

Comparison of Antibacterial of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Leaf and Kemangi (*Ocimum sanctum*) Leaf Extract Against *Staphylococcus aureus*

Perbandingan Antibakteri Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Nisrina Fauziyah Sholihah¹⁾, Lely Sulfiani Saula¹⁾, Mally Ghinan Sholih¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia.

*e-mail author :¹⁾nisrina.fauziyah18026@student.unsika.ac.id

ABSTRACT

Sambiloto leaf (*Andrographis paniculata*) and kemangi leaf (*Ocimum sanctum*) are alternatives that can be used in medicine as antibacterial. *Staphylococcus aureus* is a pathogen for the human body that can be treated with antibiotics. However, antibiotic resistance can occur if its use is not appropriate. So, alternative treatments with plants are used as essential therapeutic ingredients that have the potential as drugs. The purpose was to identify and analyze the antibacterial combination of sambiloto leaf extract and kemangi against the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The extract was obtained by maceration method using 96% ethanol and tested for antibacterial activity using the diffusion method with various concentrations of 6.25% to 100% and tested at combination concentrations (50%:50%), (75%:25%), and (25%:75%). The concentration of sambiloto leaf at 80% and kemangi leaf at 6.25% were the outcomes of the optimal inhibitory zone generated in the extract. In the combination test, a concentration of 75%: 25% with an average diameter of 26.80. The p-value of the One-Way ANOVA test is 0.001, be concluded that each extract concentration affects bacterial growth. The conclusion is that the extracts of sambiloto leaves and kemangi were able to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Antibacterial, *Staphylococcus aureus*, Sambiloto leaf, Kemangi leaf.

ABSTRAK

Daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) merupakan tumbuhan alternatif yang dapat digunakan dalam pengobatan sebagai zat antibakteri. *Staphylococcus aureus* dapat menjadi bakteri patogen bagi tubuh manusia, pengobatannya dapat diberikan antibiotik. Namun resisten antibiotik dapat terjadi bila penggunaannya tidak tepat. Sehingga digunakan alternatif pengobatan dengan tanaman sebagai bahan dasar terapi yang memiliki potensi sebagai obat. Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi dan menganalisa kombinasi antibakteri dari ekstrak daun sambiloto dan daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% dan diuji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi dengan berbagai konsentrasi dari 6,25% hingga 100%, serta diujikan pada kombinasi konsentrasi dengan perbandingan (50%:50%), (75%:25%), dan (25%:75%).

Hasil zona hambat optimum yang terbentuk pada ekstrak yaitu konsentrasi daun sambiloto 80% dan daun kemangi 6,25%. Pada pengujian kombinasi kedua ekstrak konsentrasi 75%:25% dengan rata-rata diameter yaitu 26,80. Hasil *p-value* pengujian *One-Way ANOVA* yaitu 0,001, dapat disimpulkan terdapat pengaruh setiap konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu ekstrak daun sambiloto dan daun kemangi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Antibakteri, *Staphylococcus aureus*, Daun sambiloto, Daun kemangi.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional di Indonesia telah dilakukan berabad-abad lamanya, yang didasari atas pengalaman turun temurun dari berbagai etnis. Indonesia juga merupakan salah satu Negara yang memiliki keragaman tumbuhan yang berpotensi sebagai obat di dunia. Obat tradisional atau tumbuhan obat banyak digunakan dikalangan masyarakat dalam berbagai upaya seperti sebagai pencegahan penyakit, untuk penyembuhan penyakit, pemulihan kesehatan tubuh serta sebagai peningkatan kesehatan (Wardiatini et al., 2014).

Saat ini, pemakaian bahan alam sebagai obat tradisional dan olahannya mengalami perkembangan pesat dengan banyaknya peminat, karena bahan alami tersebut dapat mengobati berbagai macam penyakit seperti antiinflamasi, antipiretik, analgesik dan ada juga yang memiliki sifat bakteristatik yaitu dapat menghambat pertumbuhan bakteri tertentu, serta efek samping yang ditimbulkan dari obat tradisional sangatlah kecil (Mardiana & Handayani, 2017).

Tumbuhan yang dapat berpotensi sebagai obat tradisional adalah tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) yang memiliki kandungan utama yaitu andrographolida (Yanti & Mitika, 2017). Kandungan kimia lain dari sambiloto yaitu neo-andrografolid, panikulin, flavonoid, lakton, alkana, keton, aldehyd, dan mineral (kalium, kalsium, natrium) (Sunata, 2018). *Andrographis paniculata* memiliki berbagai efek terapi salah satunya adalah efek antimikroba (Sikumalay et al., 2016). Pada penelitian Yanti & Mitika (2017), menyatakan pada konsentrasi 10 µg/ml, 50 µg/ml, 100 µg/ml, 500 µg/ml, dan 1000 µg/ml ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan pada penelitian Suaib (2016), ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) menghasilkan zona hambat pada

konsentrasi 15% dengan diameter 12 mm terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Selain tumbuhan sambiloto, terdapat tumbuhan kemangi (*Ocimum sanctum*) merupakan tumbuhan yang berpotensi pula sebagai obat. Tumbuhan ini tumbuh subur di daerah tropis dan subtropis seperti di Indonesia. Daun kemangi mengandung senyawa yang bersifat antibakteri antara lain flavonoid, tanin, alkaloid, eugenol, dan lain-lain (Romadhani et al., 2020). Penelitian telah dilakukan oleh Ariani dkk. (2020), menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 40%-20% dan pada penelitian Detami dkk. (2021) mengatakan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 80%. Sehingga dilakukan penelitian yaitu dengan mengkombinasi kedua tanaman yaitu daun sambiloto dan daun kemangi dengan berbagai konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Daun sambiloto dan daun kemangi keduanya memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, maka jika kedua tanaman dikombinasi dapat mampu menghasilkan efek antibakteri yang lebih kuat (Hidayah, 2015). Beberapa mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit infeksi dapat berasal dari berbagai komponen seperti virus, parasit, jamur, dan bakteri (Detami et al., 2021).

Staphylococcus aureus merupakan patogen utama bagi manusia. Infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*, setiap orang hampir mengalaminya namun bervariasi, mulai dari tingkat keparahan ringan seperti keracunan makanan atau infeksi kulit ringan hingga infeksi berat yang dapat mengancam jiwa (Sikumalay et al., 2016).

Pemberian antibiotik ialah salah satu upaya dalam mengatasi serta menyembuhkan penyakit

infeksi oleh *Staphylococcus aureus*, namun apabila penggunaan antibiotik tidak tepat bisa memunculkan resistensi antibiotik. Resistensi bisa menimbulkan penyakit serius yang berbahaya bagi tubuh, resistensi tidak bisa dihilangkan namun apabila penggunaan antibiotik digunakan secara tepat dan sesuai, maka akan dapat memperlambat resistensi (Detami et al., 2021). Dimana pada tahun 2019, terkonfirmasi *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap meticillin (MRSA) dengan tingkat rata-rata yang diamati adalah 12,11% (World Health Organization, 2021). Sehingga diperlukan alternatif lain untuk menangani resistensi tersebut yaitu dengan memanfaatkan tanaman herbal sebagai bahan dasar terapi yang memiliki potensi sebagai obat.

Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi dan menganalisa kombinasi antibakteri dari ekstrak daun sambiloto dan daun kemangi sebagai alternatif tanaman obat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Manfaat dari penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan terhadap potensi dan manfaat dari ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*), daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan kombinasinya sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dan dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen lain.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan blender, *rotary vacuum evaporator*, *waterbath*, tabung reaksi, corong gelas, botol reagen, kertas saring, jarum ose, *cotton swab* steril, plastik tahan panas, mikropipet, *hot plate*, inkubator, autoklaf, *biological safety cabinet*, neraca analitik, mikroskop, pinset, cakram, rak tabung reaksi, botol maserasi, spektrofotometri UV-Vis, kuvet. Bahan-bahan yang digunakan etanol 96%, antibiotik tetrasiklin, aquadest, biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus*, *Nutrient Agar* (NA), *Muller Hinton Agar* (MHA), *aluminium foil*, larutan NaCl 0,9%, Serta simplisia daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan simplisia daun kemangi (*Ocimum sanctum*).

Pembuatan Ekstrak etanol

Pembuatan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) yang dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. kemudian disaring sehingga didapatkan filtrat daun sambiloto dan daun kemangi. Semua filtrat yang didapatkan diuapkan atau dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak, kemudian ekstrak dikentalkan dengan menggunakan *waterbath* hingga menjadi ekstrak kental daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*). Selanjutnya pembuatan variasi konsentrasi ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) sebagai larutan uji menggunakan beberapa konsentrasi yaitu 6,25% hingga 100% dengan pengenceran menggunakan pelarut aquadest (Mardiana & Handayani, 2017).

Sterilisasi Alat

Alat dan bahan yang akan digunakan disterilisasi dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C, tekanan 1,5 atm yang sebelumnya sudah dicuci bersih, dikeringkan dan dibungkus dengan plastik tahan panas. Sterilisasi untuk alat *biological safety cabinet* dengan cara menyemprotkan alkohol 70% dan dikeringkan dengan tissue kemudian nyalakan sinar UV selama 30 menit (Nurhayati, 2011).

Pembuatan Kultur Bakteri

Inokulasi 1 ose biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam media MHA yang menggunakan media agar miring secara zig-zag dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18-24 jam di dalam inkubator (Prayoga, 2013).

Pembuatan suspensi Bakteri

Pembuatannya yaitu sebanyak 1 ose biakan murni *Staphylococcus aureus* ditambah 10 ml NaCl 0,9% dan diinkubasi selama 3 jam pada suhu 37°C. Suspensi dilihat absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk melihat padatan bakteri dengan kisaran absorbansi 0,08 – 0,1 (Detami et al., 2021).

Pembuatan Kontrol positif dan negatif

Kontrol positif tetrasiklin ditimbang sebanyak 0,03 g kemudian dilarutkan dengan 10 µl aquadest, setelah itu dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam vial. Kontrol negatif dibuat dengan mencampurkan homogen masing-masing sebanyak 2 ml aquadest dan etanol 96% kemudian dimasukkan ke dalam vial. (Dolinsky, 2017)

Pengujian Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram yang dilakukan pengulangan *triplo*, menggunakan media *Mueller Hinton Agar* dituang kedalam cawan petri secukupnya dan didiamkan hingga memadat. Dioleskan suspensi bakteri diatas media yang telah padat menggunakan *cotton swab steril*. Kemudian biarkan suspensi bakteri agak mengering, diambil cakram kosong dan masukan kedalam variasi konsentrasi ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*), kontrol positif dengan antibiotik tetrasiklin serta kontrol negatif dengan aquadest dan etanol 96%, Letakkan cakram yang telah berisi sampel diatas media *Mueller Hinton Agar* yang telah diinokulasi bakteri, kemudian diinkubasi didalam inkubator pada suhu 37 °C selama 18-24 jam, lalu dilakukan pengamatan dan pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram (Yanti & Mitika, 2017).

Analisis data

Data dianalisis dengan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu untuk syarat sebelum melakukan uji *One-Way ANOVA*. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan nilai signifikansi yaitu 0,05. Apabila hasil *p-value* lebih besar dari 0,05, maka data yang di peroleh termasuk data yang distribusinya normal. Sebaliknya hasil *p-value* jika lebih kecil, maka data tersebut distribusinya tidak normal (Permatasari, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sambiloto dan daun kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram. Hasil pengukuran diameter zona hambat ditunjukkan pada tabel 1. Menurut Greenwood (1995) dalam Prayoga, (2013) efektivitas zat antibakteri dapat dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu jika diameter zona hambat yang terbentuk >20 mm maka termasuk kategori kuat, jika diameter yang terbentuk 16-20 mm termasuk kategori sedang, diameter 10-15 mm termasuk kategori lemah, dan diameter <10 mm merupakan kategori yang tidak memiliki daya hambat. Dari hasil zona hambat pada tabel diatas, menandakan adanya aktivitas daya hambat dari pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*).

Sementara pada pengujian kontrol negatif, tidak terlihat zona hambat yang terbentuk terbukti dari nilai nol, sehingga pengujian kontrol negatif dengan aquades dan etanol 96% membuktikan bahwa pelarut yang digunakan untuk membuat ekstrak dan membuat variasi konsentrasi tidak berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal tersebut juga membuktikan bahwa aktivitas antibakteri yang terbentuk dari konsentrasi ekstrak hanya berasal dari kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak tersebut.

Hasil konsentrasi yang optimum berdasarkan tabel.1 yaitu konsentrasi 80% pada ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan hasil konsentrasi pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) yaitu konsentrasi 6,25%. Menurut elifah dalam penelitian (Yanti & Mitika, 2017) terbentuknya diameter zona hambat zat antibakteri tidak selalu sebanding dengan peningkatan konsentrasi antibakteri karena perbedaan laju difusi senyawa antibakteri pada media agar dan perbedaan jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang juga menghasilkan zona hambat diameter yang berbeda. Selanjutnya dari konsentrasi optimum yang didapatkan, maka dibuat kombinasi dengan berbagai perbandingan 1:1 (50% 50%), 3:1 (75%:25%), dan 1:3 (25%:75%).

Tabel 1. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun sambiloto dan daun kemangi

Replikasi	Zona Hambat (mm)						Kontrol (+)	Kontrol (-)
	Konsentrasi daun Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)			Konsentrasi daun Kemangi (<i>Ocimum sanctum</i>)				
	25%	80%	100%	6,25%	90%	100%		
1	23,8	24,94	21,9	26,48	24,64	20,18	32,36	-
2	22,46	25,86	20,7	26,28	22,94	22,08	32,06	-
3	23,46	24,72	16,1	27,7	25,8	22,6	34,38	-
Rata-rata ± SD	23,24 ± 0,69	25,17 ± 0,60	19,56 ± 3,06	26,82 ± 0,76	24,46 ± 1,43	21,62 ± 1,27	32,93 ± 1,26	-
Kekuatan	Kuat	Kuat	Sedang	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat	Tidak ada

Tabel 2. Pengujian aktivitas antibakteri kombinasi konsentrasi

Replikasi	Zona Hambat (mm)		
	Kombinasi ekstrak daun sambiloto dan daun kemangi		
	50%:50%	75%:25%	25%:75%
1	27,46	28,8	17,2
2	25,6	25,1	14,68
3	21,4	26,52	18,18
Rata-rata ± SD	24,82 ± 3,10	26,80 ± 1,86	16,68 ± 1,80
Kekuatan	Kuat	Kuat	Sedang

Hasil dari pengujian pada kombinasi konsentrasi ekstrak diperoleh bahwa zona hambat yang paling optimum terbentuk yaitu pada kombinasi 3:1 (75%:25%). Dimana kombinasi 75:25 adalah 75% konsentrasi optimum (80%) dari ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan 25% dari konsentrasi optimum (6,25%) dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*).

Pengujian pada ekstrak tunggal dan kombinasi ekstrak menunjukkan hasil yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri kombinasi konsentrasi ekstrak bersifat antagonis, dimana jika efek dari kombinasi memiliki zona hambat yang lebih kecil atau sama dengan efek antibakteri pada ekstrak tunggal (Wulandari et al., 2020). Peningkatan daya hambat ini diduga akibat dari mekanisme kerja yang saling mendukung dari kandungan- kandungan yang terdapat dalam ekstrak (Miranti, 2021).

Menurut Jawetz, dkk (1996) dalam Lestari, et al, (2016) menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh 4 faktor, yaitu: konsentrasi dari ekstrak, kandungan senyawa metabolit yang terdapat pada tanaman, laju difusi ekstrak tanaman dan jenis bakteri yang dihambat.

Data yang diperoleh berdasarkan analisis statistik, dilakukan uji normalitas menggunakan *shapiro wilk* dengan signifikansi >0,05 menunjukkan hasil semua data *p-value* (sig.) >0,05 sehingga menandakan semua data terdistribusi normal dan dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas.

Pada uji homogenitas dengan uji *levene* yang memiliki signifikansi >0,05 menunjukkan data homogen dengan nilai *p-value* (sig.) >0,05 yaitu 0,089. Dengan hasil data yang semuanya terdistribusi normal dan homogen maka bisa dilakukan dengan uji *One-Way ANOVA* dengan signifikansi <0,05. Hasil *p-value* (sig.) pada pengujian *One-Way ANOVA* yaitu 0,001, dapat disimpulkan terdapat pengaruh setiap konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil analisis *post hoc tukey* didapatkan adanya perbedaan signifikan pada kontrol positif dan kontrol negatif terhadap setiap perlakuan dimana semua hasil *p-value* (sig.) <0,05.

Pada perlakuan sambiloto 100% menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan sambiloto 80% dengan *p-value* (sig.) <0,05 yaitu 0,025, hal tersebut terlihat pada hasil

rata-rata zona hambat yang terbentuk sambiloto 100% yaitu 19,56 dan sambiloto 80% yaitu 25,17. Pada perlakuan kemangi 100% menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan kemangi 6,25% dengan *p-value* (sig.) <0,05 yaitu 0,048, dapat dilihat dari hasil rata-rata zona hambat yang terbentuk pada kemangi 100% yaitu 21,62 dan kemangi 6,25% yaitu 26,82.

Pada perlakuan sambiloto 80% menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan perbandingan konsentrasi 1:3 dengan *p-value* (sig.) <0,05 yaitu 0,001, sehingga pada perlakuan kemangi 6,25% menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan perbandingan 1:3 dengan *p-value* (sig.) <0,05 yaitu 0,001.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu konsentrasi 80% dan pada ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum*) yang dapat menghambat adalah konsentrasi 6,25%. Kombinasi konsentrasi yang paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu perbandingan 3:1 (75%:25%).

REFERENSI

- Ariani, N., Febrianti, D. R., & Niah, R. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Pharmascience*, 7(1), 107. <https://doi.org/10.20527/jps.v7i1.8080>
- Detami, N., Ballo, S., Indriarini, D., Lidesna, A., & Amat, S. (2021). Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Cendana Medical Journal*, 21(1), 85–93.
- Dolinsky, A. L. (2017). M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. In *Journal of Services Marketing* (Vol. 8, Issue 3). <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/08876049410065598>

- Hidayah, S. N. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* [Univeristas Negeri Surakarta]. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/42010/MTQxMzAx/Partisipasi-Pemuda-Dalam-Musyawarah-Perencanaan-Pembangunan-Kelurahan-Musrenbangkel-Tahun-2013-Di-Kelurahan-Semanggi-Kecamatan-Pasar-Kliwon-Kota-Surakarta-cover.pdf>
- Lestari, Y., Ardiningsih, P., & Nurlina. (2016). Aktivitas Antibakteri Gram Positif dan Negatif dari Ekstrak dan Fraksi Daun Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) Asal Pesisir Sungai Kakap Kalimantan Barat. *JKK*, 5(4), 1–8.
- Mardiana, R. N., & Handayani, N. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Biofarmasi*, 14(1), 19–24. <https://doi.org/10.13057/biofar/f140103>
- Miranti, E. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dan Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun.
- Nurhayati. (2011). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.), Cultivar Umbi Putih Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Permatasari, D. A. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* Linn.) Terhadap *Propionibacterium acnes* menggunakan Metode Difusi Sumuran. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Prayoga, E. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Romadhani, D. F., Fahmy, A. H., Alam, I. P., & Salim, H. M. (2020). Bactericidal Effects of Extract Basil Leaves in In-vitro Study of *Pseudomonas aeruginosa*. *Biomolecular and Health Science Journal*, 3(2), 105.

<https://doi.org/10.20473/bhsj.v3i2.22090>

- Sari, Y. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi dan Senyawa Aktif Daun Kardia (Bellucia pentamera Naudin) terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Universitas Sriwijaya.
- Sikumalay, A., Suharti, N., & Masri, M. (2016). Efek Antibakteri dari Rebusan Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dan Produk Herbal Sambiloto Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(1), 196–200. <https://doi.org/10.25077/jka.v5i1.468>
- Suaib, S. L. (2016). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sambiloto (Andrographis paniculata) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Sunata, A. (2018). *Uji Perbandingan Pemberian Kombinasi Ekstrak Sambiloto (Andrographis paniculata) dan Daun Salam (Syzygium polyanthum) dengan Simvastatin terhadap Kadar Apolipoprotein-B (Apo-B) pada Pasien Dislipidemia* [Universitas Sumatera Utara]. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/8336>
- Wardiatini, N. K., Larasanty, L. P. F., Widjaja, I. N. ., Juniari, N. P. M., Nugroho, A. E., & Pramono, S. (2014). Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Terpurifikasi Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Udayana*, 22–25. <https://ojs.-unud.ac.id/index.php/jfu/article/view/10797>
- Worth Health Organization. (2021). *Antimicrobial resistance*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- Wulandari, A., Farida, Y., & Taurhesia, S. (2020). Perbandingan Aktivitas Ekstrak Daun Kelor Dan Teh Hijau Serta Kombinasi Sebagai Antibakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(2), 23–29. <https://doi.org/10.33096/jffi.v7i2.535>
- Yanti, Y. N., & Mitika, S. (2017). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(1), 158–168. <http://jiis.akfar-isfibjm.ac.id/index.php/JIIS/article/view/93>