

AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK SERAI DAPUR DAN MINYAK ADAS PADA (*Staphylococcus aureus*) DI RUANG RAWAT INAP RUMAH SAKIT

Antibacterial Activity of Lemongrass Oil and Fennel Oil Against Staphylococcus aureus Isolated from Hospital Wards

Khoirun Nisyak¹⁾, Susi Hartiningsih¹⁾

STIKES Rumah Sakit Anwar Medika, Jalan Raya By Pass Krian KM. 33 Balongbendo Sidoarjo, Jawa Timur,
Indonesia, 61263

*e-mail: nisachemist@gmail.com

ABSTRACT

Pathogenic microbial contamination is one of the causes of nosocomial infection in hospitals. Lemongrass oil and fennel oil are essential oils that are used as antimicrobials especially against Staphylococcus aureus. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of lemongrass oil and fennel oil against S. aureus isolated from Anwar Medika Sidoarjo hospital ward through the air diffusion method using essential oil diffuser. The compounds in lemongrass oil and fennel oil were analyzed by Gas Chromatography-Mass Spectrometer. The antibacterial activity test was conducted by the air capture method and continued with the Gram staining, catalase test, coagulase test, and calculation of the number of colonies. The results obtained from this study showed a decrease in the number of S. aureus colonies after the use of essential oils for 48 hours. Based on these results it can be concluded that lemongrass oil and fennel oil can suppress the growth of S. aureus bacteria isolated from hospital wards.

Keywords: antibacterial, lemongrass oil, fennel oil, S. aureus, hospital

ABSTRAK

Kontaminasi mikroba patogen adalah salah satu penyebab terjadinya infeksi nosokomial di rumah sakit. Minyak serai dapur dan minyak adas merupakan minyak atsiri yang dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba khususnya pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri minyak serai dapur dan minyak adas terhadap *S. aureus* di ruang rawat inap rumah sakit melalui metode difusi udara dengan menggunakan *Diffuser Essential Oil*. Kandungan senyawa dalam minyak serai dapur dan adas dianalisa dengan GC-MS. Analisa aktivitas antibakteri menggunakan metode tangkap udara dan dilanjutkan uji perhitungan jumlah koloni, pewarnaan Gram, uji katalase, dan uji koagulase. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan penurunan jumlah koloni *S. aureus* setelah penggunaan minyak atsiri dalam jangka waktu 48 jam. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa minyak serai dapur dan minyak adas memiliki kemampuan untuk menekan pertumbuhan bakteri *S. aureus* dalam ruang perawatan inap rumah sakit kelas III.

Kata kunci: antibakteri, minyak serai dapur, minyak adas, *S.aureus*, rumah sakit

PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan bagian integral dari suatu organisasi sosial dan kesehatan dengan fungsi menyediakan pelayanan paripurna (*komprehensif*), penyembuhan penyakit (*kuratif*), dan pencegahan penyakit (*preventif*) kepada masyarakat. Ruang perawatan merupakan ruang untuk

pasien yang memerlukan asuhan dan pelayanan keperawatan dan pengobatan berkesinambungan lebih dari 24 jam (Kemenkes, 2016). Lingkungan rumah sakit mempunyai pengaruh besar pada proses penyembuhan pasien. Keadaan lingkungan yang kurang bersih dapat menjadi tempat yang sangat baik untuk berkembang biaknya vektor penyakit dan dapat menjadi faktor penyebab terjadinya infeksi nosokomial (Hidayati dkk, 2017).

Infeksi nosokomial merupakan suatu infeksi yang berkembang di lingkungan rumah sakit. Infeksi nosokomial termasuk salah satu penyebab terbesar kematian pada pasien yang menjalani perawatan di rumah sakit terutama di ruang rawat inap. Ruang rawat inap kelas III memiliki lingkungan ruang yang padat dan aktivitas pemindahan pasien dari satu unit ke unit yang lain banyak dilakukan. Persentase infeksi nosokomial rumah sakit di dunia mencapai 9% (variasi 3–21%) atau lebih 1,4 juta pasien rawat inap. Penelitian WHO menunjukkan 8,7% dari 55 rumah sakit dari 14 negara di Eropa, Timur Tengah, Asia Tenggara dan Pasifik menunjukkan infeksi nosokomial, dan di Asia Tenggara sebanyak 10,0%. Penyebab infeksi nosokomial meliputi penggunaan peralatan medis, barang-barang perawatan, alat bantu buang air besar maupun kecil, serta melalui sirkulasi udara (Khan *et al.*, 2017).

Salah satu penyebab infeksi nosokomial dalam ruang rawat inap rumah sakit adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (Horváth *et al.*, 2016). Beberapa infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen *S. aureus* dikaitkan dengan angka kematian yang sebanding nilainya dengan angka kematian karena HIV/AIDS, tuberkulosis dan virus hepatitis (Coté *et al.*, 2016). Bazargani dan Rohloff (2016) melaporkan insidensi infeksi yang disebabkan oleh Methicillin Resistent *S. aureus* (MRSA) relatif tinggi, sekitar 14 juta kasus kesehatan kulit. Pada sebagian besar kasus infeksi akibat bakteri patogen, disebarkan melalui media udara (*airborne*). Penggunaan bahan yang bersifat antibakteri perlu dilakukan untuk menekan penyebaran bakteri patogen dalam udara di ruang rawat inap rumah sakit. Upaya penekanan penyebaran bakteri patogen selama ini dilakukan melalui pembersihan lantai dengan cairan karbol dan penyemprotan desinfektan yang berbahan aktif natrium hipoklorit. Sebagian besar cairan pembersih lantai dan bahan untuk desinfektan mengandung klorin yang bersifat korosif dan memiliki dampak buruk terhadap saluran pernapasan dalam jangka panjang (Clausen *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain untuk mengatasi masalah tersebut.

Minyak atsiri memiliki kemampuan untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen. Salah satu metode pendistribusian molekul minyak atsiri sebagai antibakteri di udara adalah metode difusi udara menggunakan alat humidifier yang dilengkapi *ultrasonic diffuser*. Humidifier adalah alat yang berfungsi sebagai penambah kelembaban dengan menyemprotkan uap air ke udara. Uap air yang disemprotkan dapat mengikat bakteri maupun virus dalam udara. Alat humidifier yang dilengkapi dengan *ultrasonic diffuser* mampu memecah molekul minyak atsiri menjadi partikel kecil karena efek getaran ultrasonik yang selanjutnya didifusikan melalui uap air (Hugentobler, 2018).

Penelitian ini menggunakan minyak serai dapur atau dikenal dengan istilah *lemongrass* dan minyak adas (*Foeniculum vulgare*). Minyak serai dapur diisolasi dari tanaman serai dapur (*Cymbopogon cytratus*) dengan metode distilasi uap. Minyak serai dapur digunakan secara luas dalam bidang industri kimia dan farmasi, sebagai bahan baku dalam pembuatan kosmetik, obat-obatan, antiseptik, analgesik, haemolitik, dan sakit perut (Venzon *et al.*, 2018). Naik *et al.*, 2010 melaporkan aktivitas minyak serai dapur sebagai antimikroba dengan spektrum kerja luas. Penelitian tersebut juga didukung oleh laporan Chamdit dan Siripermpool, 2012 yang melaporkan kombinasi antara minyak serai dapur dan eugenol dapat menghancurkan biofilm dari *S. aureus*. Kandungan utama dari minyak serai dapur adalah senyawa sitral (C₁₀H₁₆O), senyawa golongan monoterpenoid yang memiliki gugus fungsi aldehid (Oladeji *et al.*, 2019).

Senyawa sitral dalam minyak serai dapur memegang peran penting dalam aktivitas antibakterinya, dimana sitral dapat merusak membrane sel dari *S. aureus* (Lu *et al.*, 2018a).

Minyak adas diperoleh dari biji tanaman adas (*Foeniculum vulgare*) melalui proses destilasi uap. Minyak adas digunakan untuk memperlancar air susu ibu dan memperbaiki sistem pencernaan (Abdellaoui *et al.*, 2017). Minyak adas mengandung senyawa anetol yang merupakan golongan fenil propanoid (Huang *et al.*, 2010). Minyak adas memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Sayed *et al.*, 2018) serta antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif (Esfandyari-Manesh *et al.*, 2013). Senyawa anetol dalam minyak adas dapat merusak membrane sel bakteri yang mengakibatkan kebocoran elektrolit dan kandungan protein. Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri minyak serai dapur dan minyak adas terhadap penyebaran bakteri *S. aureus* di ruang rawat inap rumah sakit dengan metode difusi udara. Kombinasi kedua minyak atsiri yang telah terbukti sebagai antibakteri diharapkan dapat menurunkan jumlah koloni bakteri *S. aureus* di ruang rawat inap rumah sakit.

METODE

Alat dan bahan

Penelitian dilakukan di ruang rawat inap kelas III RSUD Anwar Medika Sidoarjo Jawa Timur, Laboratorium Mikrobiologi STIKES Rumah Sakit Anwar Medika, dan Laboratorium Instrumentasi Universitas Brawijaya Malang pada bulan Mei – Agustus 2018. Bahan yang digunakan meliputi minyak serai dapur (*Lemongrass Oil*[®], CV. Nusaroma Depok), minyak adas (*Fennel Oil*, CV. Nusaroma Depok), Manitol Salt Agar (Merck), akuades, reagen lugol, safranin, dan Kristal violet. Instrumen yang digunakan meliputi *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometer* (GCMS QP 2010, Shimadzu), autoklaf (GEA), inkubator (Mettler), dan *Essential Oil Diffuser*.

Karakterisasi Minyak Serai Dapur dan Minyak Adas

Analisis kandungan senyawa kimia minyak serai dapur dan minyak adas menggunakan GC-MS melalui pola kromatogram dan spektrum massa masing-masing puncak. Kolom yang digunakan adalah kolom Rtx-5MS (5% difenil – 95% dimetil polisiloksan) yang memiliki kepolaran rendah dengan gas pembawa N₂.

Identifikasi awal *S. aureus* dalam Ruang Rawat Inap Kelas III RSUD Anwar Medika

Identifikasi awal mikroba dalam ruang rawat inap kelas III dilakukan dengan metode tangkap udara. Cawan petri berisi 15 mL media *Manitol Salt Agar* (MSA) diletakkan di sudut ruang rawat inap kelas III (5 m x 7 m, luas ruangan 35 m²) dengan kondisi terbuka selama 1 jam. Cawan petri kemudian ditutup dan diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Pada tahap selanjutnya dilakukan uji kuantitatif dengan menghitung koloni menggunakan *Colony Counter*. Koloni diambil untuk dilakukan uji kualitatif dengan metode pewarnaan Gram dengan menambahkan kristal violet dan didiamkan selama 2 menit, lalu dibilas dengan air mengalir. Selanjutnya ditambahkan larutan lugol, didiamkan selama 1 menit, dan dibilas dengan air mengalir. Kemudian sediaan dibilas dengan alkohol selama 10-20 detik dan dibilas dengan air mengalir. Tahap terakhir dilakukan penambahan safranin dan dibiarkan selama 1 menit lalu dibilas dengan air mengalir. Kaca objek yang sudah siap diidentifikasi dengan mikroskop perbesaran rendah. Perbesaran dilakukan secara bertahap hingga didapatkan bentuk *coccus* berwarna ungu (Gram positif).

Identifikasi selanjutnya adalah uji katalase dilakukan dengan mengambil sedikit koloni dari media MSA dan koloni diletakkan pada kaca objek yang telah ditetesi H₂O₂. Adanya gelembung udara pada isolat koloni bakteri menunjukkan koloni bakteri tersebut termasuk

Staphylococcus sp., jika tidak muncul gelembung udara menunjukkan golongan *Streptococcus sp.* Identifikasi terakhir yaitu uji koagulase dengan plasma sitrat, gelas obyek diberi plasma sitrat dan natrium sitrat 0,9% sebanyak satu tetes, kemudian koloni yang tumbuh pada media MSA diambil dengan ose dan dilakukan homogenisasi. Adanya gumpalan pada kaca objek menunjukkan isolat koloni adalah *S. aureus*.

Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Serai Dapur, Minyak Adas, serta Kombinasi Minyak Serai Dapur dan Minyak Adas

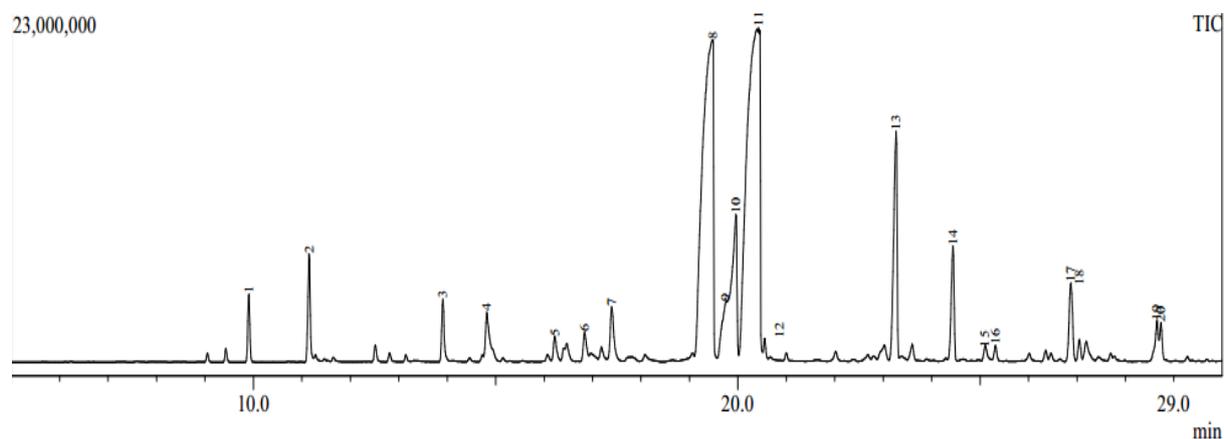
Bahan uji meliputi minyak serai dapur, minyak adas, serta kombinasi minyak serai dapur dan minyak adas 1:1. Sebanyak 0,5 mL minyak atsiri dimasukkan ke dalam set alat *diffuser essential oil* yang berisi akuades 400 mL, kemudian dihubungkan sumber listrik. Setiap 8 jam dilakukan penggantian air suling dan penambahan minyak atsiri. *Diffuser* diletakkan di sudut ruang rawat inap dalam kondisi menyala. Pengambilan sampel mikroba dilakukan pada jam ke-8, 16, 24, dan 48. Metode analisa bakteri *S. aureus* yang ada dalam ruangan dilakukan dengan metode tangkap udara menggunakan prosedur yang sama dengan identifikasi awal mikroba. Cawan petri berisi media MSA diletakkan di setiap sudut ruangan dan bagian tengah ruangan, posisi *diffuser essential oil* diletakkan di atas lemari pakaian pasien yang terletak di sudut ruangan.

Analisis Data

Pola kromatogram GC-MS untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dan kadar dalam minyak serai dapur dan minyak adas dianalisis melalui nilai *Similarity Index (SI)*>90. Uji identifikasi bakteri dianalisis secara kualitatif. Aktivitas antibakteri dianalisis dengan membandingkan penurunan jumlah koloni di setiap waktu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa GC-MS, minyak serai dapur mengandung 20 senyawa kimia, seperti pada kromatogram (Gambar 1). Kandungan senyawa kimia dan komposisi melalui identifikasi pola spektrum massa ditunjukkan pada Tabel 1. Pola spektrum massa senyawa utama dalam minyak serai dapur adalah sitral (3,7-dimetil-2,6-oktadienal) sebanyak 66,76% yang ditunjukkan pada puncak nomer 8 (29,58%) dan puncak nomer 11 (37,18%). Terdapat dua isomer sitral, yakni *cis*-3,7-dimetil-2,6-oktadienal (puncak 8) dan *trans*-3,7-dimetil-2,6-oktadienal (puncak 9).



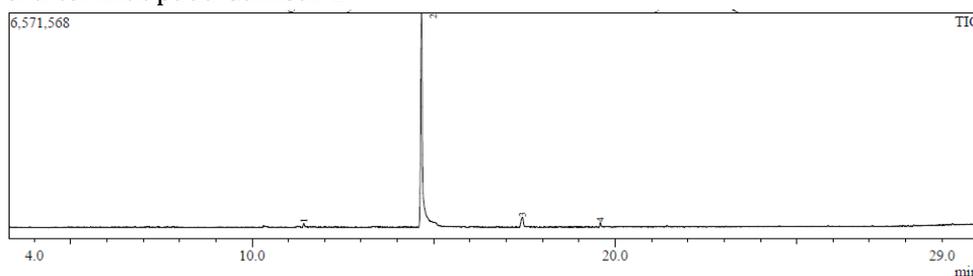
Gambar 1. Kromatogram minyak serai dapur

Tabel 1. Kandungan senyawa kimia minyak serai dapur

No	Nama Senyawa	Kadar (%)*
1.	Camphene	1,23
2.	6-Methyl-5-hepten-2-one	2,16
3.	4-Octanone	1,32
4.	L-Linalool	1,12
5.	1,4-Hexadiene	0,62
6.	Verbenol	0,65
7.	Trans-Caran, 4,5-Epoxi	1,53
8.	Z-Citral	29,58
9.	Piperitone	3,70
10.	Trans-Geraiol	5,86
11.	E-Citral	37,18
12.	Geranylacetate,2,3-Epoxy	0,36
13.	Geranyl acetate	6,67
14.	Trans (beta)-Caryophyllene	2,83
15.	Phenol	0,51
16.	Alpha-Humulene	0,33
17.	Naphthalene	2,37
18.	Delta-Cadinene	0,43
19.	(-)-Caryophyllene oxide	0,83
20.	1,2-Benzenedicarboxylic acid	0,71

*Data luas area pada kromatogram GC minyak serai dapur

Berdasarkan hasil analisa GC-MS minyak adas yang digunakan mengandung 4 senyawa kimia seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kromatogram Minyak Adas

Kandungan senyawa kimia dan komposisi minyak adas berdasarkan pola kromatogram ditunjukkan pada Tabel 2. Komponen utama senyawa kimia minyak adas adalah trans-anetol dengan kadar 92,33%.

Tabel 2. Kandungan Senyawa Kimia Minyak Adas

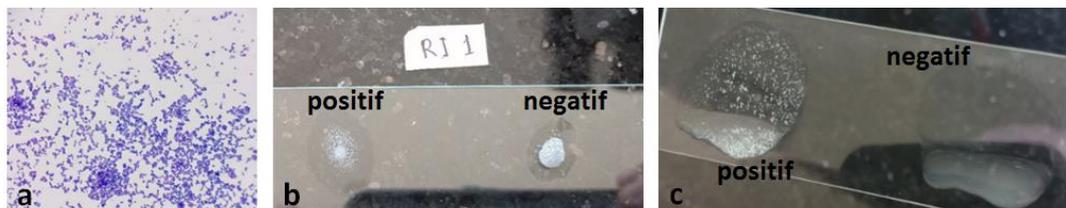
No	Nama Senyawa	Kadar (%)*
1.	Fenchone	0,79
2.	Trans-anetol	92,33
3.	Tetrasiloksan	5,58
4.	Asam dihidromandelat	1,30

*Data luas area pada kromatogram GC minyak adas

Hasil uji identifikasi awal mikroba dalam ruang rawat inap kelas III dilakukan dengan metode tangkap udara. Cawan petri yang berisi media MSA ditempatkan di setiap sudut ruang rawat inap kelas III dengan kondisi terbuka selama 1 jam. Hal tersebut dilakukan agar bakteri yang tertangkap dalam media dalam jumlah maksimal. Koloni yang tumbuh pada media MSA berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. Koloni yang tumbuh pada media berwarna putih kekuningan dikelilingi zona kuning karena kemampuan memfermentasi mannitol. Jika bakteri tidak mampu memfermentasi mannitol maka akan tampak zona berwarna merah atau merah muda.

Hasil identifikasi pewarnaan Gram pada isolat bakteri menunjukkan hasil coccus Gram positif (Gambar 3). *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri Gram positif dan berbentuk kokus yang menghasilkan warna ungu pada pewarnaan Gram. Warna ungu disebabkan karena bakteri mempertahankan warna pertama, yaitu gentian violet. Selanjutnya dilakukan uji katalase untuk membedakan antara *Staphylococcus* dan *Streptococcus*. Kelompok *Staphylococcus* bersifat katalase positif. Katalase merupakan enzim yang mengkatalisa penguraian hidrogen peroksida menjadi H_2O_2 dan O_2 . Hidrogen peroksida bersifat toksik terhadap sel karena bahan ini menginaktifkan enzim dalam sel. Hidrogen peroksida terbentuk sewaktu metabolisme aerob, sehingga mikroorganisme yang tumbuh dalam lingkungan aerob pasti menguraikan bahan tersebut. Berdasarkan uji katalase yang dilakukan isolat bakteri dari ruang rawat inap menunjukkan reaksi positif sehingga dapat disimpulkan bahwa isolat bakteri merupakan kelompok bakteri *Staphylococcus*.

Pada penelitian ini uji koagulase menggunakan metode uji slide karena lebih cepat dan praktis. Uji koagulase bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri menghasilkan enzim koagulase. Produksi koagulase adalah kriteria yang paling umum digunakan untuk identifikasi *Staphylococcus aureus*. Reaksi koagulase positif sangat penting untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dengan spesies *Staphylococcus* yang lain. Berdasarkan hasil uji koagulase yang telah dilakukan, isolat bakteri menunjukkan reaksi koagulase positif. Dengan demikian isolat bakteri yang diperoleh dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*. Hasil uji identifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



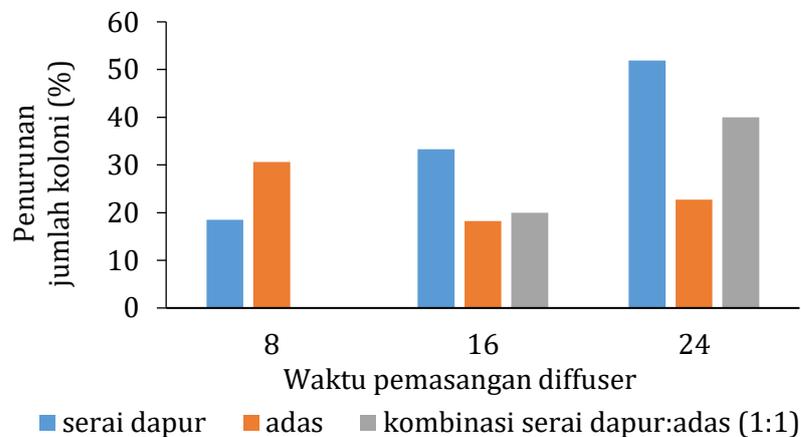
Gambar 3. Uji identifikasi terhadap isolat bakteri dari ruang rawat inap kelas III. a. pewarnaan Gram terhadap isolat bakteri dari ruang rawat inap (perbesaran 10x100), b. uji koagulase, dan c. uji katalase isolat bakteri

Data pengamatan jumlah koloni bakteri *S. aureus* setelah perlakuan minyak atsiri disajikan pada Tabel 3. Terjadi penurunan jumlah koloni bakteri *S. aureus* dari waktu ke waktu setelah pemasangan diffuser.

Tabel 3. Jumlah Koloni Bakteri *S. aureus*

Waktu Pemasangan Diffuser	Minyak serai dapur	Minyak adas	Minyak serai dapur : minyak adas (50:50)
8 jam	21,67 ± 0,47	18,33 ± 0,47	20,33 ± 0,47
16 jam	17,67 ± 0,47	16,67 ± 0,94	16,00 ± 0,82
24 jam	12,67 ± 0,47	12,00 ± 0,82	12,33 ± 0,47
48 jam	12,00 ± 0,81	6,67 ± 0,47	11,00 ± 0,82
Kontrol	27,33 ± 0,47	22,00 ± 0,81	20,00 ± 0,82

Selanjutnya jumlah koloni bakteri pada ruang dengan diffuser minyak atsiri dibandingkan ruang tanpa perlakuan sehingga diperoleh persentase penurunan jumlah koloni seperti terlihat pada Gambar 6. Penggunaan minyak serai dapur, pada jam ke-8 terjadi penurunan jumlah koloni *S. aureus* sebesar 18,5%. Penurunan jumlah koloni *S. aureus* semakin meningkat seiring dengan bertambahnya waktu pemasangan diffuser. Hal tersebut juga berlaku dalam penerapan minyak adas, pada jam ke-8 terjadi penurunan 18,2% dan pada jam ke-48 sebanyak 68,2%. Data tersebut menunjukkan minyak adas bersifat lebih efektif menurunkan jumlah koloni *S. aureus* dibandingkan dengan minyak serai dapur. Perlakuan kombinasi minyak serai dapur dan minyak adas 1:1, menyebabkan penurunan jumlah koloni *S. aureus* baru terjadi pada jam ke-16, dan pada jam ke-48 dan hanya mampu menurunkan jumlah koloni sebanyak 45,0%.



Gambar 6. Penurunan jumlah koloni *S. aureus* pada perlakuan tunggal dan kombinasi minyak serai dapur dan adas

Aktivitas antibakteri ditentukan oleh senyawa sitral dalam minyak serai dapur (Ajayi *et al.*, 2016) dan anetol dalam minyak adas (Esfandyari-Manesh *et al.*, 2013). Mekanisme kerja golongan terpenoid dalam minyak atsiri dipengaruhi oleh berat molekul senyawa serta karakteristik volatilitasnya. Senyawa anetol merupakan monoterpen dengan rumus kimia $C_{10}H_{12}O$, berat molekul 148,2 g/mol. Senyawa sitral dengan rumus kimia $C_{10}H_{16}O$ dan berat molekul 152,24 g/mol, juga termasuk golongan monoterpen. Anetol dengan berat molekul lebih ringan sehingga difusi dalam udara ruangan lebih mudah, dan ketercakupan distribusi dalam ruangan menjadi lebih baik. Penggunaan *diffuser essential oil* membantu distribusi partikel minyak atsiri ke seluruh ruangan. Gelombang ultrasonik dalam *diffuser essential oil*

mampu memecah molekul minyak atsiri menjadi partikel kecil kemudian didifusikan melalui uap air. Uap air yang mengandung minyak atsiri tersebut apabila disemprotkan dapat mengikat bakteri maupun virus dalam udara (Hugentobler, 2018).

Sitral memiliki struktur alifatik dengan gugus fungsi aldehid di ujung strukturnya terbukti dapat merusak membran sel bakteri *S. aureus* (Gupta *et al.*, 2017). Sitral memiliki kemampuan untuk mengganggu dan menembus struktur lipid dinding sel bakteri. Ini menyebabkan denaturasi protein dan penghancuran membran sel diikuti oleh kebocoran sitoplasma dan lisis sel (Lu *et al.*, 2018b). Kandungan senyawa lain dalam minyak serai dapur selain sitral, seperti geranial, geranil asetat, mirsen dan senyawa monoterpene lainnya berasosiasi memperkuat aktivitas antibakteri minyak serai dapur terhadap bakteri *S. aureus* (Saddiq dan Khayyat, 2010). Anetol dalam minyak adas dalam konsentrasi rendah dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan mencegah terjadinya resistensi bakteri tersebut (Diao *et al.*, 2014).

Kombinasi minyak serai dapur dan minyak adas sebagai bahan antibakteri tidak menurunkan jumlah koloni bakteri *S. aureus* secara signifikan dibandingkan penggunaan minyak adas. Minyak adas dapat digunakan sebagai bahan antibakteri yang dapat diaplikasikan dengan *diffuser essential oil* dalam ruang rawat inap di rumah sakit. Aroma minyak adas yang harum dapat meningkatkan hormon oksitosin dan dapat menangani gangguan pernapasan (Rather *et al.*, 2016). Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengkaji efek samping penggunaan minyak adas dalam ruang rawat inap.

KESIMPULAN

Penggunaan minyak atsiri melalui *diffuser* dapat menurunkan jumlah koloni bakteri *S. aureus* dalam ruang rawat inap kelas III rumah sakit. Minyak adas lebih efektif menurunkan jumlah koloni bakteri selama 48 jam pemasangan diffuser dibandingkan dengan minyak serai dapur serta kombinasi minyak adas dan minyak serai dapur (1:1).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak manajemen Rumah Sakit Anwar Medika yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian di ruang rawat inap kelas III, dan STIKES Rumah Sakit Anwar Medika yang telah memberikan dana hibah penelitian melalui program penelitian internal dosen tahun akademik 2017/2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdellaoui, M., Bouhlali, T., & Kasrati, A. (2017). The effect of domestication on seed yield , essential oil yield and antioxidant activities of fennel seed (*Foeniculum vulgare* Mill) grown in Moroccan oasis. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*, 24, 107–114.
- Ajayi, E. O., Sadimenko, A. P., & Afolayan, A. J. (2016). GC-MS evaluation of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf oil obtained using modified hydrodistillation and microwave extraction methods. *Food Chemistry*, 209, 262–266.
- Bazargani, M. M., & Rohloff, J. (2016). Antibiofilm activity of essential oils and plant extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* biofilms. *Food Control*, 61, 156–164.
- Chamdit, S., & Siripermpool, P. (2012). Antimicrobial Effect of Clove and Lemongrass Oils against Planktonic Cells and Biofilms of *Staphylococcus aureus*. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences*, 39(2), 28–36.
- Clausen, P. A., Frederiksen, M., Sejbæk, C. S., Sørli, J. B., Hougaard, K. S., Frydendall, K. B., ... Wolkoff, P. (2020). Chemicals inhaled from spray cleaning and disinfection products and

- their respiratory effects. A comprehensive review. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 229.
- Coté, H., Boucher, M. A., Pichette, A., Roger, B., & Legault, J. (2016). New antibacterial hydrophobic assay reveals *Abies balsamea* oleoresin activity against *Staphylococcus aureus* and MRSA. *Journal of Ethnopharmacology*, 194(February), 684–689.
- Diao, W. R., Hu, Q. P., Zhang, H., & Xu, J. G. (2014). Chemical composition, antibacterial activity and mechanism of action of essential oil from seeds of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Food Control*, 35(1), 109–116.
- Esfandyari-Manesh, M., Ghaedi, Z., Asemi, M., Khanavi, M., Manayi, A., Jamalifar, H., Dinarvand, R. (2013). Study of antimicrobial activity of anethole and carvone loaded PLGA nanoparticles. *Journal of Pharmacy Research*, 7(4), 290–295.
- Gupta, P., Patel, D. K., Gupta, V. K., Pal, A., Tandon, S., & Darokar, M. P. (2017). Citral, a monoterpenoid aldehyde interacts synergistically with norfloxacin against methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *Phytomedicine*, 34, 85–96.
- Hidayati, L., Hadi, U. K., Soviana, S. (2017). *Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Sukabumi Berdasarkan Kondisi Iklim*. 5(1), 22–28.
- Horváth, G., Farkas, Á., Papp, N., Bencsik, T., Ács, K., Gyergyák, K., & Kocsis, B. (2016). Natural Substances from Higher Plants as Potential Anti-MRSA Agents. In *Studies in Natural Products Chemistry* (Vol. 47). <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63603-4.00003-6>
- Huang, Y., Zhao, J., Zhou, L., Wang, J., Gong, Y., Chen, X., Jiang, W. (2010). Antifungal activity of the essential oil of *Illicium verum* fruit and its main component trans-anethole. *Molecules*, 15(11), 7558–7569. <https://doi.org/10.3390/molecules15117558>
- Hugentobler, W. (2018). Humidity and Health Respiratory infections – a problem of our own making, Condair. disitasi dari <https://www.condairgroup.com/m/0/whitepaper-humidity-and-health-condair-group-022017.pdf>.
- Kemenkes. (2016). *Persyaratan Teknik Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit*. 1–211.
- Khan, H. A., Baig, F. K., & Mehboob, R. (2017). Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(5), 478–482.
- Lu, W. C., Huang, D. W., Wang, C. C. R., Yeh, C. H., Tsai, J. C., Huang, Y. T., & Li, P. H. (2018a). Preparation, characterization, and antimicrobial activity of nanoemulsions incorporating citral essential oil. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(1), 82–89.
- Naik, M. I., Fomda, B. A., Jaykumar, E., & Bhat, J. A. (2010). Antibacterial activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil against some selected pathogenic bacterias. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(7), 535–538.
- Oladeji, O. S., Adelowo, F. E., Ayodele, D. T., & Odelade, K. A. (2019). Phytochemistry and pharmacological activities of *Cymbopogon citratus*: A review. *Scientific African*, 6, e00137.
- Rather, M. A., Dar, B. A., Sofi, S. N., Bhat, B. A., & Qurishi, M. A. (2016). *Foeniculum vulgare* : A comprehensive review of its traditional use , phytochemistry , pharmacology , and safety. *Arabian Journal of Chemistry*, 9, S1574–S1583.
- Saddiq, A. A., & Khayyat, S. A. (2010). Chemical and antimicrobial studies of monoterpene: Citral. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 98(1), 89–93.
- Sayed, B., Talou, T., Saad, Z., Hijazi, A., Cerny, M., Kanaan, H., ... Merah, O. (2018). Industrial Crops & Products Fennel oil and by-products seed characterization and their potential applications. *Industrial Crops & Products*, 111, 92–98.
- Venzon, L., Mariano, L. N. B., Somensi, L. B., Boeing, T., de Souza, P., Wagner, T. M., ... da Silva, L. M. (2018). Essential oil of *Cymbopogon citratus* (lemongrass) and geraniol, but not citral, promote gastric healing activity in mice. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 98, 118–124. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.12.020>