

POTENSI EKSTRAK SELEDRI (*Apium graveolens* L.) SEBAGAI ANTIBAKTERI

*Antibacterial Potential of Celery (*Apium graveolens* L.) Extract*

Florentina Yohana Ngelu¹⁾, Febrina Dameria Marbun¹⁾, Agnes Margaretta Sihombing¹⁾,
Yohana Manalu¹⁾, Vania Rambu Kaha Milla Ate¹⁾, Florentinus Dika Octa Riswanto^{1*)}

¹⁾ Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Kampus III Paingan Maguwoharjo, Depok,
Sleman, Yogyakarta 55282 Indonesia

*e-mail: dikaocta@usd.ac.id

ABSTRAK

Seledri merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai penyedap olahan masakan. Diketahui juga seledri memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antiinflamasi dan antibakteri. Oleh sebab itu, telaah pustaka ini bertujuan untuk mengkaji potensi antibakteri seledri (*Apium graveolens* L). Penelitian terkait aktivitas antibakteri pada Seledri sebagian besar dilakukan menggunakan sampel segar atau simplisia dari daun seledri yang diekstraksi, tetapi ada beberapa penelitian menggunakan biji sebagai bahan uji. Metode uji aktivitas antibakteri pada seledri dilakukan dengan metode difusi cakram disk, metode dilusi cair Kirby dan Bauer yang dimodifikasi, metode difusi cakram, metode dilusi, metode difusi sumuran, metode difusi wells. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa seledri mengandung senyawa flavonoid, fenolik, tanin dan saponin sebagai penghambat aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Streptococcus mutans*, *Actinomyces sp*, dan *Lactobacillus acidophilus*.

Kata kunci: Seledri, antibakteri, ekstraksi, flavonoid, metode difusi

ABSTRACT

*Celery is widely used as a flavoring for cooking preparations. It is also known that celery has antioxidant, anti-inflammatory and antibacterial activity. Hence, this literature review aims to examine the antibacterial potential of celery (*Apium graveolens* L). Research related to antibacterial activity in celery is mostly done using fresh samples or simplicities from extracted celery leaves, but there are some studies using seeds as test material. The test method of antibacterial activity on celery was conducted by disk diffusion method, Kirby and Bauer modified liquid dilution method, disk diffusion method, dilution method, well diffusion method, wells diffusion method. Antibacterial activity test results show that celery contains flavonoid, phenolic, tannin and saponin compounds as an inhibitor of antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Streptococcus mutans*, *Actinomyces sp*, and *Lactobacillus acidophilus* bacteria.*

Keywords: *celery, antibacterial, extraction, flavonoids, diffusion method*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang terkenal akan hasil pertanian dan tanaman herbalnya. Sumber daya alam yang dimiliki telah memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari disamping sebagai bahan makanan juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional (Rahmawati *et al.*, 2014). Bahan alam dimanfaatkan karena sejak dahulu masyarakat sudah mempercayai bahan-bahan alam yang mampu menyembuhkan berbagai macam penyakit. Selain itu, bahan alami herbal menjadi pilihan alternatif karena mudah didapat, harga relatif murah, dan jarang menimbulkan efek samping dibandingkan obat-obatan yang dibuat dari bahan sintesis (Novita, 2016). Bahan alam yang digunakan sebagai salah satu obat herbal adalah seledri (*Apium graveolens* L).

Seledri (*Apium graveolens* L) adalah tanaman yang memiliki banyak kandungan bagi kesehatan tetapi dalam pemanfaatannya seledri masih dianggap kurang. Sejauh ini tanaman seledri hanya digunakan sebagai penyedap suatu olahan masakan. Tanpa disadari sesungguhnya tanaman seledri dapat dimanfaatkan secara lebih maksimal misalnya minyak atsiri yang terkandung dalam seledri (Patricia *et al.*, 2019). Secara umum, seledri memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, anti platelet, anti proliferasi. Secara tradisional, seledri (*Apium graveolens* L) memiliki manfaat rematik/asam urat, darah tinggi, demam, sakit pinggang, sembelit, sesak nafas, sakit mata, stroke/lumpuh dan kencing manis (Handayani & Widowati, 2020)

Seledri mengandung flavonoid, saponin, tanin 1%, apiin, minyak atsiri 0,033%, apigenin, kolin, vitamin A, B, C, zat pahit asparagin (Clements *et al.*, 2020). Diantara kandungan seledri yang memiliki sifat antibakteri adalah flavonoid, saponin, dan tanin (Majidah *et al.*, 2014).

Antibakteri merupakan senyawa yang dapat digunakan untuk pengobatan yang disebabkan oleh bakteri (Wardhani & Sulistyani, 2012). Antibiotik adalah salah satu jenis obat yang disalahgunakan sehingga mengakibatkan resistensi (Pambudi & Utari, 2020). Resistensi antibiotik yang terus meningkat di dunia kesehatan, memunculkan penemuan dan pengembangan obat baru secara khusus antibakteri. Antibakteri yang diperoleh saat ini bersumber dari senyawa bioaktif yang terdapat dari kandungan tumbuh-tumbuhan. Oleh sebab itu dengan memanfaatkan produk alami ini, pertumbuhan bakteri dapat dikendalikan (Ibrahim, 2016).

Agen antibakteri dapat digunakan untuk melawan bakteri patogen. Senyawa yang terkandung di dalam seledri diketahui beberapa diantaranya dapat menghambat pertumbuhan dari *Staphylococcus aureus* (Khotimah *et al.*, 2020). Selain itu, ekstrak etanol yang terdapat pada seledri dapat menghambat *Streptococcus mutans*, *Actinomyces sp*, dan *Lactobacillus acidophilus* (Lianah *et al.*, 2021)

METODE

Pencarian literatur dilakukan secara daring, selama bulan Maret 2022. Literatur yang digunakan berupa jurnal nasional dan internasional yang maksimal terbitannya 10 tahun terakhir. Dalam penyusunan review artikel ini, digunakan situs pencarian seperti *Google scholar*, *Pubmed*, dan lain sebagainya dengan kata kunci seperti *Apium graveolens* L, uji antibakteri ekstrak seledri, dan *Apium graveolens* L *antibacterial*. Literatur yang didapatkan kemudian digunakan untuk menyusun review artikel ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menampilkan daftar publikasi terkait pemanfaatan tanaman seledri sebagai antibakteri. Metode difusi teknik sumuran menjadi metode yang paling sering diaplikasikan dalam uji antibakteri. Uji antibakteri ini juga banyak diaplikasikan pada beberapa sampel seperti ekstrak maupun sediaan hasil formulasi seperti gel dan krim. *Lactobacillus acidophilus*, *Actinomyces sp*, *Staphylococcus aureus*,

Staphylococcus epidermidis, *Escherichia coli*, dan *Streptococcus mutans* dilaporkan sebagai bakteri-bakteri yang mampu dihambat oleh ekstrak seledri.

Tabel 1. Potensi Antibakteri Tanaman Seledri dari Beberapa Penelitian Terbaru

No.	Penulis	Uji antibakteri	Hasil Penelitian
1.	(Lianah <i>et al.</i> , 2021)	Dengan metode difusi cakram disk	Ekstrak etanol seledri (<i>Apium graveolens</i> L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Actinomyces sp</i> dan <i>Lactobacillus acidophilus</i> .
2.	(Clements <i>et al.</i> , 2020)	Dengan metode dilusi cair Kirby dan Bauer yang dimodifikasi	Sediaan krim ekstrak etanol herba seledri memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> .
3.	(Hossam El-Beltagi <i>et al.</i> , 2020)	Dengan metode difusi cakram	Ekstraksi minyak biji seledri (<i>Apium graveolens</i> L.) memiliki daya hambat yang besar pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Bacillus subtilis</i> yaitu 2,42%
4.	(Suwito <i>et al.</i> , 2017)	Dengan metode dilusi	Ekstrak seledri (<i>Apium graveolens</i> L.) memiliki efek antibakteri terhadap bakteri <i>Streptococcus mutans</i>
5.	(Majidah <i>et al.</i> , 2014)	Dengan metode difusi sumuran	Ekstrak daun seledri pada konsentrasi 12,5% memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>S. mutans</i>
6.	(Khotimah <i>et al.</i> , 2020)	Dengan metode difusi Wells	Ekstrak seledri (<i>Apium graveolens</i>) memiliki efek dalam menghambat pertumbuhan <i>Stafilokokus aureus</i> dan <i>Staphylococcus epidermidis</i> bakteri
7.	(Kristianingsih <i>et al.</i> , 2018)	Metode difusi teknik sumuran	Formulasi gel yang mengandung konsentrasi ekstrak seledri 20% dengan basis CMC Na 2% memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar

Deskripsi Tanaman

Seledri merupakan tanaman *biennial* atau tanaman dua tahunan yang digolongkan ke dalam kingdom *Plantae*, famili *Apiaceae* mempunyai cabang dan batang yang lebat juga dapat tumbuh hingga satu meter. Bagian daun dari tanaman ini berbentuk segitiga, berlian, ataupun terlihat seperti tombak yang panjangnya sekitar 5-50 mm dan di bagian tepi daunnya lobus atau bergerigi (Khairullah *et al.*, 2021). Bagian batangnya terlihat berusuk, lembab dan juga bercabang sedangkan pada bagian biji berbentuk lonjong memiliki lebar 1,5-2 mm. Seledri memerlukan kisaran suhu mulai dari 12°C hingga 15°C dan 22°C hingga 25°C. Ini membuktikan bahwa seledri mampu tumbuh di tempat yang dingin dan tidak mampu untuk bertahan tumbuh di tempat yang panas (Khalil *et al.*, 2015)

Senyawa yang Berpotensi Sebagai Antimikroba

Flavonoid dapat ditemukan disemua bagian dari tumbuhan seledri (*Apium graveolens* L) seperti di akar, daun dan tangkainya (Al Aboody, 2021). Senyawa Flavonoid merupakan bahan aktif antibakteri yang juga didapat pada ekstrak seledri (*Apium graveolens* L. var *secalinum* Alef). Dikatakan bahwa cincin B dari flavonoid memegang peranan dalam interkalasi atau pengikatan hidrogen dengan basa pada asam nukleat dan ini juga yang menjelaskan aksi penghambatan pembentukan DNA dan RNA. Flavonoid juga mengurangi kestabilan membran sel bakteri, merusak membran sel, dan mengganggu proses metabolisme

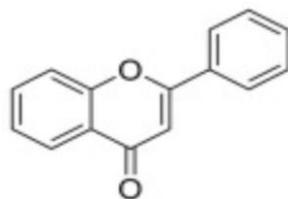
energi seperti antibiotik yang bekerja dengan menghambat proses respirasi sehingga dapat mengurangi ketersediaan energi yang mengakibatkan kematian sel bakteri. Struktur flavonoid ditampilkan pada (Suwito *et al.*, 2017).

Flavonoid termasuk senyawa polar, hal ini dikarenakan senyawa ini mengandung sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Beberapa pelarut polar yang bisa digunakan dalam mengekstraksi senyawa flavonoid adalah etanol, metanol, etil asetat, atau campuran dari pelarut tersebut dapat digunakan untuk mengekstrak flavonoid dari jaringan tumbuhan (Kusnadi & Devi, 2020). Flavonoid dikategorikan dalam kelas yang berbeda yaitu sebagai alkaloid, terpenoid dan fenolik. Flavonoid memiliki struktur quercetin dan apigenin yang memiliki aktivitas antibakteri (Panche *et al.*, 2016).

Untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun seledri dapat dilakukan dalam tiga cara yaitu pertama menggunakan NaOH 10%. Dilakukan dengan menggunakan 2-4 tetes larutan NaOH 10%, yang mana indikatornya yaitu apabila mengalami perubahan warna menjadi berwarna kuning hingga kuning kecoklatan. Hal ini terjadi karena senyawa fenol bila direaksikan dengan basa akan terbentuk warna yang disebabkan terjadinya sistem konjugasi dari gugus aromatik. Kedua, menggunakan H₂SO₄ (pekat). Dilakukan dengan menambahkan empat tetes sampel ekstrak seledri ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan cairan H₂SO₄ (pekat) sebanyak 2-4 tetes. Penanda adanya senyawa flavonoid dilihat dari perubahan warna sampel menjadi merah bata sampai coklat kehitaman Hal ini terjadi karena flavonoid bila direaksikan dengan asam akan terbentuk warna yang disebabkan terjadinya sistem konjugasi dari gugus khalkon (Kusnadi & Devi, 2020).

Ketiga menggunakan KLT (Kromatografi Lapis Tipis), yang mana plat KLT yang terpilih yaitu silika gel. Silika gel dipanaskan dalam oven selama 3 menit pada suhu 45 derajat celcius. Setelah itu, plat KLT diberi tanda batas atas dan bawah yang berjarak 1 cm sehingga saat penotolan lebih mudah untuk dilakukan. Kemudian untuk fase geraknya digunakan perbandingan *n*-butanol : asam asetat : air (4 : 1 : 5), keempat fase gerak ini nantinya akan dijenuhkan. Setelah jenuh, plat KLT yang sudah ditotolkan dengan sampel kemudian direndam dalam fase gerak. Setelah proses elusi atau perendam selesai, plat KLT diangkat serta diangin-anginkan agar cepat kering. Jika dirasa plat KLT sudah kering, selanjutnya diamati di bawah sinar UV pada panjang gelombang 366 nm. Indikator yang digunakan yaitu apabila terdapatnya noda yang tidak berekor, berwarna kuning ataupun hijau lembayung dan jarak antar noda satu dengan yang lainnya jelas (Kusnadi & Devi, 2020).

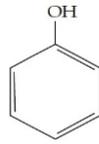
Dari ketiga pengujian diatas yang dapat digunakan untuk membuktikan ada atau tidaknya senyawa flavonoid, didapatkan bahwa sampel yang digunakan positif mengandung flavonoid. Sehingga dapat dikatakan juga daun seledri (*Apium graveolens* L) bisa digunakan sebagai bahan utama yang sifatnya antimikroba (Suwito *et al.*, 2017). Struktur flavonoid ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Flavonoid

Fenolik merupakan salah satu bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak seledri yang juga berperan sebagai agen antibakteri potensial. Senyawa fenolik yang berikatan dengan peptidoglikan yang terkandung di dalam membran bakteri akan mengakibatkan perubahan kekakuan dan permeabilitas membran pada bakteri (Prakoso *et al.*, 2020).

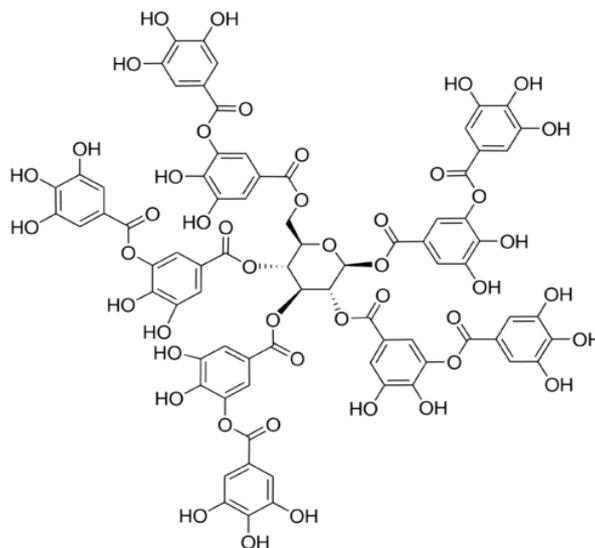
Senyawa golongan fenolik dapat dideteksi dengan menggunakan FeCl_3 1%. Pengujiannya yaitu sebanyak 1 gram sampel dilarutkan dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2 ml. Larutan yang dihasilkan diambil sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 . Terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam yang kuat menunjukkan adanya senyawa fenolik (Tahir *et al.*, 2017). Struktur fenolik ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Fenolik

Tanin dapat ditemukan disemua bagian dari tumbuhan seledri (*Apium graveolens* L) seperti di akar, daun dan tangkainya. Senyawa tanin merupakan bahan aktif dari ekstrak tanaman seledri yang mempunyai kemampuan yaitu menghancurkan koloni pada bakteri sehingga terjadi penghambatan pertumbuhan mikroba. Tanin juga berpotensi sebagai antibakteri, antivirus dan mempunyai efek antipiretik (Al Aboody, 2021).

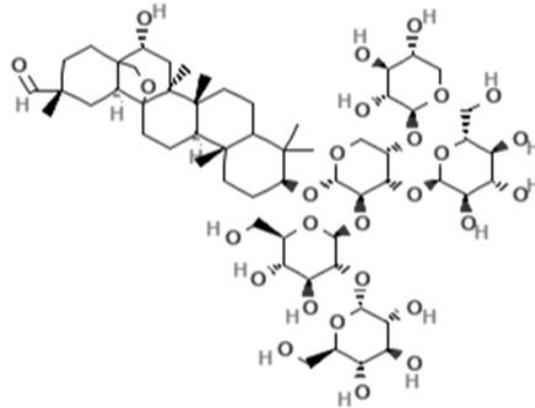
Untuk pengujian tanin dilakukan dengan ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1%, terbentuknya larutan warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Noer *et al.*, 2018). Struktur tanin ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Tanin

Saponin memiliki kemampuan antibakteri dengan memberikan perlindungan terhadap patogen potensial, selain itu saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel. Mekanisme saponin sebagai agen antibakteri adalah dengan cara berinteraksi dengan kolesterol pada membran sel sehingga menyebabkan membran sel mengalami modifikasi lipid yang akan mengganggu kemampuan bakteri untuk berinteraksi dengan membrane tersebut (Suwito *et al.*, 2017).

Untuk pengujian saponin dilakukan dengan tabung dikocok secara vertikal selama 10 detik, maka akan terbentuk busa stabil, dibiarkan selama 10 menit, ditambahkan 1 tetes asam klorida 1%, Jika busa tidak hilang maka menunjukkan adanya saponin (Noer *et al.*, 2018). Struktur saponin ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Saponin

KESIMPULAN

Berdasarkan beberapa kajian literatur yang ditemukan seledri (*Apium graveolens* L) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Streptococcus mutans*, *Actinomyces sp*, dan *Lactobacillus acidophilus*. Senyawa kimia yang terkandung di dalam tanaman seledri (*Apium graveolens* L) yang berperan sebagai antibakteri adalah senyawa flavonoid, fenolik, tanin dan saponin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada Dr. apt. Dewi Setyaningsih dan Dr. apt. Dita Maria Virginia yang memberikan pendampingan dan masukan berharga selama penulisan artikel ilmiah khususnya melalui mata kuliah *Pharmaceutical Dosage Form* pada semester Genap 2021/2022 di Program Studi S1 Farmasi Universitas Sanata Dharma.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Aboody, M. S. (2021). Cytotoxic, antioxidant, and antimicrobial activities of Celery (*Apium graveolens* L.). *Bioinformation*, 17(1), 147–156. <https://doi.org/DOI:10.6026/97320630017147>
- Clements, G., Yamlean, Y. V. P., & Lolo, A. W. (2020). *Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Etanol Herba Seledri (Apium graveolens L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. 9(November), 226–232.
- Handayani, L., & Widowati, L. (2020). Analisis Lanjut Pemanfaatan Empiris Ramuan Seledri (*Apium graveolens* L) oleh Penyehat Tradisional. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 10, 31–41. <https://doi.org/DOI:10.22435/jki.v10i1.17181>
- Hossam El-Beltagi, S., Dhawi, F., Amina Aly, A., & Abeer El-Ansary, E. (2020). Chemical compositions and biological activities of the essential oils from gamma irradiated celery (*Apium graveolens* L.) seeds. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 48(4), 2114–2133. <https://doi.org/DOI:10.15835/48412115>
- Ibrahim, K. H. (2016). Antibacterial and Antioxidant Activity of Seed Methanolic Extract of *Apium Graveolens* in Vitro. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 5(1), 769–776. <https://doi.org/DOI:10.20959/wjpr20166-6350>
- Khairullah, R. A., Solikhah, I. T., Ansori, M. N. A., Hidayatullah, R. A., Hartadi, B. E., Ramandiniato, C. S., & Amaq, F. (2021). Review on the pharmacological and health aspects of Hylocereus or Pitaya: An update. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 11(6), 297–303. <https://doi.org/10.22270/jddt.v11i6.5181>
- Khalil, A., Nawaz, H., Ben Ghania, J., Rehman, R., & Nadeem, F. (2015). Value Added Products, Chemical Constituents and Medicinal Uses of Celery (*Apium graveolens* L.)-A Review. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences. University of*

Agriculture, 8, 40–48.

- Khotimah, H., Diyantoro, Indriati, D. W., & Sundari, A. S. (2020). Screening in vitro antimicrobial activity of celery (*apium graveolens*) against staphylococcus sp. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 16(5), 72–77.
- Kristianingsih, I., Nurmalia, U., Pratama, N. S., & Kustiani, N. R. (2018). Gel Hand Sanitizer of Celery Leaves *Apium graveolens* Linn. as Antibacteria. *Media Farmasi Indonesia*, 13(1), 1324–1329.
- Kusnadi, K., & Devi, E. T. (2020). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavanoid Pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) Dengan Metode Refluks. *Pancasakti Science Education Journal*, 5(9), 4–11.
- Lianah, W., Ayuwardani, N., & Hariningsih, Y. (2021). Aktivitas ANtibakteri Ekstrak Etanol Seledri (*Apium graveolens* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Actinomyces* sp. dan *Lactobacillus*. *Duta Pharma Journal*, 1(1), 32–39.
- Majidah, D., Fatmawati, D. W. A., Gunadi, A., Gigi, K., Jember, U., Gigi, F. K., Jember, U., Gigi, F. K., & Jember, U. (2014). *Daya Antibakteri Ekstrak Daun Seledri (Apium graveolens L .) terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans sebagai Alternatif Obat Kumur*.
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>
- Novita, W. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Secara in vitro. *Jmj*, 4(2), 140–155.
- Pambudi, R. S., & Utari, B. N. D. (2020). Knowledge Level the Use of Antibiotics in Health Students of Surakarta Sahid University. *Jurnal Dunia Farmasi*, 4(3), 149–156.
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*, 5. <https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>
- Patricia, A. D., Jumaeri, & Mahatmanti, F. W. (2019). Uji Daya Antibakteri Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Seledri (*Apium graveolens*). *J. Chem. Sci*, 8(1), 29–33.
- Prakoso, Y. A., Rini, C. S., Rahayu, A., Sigit, M., & Widhowati, D. (2020). Celery (*Apium graveolens*) as a potential antibacterial agent and its effect on cytokeratin-17 and other healing promoters in skin wounds infected with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Veterinary World*, 13(5), 865–871.
- Rahmawati, N., Sudjarwo, E., & Widodo, E. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(3), 24–31. <https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/184>
- Suwito, M. B., Wahyunitisari, M. R., & Umijati, S. (2017). Efektivitas Ekstrak Seledri (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Sebagai Alternatif Obat Kumur. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 17(3), 159–163. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.24815/jks.v17i3.9150>
- Tahir, M., Muflihunna, A., & Syafrianti, S. (2017). Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 215–218. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i1.231>
- Wardhani, Kusuma, L. & Sulistyani, N. (2012). "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.) Terhadap *Shigella flexneri* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1), 1–16.