

**UJI AKTIVITAS MINYAK ATSIRI DAUN EKOR KUCING (*Acalypha hispida*)
SEBAGAI DISINFECTAN ALAMI TERHADAP BAKTERI *Bacillus subtilis*
DAN *Klebsiella pneumoniae* SECARA IN- VITRO**

**ACTIVITY TEST OF CAT'S TAIL LEAF ESSENTIAL OIL (*Acalypha hispida*)
AS A NATURAL DISINFECTANT AGAINST BACTERIA *Bacillus subtilis*
AND *Klebsiella pneumoniae* IN VITRO**

Nurlayly Zaini*, Ulfayani Mayasari, Rizki Amelia Nasution

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jl. Lap. Golf, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang,
Sumatera Utara

Corresponding author : zaininurlayly@gmail.com

Abstrak

Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri yang tersebar di udara, air dan tanah yang dapat menyebabkan penyakit infeksi meningitis. Penggunaan disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) yang mengandung senyawa antibakteri flavonoid dan tanin akan menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae* secara In-Vitro. Hasil uji aktivitas disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) menggunakan konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%, diperoleh hasil diameter zona hambat pada bakteri *Bacillus subtilis* yaitu 17,54, 14,13, 13,66, dan 11,7 sedangkan hasil uji diameter zona hambat pada bakteri *Klebsiella pneumoniae* yaitu 19,00, 16,57, 14,47, dan 12,59. Berdasarkan hasil dari rata-rata aktivitas antibakteri zona hambat minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) dapat dijadikan sebagai disinfektan alami terhadap bakteri *Bacillus subtilis* pada konsentrasi efektif 5%, sedangkan bakteri *Klebsiella pneumoniae* pada konsentrasi efektif 7,5%.

Kata kunci: Minyak atsiri, disinfektan, *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae*

Abstract

The bacteria *Bacillus subtilis* and *Klebsiella pneumoniae* are bacteria spread in the air, water and soil that can cause meningitis infectious. Using a natural disinfectant, essential oil from cat's tail leaves (*Acalypha hispida*), which contains antibacterial compounds, flavonoids and tannins, will inhibit bacterial growth. This study aims to determine the natural disinfectant activity of cat's tail leaf (*Acalypha hispida*) essential oil on the growth of *Bacillus subtilis* and *Klebsiella pneumoniae* bacteria in-vitro. The results of the natural disinfectant activity test of the essential oil of cat's tail leaves (*Acalypha hispida*) using concentrations of 2.5%, 5%, 7.5%, and 10%, obtained the diameter of the inhibitory zone for *Bacillus subtilis* bacteria were 17.54, 14.13, 13.66, and 11.7, while the results of the inhibition zone diameter test on *Klebsiella pneumoniae* bacteria were 19.00, 16.57, 14.47, and 12.59. Based on the results of the average antibacterial activity of the inhibitory zone of cat's tail leaf (*Acalypha hispida*) essential oil, it can be used as a natural disinfectant against *Bacillus subtilis* bacteria at an effective concentration of 5%, while *Klebsiella pneumoniae* bacteria at an effective concentration of 7.5%.

Keywords: Essential oils, disinfectant, *Bacillus subtilis* and *Klebsiella pneumoniae*

Pendahuluan

Meningitis merupakan penyakit infeksi pada bagian selaput otak dan sumsum tulang belakang. Kasus yang disebabkan oleh bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae* ini merupakan kasus yang menjadi perhatian dunia karena penderitanya setiap tahun mengalami peningkatan. Berdasarkan data yang diperoleh Gusti (2022) bahwa kasus meningitis bakterial telah tersebar diseluruh dunia. Kasus tersebut mencapai sekitar 2 hingga 6 kasus dari 100.000 kasus meningitis yang terjadi setiap tahunnya. (Gusti *et al.*, 2022).

Bakteri *Bacillus subtilis* termasuk bakteri aerobik, serta membentuk endospore, yang memiliki sifat saprofit. Bakteri gram positif ini umumnya terdapat dalam tanah, air, dan udara. Bakteri *Bacillus subtilis* jika terdapat dalam jumlah banyak didalam usus maka akan mengakibatkan penyakit diare yang ditularkan melalui kontaminasi pada makanan. Bakteri *Klebsiella pneumoniae* juga menjadi salah satu bakteri yang menyebabkan penyakit meningitis (Mayasari&Agus, 2020).

Bakteri *Klebsiella pneumoniae* memiliki ciri berwarna merah, berbentuk seperti batang pendek, dan termasuk Enterobacteria. Bakteri *Klebsiella pneumoniae* terdapat pada tanah, hewan, dan udara. Bakteri yang terdapat pada udara ini selain menjadi penyebab kasus meningitis, bakteri ini dapat menyerang saluran pernapasan hingga menyebabkan infeksi saluran pernapasan atau pneumonia. Pencegahan yang dilakukan agar tidak terinfeksi bakteri *Klebsiella pneumoniae* menggunakan zat antibakteri (Agustina *et al.*, 2020).

Tanaman ekor kucing (*Acalypha hispida*) berasal dari Hindia Barat dan umumnya ditanam sebagai tanaman hias. Masyarakat menggunakan daun ekor kucing sebagai obat bercak putih dikulit (*vitiligo*), disentri, batuk darah, mimisan, sariawan, dan sebagainya. Kandungan yang terdapat pada daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, steroid, terpenoid, dan minyak atsiri (Kurniawan & Ropiqa, 2021).

Menurut Rusmiyanto (2020) Senyawa kimia alkaloid, flavonoid, dan tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Gugus basa yang mengandung nitrogen dari senyawa alkaloid akan bereaksi dengan senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri serta DNA pada bakteri. Flavonoid bersifat polar memudahkan dalam menembus lapisan peptidoglikan pada bakteri Gram positif. Tanin merupakan senyawa bersifat organik yang berperan dalam antimikroba. Tanin akan mengganggu sintesis peptidoglikan bakteri sehingga membuat pembentukan dinding sel tidak sempurna. Zat antibakteri yang terdapat pada daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) merupakan alasan mengapa tanaman ini digunakan sebagai obat antibakteri, masyarakat pada umumnya mengaplikasikan tanaman ekor kucing ini sebagai ramuan untuk diminum. Selain digunakan sebagai ramuan untuk diminum masyarakat pada zaman dahulu menggunakan tanaman daun ekor kucing ini sebagai minyak atsiri (Rusmiyanto *et al.*, 2020).

Minyak atsiri terbentuk dari substansi senyawa organik yang berasal dari bagian tanaman, seperti akar, batang, daun, dan bunga. Minyak atsiri telah digunakan sejak zaman kerajaan kuno terdahulu. Minyak atsiri memiliki sifat mudah menguap jika diletakkan pada suhu ruangan. Minyak atsiri umumnya terdiri dari ikatan hidrokarbon asiklik dan hidrokarbon isosiklik, serta terdapat senyawa lain seperti alkohol, eter, dan fenol. Pengaplikasian minyak atsiri pada era modern beraneka ragam, seperti diolah menjadi sabun, lilin aroma terapi, *hand sanitizer*, dan sebagainya (Arrayyan *et al.*, 2019).

Minyak atsiri juga dapat diaplikasikan sebagai cairan disinfektan. Cairan disinfektan yang diaplikasikan dengan minyak atsiri memiliki manfaat antibakteri, selain bermanfaat sebagai antibakteri penggunaan disinfektan alami juga bermanfaat dan

berdampak baik pada lingkungan (Wirahmi *et al.*, 2021). Penggunaan disinfektan paling sering digunakan oleh rumah sakit. Mengingat terdapat banyak bakteri pada rumah sakit, sehingga mengharuskan ruangan rumah sakit selalu steril dan terbebas dari beraneka ragam bakteri. Minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) yang diaplikasikan menjadi cairan disinfektan memiliki kemampuan aktivitas antibakteri Gram positif yaitu pada *Bacillus subtilis* dan bakteri Gram negatif yaitu *Klebsiella pneumoniae*. Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan maka penulis tertarik untuk mengamati mengenai “ Uji Aktivitas Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Sebagai Disinfektan Alami Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae* Secara In-Vitro”.

Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2023 dan dilaksanakan pada empat lokasi yang berbeda yaitu, Laboratorium Herbarium Medanense FMIPA Universitas Sumatera Utara, Laboratorium Bioproses Politeknik Teknik Kimia Industri Medan, Laboratorium Penelitian Terpadu Universitas Sumatera Utara, dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah cawan porselen, inkubator, Bio Safety Cabinet (BSC), autoklaf, mikropipet, seperangkat api bunsen, kawat ose steril, kawat kassa steril, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, pinset, pipet tetes steril, kertas cakram 4 mm, kertas saring, caliper, kertas, label, timbangan analitik, oven, mikroskop, lemari pendingin, spatula, gelas obyek, sendok tanduk, erlenmeyer, beaker glass, gunting, piknometer 10ml, vortex, hot plate, universal pH indikator, seperangkat alat destilasi uap, dan GC-MS Bruker.

Bahan yang dibutuhkan adalah, daun ekor kucing (*Acalypha hispida*), minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) isolat bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae*, media Muller Hinton Agar (MHA), Media Nutrient Agar (NA), NaCl fisiologis, aluminium foil, aquadest steril, etanol 96%, injeksi, amoksisilin, pelarut N-heksan, BaCl₂ 1%, H₂SO₄ 1%, plastic wrapping, larutan Tween 80, cakram uji kosong, cakram antibiotik DMSO (Dimetil sulfoksida), spritus, kristal violet, minyak imersi, dan minyak goreng.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan uji metode difusi cakram dengan beberapa konsentrasi dari minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) diantaranya (2,5%, 5%, 7,5%, 10%), kontrol negatif menggunakan DMSO (Dimetil Sulfoksida) dan larutan Tween 80, untuk kontrol positif dengan antibiotik kloramfenikol. Perlakuan yang diberikan sebanyak 3 kali pengulangan (Ahmad, 2022).

Prosedur Kerja

Identifikasi Tanaman Ekor Kucing (*Acalypha hispida*)

Identifikasi tumbuhan adalah mengungkap atau menetapkan identitas pada suatu tumbuhan, dalam hal ini identifikasi bertujuan untuk mengetahui nama tumbuhan yang benar dan sesuai dengan tempatnya dalam sistem klasifikasi, istilah identifikasi juga sering disebut dengan kunci determinasi (Ahmad, 2020).

Pembuatan Minyak Atsiri

Pembuatan minyak atsiri dalam penelitian ini menggunakan metode penyulingan/destilasi uap secara langsung (*Steam distillation*). Prosedur pembuatan minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*), yaitu dengan memasukkan daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) pada kondisi daun yang segar dan utuh kedalam kolom destilasi, kemudian potong-potong daun untuk dimasukkan kedalam tabung destilasi, lalu timbang daun yang sudah dipotong-potong sebanyak 20 gram, setelah dipotong-potong daun ekor kucing dimasukkan kedalam tabung destilasi, berikan aquadest 1.200 ml, kemudian pasang rangkaian alat destilasi uap, lalu tunggu selama 4 jam untuk mendapatkan minyak atsiri.

Identifikasi Minyak Atsiri

Identifikasi minyak atsiri meliputi: Pengamatan organoleptik diantaranya uji warna dengan membandingkan minyak atsiri murni pada tanaman yang digunakan, uji bau, dan uji bercak. Penetapan massa jenis minyak atsiri menggunakan piknometer, penetapan kelarutan dalam etanol untuk mendapatkan larutan yang sebening mungkin, dan uji GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat pada minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*).

Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat dan media yang digunakan pada penelitian ini disterilkan menggunakan autoklaf. Autoklaf merupakan salah satu metode sterilisasi yang paling sering digunakan karena bahan yang disterilisasi tidak mudah rusak oleh panas (Murwarni, 2015).

Pembuatan Media

Media agar yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya, *Media Muller Hinton* (MHA), *Media Nutrient Agar* (NA). Media MHA menggunakan konsentrasi 19 gram, sedangkan media NA menggunakan konsentrasi 3 gram.

Pembuatan Konsentrasi Sampel

Pada penelitian ini menggunakan 4 variasi konsentrasi minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) yang berbeda yaitu pada konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, 10%. Menggunakan kontrol positif koloromfenikol, serta kontrol negatif menggunakan pelarut dimetil Sulfoksida (DMSO) dan larutan Tween 80.

Peremajaan Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae*

Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil 2 ose dari media fresh kultur kemedial NA (*Nutrient Agar*) atau suspensi bakteri. Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) dilakukan pengenceran bertingkat untuk mengendalikan populasi bakteri.

Pewarnaan Gram Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae*

Pewarnaan gram merupakan teknik pewarnaan yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri dan memberi warna pada sel sehingga akan terlihat jelas jenis bakteri sesuai dengan karakteristik morfologinya, apakah bakteri tersebut termasuk kedalam bakteri gram positif atau bakteri gram negatif.

Pembuatan Standar Kekeruhan *Mac Farland 0.5*

Mencampurkan H₂SO₄ 1% dengan konsentrasi 9,95 ml, kemudian tambahkan BaCl₂ dan 2H₂O 1% sebanyak 0,05 ml kedalam tabung reaksi, kemudian dihomogenkan hingga terlihat keruh (Diah *et al.*, 2022).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae*

Masukan 10 ml larutan NaCl 0,9% pada tabung reaksi, kemudian ambil bakteri *Bacillus subtilis* dengan jarum ose steril, selanjutnya bakteri disuspensikan kedalam 10 ml larutan NaCl 0,9% steril.

Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae*

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram, dengan menuangkan media MHA pada cawan petri kemudian di berikan bakteri uji pada media tersebut. Kertas cakram yang berisi larutan kontrol positif kloromfenikol, serta kontrol negatif larutan DMSO, dan larutan minyak atsiri dengan konsentrasi 2,5 %, 5%, 7,5%, dan 10% diletakkan pada cawan petri yang sudah diberi bakteri uji. Selanjutnya di inkubasi selama 24 jam dan dapat diamati zona hambatnya.

Uji Aktivitas Antibakteri Disinfektan Alami Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae*

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram, sama halnya dengan pengujian antibakteri pada minyak atsiri yang dilakukan. Pembedanya pada kontrol negatif dengan menggunakan larutan Tween 80.

Pembuatan Produk Disinfektan Alami Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*)

Pembuatan produk disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) yaitu, minyak atsiri yang telah diperoleh tambahkan dengan larutan Tween 80. Perbandingan konsentrasi minyak atsiri dengan penambahan larutan Tween 80 dalam pembuatan disinfektan menggunakan konsentrasi hasil dari pengujian dengan nilai zona hambat yang baik terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae* sesuai dengan *Farmakope*.

Uji Organoleptik Disinfektan Alami Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*)

Uji organoleptik disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) dengan melihat tekstur warna, dan baunya. Uji masa simpan disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing dengan melihat perubahan warna, kejernihan, dan baunya.

Analisis Data

Hasil pengamatan diameter zona hambat daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) sebagai disinfektan alami terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae* disajikan secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) dengan uji *One Way Anova*.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis*

Adapun hasil dari uji antibakteri minyak atsiri daun ekor kucing terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 1. Pengamatan Uji Antibakteri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis*

| Perlakuan | Pengulangan | | | Rata-Rata (mm) | Kategori |
|---------------------|-------------|------|------|----------------|---------------------|
| | U1 | U2 | U3 | | |
| Kontrol positif (+) | 26,4 | 30,7 | 30,6 | 29,23 | Sangat kuat |
| Kontrol Negatif (-) | 0 | 0 | 0 | 0 | Tidak ada aktivitas |
| Konsentrasi 2,5 % | 7,3 | 7,2 | 8,7 | 7,73 | Sedang |
| Konsentrasi 5 % | 14,9 | 15,1 | 16,6 | 15,53 | Kuat |
| Konsentrasi 7,5% | 16,0 | 16,9 | 16,8 | 16,56 | Kuat |
| Konsentrasi 10 % | 17,0 | 19,5 | 20,4 | 18,96 | Kuat |

Hasil perhitungan zona bening dilakukan pada minyak atsiri daun ekor kucing terhadap bakteri *Bacillus subtilis* adalah 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%, serta pada kontrol positif dan kontrol negatif. Hasil rata-rata zona bening yang didapat pada masing-masing konsentrasi yaitu, 7,73 mm, 15,53 mm, 16,56 mm, dan 18,96 mm.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*

Adapun hasil dari uji antibakteri minyak atsiri daun ekor kucing terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 2. Pengamatan Uji Antibakteri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*

| Perlakuan | Pengulangan | | | Rata-Rata (mm) | Kategori |
|---------------------|-------------|------|------|----------------|---------------------|
| | U1 | U2 | U3 | | |
| Kontrol positif (+) | 28,3 | 33,0 | 33,0 | 31,43 | Sangat Kuat |
| Kontrol Negatif (-) | 0 | 0 | 0 | 0 | Tidak ada aktivitas |
| Konsentrasi 2,5 % | 12,2 | 11,6 | 11,0 | 11,6 | Kuat |
| Konsentrasi 5 % | 18,1 | 14,8 | 17,2 | 16,7 | Kuat |
| Konsentrasi 7,5% | 18,5 | 19,5 | 18,9 | 18,96 | Kuat |
| Konsentrasi 10 % | 21,5 | 20,2 | 20,7 | 20,8 | Sangat kuat |

Hasil pertumbuhan zona bening dengan Konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dengan rata-rata sebagai berikut 11,6 mm, 16,7 mm, 18,96 mm, dan 20,8 mm.

Hasil Uji Kemampuan Disinfektan Alami Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis*

Adapun hasil dari uji antibakteri disinfektan minyak atsiri daun ekor kucing terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Pengamatan Uji Antibakteri Disinfektan Alami Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis*

| Perlakuan | Pengulangan | | | Rata-Rata (mm) | Kategori |
|---------------------|-------------|-------|-------|----------------|-------------|
| | U1 | U2 | U3 | | |
| Kontrol positif (+) | 26,55 | 24,29 | 26,65 | 25,83 | Sangat Kuat |
| Kontrol Negatif (-) | 9,0 | 9,2 | 9,1 | 9,1 | Sedang |
| Konsentrasi 2,5 % | 14,54 | 19,97 | 18,12 | 17,54 | Kuat |
| Konsentrasi 5 % | 12,19 | 14,09 | 16,12 | 14,13 | Kuat |
| Konsentrasi 7,5% | 11,39 | 13,94 | 15,66 | 13,66 | Kuat |
| Konsentrasi 10 % | 9,13 | 12,79 | 13,24 | 11,72 | Kuat |

Hasil pertumbuhan zona bening dengan Konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dengan rata-rata sebagai berikut 17,54 mm, 14,13 mm, 13,66 mm, dan 11,72 mm.

Hasil Uji Kemampuan Disinfektan Alami Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*

Adapun hasil dari uji antibakteri disinfektan minyak atsiri daun ekor kucing terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Pengamatan Uji Antibakteri Disinfektan Alami Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*

| Perlakuan | Pengulangan | | | Rata-Rata (mm) | Kategori |
|---------------------|-------------|-------|-------|----------------|-------------|
| | U1 | U2 | U3 | | |
| Kontrol positif (+) | 28,51 | 30,05 | 27,32 | 28,62 | Sangat kuat |
| Kontrol Negatif (-) | 10,2 | 10,8 | 10,0 | 10,3 | Sedang |
| Konsentrasi 2,5 % | 18,06 | 18,95 | 20,01 | 19,00 | Kuat |
| Konsentrasi 5 % | 14,17 | 15,68 | 19,86 | 16,57 | Kuat |
| Konsentrasi 7,5% | 12,10 | 12,72 | 18,61 | 14,47 | Kuat |
| Konsentrasi 10 % | 10,43 | 9,33 | 18,02 | 12,59 | Kuat |

Hasil pertumbuhan zona bening dengan Konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dengan rata-rata sebagai berikut 19,00 mm, 16,57 mm, 14,47 mm, dan 12,59 mm. Hasil pertumbuhan zona bening dengan Konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dengan rata-rata sebagai berikut 19,00 mm, 16,57 mm, 14,47 mm, dan 12,59 mm.

Hasil Uji Organoleptik Disinfektan Alami Minyak Atsiri Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*)

Hasil uji organoleptik disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing yaitu pH >7. Tingkat derajat keasaman dan kebasahan suatu larutan (pH) disinfektan alami

minyak atsiri daun ekor kucing sudah sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) yaitu pH >7. Uji masa simpan disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing setelah dilakukan pengamatan selama 30 hari terhadap perubahan warna, aroma, tekstur kekentalan tidak ada perubahan yang terjadi pada disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing dikarenakan peletakkan produk disinfektan dilakukan dengan baik.

Pembahasan

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil rata-rata pada setiap konsentrasi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun ekor kucing maka semakin besar diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*. Kontrol positif kloramfenikol menghasilkan zona hambat 29,23 mm, sedangkan kontrol negatif menggunakan DMSO (Dimetil Sulfoksida) menghasilkan zona hambat 0.

Minyak atsiri daun ekor kucing setelah dilakukan pengujian GC-MS terdapat Hexadecanoic acid (CAS), 13-Hexyloxacyclotridec-10-en-2-one, dan senyawa 9-Octadecenoic acid (CAS). Senyawa Hexadecanoic acid (CAS) lebih dominan terdapat pada daun ekor kucing merupakan senyawa fenolik yang tergolong kedalam senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid. Kandungan senyawa flavonoid pada tanaman ekor kucing dapat berperan sebagai antioksidan agen antibakteri (Ekayani *et al.*, 2021).

Bakteri dikatakan efektif menurut Farmakope edisi IV (1995) jika terbentuk diameter zona hambat sebesar 14 mm - 16 mm. Berdasarkan dari kriteria tersebut, maka minyak atsiri daun ekor kucing terhadap bakteri *Bacillus subtilis* menunjukkan daya efektif pada konsentrasi 5% (Anggraini *et al.*, 2022).

Perbedaan diameter zona hambat dipengaruhi oleh perbedaan pemberian konsentrasi, peletakkan kertas cakram, jarak cakram dengan mikroba, suhu inkubasi, dan *strain* bakteri yang berbeda akan menghasilkan zona hambat yang berbeda pula walaupun dengan spesies yang sama karena berbeda dalam melawan senyawa antibakteri (Geofani *et al.*, 2022).

Senyawa 9-Octadecenoic acid (CAS) yang terdapat pada minyak atsiri daun ekor kucing atau disebut juga dengan asam oleat memiliki fungsi sebagai antibakteri yang dapat bekerja secara sinergis bersama senyawa terpenoid yang dapat meningkatkan pengaruh pada aktivitas fungi dan bakteri. Selain itu asam oleat juga dapat berperan dalam melembutkan dan melembabkan kulit, karena asam oleat terbentuk dari minyak nabati khusus (Fitriani *et al.*, 2012).

Dapat dilihat pada tabel 3 bahwa semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin kecil zona hambatnya. Konsentrasi yang besar tidak memberikan efek penghambatan besar akan tetapi sebaliknya memberikan efek menghambat lebih kecil dibandingkan konsentrasi lainnya. Hal ini dikarenakan beberapa faktor diantaranya, pemberian larutan Tween 80 dengan campuran minyak atsiri pada konsentrasi tinggi mengakibatkan rendahnya tingkat kelarutan, sehingga dapat memperlambat difusi bahan aktif minyak atsiri pada media dan mengurangi kemampuan disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing dalam menghambat bakteri. Konsentrasi terbaik menurut Farmakope pada rata-rata diameter zona hambat yaitu konsentrasi 5% dengan besar zona hambat 14,13 mm.

Pada tabel 4 menjelaskan bahwa konsentrasi dengan nilai zona hambat terbesar yaitu 2,5%. Konsentrasi terbaik menurut Farmakope pada rata-rata diameter zona hambat yaitu konsentrasi 7,5% dengan besar zona hambat 14,47 mm.

Perbandingan rata-rata zona hambat bakteri *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumoniae* bahwa zona hambat bakteri *Klebsiella pneumoniae* menghasilkan zona hambat yang lebih besar dari bakteri *Bacillus subtilis*. Hal itu menunjukkan bahwa disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing sangat baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*, dimana aktivitas zona hambat bakteri akan semakin besar jika konsentrasi yang diberikan semakin tinggi. Zona hambat terbaik menurut farmakope edisi IV (1995) pada konsentrasi 5 %. Kemampuan disinfektan alami minyak atsiri daun ekor kucing (*Acalypha hispida*) terhadap bakteri *Bacillus subtilis* mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan pemberian konsentrasi terbaik 5%, sedangkan pada bakteri *Klebsiella pneumoniae* konsentrasi terbaik menurut farmakope yaitu 7,5%.

Daftar Pustaka

- Arrayan, M. A., Dwiloka, B., & Susanti, S. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Lemak Enfleurasi Nabati Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Fisik Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum americanum* L .). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 221–227.
- Ahmad, Adam, 2020, *Identifikasi Klasifikasi Tumbuhan*, Ahliya Putri, Jakarta.
- Agustina, D., et al. (2020). Faktor Virulensi Outer Membrane Protein 20 kDa *Klebsiella pneumoniae* sebagai Protein Hemagglutinin dan Adhesin. *eJournal Kedokteran Indonesia*. 5(9), 112–129.
- Anggraini, N. D., Kartika, K. M., & Sari Tambunan, E. P. (2022). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) Terhadap Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 6(1), 38. <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v6i1.11648>.
- Diah, S., Arum, K., & Wahyudi, D. (2022). Pemanfaatan Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Kuning Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. 7(4), 317–328. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i4.11634>.
- Ekayani, M., Juliantoni, Y., & Hakim, A. (2021). Uji efektivitas larvasida dan evaluasi sifat fisik sediaan losio antinyamuk ekstrak etanol daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap nyamuk aedes aegypti. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(4), 1261–1270. <https://stp-mataram.e-journal.id/JIP/article/view/802>.
- Fitriani. A., Yanti, H., & Ria. (2012). Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* secara in vitro. *Biosfera*, 29 (2).
- Gusti, I., Kurnia, N., Wiartika, A., Putu, L., & Kamelia, L. (2022). Laporan Kasus : Meningitis Bakterial. *Ganesha Medicina Journal*, 2(2), 80–83.
- Geofani, C., Septianingrum, N. M. A. N., & Dianita, P. S. (2022). Literature review: efektivitas daya hambat antibakteri tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap *S.aureus* dan *E.coli*. *Borobudur Pharmacy Review*, 2(2), 36–49. <https://doi.org/10.31603/bphr.v2i2.6699>.

Kurniawan, H., & Ropiqa, M. (2021). Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida*) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(2), 52–62. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v3i2.11398>.

Muwarni, Sri, 2015, *Dasar-Dasar Mikrobiologi Veteriner*, Universitas Brawijaya Press, Malang.

Mayasari, U., & Agus, V., B. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus subtilis*. *Jurnal Klorofil*, 4(1), 1–5.

Rusmiyanto, E., Wardoyo, P., & Diputri, D. E. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol *Acalypha hispida* Terhadap Bakteri *Shigella flexneri* Dan *Bacillus cereus* IHB B 379. *Jurnal Tengawang*, 10(2), 97–108.

Wirahmi, Nori, et al. (2021). Uji Aktivitas Anti Bakteri Larutan Disinfektan Alami Infusa Daun Sirih (*Piper Betle* L .) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Prodi D3 Farmasi Universitas Bengkulu*, 7(2), 261–265.