

Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Tumbuhan Sarang Semut (*Myrmecodia Pendans*) Asal Maluku terhadap Bakteri *Escherichia Coli*

Jayanti Djarami¹, Ratna Sari Rumakey¹ La Hendra^{1*}

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Maluku Husada, Maluku, Indonesia

*Korespondensi: lahendra007@gmail.com; Jl. Lintas Seram Kairatu, Indonesia

Submitted: December 13, 2024 -Revised: December 17, 2024 -Accepted: December 19, 2024

ABSTRACT

Introduction: The anthill plant (*Myrmecodia pendans*) is one of the plants that is often used by the community as a traditional medicine. The pharmacological effect of the anthill plant (*Myrmecodia pendans*) is that it can treat diarrhoeal diseases caused by *Escherichia coli*. **Objective:** To determine the antibacterial activity of anthill plants (*Myrmecodia pendans*) from Maluku against the growth of *Escherichia coli* bacteria. **Methods:** Using a laboratory experimental study with an agar diffusion method research design. **Results:** Phytochemical screening of anthill plants (*Myrmecodia pendans*) showed that anthill plants (*Myrmecodia pendans*) positively contain secondary metabolite compounds such as flavonoids and tannins. Antibacterial activity of anthill plant extract (*Myrmecodia pendans*) against the growth of *Escherichia coli* bacteria obtained the average diameter of the inhibition zone at a concentration of 15% which is 9.26 mm, at a concentration of 30% which is 9.47 mm at a concentration of 60% which is 12.5 mm, and a concentration of 90% which is 18.20 mm for comparative control, namely cotrimoxazole antibiotics, the diameter of the inhibition zone is 20.27 mm. **Conclusion:** The anthill plant (*Myrmecodia pendans*) has activity as antibacterial *Escherichia coli*.

Keywords: ant nest plant; antibacterial; *escherichia coli*

ABSTRAK

Pendahuluan: Tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) merupakan salah satu tanaman yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Khasiat farmakologis tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) yaitu dapat mengobati penyakit diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli*. **Tujuan:** Untuk mengetahui aktivitas antibakteri tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) asal Maluku terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. **Metode:** Menggunakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian metode difusi agar. **Hasil:** Skrining fitokimia tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) menunjukkan bahwa tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) positif mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dan tanin. Aktivitas antibakteri ekstrak tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* diperoleh rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 15% yaitu 9,26 mm, pada konsentrasi 30% yaitu 9,47 mm pada konsentrasi 60% yaitu 12,5 mm, dan konsentrasi 90% yaitu 18,20 mm untuk kontrol pembandingan yaitu antibiotik kotrimoksazol, diameter zona hambatnya adalah 20,27 mm. **Kesimpulan:** Tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) mempunyai aktivitas sebagai antibakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci: tanaman sarang semut; antibakteri ; *escherichia coli*

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa 68% penduduk dunia masih menggunakan sistem pengobatan tradisional, yang sebagian besar menggunakan tumbuhan untuk menyembuhkan penyakit. Selain itu, lebih dari 80% orang di seluruh dunia menggunakan obat herbal untuk mendukung kesehatan mereka. WHO mendukung upaya peningkatan kebijakan, keamanan, efikasi, kualitas, dan khasiat dari obat tradisional. WHO merekomendasikan penggunaan obat tradisional termasuk herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit, terutama untuk penyakit kronis¹.

Hutan hujan tropis Indonesia sangat luas, dengan sumber tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit yang sangat potensial. Menurut terminologi farmakologi, metabolit khusus dibuat oleh tumbuhan dan mikroorganisme yang tumbuh di dalam sel tumbuhan. Studi jangka panjang telah menunjukkan

keabsahan ilmiah isolasi mikroorganisme dengan aktivitas antibiotik yang luas dari beberapa bagian tumbuhan².

Tanaman Sarang Semut atau *Myrmecodia pendernis* disebut sebagai salah satu tanaman bermanfaat yang digunakan dalam pengobatan tradisional Indonesia. Merupakan tumbuhan epifit pada berbagai jenis pohon, antara lain kayu putih, pinus, bakau, ketapang, cengkeh, pula, jambu biji, dan rambutan. Tanaman ini sudah lama dikenal masyarakat dan dimanfaatkan untuk menyembuhkan berbagai penyakit genetik antara lain kanker, diabetes, dan diare³.

Salah satu daerah di Indonesia yang terkenal dengan kekayaan tanaman obat dan rempah adalah Maluku. Salah satu tumbuhan tersebut adalah sarang semut (*Myrmecodia pendans*) yang banyak ditemukan di wilayah timur Indonesia dan tumbuh di dahan atau batang tanaman. Sarang semut mungkin merupakan sumber plasma nutfah di Indonesia, dimana sarang semut sering digunakan sebagai obat cepat dan tradisional untuk diare dan disentri⁴.

Hasil penelitian mengemukakan bahwa sarang semut (*Myrmecodia pendans*) memiliki kemampuan dalam mengatasi berbagai masalah kesehatan. Tanaman ini memiliki potensi signifikan sebagai antioksidan alami. Sarang semut kaya akan antioksidan seperti flavonoid, tanin, dan polifenol. Senyawa polifenol aktif yang terdapat pada sarang semut terbukti memiliki sifat antibakteri, antidiabetes, dan antikanker⁵.

Setiap tahunnya, diare merenggut nyawa sekitar 525.000 anak di bawah usia lima tahun, menjadikannya penyebab kematian kedua terbanyak dalam di Indonesia. Malnutrisi sering kali disebabkan oleh diare, terutama pada bayi kecil. Anoreksia (kurang nafsu makan) disebabkan oleh diare, yang menurunkan asupan nutrisi dan menurunkan penyerapan komponen makanan di usus. Dalam keadaan menular, anak yang menderita diare akan membutuhkan lebih banyak makanan pokok, yang berarti setiap episode diare akan mengakibatkan gizi buruk. Jika hal ini terus terjadi maka tumbuh kembang anak akan terhambat. Jika diare ditangani dengan tepat khususnya pada balita, penyakit diare dapat dicegah agar tidak berakibat fatal⁶.

Tanaman sarang semut atau *Myrmecodia pendans* merupakan tanaman yang telah digunakan sebagai obat untuk menyembuhkan sejumlah penyakit. Tanaman sarang semut atau *Myrmecodia pendans* merupakan tanaman epifit asli Indonesia bagian timur, termasuk Papua dan Nusa Tenggara Timur. Tanaman ini dikenal dengan sebutan sarang semut karena interaksi simbiosis umbinya dengan semut sehingga menghasilkan produksi bahan kimia aktif seperti flavonoid, tanin, dan polifenol. Senyawa ini dapat digunakan sebagai terapi karena dapat menghentikan perkembangan bakteri *Escherichia coli*⁵.

Salah satu jenis bakteri yang terdapat pada jaringan manusia dan hewan adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan salah satu spesies bakteri manusia yang bersifat patogen dan dapat menyebabkan infeksi dan kelainan yang ditularkan melalui makanan. Mayoritas *Escherichia coli* tidak berbahaya, namun beberapa seperti tipe 157:H7, dapat menyebabkan keracunan makanan parah pada manusia yang bermanifestasi sebagai diare berdarah karena eksotoksin dan verotoksin yang dihasilkannya⁷.

METODE

Penelitian merupakan penelitian eksperimental. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) terhadap perkembangan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Alam dan Lab Mikrobiologi Program Studi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Maluku Husada. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia pendans*) asal Maluku.

Alat yang digunakan yaitu bejana maserasi, aluminium foil, neraca analitik, blender, batang pengaduk, sendok tanduk, gelas ukur, kertas saring, gelas kimia, pipet tetes, inkubator, kawat ose, corong kaca, *erlenmeyer*, bunsen, oven laboratorium, jangka sorong, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, mortir dan stamper, penjepit tabung, kaca arloji dan *hair dryer*.

Pengambilan sampel diambil di waktu pagi jam 07.00 WIT agar belum terjadi fotosintesis. Bagian tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) asal Maluku yang digunakan adalah bagian umbut yang masih segar sebanyak 15 kg lalu dibersihkan dari pengotor, selanjutnya dicuci di bawah air mengalir sampai bersih, ditiriskan lalu dilanjutkan proses pengeringan dengan cara diangin-anginkan hingga kering. Sampel yang telah kering diserbukan menggunakan blender sampai halus. Hasilnya dimasukkan ke dalam wadah tertutup. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 400 gram umbut tumbuhan sarang semut. Dalam penelitian ini, strategi pengambilan sampel diterapkan secara langsung dengan tangan.

Pembuatan ekstrak etanol sarang Semut (*Myrmecodia Pendans*) yaitu simplisia ditimbang sebanyak 400 gram, kemudian ditambahkan dua liter etanol 70% tanpa direndam, dan dibiarkan selama tiga hari berturut-turut untuk mengalami maserasi. Setelah itu digunakan untuk merebus atau menguapkan larutan hasil maserasi hingga diperoleh ekstrak kental air.

Uji Kandungan Metabolit Sekunder

a. Uji Flavonoid.

Sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan 10 ml air panas, dididihkan selama 5 menit, kemudian disaring, diambil filtrate sebanyak 5 ml, selanjutnya ditambahkan 0,5 gr serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat dan dikocok. Jika positif mengandung flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga⁸.

b. Uji saponin

Sepuluh tetes larutan uji dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 tetes air panas, dikocok selama 15 detik hingga terbentuk *chart area* kemudian ditambahkan 1 tetes HCl₂N, jika buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin⁸.

c. Uji tanin

Sebanyak 3 tetes ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 tetes FeCL₃1%. Uji positif ditunjukkan terbentuknya warna hijau biru, ungu, atau hitam pekat⁸.

Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri

Direncanakan pembuatan media agar n dengan cara ditimbang 2.8 gram nutrient agar yang dilarutkan ke dalam 100 ml aquades ke dalam gelas kimia. Kemudian campuran tersebut dipanaskan agar homogen sampai mendidih. Setelah itu dituangkan kedalam masing-masing cawan petri dan dibiarkan hingga mengeras. Pengujian antibakteri dilakukan dengan cara dimasukan 1 ml bakteri *Escherichia coli* dan disebarakan dipermukaan media secara merata pada media kemudian didiamkan selama 10 menit agar suspensi tersebar pada media dan selanjutnya dibuat sumuran pada cawan petri.

Pada media bakteri uji diinjeksikan masing-masing konsentrasi ekstrak kedalam masing-masing lubang sumuran hingga memenuhi lubang sumuran. Sedangkan untuk kontrol negatifnya berupa aquades dimasukan sebanyak 0,1-0,2 kedalam lubang sumuran dan kontrol positif berupa *cotrimoxazole* dimasukan sebanyak 1 gram kedalam lubang sumuran. Media tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

HASIL

Tabel 1 hasil uji identifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol tumbuhan sarang semut (*myrmecodia pendans*).

No	Kandungan metabolit	Perubahan	Hasil
1	Flafonoid	Jingga	+
2	Tanin	Hitam Pekat	+
3	Saponin	Tidak berbusa	-

Keterangan:

(+) = Positif mengandung senyawa metabolik sekunder

(-) = Negatif mengandung senyawa metabolik sekunder

Berdasar tabel 1 Hasil uji identifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia pendans*) asal Maluku mengandung senyawa flavonoid dan tanin, namun tidak mengandung senyawa saponin.

Tabel 2 hasil uji aktivitas antibakteri *escherichia coli*

Nama bakteri uji	Konsentrasi ekstrak	Hasil pengukuran zona hambat (mm)			Rata-rata $\pm$ SD (mm)	keterangan
		P1	P2	P3		
<i>Escherichia coli</i>	15%	10,3	10,11	10,7	9,26 $\pm$ 0,1	Sedang
	30%	10,15	10,17	10,16	9,47 $\pm$ 0,30	Sedang
	60%	10,19	10,14	10,15	12,5 $\pm$ 5,76	Kuat
	90%	20,1	10,19	27	18,20 $\pm$ 8,45	Kuat
	Aquadest	0	0	0	0	Lemah
	cotrimoxazole	20,3	20,8	20,5	20,27 $\pm$ 0,25	Sangat Kuat

Berdasarkan tabel 2 hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia pendans*) asal Maluku terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dilakukan pengujian sebanyak tiga kali dan didapatkan rata-rata diameter hambat yaitu pada konsentrasi 15% sebesar 9.26 mm dan konsentrasi 30% sebesar 347 mm, sedangkan pada konsentrasi 60% memiliki daya hambat pertumbuhan bakteri sebesar 12.5 mm, dan pada konsentrasi 90% sebesar 18,20 mm, kontrol pembanding yaitu antibiotik cotrimoxazol diameter zona hambatnya sebesar 20,27 mm dan kontrol negatifnya yaitu aquades tidak terdapatnya zona hambatan.

PEMBAHASAN

Uji Identifikasi Kandungan Metabolit Ekstrak Etanol Tumbuhan Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*)

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia pendans*) asal Maluku mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavanoid dan tanin. Ekstrak tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) positif mengandung flavonoid pada uji senyawa flavonoid yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna jingga. Hal ini terjadi akibat kombinasi asam klorida (HCl) dan bubuk magnesium (Mg), yang mereduksi inti benzopyrone dalam flavonoid dan mengubahnya menjadi oranye.

Ekstrak tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia pendans*) digunakan dalam uji senyawa tanin dilarutkan dalam air suling, kemudian ditambahkan FeCl₃. Tanaman yang mengandung komponen tanin akan berubah warna menjadi hijau. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa ketika besi klorida dimasukkan, kompleks tanin akan mengembun dan membentuk produk ramah lingkungan. Warna tanaman sarang semut berubah menjadi hijau kecoklatan, hal ini sesuai dengan temuan studi fitokimia yang dilakukan. Ketika besi klorida ditambahkan, rona hijau kecoklatan tercipta karena warna ekstrak berkontribusi terhadap warna coklat keseluruhan. Pada uji senyawa saponin, ekstrak tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia pendans*) negatif mengandung saponin, hal ini disebabkan karena tidak terdapatnya busa.

Uji Aktivitas Antibakteri Tumbuhan Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*)

Uji skrining fitokimia pada empat konsentrasi yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri dilakukan: 15%, 30%, 60%, dan 90%. Menemukan konsentrasi ekstrak yang mungkin menghentikan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah tujuan dari penggunaan keempat variasi konsentrasi ini. Selain itu, air suling digunakan sebagai kontrol negatif. Karena air suling merupakan zat netral dan tidak menghasilkan aktivitas antibakteri atau menghambat pertumbuhan bakteri, maka digunakan sebagai kontrol positif bersama dengan antibiotik cotrimoxazole. Penggunaan cotrimoxazol dibenarkan karena merupakan antibiotik dengan aktivitas bakteriostatik dan sifat bakterisida pada dosis tinggi. Antibiotik cotrimoxazol adalah antagonis folat dengan berbagai aktivitas melawan bakteri gram positif dan gram negatif.

Dalam penelitian ini, sumur digunakan untuk memfasilitasi pendekatan difusi. Pendekatan difusi dengan menggunakan sumur digunakan karena ekstrak malah dituangkan ke dalam lubang dan karena dapat bekerja pada permukaan media dan bagian bawahnya, sehingga lebih mudah untuk mengukur besarnya penghambatan pertumbuhan bakteri.

Mikroorganisme *Escherichia coli* digunakan dalam penelitian ini. Penggunaan bakteri *Escherichia coli* dibenarkan karena bakteri tersebut bertanggung jawab atas diare pada manusia. Bakteri ini merupakan bakteri gram negatif, dimana antibiotik yang digunakan pada penelitian ini

adalah cotrimoksazol yang dapat menekan perkembangan bakteri gram positif dan gram negatif, salah satunya adalah bakteri gram negatif khususnya bakteri *Escherichia coli*⁹.

Beberapa penelitian yang mendukung penelitian ini yaitu pada aktivitas antibakteri ekstrak etanol sarang semut terhadap *Escherichia coli* menunjukkan diameter zona hambat 100% ekstrak = 17,2mm ($p < 0,05$), Artinya ekstrak etanol Sarang Semut menunjukkan daya hambat signifikan terhadap *E. coli*¹. Daya hambat sarang semut terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antar konsentrasi ekstrak (ANOVA $p = 0,001$), daya hambat meningkat seiring kenaikan konsentrasi ekstrak¹¹. Efektivitas antibakteri ekstrak etanol *Myrmecodia pendans* terhadap *E. coli* didapat Uji *post hoc* menunjukkan konsentrasi 75% dan 100% berbeda signifikan dibanding kontrol negatif, artinya konsentrasi tinggi efektif menghambat *E. coli*¹².

Hasil penelitian lain menjelaskan pengaruh konsentrasi ekstrak sarang semut terhadap zona hambat *E. coli* dapat dijelaskan bahwa rata-rata zona hambat 100% = 18,4 mm; setara kloramfenikol = 20,1mm, artinya ekstrak hampir efektif setara antibiotik konvensional¹³. Hasil penelitian yang menguji fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol sarang semut menunjukkan korelasi positif ($r = 0,89$) antara konsentrasi dan diameter zona hambat, terdapat hubungan erat antara peningkatan dosis dan aktivitas antibakteri¹⁴. Hasil penelitian lain juga menemukan aktivitas antibakteri senyawa flavonoid dalam *Myrmecodia pendans* terhadap bakteri gram negatif hasilnya diameter zona hambat pada 100% ekstrak = 19,1mm ($p < 0,05$), artinya flavonoid dalam ekstrak berperan besar terhadap efek bakterisidal¹⁵.

Sejalan dengan penelitian tersebut di atas, aktivitas antibakteri sarang semut terhadap *Escherichia coli* terdapat efek zona hambat yang meningkat signifikan dari konsentrasi 25% ke 100% disimpulkan ekstrak bersifat dosis-dependen¹⁶. Penelitian lain menunjukkan potensi antibakteri sarang semut sebagai alternatif pengobatan infeksi *E. coli*. Hasil uji T menunjukkan beda signifikan antara ekstrak 100% dan kontrol negatif ($p < 0,01$), sehingga ekstrak memiliki potensi sebagai antibakteri alami¹⁷. Penelitian lain juga mengemukakan efektivitas kombinasi sarang semut dengan antibiotik terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dimana kombinasi ekstrak dan antibiotik menghasilkan zona hambat terbesar 22,3mm, artinya kombinasi meningkatkan efektivitas antibakteri¹⁸. Penelitian sejenis tentang identifikasi senyawa aktif sarang semut dan uji daya hambat terhadap *E. Coli* menunjukkan efek ekstrak signifikan terhadap *E. coli* ($p = 0,00$) yang berarti sarang semut berpotensi sebagai antimikroba fitoterapeutik¹⁹. Penelitian lain menjelaskan dalam penelitiannya bahwa sampel sarang semut asal Papua menghasilkan zona hambat lebih besar yaitu 20 mm dibandingkan sarang semut asal Kalimantan dengan zona hambat 16 mm, sehingga dapat disimpulkan kandungan senyawa aktif dipengaruhi daerah asal tumbuhan²⁰.

Hasil penelitian pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) asal Maluku terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang terbaik mulai dari konsentrasi 15% mempunyai daya hambat sebesar 9,26 mm dan konsentrasi 30% mempunyai daya hambat sebesar 19,47 mm, sedangkan pada konsentrasi 60% mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri sebesar 12,5 mm, dan pada konsentrasi 90% sebesar 18,20 mm. Sedangkan pada kontrol positif perlakuan yang mengandung antibiotik cotrimoxazol mempunyai daya hambat sebesar 20,27 mm dan pada kontrol kontrol negatif aquades tidak mempunyai zona hambat. Investigasi ini dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan temuan yang lebih tepat

KESIMPULAN

Ekstrak tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia pendans*) asal Maluku mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid dan tanin. Ada pengaruh ekstrak etanol tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia pendans*) asal Maluku terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

REFERENSI

1. World Health Organization (WHO). (2019). WHO Traditional Medicine Strategy 2014-2023. *World Health Organization (WHO)*, 1–76. <https://doi.org/2013>
2. Yuliani, W., & Ismail, R. (2023). Uji Aktivitas Antijamur Fungi Endofit Tanaman Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Pharmacy Genius*, 2(1), 31–42. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v2i1.172>
3. Pattiwael, M., Wattimena, L., & Klagilit, Y. (2022). Pemanfaatan Tumbuhan Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) Sebagai Obat Tradisional Oleh Masyarakat Kampung Wailen Distrik

- Salawati Tengah Kabupaten Raja Ampat. *Median : Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 13(3), 131–137. <https://doi.org/10.33506/md.v13i3.1603>
4. Nurrani, L. (2015). Kearifan Lokal Dalam Pemanfaatan Tumbuhan Obat Oleh Masyarakat Di Sekitar Taman Nasional Aketajawe Lolobata, Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 12(3), 163–175. <https://doi.org/10.20886/jsek.2015.12.3.163-175>
 5. Priyanti, D., Febriyanti, R., Author, C., & Priyanti III Farmasi Politeknik Harapan Bersama, D. D. (2023). Penentuan Kadar Fenol Total Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) dengan Metode Ekstraksi yang Berbeda. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 3(3), 2775–3670. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.23641>
 6. Deby Utami Siska Ariani. (2019). Analisis Perilaku Ibu Terhadap Pencegahan Penyakit Diare Pada Balita Berdasarkan Pengetahuan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
 7. Bria, D. I., Missa, H., & Sombo, I. T. (2022). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Bahan Pangan Berbasis Daging Di Kota Kupang Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004. *Jurnal Sains Dan Terapan*, 1(2), 82–89.
 8. Rusdiati Helmidanora, Chairunnisa, Y. S. (2018). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Serunai (*Chromolaena odorata* L.) Sebagai Analgetika. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(2), 328-332 *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(2), 328-332, 19(2), 328–332.
 9. Gomes, T.A.T., Elias, W.P., Scaletsky, I.C.A., Guth, B.E.C., Rodrigues, J.F., Piazza, R.M.F., et al. (2016). Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 47S, 3–30.
 10. Susanti R, Wijayanti W. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol Sarang Semut terhadap *Escherichia coli*. *J Fitofarmaka Indones*. 2021;8(1):25–30.
 11. Maulida N, Rahayu S. Daya hambat Sarang Semut terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. *J Sains Kesehatan*. 2021;3(2):45–51.
 12. Yuniarti E, Sari RP. Efektivitas antibakteri ekstrak etanol *Myrmecodia pendans* terhadap *E. coli*. *J Biol Tropis*. 2020;18(2):110–6.
 13. Prasetya AT, Widodo D. Pengaruh konsentrasi ekstrak Sarang Semut terhadap zona hambat *E. coli*. *J Farmasi Indones*. 2021;9(3):85–91.
 14. Lestari D, Nurwahyuni E. Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol Sarang Semut. *J Ilmu Kefarmasian*. 2021;10(1):19–26.
 15. Aditya RP, Haryanto B. Aktivitas antibakteri senyawa flavonoid dalam *Myrmecodia pendans* terhadap bakteri Gram negatif. *Pharmacogn J*. 2020;12(4):566–72.
 16. Kurniawan H, Rachmawati T. Evaluasi aktivitas antibakteri Sarang Semut terhadap *Escherichia coli*. *J Kimia Sains Apl*. 2021;24(2):132–8.
 17. Wulandari S, Asih LS. Potensi antibakteri Sarang Semut sebagai alternatif pengobatan infeksi *E. coli*. *J Ilmu Teknol Pangan*. 2020;4(1):55–61.
 18. Putri MA, Fitria N. Efektivitas kombinasi Sarang Semut dengan antibiotik terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. *J Penelit Kesehatan*. 2021;7(3):150–6.
 19. Hamzah A, Darmawan R. Identifikasi senyawa aktif Sarang Semut dan uji daya hambat terhadap *E. coli*. *J Teknol Lab*. 2020;14(2):79–84.
 20. Sudarsono, Yuliana S. Pengaruh daerah asal Sarang Semut terhadap aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. *J Farmasi Sains Indones*. 2021;8(2):101–7.