Bakteri patogen dalam air liur anjing dapat berpindah ke manusia dan menginfeksi. Bakteri patogen tersebut yang paling umum ditemukan yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium* sp, dan *Streptococcus* (Eriatna, 2017).

Najis *mughallazah* yang terdapat di liur anjing tidak hanya mengenai anggota tubuh, namun dapat pula menempel pada pakaian. Maka dibutuhkan inovasi dalam bentuk detergen atau sabun pencuci pakaian. MUI Indonesia belum menetapkan konsentrasi tanah yang harus digunakan sebagai penyuci najis *mughallazah*. Penelitian mengenai sabun antinajis *mughallazah* belum banyak dilakukan. Sedangkan Komite Islam Bangkok Thailand telah menyetujui bahwa sesuai dengan peraturan Islam tanah untuk penyuci najis harus mempunyai konsentrasi pada rentang 0,05-95% (Octaviani, 2017). Pada penelitian Octaviani (2017) dan

Ningseh (2017) formula optimum deterjen cuci cair didapatkan pada formula dengan penggunaan konsentrasi bentonit sebesar 10% (Ningseh, 2017).

Penelitian antibakteri yang telah dilakukan Kamal dan Sales (2018) dengan menggunakan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dapat menghentikan siklus hidup dari bakteri *E. coli* dan *S. aureus*, dimana pada infusa daun kersen terdapat berbagai macam senyawa metabolit sekunder salah satunya yaitu saponin. Tegangan permukaan dinding sel bakteri nantinya akan diturunkan oleh saponin, ketika ada bakteri yang mengganggu, saponin akan masuk dengan mudah memecah atau melisiskan dinding sel bakteri dan mengganggu metabolisme menyebabkan bakteri tersebut mati. Selain itu saponin juga dapat dimanfaatkan sebagai *foam booster* alami dalam deterjen cair. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan pengujian antibakteri deterjen cair antinajis *mughallazah* kombinasi bentonit, kaolin dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap *E. coli* dan *S. aureus* yang merepresentasikan bakteri dari air liur anjing.

## 2 METODE

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasetika & Teknologi Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi FK Unissula Semarang.

Adapun waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan dan pengujian antibakteri deterjen cair antinajis yaitu pada bulan Mei-Agustus tahun 2022.

### 2.2 Instrumen dan Bahan Penelitian

#### 2.2.1 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian berupa gelas piala, tabung reaksi, ose, pinset, neraca analitik, autoklaf, oven, batang pengaduk, panci infundasi, kompor, cawan Petri, inkubator, moisturizer balance, jangka sorong, dan paper disk.

#### 2.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan yaitu bentonit, kaolin, daun kersen, MES, CMC-Na, STPP, NaCl, pengharum, akuades, media MHA, kultur *S. aureus* dan *E. coli*, serta deterjen komersil (Merk "X").

### 2.3 Formulasi Deterjen Cair

Adapun formula dalam pembuatan deterjen antinajis *mughallazah* disajikan pada **Tabel 1** sebagai berikut:

Tabel 1 Formulasi Deterjen Cair

| Bahan                  | Fungsi                           | Formula 1  | Formula 2  |
|------------------------|----------------------------------|------------|------------|
| Bentonit               | Bahan aktif                      | 25 g       | 25 g       |
| Kaolin                 | Bahan aktif                      | 25 g       | 25 g       |
| Infusa daun kersen 20% | Bahan aktif                      | 50 mL      | 0          |
| MES                    | Surfaktan                        | 15 g       | 15 g       |
| CMC-Na                 | Pengemulsi<br>Antiredeposisi     | 5 g        | 5 g        |
| STPP                   | Agen <i>builder</i>              | 10 g       | 10 g       |
| NaCl                   | Menurunkan<br>tegangan permukaan | 2 g        | 2 g        |
| Pengharum              | Pengaroma                        | secukupnya | secukupnya |
| Air                    | Pelarut                          | 450 mL     | 450 mL     |

Sumber : (Machdie & Tamrin 2021 yang dimodifikasi)

## 2.4 Metode Penelitian

### 2.4.1 Pembuatan Infusa Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)

Simplisia daun kersen ditimbang 20 gram dengan neraca. Kemudian ditambahkan akuades ke dalam bejana infusa sebanyak 100 mL akuades lalu dipanaskan selama 15 menit pada suhu 90 °C (Kamal & Sales, 2018).

### 2.4.2 Pembuatan Detergen Cair (Modifikasi Machdie & Thamrin, 2021)

Setiap bahan yang akan dibuat detergen cair ditimbang. Setelah itu MES dicairkan ke dalam 100 mL akuades dan dipanaskan sampai larutan mencair sempurna (A). Lalu NaCl dilarutkan dalam akuades sampai menjadi homogen (B). Selanjutnya, larutan MES yang telah mencair sempurna (A) dicampurkan ke dalam larutan NaCl (B). Campuran diaduk secara perlahan hingga mengental. Kemudian ditambahkan CMC-Na yang sudah dilarutkan sebelumnya. Infusa daun kersen, bentonit, dan kaolin dimasukkan dengan diaduk sesekali. Tahap berikutnya adalah STPP dimasukkan dan ditambahkan sedikit demi sedikit akuades serta diaduk hingga melarut sempurna. Lalu ditambahkan sisa akuades hingga 500 mL sambil diaduk hingga merata. Langkah terakhir yaitu ditambahkan parfum dan pewarna secukupnya dan dimasukkan dalam wadah tertutup.

### 2.4.3 Pembuatan Medium

MHA seberat 3,8 gram ditimbang dan 100 mL akuades dimasukkan dalam gelas piala. Medium MHA dipanaskan dan diaduk sampai larut dan disterilisasi menggunakan autoklaf dalam suhu 121°C selama 15 menit dalam kompresi 2 atm (Kamal & Sales, 2018)

### 2.4.4 Peremajaan Bakteri

Sampel uji diambil sebanyak satu ose. Kultur murni *S. aureus* dan *E. coli* digunakan untuk penelitian ini. Selanjutnya, bakteri diinokulasi pada masing-masing media MHA miring dengan cara digores secara zigzag. Setelah itu, diinkubasi dengan suhu 37 °C selama satu hari. 10 ml larutan NaCl 0,9% digunakan untuk mensuspensi hasil dari peremajaan (Kamal & Sales, 2018).

### 2.4.5 Pengujian Aktivitas Antibakteri Detergen Cair terhadap Bakteri *E. coli* dan *S. aureus*

Pengujian antibakteri detergen cair antinajis *mughallazah* kombinasi bentonit, kaolin dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terbagi dalam 5 sample secara berturut meliputi kontrol negatif, kontrol positif, detergen dengan formula terbaik, detergen tanpa ekstrak, detergen ekstrak infus daun kersen konsentration 20%. Uji antibakteri direplikasi sebanyak tiga kali untuk memperoleh hasil yang akurat. Sampel ditambahkan sebanyak 50 µL dalam kertas cakram (paper disk). Selanjutnya, paper disk dimasukan dalam media berisi *E. coli* serta *S. aureus* permukaan media yang telah berisikan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* diletakkan kertas cakram berisi sampel. Setelah itu medium dengan kertas cakram diinkubasi pada temperatur 37 °C pada rentang waktu 18 hingga 24 jam yang dilanjutkan dengan pengamatan zona hambat (Kamal & Sales, 2018).

### 2.4.6 Analisis Hasil

Zona hambat yang dihasilkan dianalisis menggunakan pengujian analisis statistik SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Uji normalitas menggunakan uji *Saphiro-Wilk* dilanjutkan uji *Levene test* untuk melihat uji homogenitas data. Data yang didapat tidak terdistribusi normal dan variasinya tidak homogen maka dilanjutkan dengan uji non parametrik. Uji yang digunakan yaitu uji *Kruskal Wallis*, dan untuk melihat perbedaan antar sampel digunakan uji *Mann-Whitney*.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Ekstraksi Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)

Daun segar yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan sortasi basah di bawah air yang mengalir untuk mencegah kotoran menempel pada daun. setelah disortir, daun dikeringkan dalam lemari pengering. Simplisia yang telah kering kemudian di cek kadar airnya untuk

mencegah terjadinya kontaminan bakteri dan kapang. Syarat kadar air yang sesuai dengan persyaratan mutu adalah kurang dari 10% (Utami et al., 2017). Hasil yang didapat dalam penelitian ini kadar air dari simplisia daun kersen sebesar 5,65%, hasil tersebut menunjukkan jika simplisia daun kersen telah sesuai dengan standar mutu kadar air yaitu kurang dari 10%. Simplisia daun kersen yang telah kering selanjutnya dihaluskan dalam blender untuk meminimalkan luas permukaan daun, meningkatkan kontak permukaan simplisia dengan filter dan memungkinkan ekstraksi yang efisien (Diniatik, 2015).

Proses ekstraksi simplisia daun kersen dilakukan menggunakan metode infundasi. Infundasi adalah metode ekstraksi sederhana yang mudah membutuhkan sedikit waktu dan peralatan. Simplisia disaring dalam air pada temperatur 90°C dalam durasi 15 menit menggunakan proses infundasi. Infundasi hanya dapat dilakukan pada zat kandungan aktif yang tahan terhadap pemanasan dan larut dalam air. Hasil dari ekstraksi infundasi adalah infusa (Sariyem et al., 2015).

### 3.2 Uji Saponin

Uji saponin simplisia daun kersen dilakukan dengan menggunakan analisa kualitatif dan didapatkan hasil yang disajikan melalui tabel 2 berikut.

**Tabel 2** Hasil Uji Saponin

| Uji     | Reagen             | Hasil Identifikasi        | Kesimpulan |
|---------|--------------------|---------------------------|------------|
| Saponin | Akuades,<br>HCl 1% | Terdapat busa/buih stabil | Positif    |

Pada pengujian yang telah dilakukan, simplisia daun kersen setelah dilakukan pengocokan selama 10 detik didapatkan busa dengan tinggi 1 cm dan busa tetap stabil setelah ditambahkan HCl 1%, hal ini menandakan simplisia daun kersen mengandung senyawa saponin (Juariah et al., 2020).

### 3.3 Hasil Pembuatan Detergen Cair

Hasil pembuatan detergen cair terdapat pada gambar 1 berikut.

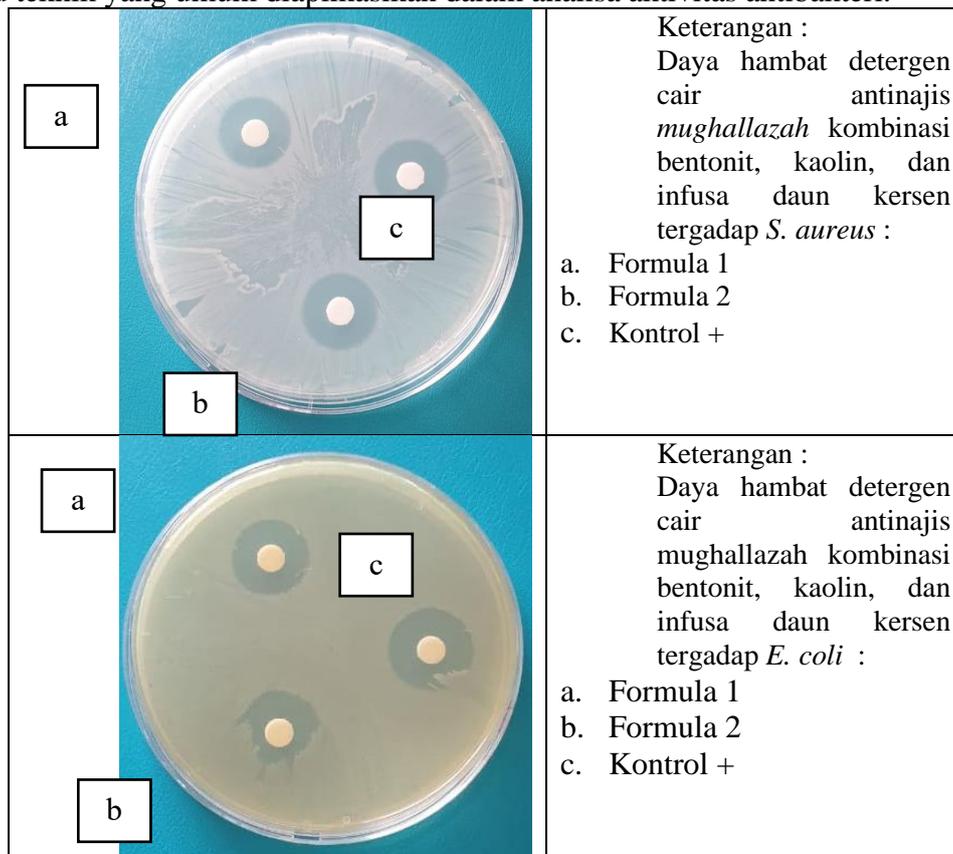


**Gambar 1** Detergen Cair Antinajis *Mughallazah*

### 3.4 Uji Aktivitas Antibakteri

Detergen cair antinajis *mughallazah* dievaluasi daya antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Pengujian diawali melalui tahap peremajaan bakteri, yaitu menumbuhkan bakteri ke dalam media MHA. Media *Muller Hinton Agar* (MHA) digunakan karena memiliki nutrisi yang cukup baik untuk sebagian besar bakteri. MHA merupakan media non selektif, media netral yang tidak berpengaruh pada prosedur uji antibakteri (Utomo et al., 2018) Aktivitas

antibakteri diuji dengan menggunakan teknik difusi cakram. Metode difusi cakram adalah salah satu teknik yang umum diaplikasikan dalam analisa aktivitas antibakteri.



**Gambar 2** Hasil Zona hambat detergen cair

Kepekaan mikroorganisme dapat diamati dari zona bening yang terbentuk. Adanya zona bening menunjukkan suatu indikasi tidak ada pertumbuhan bakteri (Ariyani et al., 2018). Media MHA yang telah disiapkan ditambahkan kertas cakram yang telah ditambahkan dengan sampel yang akan dianalisis. Setelah diinkubasi 24 jam dengan temperatur 37°C, akan terlihat zona bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram lalu diamati dan diukur diameternya. Hasil uji aktivitas antibakteri detergen cair didapatkan sebagai berikut.

**Tabel 3** Data Daya Hambat Detergen Cair Antinajis *Mughallazah* Kombinasi Bentonit, Kaolin dan Infusa Daun Kersen terhadap Bakteri *E. coli*

| Sampel      | Rata-rata daya hambat (mm) |
|-------------|----------------------------|
| Formula 1   | 13,97                      |
| Formula 2   | 12,94                      |
| Infusa 20%  | 13,43                      |
| Kontrol (+) | 13,43                      |
| Kontrol (-) | 0                          |

Hasil *mean* pengukuran diameter zona bening sediaan detergen cair antinajis *mughallazah* yang didapatkan pada bakteri *E. coli* untuk formula 1 sebesar 13,97 mm. Pengukuran formula 2 didapatkan rata-rata 12,94 mm. Hasil pengukuran rata-rata diameter infusa daun kersen 20% sebesar 13,43 mm. Kontrol positif didapatkan hasil pengukuran rata-rata 13,43 mm, dan untuk kontrol negatif tidak terdapat zona bening pada area *paper disk*. Hasil dianalisis dalam SPSS menggunakan uji *Mann-Whitney*, data yang diperoleh menunjukkan indikasi adanya perbedaan yang signifikan antara formula 1 dengan formula 2 dan kontrol negatif; kelompok 2 dengan

kelompok infusa daun kersen 20% dan kontrol negatif; kelompok infusa daun kersen 20% dengan kontrol negatif; kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif yang ditunjukkan dengan nilai  $p < 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa formula 1, formula 2, infusa daun kersen 20%, dan kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening pada masing-masing kertas cakram yang telah diberi kelima sampel.

Formula 1 merupakan formula dengan penambahan infusa daun kersen 20% sedangkan formula 2 merupakan formula tanpa penambahan infusa daun kersen 20%. Data yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada formula pertama dan formula dua pada parameter daya hambat detergen cair antinajis *mughallazah* terhadap bakteri *E. coli*. Hal ini disebabkan oleh penambahan infusa daun kersen 20% yang mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang dapat menginhibisi sintesis dinding sel bakteri, menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri, dan mengkoagulasi protoplasma bakteri. Sesuai dengan penelitian Kamal & Sales (2018) yang menyatakan dalam infusa daun kersen terkandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, saponin, dan tanin yang diketahui memiliki daya antibakteri terhadap *E.coli* pada konsentersasi 20%. (**Kamal & Sales, 2018**).

Hasil dari analisis data kontrol positif terhadap formula 1, formula 2, dan infusa daun kersen 20% tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Rata-rata daya hambat kontrol positif tidak jauh berbeda dengan ketiga sampel tersebut. Hal ini dimungkinkan karena kontrol positif merupakan detergen komersil yang bahan-bahan penyusunnya sama-sama menggunakan Metil Ester Sulfonat yang bersifat ramah lingkungan dan telah teruji secara klinis sebagai agen antibakteri. Sedangkan kontrol negatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu cakram kosong yang tidak terdapat zona hambat yang terbentuk pada bakteri *E. coli*.

**Tabel 4** Hasil Daya Hambat Detergen Cair Antinajis *Mughallazah* Kombinasi Bentonit, Kaolin dan Infusa Daun Kersen terhadap Bakteri *S. aureus*.

| Sampel      | Rata-rata daya hambat (mm) |
|-------------|----------------------------|
| Formula 1   | 16,20                      |
| Formula 2   | 14,22                      |
| Infusa 20%  | 12,00                      |
| Kontrol (+) | 11,83                      |
| Kontrol (-) | 0                          |

Hasil rata-rata pengukuran diameter zona hambat sediaan detergen cair antinajis *mughallazah* pada bakteri *S. aureus* untuk formula 1 sebesar 16,20 mm, formula 2 diperoleh *mean* diameter area hambat sebesar 14,22 mm, untuk infusa daun kersen 20% diperoleh *mean* sebesar 12,00 mm, sedangkan kontrol positif memperoleh *mean* daya hambat sebesar 11,83 mm serta kontrol negatif yang tidak terbentuk area bening. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan SPSS melalui uji *Mann-Whitney* terdapat perbedaan yang signifikan antara formula satu dengan kelompok infusa daun kersen 20%, kontrol positif, serta kontrol negatif; kelompok formula 2 dengan kontrol negatif; kelompok infusa 20% dengan kelompok kontrol negatif; kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif yang ditunjukkan dengan nilai  $p < 0,05$ . Aktivitas antibakteri pada *S. aureus* lebih tinggi dari *E. coli*, hal ini disebabkan mineral yang ada pada bentonit (montmorillonit) lebih efektif terhadap bakteri Gram positif. Data yang diperoleh sesuai berdasarkan riset oleh Octaviani (2017) menyebutkan bahwa detergen cuci cair nano bentonit cenderung memiliki daya antibakteri terhadap *S.aureus* namun tidak efektif terhadap

*E. coli*. Montmorillonit akan menempel pada dinding sel bakteri yang berimplikasi pada penurunan tingkat permeabilitas sel. Bakteri gram negatif diketahui memiliki dinding sel berlapis terdiri atas lipopolisakarida yang memiliki sistem seleksi terhadap zat asing, peptidoglikan, dan lipoprotein sementara dinding sel gram positif yang tersusun dari peptidoglikan cenderung lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri (Octaviani, 2017b). Sifat khusus mineral montmorillonit yakni memiliki kapasitas tukar ion yang tinggi (kapasitas tukar kation) sehingga dapat meningkatkan pertukaran ion dari bentonit dengan ion pada dinding sel bakteri. Ion organik enzim, asam amino, dan nutrisi keluar dari sel maka dapat menyebabkan metabolisme terhambat dan pertumbuhan serta perkembangbiakan sel dari bakteri akan menurun. Sama halnya dengan bentonit, kaolin memiliki kandungan kaolinit yang telah diketahui memiliki aktivitas antibakteri (Sa'adah et al., 2019). Mineral kaolinit dengan dinding sel bakteri terjadi adsorpsi permukaan karena adanya tarikan elektrostatik yang berimplikasi pada peristiwa pembungkusan sel bakteri yang mengganggu nutrisi metabolik bakteri (Sa'adah et al., 2019).

#### 4 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu :

- a. Detergen cair antinajis mughallazah kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen memiliki daya antibakteri terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.
- b. Daya antibakteri detergen cair antinajis mughallazah kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen cenderung lebih efektif terhadap bakteri *S. aureus* (Gram positif) dengan mean daya hambat 16,20 mm dibandingkan dengan *E. coli* (Gram negatif) dengan rata-rata daya hambat 13,97 mm.
- c. Formula dengan penambahan infusa daun kersen 20% memiliki daya hambat terhadap *E. coli* yang berbeda signifikan dibandingkan dengan formula tanpa infusa, Sedangkan terhadap *S. aureus* keduanya tidak memiliki daya hambat yang berbeda secara signifikan.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada kelompok studi *drug discovery & development* Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan pendanaan untuk penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, H., Nazemi, M., Hamidah, & Kumiati, M. (2018). *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Limau Kuit ( Citrus hystrix DC ) terhadap Beberapa Bakteri ( The effectiveness of antibacterial the citrus lime peel extract ( Citrus hystrix DC ) of some bacteria )*. 2(1), 136–141.
- Diniatik. (2015). Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol (BI). Hook f. & Th.*) dengan Metode Spektrofotometri. *Kartika-Jurnal Ilmiah Farmasi*, II(1), 1–5. <https://doi.org/10.26874/kjif.v3i1.90>
- Eriatna, A. W. (2017). *Aktivitas Antibakteri Sabun Tanah Bentonit Dan Kaolin Terhadap Bakteri Air Liur Anjing Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Juariah, S., Yolanda, N., & Surya, A. (2020). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Salmonella Typhi*. *Jurnal Endurance : Kajian Ilmiah Problema Kesehatan*, 5(2), 338–344.

- Kamal, S. E., & Sales, E. (2018). Uji Daya Hambat Infusa Daun Kersen ( *Muntingia calabura L.* ) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa, IV*(6), 15–18.
- Ningseh, F. N. H. (2017). *Formulasi Deterjen Serbuk Sebagai Penyuci Najis Mughalladzah Dengan Variasi Tanah Kaolin-Nano Bentonit*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- Octaviani, E. (2017). *Formulasi Deterjen Cuci Cair Sebagai Penyuci Najis Mughalladzah Dengan Variasi Tanah Kaolin-Nano Bentonit*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- Sa'adah, H., Abdassah, M., & Yohana Chaerunisaa, A. (2019). Aplikasi Kaolin dalam Farmasi dan Kosmetik Kaolin *Application in Pharmaceuticals and Cosmetics. Pharmaceutical Journal of Indonesia, 16*(02), 334–346.
- Sariyem, S., Sadimin, S., Sunarjo, L., & Haniyati, M. (2015). Efektifitas Ekstrak Daun Sukun Hasil Perebusan Terhadap Pertumbuhan Koloni Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Kesehatan Gigi, 2*(2), 104–109. <https://doi.org/10.31983/jkg.v2i02.3298>
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrani, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem ( *Clerodendrum*. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences, 2*(1), 32–39.
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). *Antibacterial Activity Test of the C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene Compound Modified by Hexadecyltrimethylammonium-Bromide against Staphylococcus aureus and Escherichia coli Bacteria. JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia), 3*(3), 201. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.22742>