

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus kunth.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*

Maulana Tegar Adityanugraha^{1*}, Kiki Siti Fatimah², Dwi Larasati²,
Ferli Eko Kurniantoro²

¹Universitas Tidar, Magelang, Indonesia

²STIKes Madani Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Article info	Abstract
History Submission: 09-01-2021 Review: 28-07-2021 Accepted: 18-05-2021 *Email: nugrahamaulana07@gmail.com DOI: 10.33096/jffi.v9i2.861 Keywords: kenikir leaves; disk diffusion; <i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacterial infections can occur in humans and attack various organ systems in the body, including respiratory tract infections, skin infections, digestive tract infections, and urinary tract infections. Bacteria that cause skin infections include Staphylococcus aureus. One of the plants that have antibacterial properties is kenikir leaves (Cosmos caudatus Kunth.) because they contain active compounds in the form of essential oils, steroids, tannins, flavonoids, and alkaloids. This study aimed to determine the antibacterial activity and the minimum concentration of ethanol extract of kenikir (Cosmos caudatus Kunth.) leaves which showed antibacterial activity against Staphylococcus aureus. This type of research is an experimental study, using the method of well diffusion and diameter of the inhibition zone. The different concentrations of kenikir leaf ethanol extract were used 20%, 30%, and 40%. The test was carried out to observe the presence or absence of the inhibition zone of kenikir leaf extract (Cosmos caudatus Kunth.) against Staphylococcus aureus, after 24 hours of incubation. The analysis used is descriptive analysis. The results showed that the ethanol extract of kenikir (Cosmos caudatus Kunth.) leaves with concentrations of 20%, 30%, and 40% could inhibit the growth of Staphylococcus aureus bacteria with an average of 14.11mm, 14.86mm, and 16.05mm, respectively from the results of the study, 40% concentration of kenikir leaf ethanol extract had the best activity in inhibiting the growth of Staphylococcus aureus bacteria. Ethanol extract of kenikir leaves (Cosmos caudatus Kunth.) has antibacterial activity.</i>

I. Pendahuluan

Indonesia kaya akan berbagai keanekaragaman hayati yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat atau bahan baku obat (Fajriah *et al.*, 2007). bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai tumbuhan obat bisa berasal dari biji, daun, batang, dll. Masyarakat menggunakan bahan alami tersebut secara turun temurun untuk pengobatan (Efdi, Syafrizayanti and Sari, 2016). Dibandingkan dengan obat kimia, obat herbal dikenal memiliki efek samping yang lebih kecil, salah satu bahan alam yang masih berpotensi untuk diteliti sebagai pengobatan adalah daun kenikir (Pebriana, Lukitaningsih and Khasanah, 2017).

Daun kenikir merupakan simplisia yang sudah banyak digunakan dalam berbagai penilitan. Salah satu diantaranya adalah daun kenikir digunakan sebagai penurun kadar gula darah (Tengo, Bialangi and Suleman, 2013), tetapi belum ditemukan daun kenikir aktivitasnya sebagai antibakteri sehingga penelitian ini memiliki kebaharuan penelitian yang dapat bermanfaat bagi masyarakat luas. Dalam penelitian lain daun kenikir

juga digunakan sebagai penghambat pertumbuhan jamur atau sebagai antifungi (Lim and Widyarman, 2018), sehingga bisa dikatakan bahwa penelitian daun kenikir sudah banyak diteliti sehingga sangat tepat daun kenikir digunakan sebagai sampel penelitian Perbedaan penelitian dari ekstrak daun kenikir digunakan sebagai antibakteri adalah, penelitian ini menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* sedangkan penelitian yang lain menggunakan bakteri *E. coli* atau bakteri yang lain sehingga penelitian ini masih memiliki novelty yang tinggi.

Etanol merupakan pelarut polar yang sangat mudah melarutkan senyawa seperti flavonoid. Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan merusak dinding sel dari bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino sehingga dinding sel akan rusak (Hasnirwan, Arifin and Putra, 2015). Tanin diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel, melambatnya pertumbuhan dinding sel atau membrane sel tidak dapat



Copyright © 2022 by Authors. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

melakukan aktivitas hidup (Muljono, Fatimawali and Manampiring, 2016).

Antibiotik adalah pengobatan untuk infeksi bakteri mekanismenya yaitu mampu menghambat maupun membunuh (bakteriosidal) bakteri. Peningkatan penggunaan antibiotik yang kurang tepat dapat mengakibatkan resistensi terhadap antibiotik (Rosdiana *et al.*, 2018) bakteri yang sangat sering dijumpai adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. penemuan obat antibakteri atau sumber obat-obatan antibakteri mampu mengatasi permasalahan kesehatan, dan diharapkan sumber obat-obatan tersebut memiliki efek samping yang rendah (Aryantini, Erlina and Ria, 2020) tumbuhan yang memiliki potensi sebagai antibakteri adalah daun kenikir

II. Metode Penelitian

II.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental, karena dilakukan percobaan atau perlakuan terhadap variabel bebas kemudian mengukur pengaruh percobaan tersebut pada variabel terikat, yaitu pemberian ekstrak etanol daun Kenikir dengan konsentrasi yang berbeda dan dilihat daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

II.2 Alat dan Bahan

Waterbath, timbangan analitik, mikropipet, jangka sorong, dan Bunsen. Bahan Bakteri *Staphylococcus aureus*, etanol 96%, etanol 70%, *aquadest*, tablet *Clindamycin*, media *Nutrient Agar* (NA), NaCl 0,9%, kertas saring, daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) yang didapatkan dari Kab. Bantul Yogyakarta, kertas label, aluminium foil.

II.3 Preparasi Sampel

Pembuatan ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode maserasi. Sebelumnya daun kenikir yang sudah halus ditimbang sebanyak 250 gram kemudian dimaserasi dengan 2000 mL etanol 96% dengan perbandingan 1:4. Maserasi dilakukan sampai semua senyawa tertarik sempurna (3 x 24 jam), di wadah tertutup, terlindung dari sinar matahari langsung, dan berada pada suhu ruang dengan beberapa kali pengadukan. Setelah 3 hari, disaring dengan kertas saring. Sari yang didapat diuapkan di atas *waterbath* dengan suhu 80°C (Sa'adah and Nurhasnawati, 2015).

II.4 Pembuatan Kontrol Negatif Dan Positif

Kontrol negatif dibuat dari *CarboxyMethyl Cellulose* (CMC) 1% dengan cara: 1 gram serbuk CMC dilarutkan dalam 100 mL akuabiodestilat steril. Kemudian dikocok sampai larutan homogen.

Kontrol positif dibuat dari sediaan obat tablet *Clindamycin* 300 mg. Satu tablet *Clindamycin* digerus, lalu ditimbang dan disetarakan dengan 300 mg. Kemudian serbuk *Clindamycin* dilarutkan dalam larutan CMC 1% untuk memperoleh larutan *Clindamycin* 50µg/50µl. Membuat larutan uji dengan konsentrasi 20%, 30%, dan 40% b/v dengan cara menimbang konsentrasi 20% ditimbang sebanyak 1 gram konsentrasi 30% ditimbang sebanyak 1,5 gram, konsentrasi 40% ditimbang sebanyak 2 gram ekstrak kental daun kenikir, kemudian masing-masing dilarutkan dalam 10 mL larutan CMC 1%.

II.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Bakteri uji yang telah diinokulasi diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 2 mL NaCl 0,9% dan digojog hingga diperoleh kekeruhan standar nilai 0,5 (Bali, Raif and Tarigan, 2019). Sterilkan semua alat yang akan digunakan, Media NA yang sudah siap dioleskan dengan *collection swab* steril yang sudah dimasukkan dalam suspensi bakteri secara merata dengan metode usap. Dibuat sumuran sebanyak yang dibutuhkan dengan ukuran 6 mm sumuran. Setelah itu ekstrak daun kenikir dengan beberapa konsentrasi beserta kontrol positif dan kontrol negatif masing-masing dipipet menggunakan mikropipet sebanyak 50 µl. Kemudian cawan petri diinkubasi dalam suhu 37°C selama 1x24 jam. Diukur diameter daerah hambat menggunakan jangka sorong/mistar (Handayani, Warnida and Nur, 2016). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Analisis metode deskriptif untuk menjelaskan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kenikir terhadap *Staphylococcus aureus*.

III. Hasil Dan Pembahasan

Simplisia yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kenikir berupa serbuk, Serbuk daun kenikir sebanyak 250 gram diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 2 Liter selama 3 hari dengan sesekali digojog yang bertujuan untuk mempercepat proses interaksi antara senyawa yang terdapat dalam serbuk dengan pelarut. Pemilihan etanol 96% sebagai pelarut adalah karena pada uji antibakteri, air sangat berpengaruh pada sensitivitas uji aktivitas antibakteri sebab air merupakan media pertumbuhan yang baik bagi mikroorganisme, sehingga penggunaan etanol 96% yang hanya mengandung 4% air dapat mengurangi kontaminasi pada ekstrak (Muljono, Fatimawali and Manampiring, 2016).

Tabel 1. Persentase rendemen ekstrak

Percobaan	Nama Ekstrak	Bobot (g)	Pelarut	Jumlah Pelarut (L)	Hasil Rendemen (%)
1	Ekstrak Daun Kenikir	20,75	Etanol 96%	2	8,3
2	Ekstrak Daun Kenikir	20,25	Etanol 96%	2	8,1
3	Ekstrak Daun Kenikir	20,50	Etanol 96%	2	8,2
	Rata – Rata				8,2

Uji aktivitas antibakteri bertujuan menentukan kemampuan ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Difusi sumuran, yaitu sebuah metode uji aktivitas antibakteri dengan cara membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Penyarian daun kenikir dilakukan dengan cara maserasi etanol 96%. Dari penyarian maserasi 250 gram simplisia daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.). Diperoleh ekstrak kental daun kenikir sebanyak 20,55 gram atau sebesar 8,2% (Tabel 1). Ekstraksi dilakukan sebanyak 2 kali replikasi atau tiga kali percobaan untuk validitas data.

Alat dan bahan disterilkan terlebih dahulu dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Hal ini bertujuan menghindari adanya mikroorganisme yang hidup agar tetap steril atau bebas kontaminasi. Beberapa alat seperti ose, batang L, dan pinset disterilkan dengan metode *Flamber* (membakar dengan spiritus atau alkohol 96%). Alat-alat tersebut direndam dengan etanol 70% selama 5 menit kemudian dipijar dengan api bunsen. Bakteri *Staphylococcus aureus* yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Hasil pemeriksaan kandungan kimia ekstrak daun keniki dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kenikir mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, dan minyak atsiri.

Tabel 2. Hasil pengujian kandungan kimia dengan penapisan fitokimia

No	Golongan Senyawa	Hasil Penapisan
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Saponin	+
4	Tanin	+
5	Triterpenoid	+
6	Minyak atsiri	+

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media Nutrient Agar (NA). Media NA dipilih karena memiliki kandungan nutrisi yang lengkap bagi pertumbuhan bakteri dan dapat digunakan untuk berbagai jenis mikroorganisme.

Pembuatan media NA untuk uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara mencampurkan 1 gram serbuk media NA dengan 50 mL aquadest. Media agar dan aquadest dihomogenkan di atas hotplate. Pengadukan dilakukan dengan *magnetic stirrer* untuk memastikan media telah tersuspensi secara sempurna. Media yang sudah tersuspensi sempurna, disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit.

Proses pembuatan media uji aktivitas antibakteri dilakukan secara steril dan aseptis. Media NA dituangkan ke cawan petri dan biarkan memadat. Setelah media padat, usap bakteri secara merata pada permukaan media NA menggunakan *collection swab* steril dan dibuat sumuran yang diisi dengan sampel kontrol yang akan diuji. Tahap terakhir yaitu cawan petri dibungkus dengan menggunakan plastik wrap dan kertas coklat, dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C yang bertujuan untuk memaksimalkan pertumbuhan bakteri.

Konsentrasi ekstrak etanol daun kenikir yang digunakan pada penelitian ini adalah 20%, 30%, dan 40%, Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan *Clyndamicin* tablet dan kontrol negatif menggunakan CMC 1% Cara kerja antibiotik *Clyndamicin* tablet ialah memperlambat dan menghentikan pertumbuhan bakteri pada kulit berjerawat (Aryantini, Erlina and Ria, 2020). Dengan kemampuan ini *Clyndamicin* dapat mengatasi infeksi pada kulit. CMC 1% sebagai kontrol negatif yang diketahui tidak memiliki aktivitas antibakteri sehingga digunakan untuk melihat apakah respon kematian bakteri benar-benar berasal dari sampel bukan disebabkan oleh faktor teknis perlakuan (Mpila, Fatimawali and Wiyono, 2012).

Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan dengan metode difusi sumuran dengan melihat daerah jernih sekitar zona hambat. Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kenikir pada 20%, 30%, dan 40% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya wilayah terang (zona hambat) di sekitar daerah sumuran. Terdapat juga zona hambat terhadap kontrol positif yaitu *Clyndamicin*. Sedangkan pada kontrol negatif yaitu CMC 1% tidak menunjukkan adanya zona hambat. Diameter zona hambat hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kenikir dengan adanya zona wilayah

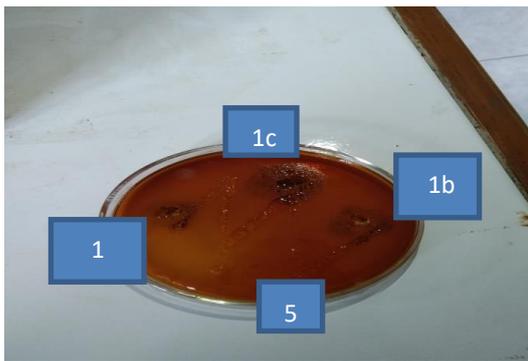
terang (zona hambat) disekitar daerah sumuran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Diameter zona hambat ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus kunth.*) terhadap *Staphylococcus aureus*

Bakteri Uji	Larutan Uji	Zona hambat ulang ke-			Rata- Rata
		I	II	III	
<i>Staphylococcus Aureus</i>	Ekstrak Kenikir 20%	2	2,5	1,8	2,1
	Ekstrak Kenikir 30%	3,2	2,8	3,5	3,16
	Ekstrak Kenikir 40%	4,4	4,8	5	4,7
	Clyndamicin (+)				3,1
	CMC 1 % (-)				0

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa dari hasil penelitian juga terlihat bahwa perbandingan zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) berbanding lurus dengan konsentrasinya, semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun kenikir semakin besar zona hambatnya. Karena konsentrasinya yang lebih besar mengandung lebih banyak zat aktif yang berkhasiat sebagai antibakteri. Zat uji dari ekstrak etanol daun

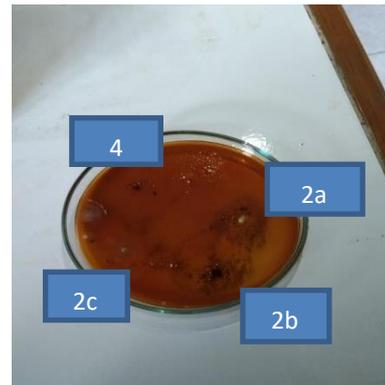
Kenikir yang terbagi menjadi tiga konsentrasi menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk dengan nilai yang berbeda-beda, yaitu pada *Staphylococcus aureus* sebesar 2,1 cm (20%), 3,16 cm (30%), 4,7 cm (40%). Terbentuknya hambatan pada ekstrak daun kenikir diduga karena adanya kandungan flavonoid, tanin, dan steroid yang mampu menghambat aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Setiawati, 2015).



Gambar 1. Larutan kontrol positif

Untuk Keterangan Gambar 1 dan 2, Gambar 1 berisi 3 daya hambat yang masing masing adalah bagian a merupakan zona hambat ekstrak daun kenikir 20% (replikasi 1), bagian b merupakan zona hambat ekstrak daun kenikir 30% (replikasi 1), dan bagian c merupakan zona hambat ekstrak daun kenikir 40% (replikasi 1) serta nomor 5 adalah zona hambat *Clyndamicin*. Untuk keterangan gambar 2 bagian a merupakan zona hambat ekstrak daun kenikir 20% (replikasi 2), bagian b merupakan zona hambat ekstrak daun kenikir 30% (replikasi 2), dan c merupakan zona hambat ekstrak daun kenikir 40% (replikasi 2), serta gambar 4 adalah zona hambat CMC 1%.

Dapat dilihat juga pada Gambar 1 dan 2 bahwa pada larutan kontrol positif yaitu *Clyndamicin* menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk pada *Staphylococcus aureus* sebesar 3,1 cm. Lebar diameter zona hambat pada kontrol positif ini sangat menonjol besarnya. Sedangkan pada kontrol negatif yaitu CMC 1% tidak memiliki



Gambar 2. Zona hambat bakteri

daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yang ditunjukkan dengan tidak adanya zona hambat pada daerah sekitar daerah sumuran berisi CMC 1% tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa kontrol yang digunakan tidak berpengaruh pada uji antibakteri.

Tabel 4. Rataan Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*

Rataan Diameter Zona Hambat (mm)	
Larutan Uji (%)	<i>Staphylococcus aureus</i>
1. Ekstrak 20 %	2,1
2. Ekstrak 30 %	3,16
3. Ekstrak 40 %	4,7
4. Clyndamicin (+)	3,1
5. CMC (-)	0

IV. Kesimpulan

Ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) memiliki kemampuan aktivitas antibakteri paling baik pada konsentrasi 40% dengan daya hambat seluas 4,7 mm. Larutan uji ekstrak etanol daun kenikir mempunyai kemampuan antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 20% memiliki luas daya hambat sebesar 2,1 mm, untuk konsentrasi 30 memiliki daya hambat seluas 3,16mm dan pada konsentrasi 40% memiliki daya hambat optimal yaitu seluas 4,7 mm. Ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Daftar Pustaka

- Aryantini, D., Erlina, D.V. and Ria, N. (2020) 'Skrining Senyawa Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara Klt Bioautografi', *Jurnal Dunia Farmasi*, 4(3), pp. 126–136.
- Bali, P.N.C., Raif, A. and Tarigan, S.B. (2019) 'Uji Efektivitas Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* ROXB.) Sebagai Antibakteri Terhadap *Salmonella typhi*', *Biolink: Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*, 6(1), pp. 65–72. Available at: <https://doi.org/10.31289/biolink.v6i1.2218>
- Efdi, M., Syafrizayanti, S. and Sari, D.K. (2016) 'Isolasi Dan Karakterisasi Terpenoid Serta Uji Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Batang Shorea singkawang', *Chempublish Journa*, 1(2), pp. 61–72.
- Fajriah, S. et al. (2007) 'Isolasi Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Etil Asetat Daun Benalu *Dendrophthoe pentandra* L. Miq yang Tumbuh pada Inang Lobi-Lobi', *Jurnal Kimia Indonesia*, 2(1), pp. 17–20.
- Handayani, F., Warnida, H. and Nur, S.J. (2016) 'Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans* Dari Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.)', *Media Sains*, 9(1), pp. 74–84.
- Hasnirwan, H., Arifin, B. and Putra, F.N. (2015) 'Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) W)', in *Prosiding SEMIRATA 2015 bidang MIPA BKS-PTN Barat*. Pontianak: Universitas Tanjungpura, pp. 304–311.
- Lim, K. and Widyanman, A.S. (2018) 'The Comparison of Metronidazole, Clindamycin, and Amoxicillin Against *Streptococcus sanguinis*', *Journal of Indonesian Dental Association*, 1(1), pp. 29–33.
- Mpila, D., Fatimawali, F. and Wiyono, W. (2012) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* Dan *Pseudomonas aeruginosa* Secara In-Vitro', *Pharmacon*, 1(1).
- Muljono, P., Fatimawali, F. and Manampiring, A.E. (2016) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mayana Jantan (*Coleus atropurpureus* Benth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus* Sp. dan *Pseudomonas* Sp.', *Jurnal e-Biomedik*, 4(1), pp. 164–172.
- Pebriana, R.B., Lukitaningsih, E. and Khasanah, S.M. (2017) 'Deklorofilasi Ekstrak Metanolik daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.), Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*), dan daun Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Teknik Elektrokoagulasi', *Traditional Medicine Journal*, 22(3), pp. 190–198.
- Rosdiana, D. et al. (2018) 'Peningkatan Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Pasca Implementasi Kebijakan Penggunaan Antimikroba di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru', *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30(1), pp. 36–40.
- Sa'adah, H. and Nurhasnawati, H. (2015) 'Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), pp. 149–153.
- Setiawati, A. (2015) 'Peningkatan Resistensi Kultur Bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin Menggunakan Metode Adaptif Gradual', *Jurnal Farmasi Indonesia*, 7(3), pp. 190–194.
- Tengo, N.A., Bialangi, N. and Suleman, N. (2013) 'Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid Dari Daun Alpukat (*Persea americana* Mill)', *Jurnal Sainstek*, 7(1).