



Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Selaput Umbi Bawang Putih (*Allium Sativum*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Hesti Marliza¹, Rury Trisa Utami^{1*}, Fitri Ramadhani¹, Trie Yuni Elfasyari²

¹Program Studi Farmasi, Institut Kesehatan Mitra Bunda, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Universitas Batam, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau, Indonesia

ARTICLE INFO

Article Type:
Research

Article History:
Received: 05/3/2023
Accepted: 07/1/2023

Corresponding author
Email: rurytrisautami@ikmb.ac.id

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Introduction: Spices are widely used as a treatment, one of which is used as a treatment is the membranes of garlic bulbs (*Allium Sativum*). This study aimed to determine the activity of garlic bulb membrane extract against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria. The method used for extraction is maceration, to identify compounds using phytochemical screening and antibacterial activity test using the disc diffusion method. In the extract of garlic bulb membranes, it contains alkaloids, flavonoids, saponins, phenolics, and terpenoids. Garlic (*Allium Sativum*) tuber membrane extract has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The average diameter of the *Escherichia coli* inhibition zone was the largest with a 100% thick extract concentration of 8.5 mm and *Staphylococcus aureus* with a 100% thick extract concentration with an inhibitory zone of 8.7 mm. Based on the results of this study, it can be concluded that the garlic bulb membrane can inhibit the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria with moderate strength.

Keywords: Antibacterial, Disc diffusion, Membrane *Allium sativum*.

ABSTRAK

Pendahuluan: Rempah-rempah banyak digunakan sebagai pengobatan salah satu yang dimanfaatkan sebagai pengobatan adalah selaput umbi bawang putih (*Allium sativum*). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas ekstrak selaput umbi bawang putih terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan untuk ekstraksi adalah maserasi, untuk mengidentifikasi senyawa menggunakan skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Dalam ekstrak selaput umbi bawang putih mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, terpenoid. Ekstrak selaput umbi bawang putih (*Allium sativum*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Diameter rata-rata zona hambat bakteri *Escherichia coli* paling besar dengan konsentrasi ekstrak kental 100% yaitu 8,5 mm dan pada *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi ekstrak kental 100% dengan zona hambat 8,7 mm. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan selaput umbi bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan kekuatan sedang.

Kata Kunci: Antibakteri, Difusi cakram, Selaput *Allium sativum*.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan salah satu permasalahan yang banyak terjadi di dunia terutama di Indonesia yang berkawasan iklim tropis yang dapat menyebabkan berbagai penyakit. Udara yang berdebu, temperatur yang hangat dan lembab serta keadaan yang buruk menjadi faktor penyebab bakteri untuk dapat tumbuh subur. Salah satu penyebab infeksi adalah bakteri (Devi & Mulyani, 2017).

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan salah satu jenis rempah-rempah yang sering digunakan sebagai bumbu masak, bawang putih juga memiliki efek sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan jumlah bakteri yang didukung oleh penelitian (Mouliya et al., 2018) yang menyatakan bahwa ekstrak bawang putih bersifat antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Zat kimia yang terdapat dalam Bawang putih yang berperan pada rasa dan aroma yaitu Allicin. Kandungan Allicin diperoleh ketika bawang putih segar dicincang, dipotong, maupun dikunyah secara langsung. Zat ini juga memiliki potensi sebagai antibakteri dan telah dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti dari The University of Edinburgh tahun 1994, yang menemukan bahwa Allicin dapat membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Menurut penelitian (Wijayanti & Rosyid, 2015) diketahui bahwa kulit umbi bawang putih mengandung senyawa aktif alkaloid, flavonoid, kuinon, saponin, polifenol. Penelitian yang dilakukan oleh (Pajan et al., 2016) membuktikan bahwa ekstrak air perasan bawang putih memiliki potensi antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan penelitian (Purwantiningsih et al., 2019) membuktikan bahwa Penggunaan larutan ekstrak bawang putih mampu menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang paling sering menginfeksi manusia. Bakteri ini sangat mudah menginfeksi manusia karena sering ditemukan pada udara, debu, limbah, air, susu, makanan, dan pada permukaan lingkungan (Prihandani, 2015). *Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif yang berbentuk batang dan merupakan salah satu bakteri aerob atau fakultatif anaerob (Karlina, & Ibrahim, 2013). *Escherichia coli* merupakan bakteri komensal yang dapat bersifat patogen, jika terjadi gangguan disaluran pencernaan serta immunosupresi (Tenailon et al., 2010).

Dari paparan diatas, bawang putih (*Allium sativum*) banyak dimanfaatkan. Namun, yang dimanfaatkan itu hanyalah bagian umbinya saja karena umbinya memiliki banyak kandungan didalamnya. Selaput umbi bawang putih tidak dimanfaatkan oleh masyarakat, karena keterbatasan informasi masyarakat mengenai kandungan serta manfaat selaput umbi bawang putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri yang ada pada selaput umbi bawang putih dengan metode difusi cakram,, dengan harapan selaput umbi bawang putih yang tidak memiliki nilai ekonomis di masyarakat ini dapat diminimalisir dan akan menjadi salah satu limbah yang bermanfaat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi, Program Studi Sarjana Farmasi, Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam, dan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan September 2021. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di Laboratorium. Metode yang digunakan pada penelitian kali ini adalah metode deskriptif kuantitatif.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah autoclave, batang pengaduk, beker gelas 1000 ml, cawan petri, erlenmeyer 200 ml, gelas ukur 100 ml, inkubator, Laminer Air Flow, lampu bunsen, ose, oven, pipet tetes, pipet mikro, tabung reaksi, wadah maserasi, vortex mixer, Rotary Evaporator.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara aluminium foil, metanol, amoniak, kloroform, pereaksi meyer, HCL pekat, serbuk Mg, HCl 2N, FeCl₃ 1%, H₂SO₄, asam asetat, Dimetilsulfoksida, Kloramphenikol, aquadest, NaCl fisiologi 0,9%, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, kapas, kertas HVS, kertas saring, nutrient agar.

Pembuatan Ekstrak Selaput Umbi Bawang putih (*Allium sativum*)

Sampel yang digunakan adalah selaput umbi bawang putih (*Allium sativum* L.) dan pengambilan dilakukan di pasar-pasar kota Batam, Kepulauan Riau. Kulit bawang putih dicuci

bersih, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung selama 2-3 hari, lalu kulit bawang putih yang telah kering dihaluskan dengan blender.

Sampel serbuk kulit bawang putih yang digunakan sebanyak 750 gram dengan pelarut methanol sebanyak 6 liter, dimasukkan ke dalam wadah dan di rendam dengan pelarut metanol hingga serbuk terendam sekitar 1 cm di bawah pelarut, ditutup dengan aluminium foil dan didiamkan selama 24 jam. Sampel diaduk setiap hari dan setelah 3 hari disaring dengan kertas saring. Residu yang diperoleh dimaserasi kembali hingga diperoleh filtrat yang jernih. Filtrat yang diperoleh dipekatkan di atas rotary evaporator untuk menguapkan pelarut, Filtrat yang didapat dikumpulkan sehingga diperoleh ekstrak kulit bawang putih.

Skrining Fitokimia

a. Uji Alkaloid

Sebanyak 4 mL ekstrak sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 mL kloroform dan 5 mL amoniak 10% kemudian ditambahkan 10 tetes H₂SO₄ 2N. Bagian atas dari fase yang terbentuk diambil dan ditambahkan reagen Mayer 4-5 tetes. Apabila terbentuk endapan menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid, dengan pereaksi Mayer memberikan endapan berwarna kuning-merah (Rumagit et al., 2015).

b. Uji Flavonoid

Diambil secukupnya ekstrak sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 3 mL etanol 70% lalu kocok, dipanaskan dan disaring. Hasil filtrat ditambahkan 2 tetes Asam Klorida pekat dan 0,1 mg serbuk Magnesium yang diekstrak dengan amil alkohol. Apabila positif flavonoid, maka pada lapisan amil alcohol terbentuk cincin yang berwarna merah, kuning atau jingga (Harbone, 1987).

c. Uji Polifenol

Pengujian polifenol Sebanyak 40 mg ekstrak ditambahkan 10 tetes FeCl₃ 1%. Ekstrak positif mengandung fenol apabila menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat (Harbone, et al., 1996).

d. Uji Saponin

Sebanyak 5 tetes ekstrak sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan air panas kemudian dikocok selama 5-15 menit. Di teteskan 1 tetes HCl 2 N, bila terbentuk busa permanen dapat dikatakan bahwa mengandung saponin (Harbone, 1987).

e. Uji Triterpenoid/Steroid

Diambil secukupnya ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 2-5 mL kloroform dan 10 tetes asam asetat anhidrat kemudian ditambahkan H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung reaksi. Apabila positif triterpenoid akan terbentuk cincin kecoklatan atau violet dan apabila positif steroid maka akan terbentuk cincin biru kehijauan (Harbone, 1987).

f. Uji Aktivitas Antibakteri

a) Pembuatan Larutan Uji

Larutan uji dibuat 25%, 50%, 75%, dan 100% b/v dengan cara ditimbang 0,5 g, 1 g, 1,5 g ekstrak metanol selaput umbi bawang putih kemudian masing-masing dilarutkan dalam 2 ml larutan DMSO (Muljono et al., 2016)

b) Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Kontrol positif kloramfenikol disc Pada penelitian ini menggunakan kloramfenicol disc. Kontrol negatif (DMSO 5%) Ambil 5 ml DMSO masukkan kedalam labu ukur 100 ml dan tambahkan aquadest sampai tanda batas lalu kocok hingga homogen).

c) Pembuatan Media Nutrient Agar

Ditimbang seberat 10,92 g nutrient agar dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan dengan 390 ml aquadest, lalu dipanaskan di atas hot plate hingga mendidih sambil diaduk sampai homogen. Kemudian media disterilisasi dengan cara bagian mulut erlenmeyer ditutup dengan kapas dan dengan kertas yang diikat dengan karet gelang, kemudian

dimasukkan ke dalam autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C. Tuang media steril ke dalam cawan petri steril secara aseptis didalam LAF (Misna & Diana, 2016).

d) Inokulasi Bakteri (Peremajaan)

Inokulasi bakteri adalah menumbuhkan bakteri dalam 29 tabung reaksi agar yang telah dibuat. Cara yang dilakukan dalam inokulasi bakteri adalah Diambil 1 ose bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan digoreskan dimedia agar miring, lalu diinkubasi selama 24 jam (Misna & Diana, 2016).

e) Pembuatan Larutan Mc. Farland

Larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 99,5 ml dicampur dengan larutan BaCl₃.2H₂O 1,175% sebanyak 0,5 ml dalam Erlenmeyer. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspense bakteri uji (Muljono et al., 2016).

f) Pembuatan Suspensi Bakteri

Membuat larutan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diambil 1 ose bakteri, dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berbeda dan berisi 5 ml larutan NaCl fisiologi 0,9%, dengan biakan murni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* didalam tabung reaksi dikocok sampai homogen, kemudian disamakan dengan standar Mc Farland (Misna & Diana, 2016).

g) Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Cakram

Penentuan aktifitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram kertas, dimana metode ini memiliki kelebihan yaitu cepat, mudah, murah karena tidak memiliki alat khusus. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi kertas cakram (paper 30 disc), berdiameter 6 mm dengan bakteri uji (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*), uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Kertas cakram dicelupkan kedalam sampel dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% kemudian diletakkan diatas media NA yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Kontrol positif yang digunakan adalah Kloramfenicol disk dan kontrol negatif yang adalah DMSO 5%. Media yang sudah berisi bakteri uji, larutan uji, kontrol positif dan kontrol negatif kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Selanjutnya pengamatan dilakukan terhadap zona bening sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong (Misna & Diana, 2016). Analisa data dalam penelitian ini adalah menggunakan data deskriptif dan juga dalam bentuk table dengan melakukan pengamatan terhadap pengukuran diameter zona hambat dari daerah bening ekstrak pekat selaput umbi bawang putih..

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia.

Senyawa	Metode	Hasil
Alkaloid	Amoniak, klorofom, a sam sulfat dan Pereaksi mayer	+
Flavonoid	HCL pekat dan serbuk Mg	+
Fenolik	FeCl ₃ 1%	+
Saponin	Aquadest dan HCL pekat	+
Steroid	Asam asetat dan asam sulfat	-
Terpenoid	Asam asetat dan asam sulfat	+

Tabel 2. Hasil Zona Hambat Yang Terbentuk pada Bakteri *Staphylococcus Aureus*.

Perlakuan	Rata-rata diameter zona hambat (mm)	Respon hambatan
Konsentrasi 25%	5,4 mm	Sedang
Konsentrasi 50%	5,9 mm	Sedang
Konsentrasi 75%	7,2 mm	Sedang
Konsentrasi 100%	8,7 mm	Sedang

Kontrol (+) kloramfenicol disk	21,2 mm	Sangat kuat
Kontrol (-) DMSO	0 mm	Tidak Ada



Gambar 1. Hasil pengujian pada bakteri *Staphylococcus aureus*

Table 3. Hasil Zona Hambat Yang Terbentuk pada Bakteri *Escherichia coli*.

Perlakuan	Rata-rata diameter zona hambat (mm)	Respon hambatan
Konsentrasi 25%	6,3 mm	Sedang
Konsentrasi 50%	7,5 mm	Sedang
Konsentrasi 75%	7,6 mm	Sedang
Konsentrasi 100%	8,5 mm	Sedang
Kontrol (+) kloramfenicol disk	22,7 mm	Sangat kuat
Kontrol (-) DMSO	0 mm	Tidak Ada



Gambar 2. Hasil pengujian pada bakteri *Echerichia coli*.

PEMBAHASAN

Pengujian aktivitas antibakteri bertujuan untuk melihat serta menentukan kemampuan dari ekstrak selaput umbi bawang putih untuk menghambat bakteri yang diujikan, kemampuan penghambatan bakteri dilihat dengan terbentuknya zona bening disekitaran kertas cakram. Pengujian aktivitas antibakteri pada penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan menggunakan 6 perlakuan yaitu 25%, 50%, 75%, ekstrak murni 100% kontrol positif kloramfenikol

disc dan kontrol negatif DMSO 5%. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali. Pemilihan antibiotik kloramfenikol sebagai kontrol positif pada penelitian ini dikarenakan kloramfenikol merupakan antibiotik dengan spektrum yang luas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, bahkan mematikan bakteri gram positif dan gram negatif (Muharni & Farida, 2017).

Zona hambat terbesar terletak pada konsentrasi ekstrak kental 100% dan zona hambat terkecil terletak pada konsentrasi 25%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi yang diberikan semakin besar pula daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri. Hasil pengukuran kontrol positif antibiotik kloramphenikol pada bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh diameter rata-rata sebesar 21,2 mm dan pada bakteri *Escherichia coli* diperoleh diameter rata-rata sebesar 22,7 mm. Diameter zona hambat yang dihasilkan bakteri *Escherichia coli* lebih besar dari pada *Staphylococcus aureus* karena adanya perbedaan sensitivitas bakteri terhadap antibiotik yang dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri.

Menurut penelitian (Gulfraz *et al.*, 2014) flavonoid bekerja dengan cara mendenaturasi protein yang dimiliki bakteri. Flavonoid merupakan turunan senyawa fenol yang dapat berinteraksi dengan sel bakteri dengan cara adsorpsi yang dalam prosesnya melibatkan ikatan hidrogen. Dalam kadar yang rendah, fenol membentuk kompleks protein dengan ikatan lemah. Yang akan segera terurai dan diikuti oleh penetrasi fenol ke dalam sel, dan menyebabkan presipitasi dan denaturasi protein.

Kandungan alkaloid pada ekstrak selaput umbi bawang putih (*Allium Sativum*) mempunyai kemampuan antibakteri karena memiliki gugus aromatik kuartener yang mampu berinteraksi dengan DNA. Alkaloid juga mampu mengganggu integritas komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Peptidoglikan merupakan komponen 35 penyusun dinding sel bakteri sehingga adanya gangguan tersebut akan menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Rahman *et al.*, 2017).

Saponin merupakan senyawa yang terkandung dalam ekstrak metanol selaput umbi bawang putih bersifat antibakteri bekerja dengan efektif. Mekanisme kerja antibakteri dari saponin dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga membran menjadi tidak stabil dan mengakibatkan hemolisis sel (Rahman *et al.*, 2017).

Ekstrak selaput umbi bawang putih (*Allium Sativum*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan menggunakan metode difusi kertas cakram, selaput umbi bawang putih bisa dibuat menjadi sediaan antibakteri tetapi kurang dianjurkan karena daya hambatnya sedang.

KESIMPULAN

Ekstrak metanol selaput umbi bawang putih mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, dan terpenoid. Hasil uji aktivitas ekstrak selaput umbi bawang putih menunjukkan bahwa daya hambat aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menghasilkan zona hambat kategori sedang.

REFERENSI

- Devi, S., & Mulyani, T. (2017). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* Linn) pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *JCPS (Journal of Current Pharmaceutical Sciences)*, 1(1), 30-35.
- Gulfraz, M., Imran, M., Khadam, S., Ahmed, D., Asad, M. J., Abassi, K. S., ... & Mehmood, S. (2014). A comparative study of antimicrobial and antioxidant activities of garlic (*Allium sativum* L.) extracts in various localities of Pakistan. *Afr J Plant Sci*, 8, 298-306. <https://doi.org/10.5897/AJPS11.252>
- Harbone, J. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB
- Harbone, J. B., Sudiro, I., Padmawinata, K. & Niksolihin, S. (1996). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi Kedua Bandung: ITB
- Karlina, C. Y., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. (2013). Aktivitas antibakteri ekstrak herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio*, 2(1), 87-93.
- Misna, M., & Diana, K. (2016). Aktivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.)

- terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 2(2),138-144. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2016.v2.i2.5990>
- Mouliya, M. N., Syarief, R., Iriani, E. S., Kusumaningrum, H. D., & Suyatma, N. E. (2018). Antimikroba ekstrak bawang putih. *Jurnal Pangan*, 27(1), 55-66.
- Muharni, F., & Farida, S. (2017). Antibacterial assay of ethanolic extract musli tribe medicinal plant in Musi Banyuasin, South Sumatera. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 127-135.
- Muljono, P., & Manampiring, A. E. (2016). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun mayana jantan (*Coleus atropurpureus* Benth) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus* Sp. dan *Pseudomonas* Sp. *eBiomedik*, 4(1), 164–172.
- Pajan, S. A., Waworuntu, O., & Leman, M. A. (2016). Potensi antibakteri air perasan bawang putih (*Allium sativum* L) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 5(4), 77–89.
- Prihandani, S. S. Uji Daya Antibakteri Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli*, *Salmonella Typhimurium* Dan *Pseudomonas Aeruginosa* Dalam Meningkatkan Keamanan Pangan. *Informatika Pertanian*, 24(1), 53-58. <https://doi.org/10.21082/ip.v24n1.2015.p53-58>
- Purwantiningsih, T. I., Rusae, A., & Freitas, Z. (2019). Uji In Vitro Antibakteri Ekstrak Bawang Putih sebagai Bahan Alami untuk Celup Puting. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 17(1), 1-4. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v17i1.23940>
- Rahman, F. A., Haniastuti, T., & Utami, T. W. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.22146/majkedgiind.11325>
- Rumagit, H. M., Runtuwene, M. R. J. & Sudewi, S. (2015). Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Spons *Lamellodysidea* *Herbacea*. *PHARMACON*, 4(3), 183-192.
- Tenaillon, O., Skurnik, D., Picard, B., & Denamur, E. (2010). The population genetics of commensal *Escherichia coli*. *Nature reviews microbiology*, 8(3), 207-217. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2298>
- Wijayanti, R., Rosyid, A., & Izza, I. K. (2017). Pengaruh ekstrak kulit umbi bawang putih (*Allium sativum* L.) Terhadap kadar kolesterol total darah tikus jantan galur wistar diabetes mellitus. *Pharmaciana*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v7i1.407>.