

AKTIVITAS ANTIMIKROBA PEGAGAN (*CENTELLA ASIATICA*) SECARA *IN VITRO* : LITERATURE REVIEW

Latifa Rahma Putri^{1*}, Neneng Rachmalia Izzatul Mukhlisah²

Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram^{1,2}

*Corresponding Author : latifarahmaputri@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi mikroba telah menjadi ancaman besar bagi kesehatan masyarakat karena dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh. Infeksi mikroba adalah gangguan yang disebabkan oleh bakteri yang menginfeksi tubuh. Terapi umum yang digunakan untuk pengobatan infeksi mikroba adalah antimikroba. Salah satu alternatif pengobatan yang dapat digunakan adalah produk alami dari tanaman obat. Tanaman obat memiliki keunggulan diantaranya adalah harga terjangkau, mudah ditemukan, memiliki khasiat, dan efek samping yang minimal. Pegagan (*Centella asiatica*) merupakan salah satu tanaman yang digunakan secara tradisional untuk mengobati penyakit infeksi akibat mikroba. Berbagai penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa pegagan memiliki aktivitas antimikroba melalui pengujian secara *in vitro* terhadap beberapa mikroba seperti *Bacillus cereus*, serovar *Typhimurium*, *Aspergillus niger* dan lainnya. Review ini bertujuan untuk menganalisis potensi pegagan sebagai antimikroba secara *in vitro* yang diharapkan bermanfaat dalam pengembangan obat berbasis bahan alam. Metode yang digunakan dalam penyusunan *literature review* ini adalah dengan melakukan pencarian dan pengumpulan artikel penelitian terkait aktivitas pegagan sebagai antimikroba pada basis data yang tersedia yaitu Google Scholar dan Pubmed dengan memasukkan kata kunci "*Centella asiatica*", "pegagan", "antimicrobial", "antimikroba", dan "*in vitro*" lalu dipilih berdasarkan kriteria inklusi. Hasilnya menunjukkan bahwa pegagan memiliki aktivitas sebagai antimikroba. Hal ini dapat diamati pada data artikel penelitian yang melakukan pengujian *in vitro*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pegagan memiliki aktivitas sebagai agen antimikroba terhadap beberapa bakteri seperti *Aspergillus niger*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *S. typhi*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *S. sonnei* dan lainnya. Oleh karena itu, pegagan dapat menjadi solusi alternatif pengembangan agen antimikroba berbahan alam.

Kata kunci : antimikroba, *centella asiatica*, *in vitro*

ABSTRACT

Microbial infections have become a significant threat to public health as they can weaken the immune system. These infections are caused by bacteria that infect the body. The common therapy for treating microbial infections involves the use of antimicrobial agents. An alternative treatment option is natural products derived from medicinal plants. Medicinal plants offer several advantages, including affordability, availability, efficacy, and minimal side effects. pegagan (*Centella asiatica*) is one such plant traditionally used to treat diseases caused by microbial infections. Several studies have reported that pegagan exhibits antimicrobial activity through *in vitro* testing against various microbes, such as *Bacillus cereus*, serovar *Typhimurium*, *Aspergillus niger*, and others. This review aims to analyze the potential of pegagan as an antimicrobial agent through *in vitro* studies, contributing to the development of natural-based drugs. The method used in this literature review involved searching and collecting research articles related to the antimicrobial activity of pegagan from databases such as Google Scholar and PubMed, using keywords like "*Centella asiatica*," "pegagan," "antimicrobial," and "*in vitro*," and selecting studies based on inclusion criteria. The results indicate that pegagan exhibits antimicrobial activity, as shown by data from *in vitro* research articles. The findings demonstrate that pegagan acts as an antimicrobial agent against several microbes, including *Aspergillus niger*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *S. typhi*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *S. sonnei*, and others. Therefore, pegagan has the potential to serve as an alternative for developing natural-based antimicrobial agents.

Keywords : antimicrobial, *centella asiatica*, *in vitro*

PENDAHULUAN

Saat ini, infeksi mikroba telah menjadi tantangan terbesar yang mengancam kesehatan masyarakat. Infeksi mikroba ini bertanggung jawab atas jutaan kematian setiap tahun di seluruh dunia (Khameneh et al., 2019). Infeksi adalah gangguan homeostasis akibat mikroorganisme patogen seperti bakteri, jamur, dan virus yang masuk ke inang, berkolonisasi dan menyebabkan rendahnya kemampuan inang untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen tersebut sehingga menimbulkan penyakit (Libertucci & Young, 2019). Infeksi disebabkan karena mikroba yang menginfeksi dan menimbulkan kerusakan terhadap sistem pertahanan tubuh manusia (Aljamali et al., 2021). Terapi yang umumnya digunakan untuk infeksi yaitu antimikroba (Sieberi et al., 2020). Agen antimikroba adalah senyawa kimia yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba atau membunuh mikroba. Berbagai obat antimikroba termasuk antibiotik telah dikembangkan selama bertahun-tahun untuk meningkatkan kualitas hidup manusia (Idris & Nadzir, 2017). Namun, penggunaan antibiotik untuk mengendalikan penyakit ini telah menyebabkan munculnya patogen yang resisten terhadap antibiotik. Penggunaan antibiotik yang luas menyebabkan perkembangan resistensi antibiotik meningkat secara signifikan. Akibatnya hal ini memicu munculnya berbagai penyakit sehingga penting untuk mencari agen antibakteri baru dari sumber alternatif lain (Harun et al., 2019).

Salah satu produk alami yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengobatan infeksi adalah tanaman herbal. Tanaman herbal masih digunakan oleh 80% populasi di seluruh dunia khususnya di negara-negara berkembang untuk pengobatan dan pencegahan penyakit. Tanaman herbal memiliki keunggulan yaitu mudah didapat, terjangkau, dan memiliki khasiat dengan efek samping yang minimal (Sieberi et al., 2020). Berbagai macam bagian tanaman herbal ini diekstrak untuk menghasilkan ekstrak tanaman herbal yang memiliki khasiat. Hasil perolehan ekstraksi ini ada yang dikumpulkan oleh masyarakat lokal dan tabib tradisional untuk digunakan langsung sebagai obat. Selain itu, banyak juga ekstrak tanaman herbal yang dikumpulkan dalam jumlah yang lebih besar dan diperdagangkan sebagai bahan baku dalam pengembangan industri herbal (Dhanalakshmi et al., 2018).

Pegagan atau yang dikenal dengan nama latin *Centella asiatica* merupakan salah satu tanaman herbal esensial yang umum digunakan secara tradisional untuk pengobatan beberapa penyakit termasuk penyakit infeksi sebagai antimikroba. Pegagan termasuk salah satu tumbuhan yang berasal dari keluarga Apiaceae. Pegagan merupakan tanaman menjalar yang tumbuh di daerah lembab dan tersebar luas di negara tropis dan subtropis (Harun et al., 2019). Tanaman ini telah lama digunakan sebagai tanaman herbal sejak zaman pengobatan Ayurveda (sistem pengobatan India). Biasanya sebagian besar bagian tanaman pegagan yang digunakan adalah daun, batang, dan herba. Senyawa aktif utama dari pegagan adalah monoterpen, seskuiterpen, dan triterpenoid (Yasurin et al., 2016). Pegagan memiliki aktivitas farmakologis yaitu sebagai antiinflamasi, penyembuh luka, antioksidan, antimikroba, antidiabetes, antikanker, dan penyembuh luka (Muna et al., 2020).

Pegagan telah lama digunakan untuk mengobati berbagai macam infeksi dalam pengobatan masyarakat. Berbagai peneliti telah melakukan uji aktivitas antimikroba terhadap pegagan secara *in vitro* karena potensi manfaatnya sebagai agen antimikroba. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pegagan dapat menghambat beberapa mikroba seperti *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Salmonella enterica serovar Enteritidis*, *serovar Typhimurium*, *Aspergillus niger*, dan *Candida albicans* (Ramli et al., 2020). Pegagan dapat menjadi solusi alternatif untuk mengatasi resistensi antimikroba terutama antibiotik sehingga dapat diterapkan dalam produk kesehatan.

Oleh karena itu, review ini dilakukan untuk menganalisis potensi aktivitas antimikroba dari pegagan melalui pengujian secara *in vitro*.

METODE

Metode yang digunakan dalam artikel ini adalah pencarian dan pengumpulan artikel-artikel penelitian secara *in vitro* terkait aktivitas pegagan sebagai antimikroba. Pencarian artikel dilakukan melalui basis data berupa Google Scholar dan Pubmed. Proses pencarian data dilakukan menggunakan kata kunci yaitu “*Centella asiatica*”, “pegagan”, “antimicrobial”, “antimikroba”, dan “*in vitro*”. Pemilihan artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi, yaitu artikel penelitian secara *in vitro* yang membahas aktivitas pegagan sebagai antimikroba, teks tersedia lengkap dalam bahasa Indonesia ataupun Inggris, dan diterbitkan dalam rentang waktu 10 tahun terakhir.

HASIL

Tabel 1. Aktivitas Antimikroba Pegagan (*Centella Asiatica*)

Mikroorganisme yang diuji	Hasil	Referensi
<i>Aspergillus niger</i> dan <i>Bacillus subtilis</i>	Zona hambat yang berkisar antara 12,1 sampai 16,4 mm	Idris & Nadzir (2017)
<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Sarcina lutea</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Sarcina sarcinaceae</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Shigella shiga</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Vibrio mimicus</i> , dan <i>Salmonella typhi</i>	Zona hambat yang berkisar antara 5 sampai 30 mm	Rashid et al. (2023)
<i>E. coli</i> , <i>S. typhi</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , dan <i>S. sonnei</i> .	Zona hambat yang berkisar 6,00 ± 0,00 sampai 15,67 ± 0,33 mm. MIC yang berkisar antara 26,04 ± 5,21 sampai 62,50 ± 0,00 mg/mL. MBC yang berkisar antara 52,10 ± 10,4 sampai 125,00 ± 0,00 mg/mL.	Sieberi et al. (2020)
<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , dan <i>S. typhi</i> .	Zona hambat dengan rata-rata yang berkisar antara 2,39 sampai 19,12 mm	Mudaliana (2021)
<i>S. enterica</i> Typhimurium U302, <i>S. enterica</i> Enteritidis, <i>S. enterica</i> 4,5,12;i- human (US clone), <i>B. cereus</i> , dan <i>B. subtilis</i>	Zona hambat yang berkisar 0,808 ± 0,024 sampai 1,175 ± 0,042 cm	Rattanakom & Yasurin (2015)
<i>Staphylococcus aureus</i>	Zona hambat yang berkisar 15 sampai 25 mm	Fatimah et al. (2022)
<i>Enterococcus faecalis</i> dan <i>Citrobacter freundii</i>	Zona hambat dengan rata-rata yang berkisar 8,44 sampai 15,42 mm	Ratnah et al. (2022)
<i>E. coli</i> , <i>B. Cereus</i> , <i>B. Subtilis</i> , <i>V. Cholerae</i> , <i>S. dysenteriae</i> , <i>S. sonnei</i> , <i>S. aureus</i> , dan <i>S. paratyphi</i>	Zona hambat yang berkisar 5 sampai 8 mm	Ferdous et al. (2017)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i> , <i>Staphylococcus lentus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Eschericia coli</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Enterobacter amnigenous</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , dan <i>Brevibacterium paucivorans</i>	Zona hambat yang berkisar 7 ± 0 hingga 12.33 ± 2.68 mm	Dhanalakshmi et al. (2018)
<i>S. aureus</i> , <i>S. saprophyticus</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>A. parasiticus</i> , dan <i>R. oryzae</i>	Zona hambat yang berkisar 3 ± 1,69 hingga 68 ± 1,64 mm	Aftab et al. (2017)

Pegagan (*Centella asiatica*) adalah tanaman yang telah banyak digunakan sebagai obat tradisional. Salah satu manfaat pegagan sebagai obat tradisional yaitu sebagai antimikroba. Beberapa penelitian seperti yang dapat dilihat pada tabel 1 menunjukkan bahwa pegagan memiliki aktivitas sebagai antimikroba. Berdasarkan tabel 1 diperoleh hasil bahwa pegagan

berpotensi sebagai antimikroba terhadap beberapa jenis mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut diantaranya adalah *Aspergillus niger*, *Bacillus subtilis*, *Sarcina lutea*, *Staphylococcus aureus*, *Sarcina sarcinaceae*, *Bacillus cereus*, *E. coli*, *Shigella dysenteriae*, *Shigella shiga*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio mimicus*, *Salmonella typhi*, *S. typhi*, *S. sonnei*, *S. enterica* Typhimurium U302, *S. enterica* Enteritidis, *S. enterica* 4,5,12;i- human (US clone), dan *Enterococcus faecalis*, *Citrobacter freundii*, *V. Cholerae*, dan *S. paratyphi*. Aktivitas pegagan ini dapat dilihat dari besarnya zona hambat yang dihasilkan (Rattanakom & Yasurin, 2015; Idris & Nadzir, 2017; Ferdous et al., 2017; Aftab et al., 2017; Dhanalakshmi et al., 2018; Sieberi et al., 2020; Mudaliana, 2021; Fatimah et al., 2022; Ratnah et al., 2022; dan Rashid et al., 2023).

PEMBAHASAN

Kandungan Metabolit Sekunder Dari Pegagan

Pegagan digunakan untuk mengobati luka, gangguan mental dan saraf, aterosklerosis, infeksi mikroba, dan kanker (Sieberi et al., 2020). Pegagan mengandung berbagai metabolit sekunder yang dapat diekstraksi dari seluruh bagian tanaman terutama daun. Pegagan merupakan sumber minyak atsiri, triterpenoid, dan fenolik, terutama flavonoid yang berpotensi sebagai antimikroba (Yasurin et al., 2016). Selain itu, pegagan juga mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, tanin, dan steroid (Ratnah et al., 2022). Flavonoid diketahui memiliki karakteristik antimikroba karena memiliki beberapa situs target seluler, termasuk penghambatan pembentukan asam nukleat mikroba, fungsi membran sitoplasma, dan metabolisme mikroba (Rattanakom & Yasurin, 2015). Senyawa triterpenoid yang ada pada pegagan juga memiliki aktivitas antimikroba terhadap berbagai jenis bakteri dan jamur. Kandungan triterpenoid pegagan yang termasuk golongan terpenoid ini terdiri dari *asiaticoside*, *asiatic acid*, *madecassoside*, dan *madecassic acid* yang memiliki khasiat obat di berbagai bidang (Ramli et al., 2020). Senyawa triterpenoid dianggap sebagai *fitoanticipin* karena memberikan efek sitotoksitas yang selektif dan peran protektifnya dalam mencegah infeksi dari suatu patogen (Soyingbe et al., 2018).

Senyawa tanin bekerja sebagai antimikroba melalui pembentukan kompleks dengan protein melalui interaksi kovalen dan non-kovalen. Tanin juga mampu membentuk kompleks dengan polisakarida, menghambat pertumbuhan, dan aktivitas protease (Othman et al., 2019). Steroid sebagai antibakteri dapat bekerja dengan cara merusak membran lipid (Ratnah et al., 2022). Alkaloid juga dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan memengaruhi pembelahan sel, menghambat enzim, mengganggu membran luar, dan memengaruhi virulensi (Othman et al., 2019).

Aktivitas Pegagan Sebagai Antimikroba

Penelitian yang dilakukan oleh Idris & Nadzir (2017) membuktikan bahwa ekstrak etanol pegagan menunjukkan zona hambat terbesar terhadap *Aspergillus niger* sebesar 15,4 mm menggunakan konsentrasi ekstrak etanol 100% dan 12,1 mm menggunakan konsentrasi ekstrak etanol 70% dengan metode difusi cakram. Dalam penelitian ini juga dilakukan uji ekstrak etanol pegagan terhadap *Bacillus subtilis* menggunakan metode difusi cakram. Hasilnya menunjukkan bahwa zona hambat terhadap *Bacillus subtilis* yaitu sebesar 16,4 mm sebesar menggunakan konsentrasi ekstrak etanol 100% dan 12,2 mm menggunakan konsentrasi ekstrak etanol 70%. Pegagan berpotensi sebagai agen antimikroba karena mengandung senyawa triterpen. Senyawa triterpen ini merupakan senyawa polar yang ionisasi molekulnya dapat dikombinasikan dengan adsorpsi polifenol pada membran bakteri sehingga menyebabkan penghambatan pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu membran bakteri (Idris & Nadzir, 2017).

Uji aktivitas antibakteri dari beberapa fraksi pegagan yaitu *Petroleum ether soluble fraction* (PSF), *Chloroform soluble fraction* (CSF), *Ethyl acetate soluble fraction* (ESF), dan *Crude methanol extract* (MSF) dilakukan secara *in vitro* terhadap lima bakteri gram positif (*Bacillus subtilis*, *Sarcina lutea*, *Staphylococcus aureus*, *Sarcina sarcinaceae*, dan *Bacillus cereus*) dan enam bakteri gram negatif (*E. coli*, *Shigella dysenteriae*, *Shigella shiga*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio mimicus*, dan *Salmonella typhi*) dengan metode difusi cakram. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua fraksi menunjukkan penghambatan terhadap bakteri uji dengan zona hambat yang berkisar antara 5 sampai 30 mm. Di antara fraksi-fraksi tersebut, pegagan dengan *Chloroform soluble fraction* (CSF) ditemukan paling aktif melawan bakteri gram positif dan gram negatif dengan zona hambat tertinggi sebesar 30 mm terhadap *S. dysenteriae*. Penelitian ini menunjukkan bahwa pegagan merupakan sumber yang kaya fenolik dan flavonoid dan berkorelasi dengan aktivitas antibakteri (Rashid et al., 2023).

Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan terhadap ekstrak DCM (*dichloromethane*) : MeOH (*methanolic*) pegagan dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap *E. coli*, *S. typhi*, *S. aureus*, *B. subtilis*, dan *S. sonnei*. Uji aktivitas antimikroba ini meliputi penentuan zona hambat, Konsentrasi Hambat Minimum (*Minimum Inhibitory Concentrations/MIC*), dan Konsentrasi Bakterisida Minimum (*Minimum Bactericidal Concentrations/MBC*). Data hasil uji ini dianalisis statistik dengan one way ANOVA dan uji Tukey's post-hoc. Dari hasil tersebut menunjukkan aktivitas penghambatan konsentrasi ekstrak pegagan 500 mg/mL secara signifikan lebih tinggi terhadap *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhi*, *B. subtilis*, dan *S. sonnei* yang diuji dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak lain yang diuji ($p < 0,05$) dengan masing-masing nilai zona hambat sebesar $12,00 \pm 0,58$ mm; $16,33 \pm 0,33$ mm; $13,00 \pm 0,58$ mm; $9,67 \pm 0,33$ mm; dan $15,67 \pm 0,33$ mm. Nilai MIC yang diperoleh ekstrak pegagan terhadap *S. typhi* sebesar $62,50 \pm 0,00$ mg/mL dan *E. coli* sebesar $62,50 \pm 0,00$ mg/mL secara signifikan lebih tinggi dibandingkan terhadap *S. aureus* sebesar $26,04 \pm 5,21$ mg/mL ($p < 0,05$). Nilai MIC ekstrak terhadap *S. sonnei* sebesar $52,1 \pm 10,40$ mg/mL; *B. subtilis* sebesar $52,1 \pm 10,40$ mg/mL; dan *S. aureus* sebesar $26,04 \pm 5,21$ mg/mL tidak berbeda signifikan ($p < 0,05$). Nilai MBC ekstrak yang diperoleh terhadap *S. typhi* sebesar $125,00 \pm 0,0$ mg/mL dan *E. coli* sebesar $125,00 \pm 0,00$ mg/mL tidak berbeda signifikan satu sama lain, tetapi lebih tinggi secara signifikan dibandingkan nilai MBC ekstrak yang diperoleh terhadap *S. aureus* sebesar $52,10 \pm 10,4$ mg/mL; *S. sonnei* sebesar $62,50 \pm 0,00$ mg/mL; dan *B. subtilis* sebesar $62,50 \pm 0,00$ mg/mL ($p < 0,05$) (Sieberi et al., 2020).

Aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol herba pegagan menunjukkan penghambatan pertumbuhan *E. coli* dengan rata-rata zona hambat sebesar 3,63 mm dan *S. typhi* dengan zona hambat sebesar 8,54 mm pada konsentrasi 5 mg/mL serta *S. aureus* dengan rata-rata zona hambat sebesar 2,39 mm pada konsentrasi 2,5 mg/mL dan 3,60 mm pada konsentrasi 5 mg/mL. Dalam penelitian ini, pegagan menghambat pertumbuhan *S. aureus* yang merupakan bakteri yang terdapat pada kulit manusia dan dapat menyebabkan infeksi kulit. Penelitian ini juga menunjukkan aktivitas antibakteri pegagan terhadap *E. coli* yang merupakan bakteri patogen umum yang menyebabkan diare. Aktivitas antimikroba pegagan ini berkaitan dengan kandungan metabolit sekundernya, yaitu alkaloid, flavonoid, dan tanin. Tanin berperan sebagai antibakteri karena kemampuannya mengikat zat besi. Zat besi adalah zat yang dibutuhkan oleh mikroba aerobik untuk menjalankan berbagai fungsi (Mudaliana, 2021). Selain itu, flavonoid dan alkaloid juga memiliki aktivitas antibakteri. Flavonoid dan alkaloid ditemukan dapat menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *B. subtilis* (Jain & Parihar, 2018) serta terhadap *P. aeruginosa* dan *B. subtilis* (Raji et al., 2019).

Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 95%, kloroform, dan hexane dari herba pegagan terhadap *S. enterica* Typhimurium U302, *S. enterica* Enteritidis, *S. enterica* 4,5,12;i-human (US clone), *B. cereus*, dan *B. subtilis* menggunakan metode difusi agar yang dimodifikasi. Hasilnya menunjukkan bahwa semua ekstrak dapat menghambat *B. cereus* dan

B. subtilis. Penghambatan paling efektif ditunjukkan oleh ekstrak etanol herba pegagan yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *B. cereus* dan *B. subtilis* dengan zona hambat masing-masing $1.033 \pm 0,052$ cm dan $1.050 \pm 0,084$ cm. Sementara terhadap ketiga salmonella, ekstrak kloroform herba pegagan menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi dibandingkan ekstrak etanol dan heksana. Ekstrak kloroform herba pegagan menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. enterica* Typhimurium U302, *S. enterica* Enteritidis, *S. enterica* 4,5,12;i- human (US clone) dengan zona hambat masing-masing sebesar $1,125 \pm 0,052$ cm; $1,000 \pm 0,03$ cm; dan $1,175 \pm 0,042$ cm. Seluruh ekstrak herba pegagan pada konsentrasi 8 mg/mL menunjukkan efek penghambatan (MIC) terhadap seluruh mikroorganisme yang diuji (Rattanakom & Yasurin, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Fatimah et al. (2022) menunjukkan bahwa rata rata diameter zona hambat dari ekstrak etanol daun pegagan terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20% sebesar 15 mm; konsentrasi 40% sebesar 17,6 mm; konsentrasi 60% sebesar 20 mm; konsentrasi 80% sebesar 21,6 mm; dan konsentrasi 100% sebesar 25 mm. Konsentrasi ekstrak etanol pegagan 20%, 40% dan 60 % termasuk kategori kuat, sedangkan konsentrasi 80% dan 100% termasuk dalam kategori sangat kuat. Hasil perhitungan efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun pegagan 60 %, 80% dan 100% termasuk dalam kategori efektif sedangkan konsentrasi ekstrak etanol 20% dan 40% termasuk dalam kategori tidak efektif (Fatimah et al., 2022).

Penelitian oleh Ratnah et al. (2022) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pegagan memiliki potensi sebagai antibakteri. Ekstrak etanol daun pegagan 2%, 4%, dan 8% diuji terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dan *Citrobacter freundii* menggunakan metode disc diffusion lalu dianalisis dengan Mann Whitney. Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pegagan terhadap *Enterococcus faecalis* antara konsentrasi 2% dan 4% tidak memiliki perbedaan yang signifikan tetapi dengan konsentrasi 8% memiliki perbedaan signifikan. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol terhadap *Citrobacter freundii* pada konsentrasi 2%, 4%, dan 8% memiliki perbedaan yang signifikan. Konsentrasi ekstrak etanol daun pegagan 8% merupakan konsentrasi paling optimal yang dapat menghambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis* dan *Citrobacter freundii* dengan masing masing rata-rata zona hambat sebesar 15,12 mm dan 15,42 mm. Dari hasil skrining menunjukkan bahwa ekstrak ini berpotensi sebagai antibakteri karena mengandung senyawa yaitu tanin, flavonoid, terpenoid, steroid, dan alkaloid (Ratnah et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Ferdous et al. (2017) menunjukkan aktivitas ekstrak etanol pegagan sebagai antibakteri. Ekstrak ini menunjukkan aktivitas ringan tetapi signifikan terhadap bakteri patogen. Ekstrak etanol pegagan ini tidak menunjukkan inhibisi terhadap *B. Cereus*, *S. dysenteriae*, dan *S. aureus* meskipun pada konsentrasi tinggi yaitu 25 mg/mL, 50 mg/mL, dan 100 mg/mL. Namun, ekstrak tersebut menunjukkan inhibisi terhadap *E.coli* sebesar 7 mm, *V. Cholerae* sebesar 6 mm, dan *B. Subtilis* sebesar 6 mm pada konsentrasi 100 mg/mL. Pada *S. sonnei* dan *S. paratyphi* menunjukkan inhibisi yang signifikan pada konsentrasi 50 mg/mL masing masing sebesar 7 mm dan 5 mm dan pada konsentrasi 100 mg/mL masing-masing sebesar 8 mm dan 6 mm (Ferdous et al., 2017).

Penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak pegagan menggunakan metode difusi cakram dilakukan oleh Dhanalakshmi et al. (2018) terhadap *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus lentus*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Eschericia coli*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter amnigenous*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, dan *Brevibacterium paucivorans* dengan menggunakan pelarut etil asetat, etanol, aseton, kloroform, dan petroleum (30 mg/cakram). Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh aktivitas maksimum dari ekstrak etil asetat terhadap *Brevibacterium paucivor* sebesar 12,33 mm; *Staphylococcus haemolyticus* sebesar 11 mm, dan *Bacillus cereus* sebesar 10,33 mm. Ekstrak

etil asetat menunjukkan aktivitas hambatan sedang terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 9 mm, *Enterobacter amnigenous*, dan *Klebsiella pneumoniae* masing-masing 8 mm. Ekstrak etanol menunjukkan zona hambat tertinggi kedua terhadap *Staphylococcus haemolyticus* sebesar 10 mm, *Klebsiella oxytoca* sebesar 9,5 mm dan *Enterobacter amnigenous* (Dhanalakshmi et al., 2018).

Uji aktivitas ekstrak kloroform daun pegagan menunjukkan zona penghambatan sebesar $68 \pm 1,64$ mm terhadap bakteri *S. aureus* diantara bakteri lainnya. Nilai minimum zona penghambatan dari ekstrak metanol dan kloroform *S. saprophyticus* masing-masing sebesar $3,1 \pm 84$ mm dan $3 \pm 1,69$ mm. Sementara itu, diperoleh nilai penghambatan maksimum ekstrak metanol pegagan terhadap jamur sebesar $52 \pm 0,76$ terhadap *R. Oryzae* dan konsentrasi minimum ekstrak petroleum eter daun pegagan sebesar $4 \pm 0,76$ terhadap *A. parasiticus*. Nilai zona hambat yang tinggi ini dapat disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibiotik kuat (Aftab et al., 2017).

Penelitian penelitian lainnya yang menunjukkan aktivitas antimikroba dari ekstrak pegagan diantaranya adalah penelitian oleh Qurrotuaini et al. (2022) menunjukkan aktivitas ekstrak metanol pegagan terhadap *P. Mirabilis* dan *P. vulgaris*, dengan nilai MIC sebesar 0,672 mg/mL, penelitian oleh Vaddadi et al. (2017) menunjukkan ekstrak etanol pegagan memiliki aktivitas penghambatan pada konsentrasi 7,8 mg/mL terhadap *E. coli*, 31,25 mg/mL terhadap *S. aureus*, 0,48 mg/mL terhadap *A. Niger*, dan 15,625 mg/mL terhadap *R. stolonifer*, penelitian oleh Jayaprakash CM & Nagarajan (2016) menunjukkan bahwa ekstrak pegagan memiliki aktivitas penghambatan terhadap *Bacillus subtilis* sebesar 8,33 mm, dan penelitian oleh Bhuyar et al. (2021) juga menunjukkan ekstrak metanol pegagan dapat menghambat *C. albicans*, *Penicillium sp.*, dan *Aspergillus niger*.

KESIMPULAN

Pegagan atau *Centella asiatica* telah terbukti memiliki potensi sebagai agen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang berupa bakteri dan jamur. Aktivitas antimikroba dapat berasal dari kandungan metabolit sekunder dari pegagan seperti triterpenoid, flavonoid, fenolik, alkaloid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid. Oleh karena itu, pegagan dapat diterapkan sebagai solusi alternatif pengembangan obat-obatan dengan bahan alam untuk mengobati atau mencegah mikroorganisme patogen manusia dan mengatasi resistensi antimikroba terutama antibiotik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pembimbing dan pihak-pihak yang telah membantu selama proses penulisan dan penyusunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aftab, A., Khan, Z. D., Yousaf, Z., Aftab, Z.-H., Javad, S., Shamsheer, B., Zahoor, M., Riaz, N., Javed, S., Yasin, H., & Ramzan, H. (2017). *Exploration of Ethnopharmacological Potential of Antimicrobial, Antioxidant, Anthelmintic and Phytochemical Analysis of Medicinally Important Plant Centella asiatica* (L.) Urban in Mart. and Eichl. *American Journal of Plant Sciences*, 08(02), 201–211. <https://doi.org/10.4236/ajps.2017.82016>
- Aljamali, N. M., Al-zubaidy, Z. H., & Enad, A. H. (2021). *Bacterial Infection and Common Bacterial Diseases: A Review. Trends in Pharmaceuticals and Nanotechnology*, 2. www.matjournals.com

- Bhuyar, P., Rahim, M. H. A., Maniam, G. P., & Govindan, N. (2021). Isolation and Characterization of Bioactive Compounds in Medicinal Plant *Centella Asiatica* and Study The Effects on Fungal Activities. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 10(4), 631–635. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2021.10.4.631-635>
- Dhanalakshmi, P., Shamsudin, M., & Xavier, T. F. (2018). Biological Efficacy of *Centella Asiatica* (L) Urban Against Opportunistic Pathogens. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 8, 209–213. www.ijpbs.com or www.ijpbsonline.com
- Fatimah, S., Prasetyaningsih, Y., & Astuti, R. W. (2022). Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1).
- Ferdous, N., Rahman, M., & Alamgir, A. (2017). Investigation on Phytochemical, Cytotoxic and Antimicrobial Properties of Ethanolic Extracts of *Centella asiatica* (L.) Urban. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 5(2), 187–188.
- Harun, N. H., Septama, A. W., Wan Ahmad, W. A. N., & Suppian, R. (2019). The Potential of *Centella asiatica* (Linn.) Urban as an Anti-Microbial and Immunomodulator Agent: A Review. *Natural Product Sciences*, 25(2), 92–102. <https://doi.org/10.20307/nps.2019.25.2.92>
- Idris, F. N., & Nadzir, M. M. (2017). Antimicrobial Activity of *Centella Asiatica* on *Aspergillus Niger* and *Bacillus Aubtilis*. *Chemical Engineering Transactions*, 56, 1381–1386. <https://doi.org/10.3303/CET1756231>
- Jain, A., & Parihar, D. K. (2018). Antibacterial, Biofilm Dispersal and Antibiofilm Potential of Alkaloids and Flavonoids of Curcuma. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 16, 677–682. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.09.023>
- Jayaprakash CM, S. B., & Nagarajan, N. (2016). Studies on The Bioactive Compounds and Antimicrobial Activities of Medicinal Plant *Centella asiatica* (Linn). *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(5), 181–185.
- Khameneh, B., Iranshahy, M., Soheili, V., & Fazly Bazzaz, B. S. (2019). Review On Plant Antimicrobials: A Mechanistic Viewpoint. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s13756-019-0559-6>
- Libertucci, J., & Young, V. B. (2019). The Role of The Microbiota in Infectious Diseases. *Nature Microbiology*, 4(1), 35–45. <https://doi.org/10.1038/s41564-018-0278-4>
- Mudaliana, S. (2021). Antimicrobial activity of *Centella asiatica* and *Gigantochloa apus*. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, 32(4), 755–759. <https://doi.org/10.1515/jbcpp-2020-0396>
- Muna, N. N., Khairina, Ainul Farha Tg Abdul Rahman, T., Amalina Adnan, L., & Aziz Nurdalila, wani. (2020). Spectroscopy Analysis of Antimicrobial Compound in *Centella Asiatica* Extract. *Malaysian Journal of Science, Health & Technology*, 7, 2601–2604.
- Othman, L., Sleiman, A., & Abdel-Massih, R. M. (2019). Antimicrobial activity of polyphenols and Alkaloids in Middle Eastern Plants. *Frontiers in Microbiology*, 10(MAY). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00911>
- Qurrotuaini, S. P., Wiqoyah, N., & Mustika, A. (2022). Antimicrobial Activity of Ethanol Extract of *Centella asiatica* Leaves on *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, and *Yersinia enterocolitica* in vitro. *Molecular and Cellular Biomedical Sciences*, 6(3), 135. <https://doi.org/10.21705/mcbs.v6i3.266>
- Raji, P., Samrot, A. V., Keerthana, D., & Karishma, S. (2019). Antibacterial Activity of Alkaloids, Flavonoids, Saponins and Tannins Mediated Green Synthesised Silver Nanoparticles Against *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis*. *Journal of Cluster Science*, 30(4), 881–895. <https://doi.org/10.1007/s10876-019-01547-2>
- Ramli, S., Xian, W. J., & Abd Mutalib, N. A. (2020). A Review: Antibacterial activities, Antioxidant Properties and Toxicity Profile of *Centella Asiatica*. *EDUCATUM Journal*

Of Science, Mathematics And Technology, 7(1), 39–47.
<https://doi.org/10.37134/ejsmt.vol7.1.5.2020>

- Rashid, Md. H.-O.-, Akter, Mst. M., Uddin, J., Islam, S., Rahman, M., Jahan, K., Sarker, Md. M. R., & Sadik, G. (2023). Antioxidant, Cytotoxic, Antibacterial and Thrombolytic Activities of *Centella asiatica* L.: Possible Role of Phenolics and Flavonoids. *Clinical Phytoscience*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40816-023-00353-8>
- Ratnah, St., Salasa, A. M., Daswi, D. R., & Arisanty, A. (2022). Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis* dan *Citrobacter freundii*. *Media Farmasi*, 18(1), 67. <https://doi.org/10.32382/mf.v18i1.2666>
- Rattanakom, S., & Yasurin, P. (2015). Chemical Profiling of *Centella asiatica* Under Different Extraction Solvents and Its Antibacterial Activity, Antioxidant Activity. *Oriental Journal of Chemistry*, 31(4), 2453–2459. <https://doi.org/10.13005/ojc/310480>
- Sieberi, B. M., Omwenga, G. I., Wambua, R. K., Samoei, J. C., & Ngugi, M. P. (2020). Screening of the Dichloromethane: Methanolic Extract of *Centella asiatica* for Antibacterial Activities against *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, *Bacillus subtilis*, and *Staphylococcus aureus*. *Scientific World Journal*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/6378712>
- Soyingbe, O. S., Mongalo, N. I., & Makhafola, T. J. (2018). In Vitro Antibacterial and Cytotoxic Activity of Leaf Extracts of *Centella asiatica* (L.) Urb, *Warburgia salutaris* (Bertol. F.) Chiov and *Curtisia dentata* (Burm. F.) C.A.Sm - Medicinal Plants Used in South Africa. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2378-3>
- Vaddadi, S., Agrawal, P., Das, A., Kotagiri, D., & Kolluru, V. C. (2017). Antimicrobial and Antioxidant Activities in the Root, Stem and Leaf Extracts of *Centella asiatica*. *Advances in Biotechnology & Microbiology*, 3(4). <https://doi.org/10.19080/aibm.2017.03.555618>
- Yasurin, P., Sriariyanun, M., & Phusantisampan, T. (2016). Review: *The Bioavailability Activity of Centella asiatica*. *KMUTNB International Journal of Applied Science and Technology*, 1–9. <https://doi.org/10.14416/j.ijast.2015.11.001>