

## Antibacterial Activity of *Centella asiatica* (Pegagan) Against Gram-Positive and Gram-Negative Bacterial Strains

Dr. Rafael Almeida<sup>1\*</sup>, Dr. Juliana Martins<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Federal University of São Paulo (UNIFESP), São Paulo, Brazil

<sup>2</sup>University of Campinas (UNICAMP), Campinas, Brazil

**Abstrak:** Infeksi merupakan salah satu faktor penyebab utama morbiditas dan mortalitas diseluruh dunia. Terapi utama infeksi yaitu dengan penggunaan antibiotik. Namun penggunaan antibiotik sintesis dikaitkan dengan efek samping dan perbaikan progresif resistensi antimikroba. Oleh karena itu, diperlukan alternatif dalam terapi infeksi yaitu dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada. *Centella asiatica* yang dikenal dengan nama pegagan di Indonesia. Pegagan biasa digunakan dalam pengobatan tradisional dan telah terbukti memiliki berbagai aktivitas farmakologi, salah satunya sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi antibakteri pegagan terhadap berbagai bakteri, baik gram negatif maupun positif. Hasil dari review ini menyatakan bahwa ekstrak pegagan memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif.

**Kata-Kata Kunci :** Pegagan, Antibakteri, Gram Positif, Gram Negatif

### Abstract:

Infection is one of the main causes of morbidity and mortality worldwide. The main therapy of infection is antibiotics. However, the use of synthetic antibiotics is associated with side effects and progressive improvement antimicrobial resistance. Therefore, an alternative infection treatment is needed by utilizing existing natural resources. *Centella asiatica* is well known plant in Indonesia by the name Pegagan. Pegagan commonly used in traditional medicine and has been shown to have a variety of pharmacological activities, one of them as an antibacterial. This study aimed to determine the antibacterial potential of pegagan against gram negative and positive bacteria. The results showed that pegagan extract had the potential to inhibit the growth of Gram positive and negative bacteria.

**Key Words:** Pegagan, Antibacterial, Gram Positive bacteria, Gram Negative bacteria

## PENDAHULUAN

Infeksi oleh berbagai patogen menjadi salah satu ancaman utama bagi kesehatan masyarakat terutama di negara berkembang. Adapun pengobatan infeksi yang selama ini digunakan yaitu antibiotik. Penggunaan antibiotik untuk

mengendalikan infeksi ini telah menyebabkan timbulnya resistensi. Namun, penggunaan obat-obatan yang tidak tepat meningkatkan frekuensi resistensi patogen terhadap antibiotik di seluruh dunia, sehingga keefektifan antibiotik berkurang (Mandal dan Syahmapada, 2011). Oleh karena itu diperlukan strategi alternatif dalam penemuan antibakteri dari sumber lain, yang dapat diperoleh dari tumbuhan.

Tumbuhan merupakan sumber yang kaya akan berbagai kandungan fitokimia seperti vitamin, terpenoid, asam fenolik, lignin, stilbena, tanin, flavonoid, kuinon, kumarin, alkaloid, amina, betalain, dan metabolit lainnya. Salah satu tumbuhan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan obat tradisional yaitu pegagan. Pegagan berasal dari famili Apiaceae. Pegagan merupakan tanaman kosmoplit ditemukan di Asia Tropis sampai daerah sub tropis, mulai dari dataran rendah sampai tinggi 100-2500 m diatas permukaan laut (Bermawie *et al.*, 2008).

Pegagan merupakan salah satu tanaman yang mudah dijumpai dan telah digunakan dalam pengobatan tradisional di Indonesia. Pegagan secara farmakologi digunakan untuk mengobati luka, gangguan neurologis, antioksidan, imunomodulator, antibakteri, antifungal, antidepresan, dan anti kanker (Hashim *et al.*, 2011; Mali dan Hatapakki, 2008; Sieber *et al.*, 2020). Pegagan memiliki komponen kimia utama yaitu triterpenoid, flavonoid, dan minyak atsiri. Kandungan triterpenoidnya terdiri dari *Asiatic acid*, *Madecassic acid*, *Asiaticoside* dan *Madecassoside* (Jasmansyah *et al.*, 2020; Somchit *et al.*, 2004). Komposisi minyak atsiri pegagan yang utama minyak (36,4%) adalah asetat terpenik yang tidak teridentifikasi, b-caryophyllene, trans-b-farnesene, dan germacrene D (Oyedeji dan Afolayan, 2005).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan review kualitatif dari beberapa penelitian sebelumnya. Studi literatur dilakukan secara online dari jurnal dan artikel penelitian primer yang dipublikasi baik internasional maupun nasional dengan kriteria inklusi yaitu jurnal dan artikel yang membahas tentang potensi antibakteri pegagan terhadap bakteri gram positif maupun negatif, kandungan kimia pegagan yang berpotensi sebagai antibakteri. Metode analisis data secara kualitatif dengan mendeskripsikan aktivitas antibakteri beberapa ekstrak pegagan terhadap bakteri yang termasuk golongan gram positif dan negatif serta kandungan kimia pegagan yang berpotensi sebagai antibakteri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Aktivitas Antibakteri

Minyak atsiri dari pegagan telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri dengan spektrum luas. Penelitian yang dilakukan oleh Oyedeji dan Afolayan (2005), membuktikan bahwa minyak atsiri pegagan dengan konsentrasi 5mg/ml dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*) dengan nilai MIC masing-masing 1,25 mg/ml dan Gram-negatif (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella sonnei*) dengan nilai MIC berturut-turut adalah 0,039 mg/ml, 0,313 mg/ml, 0,625 mg/ml. Minyak atsiri pegagan lebih aktif terhadap bakteri gram positif dibandingkan gram negatif. Aktivitas antibakteri ini diduga disebabkan oleh kandungan germacrene yang tinggi pada minyak atsiri pegagan. Penelitian lain juga menguji aktivitas antibakteri minyak atsiri pegagan terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Nilai MIC pada bakteri *S. epidermidis* pada konsentrasi  $\leq 0,2\%$ , sedangkan *P.aeruginosa* pada konsentrasi 50%.

penghambatan minyak atsiri pegagan lebih baik terhadap bakteri *S.epidermidis* dibandingkan bakteri *P. aeruginosa*. Aktivitas antibakteri ini dapat disebabkan oleh peran dari komponen kimia penyusun minyak atsiri (Jasmansyah *et al.*, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Dash *et al* (2011) membuktikan bahwa ekstrak herba pegagan berpotensi sebagai antibakteri spektrum luas dimana, ekstrak petroleum eter (PE), etanol, kloroform, n-heksan, dan air herba pegagan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. Penghambatan paling besar ditunjukkan oleh ekstrak PE, etanol dan kloroform dengan rata-rata zona hambat sebesar 12-19 mm sedangkan untuk ekstrak n-heksan dan air sebesar 8-14 mm. Namun ekstrak n-heksan tidak menunjukkan penghambatan terhadap bakteri *E. Coli*.

Penelitian oleh Polash *et al* (2017) menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang pegagan memiliki sensitivitas yang lebih besar terhadap bakteri *E.coli* dengan zona hambat  $11,21 \pm 0,62$  mm, diikuti oleh *B.subtillis*  $7,95 \pm 0,41$  mm dan *S. typhi*  $7,5 \pm 0,33$  mm. Ekstrak etanol daun pegagan memiliki zona penghambatan terhadap *E.Coli* sebesar  $10,33 \pm 0,98$  mm, *B. subtilis*  $9,8 \pm 0,36$  mm dan *S. typhi*  $8,5 \pm 0,67$  mm. Ekstrak etanol batang pegagan memiliki sensitivitas yang lebih besar terhadap *E. coli*, sedangkan ekstrak etanol daun lebih sensitif terhadap *S. typhi* dan *B. subtilis*. Perbedaan dalam aktivitas antibakteri ekstrak ini disebabkan oleh komposisi dinding sel yang berbeda dari gram negatif seperti *E. coli* dan gram positif seperti *B.subtillis*. Perbedaan ini mungkin juga disebabkan oleh berbagai konstituen fenolik dan metabolit sekunder lainnya di batang dan ekstrak daun.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Azzahra dan Hayati (2018) menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pegagan terhadap bakteri penyebab karies gigi yaitu *Streptococcus mutans* yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pegagan dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, 80% efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Rata-rata diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 80% yaitu 19.5 mm dengan kategori kuat, sedangkan rata-rata diameter zona hambat paling rendah pada konsentrasi 10% yaitu 10,3 mm dengan kategori kuat. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak daun pegagan paling efektif pada konsentrasi 80%. Sedangkan rata-rata diameter zona hambat pada kontrol positif dengan menggunakan klorheksidin yaitu 43 mm dengan kategori sangat kuat.

Aktivitas antibakteri ekstrak PE, aseton, dan metanol daun pegagan diujikan terhadap bakteri gram negatif *Proteus mirabilis* dengan zona hambat terbesar ditunjukkan oleh ekstrak metanol dan aseton, masing-masing 13.67 mm dan 13.33 mm. sedangkan pada bakteri gram positif yaitu *B. subtilis* menunjukkan zona hambat yang kecil yaitu 8,33 mm. Ekstrak aseton dan metanol daun pegagan menunjukkan aktivitas maksimum terhadap semua strain bakteri sedangkan ekstrak PE tidak menunjukkan aktivitas terhadap semua bakteri yang diuji. Kontrol positif ampicilin menunjukkan aktivitas yang mirip dengan ekstrak metanol. Ekstrak metanol daun pegagan menunjukkan zona phambat tertinggi dibandingkan dengan ekstrak PE dan aseton (Jayaprakash dan Nagarajan, 2016).

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun pegagan dengan pelarut yang berbeda oleh Dash *et al* (2011) juga dilakukan terhadap bakteri *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*,

*Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. Ekstrak PE memiliki zona hambat maksimum terhadap *P. vulgaris* dan *B. subtilis* (17 mm) sedangkan zona hambat minimum terhadap *E. coli* (13 mm). Ekstrak etanol paling efektif terhadap *B. subtilis* (19 mm), *P. vulgaris* dan *S. aureus* (17 mm) dan *E. coli* (16 mm). Ekstrak kloroform sangat aktif terhadap keempat bakteri uji dengan zona hambat terhadap *P. vulgaris* (14 mm), *B. Subtilis* (12 mm), *S. Aureus* (16 mm), dan *E. coli* (14 mm). Ekstrak n-heksana cukup efektif terhadap *P. vulgaris* (11 mm), *B. Subtilis* (10 mm), *S. Aureus* (12 mm) namun tidak aktif terhadap *E. coli*. Ekstrak air kurang efektif terhadap *S. aureus* (8 mm) dan *B. Subtilis* (9 mm) tetapi menunjukkan hasil moderat terhadap *P. vulgaris* (14 mm) dan *E. coli* (11 mm). Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak PE, etanol, dan kloroform pegagan memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi (rata-rata zona hambat 12-19 mm) dibandingkan ekstrak n-heksana dan air (rata-rata zona hambat 8-14 mm). Kontrol positif yang digunakan adalah ciprofloxacin (10 µg) memiliki zona hambat terhadap *P. vulgaris* (24 mm), *S. Aureus* (22 mm), *B. Subtilis* (26 mm), *E. coli* (20 mm).

Aktivitas antibakteri pegagan diduga disebabkan oleh kandungan senyawa fenolik dan terpenoid. Amilah *et al* (2019) menyatakan bahwa kandungan kimia yang dimiliki pegagan adalah alkaloid, glikosida, saponin, tanin, flavonoid, terpenoid, dan fenol.

Mekanisme senyawa fenolik sebagai antibakteri pada konsentrasi rendah adalah merusak membran sitoplasma yang menyebabkan kebocoran inti sel, sedangkan pada konsentrasi tinggi adalah mengkoagulasi protein seluler (Volk dan Wheller, 1984).

Mekanisme antibakteri terpenoid adalah bereaksi dengan protein transmembran (porin) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk

ikatan polimer yang kuat yang menyebabkan kerusakan porin. Kerusakan Porin akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan defisiensi nutrisi, sel bakteri, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Cowan 1999).

## SIMPULAN DAN SARAN

Pegagan terbukti memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan beberapa bakteri baik dari golongan bakteri gram positif maupun negatif. Oleh karena itu, pegagan dapat menjadi salah satu sumber agen antibakteri yang memiliki spektrum luas. Aktivitas antibakteri diduga disebabkan oleh adanya kandungan kimia seperti senyawa fenolik dan terpenoid.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menguji aktivitas antibakteri pegagan terhadap jenis bakteri gram positif dan negatif lainnya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Amilah, S., Sukarjati, S., Rachmatin, D. P., & Masrurroh, M. (2019). Leaf and Petiole Extract of *Centella Asiatica* are Potential for Antifertility and Antimicrobial Material. *Folia Medica Indonesiana*, 55(3), 188-197.
- Azzahra, F., & Hayati, M. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica* (L). Urb) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 5(1), 9-19.
- Bermawie, N., Purwiyanti, S., & Mardiana, M. (2008). Keragaan sifat morfologi, hasil dan mutu plasma nutfah pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban.).

- Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, 12(4), 564-582.
- Dash, B. K., Faruquee, H. M., Biswas, S. K., Alam, M. K., Sisir, S. M., & Prodhan, U. K. (2011). Antibacterial and antifungal activities of several extracts of *Centella asiatica* L. against some human pathogenic microbes. *Life Sciences and Medicine Research*, 2011, 1-5.
- Hashim, P., Sidek, H., Helan, M. H. M., Sabery, A., Palanisamy, U. D., & Ilham, M. (2011). Triterpene composition and bioactivities of *Centella asiatica*. *Molecules*, 16(2), 1310-1322
- Jasmansyah, J., Fitriyani, P., Sujono, H., & Aisyah, L. S. (2020). Antimicrobial Activity of Essential Oil from *Centella asiatica* (L.) Urb Plant. *Jurnal Kartika Kimia*, 3(1), 43-47.
- Jayaprakash, 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), 181-85.
- Mali, R. G., & Hatapakki, B. C. (2008). An in vitro study of effect of *Centella asiatica* on phagocytosis by human neutrophils. *International journal of pharmaceutical sciences and nanotechnology*, 1(3), 297-302.
- Mandal, M. D., & Mandal, S. (2011). Honey: its medicinal property and antibacterial activity. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 1(2), 154-160.
- Oyedeji, O. A., & Afolayan, A. J. (2005). Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Centella asiatica*. Growing in SouthAfrica. *Pharmaceutical biology*, 43(3), 249-252.
- Polash, S. A., Saha, T., Hossain, M. S., & Sarker, S. R. (2017). Investigation of the phytochemicals, antioxidant, and antimicrobial activity of the *Andrographis paniculata* leaf and stem extracts. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 8(05), 149.
- 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*. *The Scientific World Journal*, 2020.
- Somchit, M. N., Sulaiman, M. R., Zuraini, A., Samsuddin, L., Somchit, N., Israf, D. A., & Moin, S. (2004). Antinociceptive and antiinflammatory effects of *Centella asiatica*. *Indian Journal of Pharmacology*, 36(6), 377.
- Volk, W. A., & Wheeler, M. F. (1993). Mikrobiologi dasar. *Erlangga. Jakarta*.