

Penelusuran Pustaka Pemanfaatan Potensi Ekstrak Herba Pegagan

Dina islammiaty, Livia syafnir, Kiki Mulkiya Y

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: dinaislammiaty18@gmail.com

ABSTRACT: *Centella asiatica* pharmacologically used to treat wounds, neurological disorders, antioxidant, immunomodulatory, antibacterial, antifungal, antidepressant and anticancer. This literature study aims is to find out the potential utilization of the extract (*Centella asiatica*) on the antibacterial *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, How Inhibitory Concentration Minimum and classes of compounds that are useful as antibacterial. The results of this study that the extracts of methanol *Centella asiatica* is effective as an antibacterial, seen from the Inhibitory Concentration Minimum mallest that can produce a clear zone around the wells. Known compound that plays a role as an antibacterial, namely flavonoids, saponins, tannins, essential oil, phenolic and terpenoids.

Keywords: *Centella asiatica*, minimum inhibitory concentration, classes of compounds antibacterial.

ABSTRAK: Herba pegagan (*Centella asiatica*) secara farmakologi digunakan untuk mengobati luka, gangguan neurologis, antioksidan, imunomodulator, antibakteri, antifungal, antidepresan dan antikanker. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan potensi ekstrak herba pegagan (*Centella asiatica*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, Berapa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) nya dan golongan senyawa yang berkhasiat sebagai antibakteri. Dari hasil penelusuran pustaka ini diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak methanol herba pegagan lebih efektif sebagai antibakteri, dilihat dari KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) terkecil yang dapat menghasilkan zona bening disekitar sumur. Diketahui senyawa yang berperan sebagai antibakteri yaitu flavonoid, saponin, tanin, minyak atsiri, fenolik dan terpenoid.

Kata Kunci: Herba pegagan, konsentrasi hambat minimum, golongan senyawa antibakteri.

1 PENDAHULUAN

Masalah kesehatan utama yang terjadi pada negara berkembang adalah penyakit infeksi. Infeksi akibat bakteri merupakan hal yang paling sering terjadi. Penyakit infeksi terjadi ketika interaksi dengan mikroba menyebabkan kerusakan pada tubuh manusia dan kerusakan tersebut menimbulkan berbagai gejala dan tanda klinis. Mikroorganisme yang menyebabkan penyakit pada manusia disebut sebagai mikroorganisme patogen, salah satunya bakteri patogen. Bakteri yang sering menimbulkan infeksi pada manusia antara lain adalah *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Propionibacterium acne* (Paju dkk, 2013).

Antibakteri adalah suatu senyawa yang digunakan untuk mengambat bakteri. Antibakteri biasanya terdapat dalam suatu organisme sebagai metabolit sekunder. Mekanisme senyawa antibakteri secara umum dilakukan dengan cara merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan menghambat kerja enzim (Pelczar dan Chan, 2008).

Berbagai tumbuhan di alam berpotensi

memiliki aktivitas antibakteri, salah satunya adalah herba pegagan (*Centella asiatica*) yang dalam Bahasa Sunda disebut daun antanan. Pegagan dengan nama sinonim *Hydrocotyle asiatica* L. Pegagan mengandung banyak sekali senyawa fitokimia seperti alkaloid, piridin, kinolin dan isokinolin flavonoid (kuersetin dan kaemferol), steroid (Tetrasiklik Triterpenoid dan Kampesterol) (Yusran, 2015).

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Japtap dkk (2009) yang menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba bakteri *P.vulgaris*, *S.aureus*, *E.coli*, *B.subtilis*, *A.flavus*, *A.niger* dan *C.albicans*, ekstrak etanol pegagan merupakan ekstrak yang paling aktif dibandingkan ekstrak petrolum eter dan ekstrak air. Penelitian ini dilanjutkan oleh Fahrina Rachmawati, dkk (2010) telah membuktikan bahwa fraksi kloroform dari ekstrak etanol daun pegagan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dengan konsentrasi yang semakin tinggi akan semakin bagus dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut (Jagtap, 2009: 328-330).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka terdapat beberapa rumusan masalah terkait dengan penelusuran

pustaka ini yaitu bagaimana potensi ekstrak herba pegagan (*Centella asiatica*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan golongan senyawa apa yang berperan dalam menghasilkan aktivitas antibakteri ? Berapa Konsentrasi Hambat Minimumnya (KHM) ?

Penelusuran pustaka ini bersumber dari artikel - artikel ilmiah dengan tujuan untuk mengetahui pemanfaatan potensi ekstrak dari herba pegagan terhadap antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelusuran pustaka ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi golongan senyawa dari ekstrak herba pegagan (*Centella asiatica*) terhadap antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, mengetahui konsentrasi hambat minimumnya, serta golongan senyawa yang berkhasiat sebagai antibakteri sehingga bisa dijadikan acuan antibakteri pada penelitian berikutnya.

2 LANDASAN TEORI

Pegagan tumbuh merayap menutupi tanah, tidak memiliki batang, tinggi tanaman antara 10 – 50 cm. Pegagan memiliki daun satu helaian yang tersusun dalam roset akar dan terdiri dari 2 – 10 helai daun. Daun berwarna hijau dan berbentuk seperti kipas, buah berbentuk pinggang atau ginjal. Pegagan juga memiliki daun yang permukaan dan punggungnya licin, tepinya agak melengkung ke atas, bergerigi, dan kadang-kadang berambut, tulangnya berpusat di pangkal dan tersebar ke ujung serta daunnya memiliki diameter 1-7 cm (Mora E, dkk. 2012).

Beberapa komponen bioaktif dalam tanaman pegagan adalah asiatikosida, tankunisida, isotankunisida, madekasosida, brahmosida, brahminosida, asam brahmik, asam madasiatik, meso-inositol, sentelosida, karotenoid, hidrokotilin, vellarin, tanin serta garam mineral seperti kalium, natrium, magnesium, kalsium, dan besi (Lasmadiwatiet al. 2004), fosfor, minyak atsiri (1%), pektin (17.25%), asam amino dan vitamin B, zat pahit vellarine, dan zat samak (Dalimartha 2006). Tanaman pegagan juga mengandung asiatikosida berupa glikosida dan banyak digunakan dalam ramuan obat tradisional atau jamu. Asiatikosida, asam asiatik, madekasida, dan madekasosida termasuk golongan triterpenoid, sementara sitosterol dan stigmasterol termasuk golongan steroid serta vallerin brahmosida golongan saponin. Asiatikosida merupakan

glikosida triterpen, derivat alfa-amarin dengan molekul gula yang terdiri atas dua glukosadan satu rhamnosa. Aglikon triterpen pada pegagan disebut asiatikosida yang mempunyai gugus alkohol primer, glikol, dan satu karboksilat teresterifikasi dengan gugus gula.

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan (Dwidjoseputro, 1980 dalam Maulida, 2010). Mikroorganisme dapat menimbulkan penyakit pada makhluk hidup lain karena memiliki kemampuan menginfeksi, mulai dari infeksi ringan sampai infeksi berat bahkan kematian.

3 PEMBAHASAN DAN DISKUSI

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; Sieberi at al., 2020).

TABEL 1. Aktivitas Antibakteri Herba Pegagan Terhadap Bakteri Gram Positif *Staphylococcus*

No	Ekstrak	Bakteri	Diameter Zona Hambat	Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	Daftar Pustaka
1	Eks. Etanol Kons. 30%	S. Aureus	9,3 mm	30%	Murdiansyah, S et al (2020)
2	Eks. Etanol Kons. 50%	S. Aureus	10,7 mm		
3	Eks. Etanol Kons. 70%	S. Aureus	11,3 mm		
4	Eks. Etilasetat Kons. 30%	S. Aureus	16 mm	30%	Murdiansyah, S. et al (2020)
5	Eks. Etilasetat Kons. 50%	S. Aureus	23 mm		
6	Eks. Etilasetat Kons. 70%	S. Aureus	30 mm		
7	Eks. Etanol Kons. 20%	S. Aureus	6,3 mm	20%	
8	Eks. Etanol Kons. 40%	S. Aureus	6,67 mm		
9	Eks. Etanol Kons. 60%	S. Aureus	8,67 mm		
10	Eks. Etanol Kons. 80%	S. Aureus	8,67 mm		Rina Widiasutri dkk (2017)
11	Eks. Etanol Kons. 100%	S. Aureus	9,4 mm		
12	Methanol 10%	S. Aureus	24 mm		Bangladesh J. Pharmacol (2011)
13	Methanol 25%	S. Aureus	26 mm	10%	
14	Methanol 50%	S. Aureus	27 mm		
15	Methanol 100%	S. Aureus	29mm		
16	Acetone 10%	S. Aureus	7 mm		Bangladesh J. Pharmacol (2011)
17	Acetone 25%	S. Aureus	7 mm	10%	
18	Acetone 50%	S. Aureus	8 mm		
19	Acetone 100%	S. Aureus	9 mm		
20	Chloroform 10%	S. Aureus	9 mm		Bangladesh J. Pharmacol (2011)
21	Chloroform 25%	S. Aureus	13 mm	10%	
22	Chloroform 50%	S. Aureus	11 mm		
23	Chloroform 100%	S. Aureus	21 mm		

Aureus

No	Ekstrak	Bakteri	Diameter Zona Hambat	Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	Daftar Pustaka
1	Eks. Etanol Kons. 30%	E. Coli	9 mm	30%	Murdiansyah, S et al (2020)
2	Eks. Etanol Kons. 50%	E. Coli	12,7 mm		
3	Eks. Etanol Kons. 70%	E. Coli	13,3 mm		
4	Eks. Etilasetat Kons. 30%	E. Coli	17 mm	30%	Murdiansyah, S et al (2020)
5	Eks. Etilasetat Kons. 50%	E. Coli	17,7 mm		
6	Eks. Etilasetat Kons. 70%	E. Coli	19,7 mm		
7	Eks. Etanol Kons. 20%	E. Coli	6,97 mm	20%	
8	Eks. Etanol Kons. 40%	E. Coli	6,77 mm		
9	Eks. Etanol Kons. 60%	E. Coli	7,1 mm		
10	Eks. Etanol Kons. 80%	E. Coli	7,57 mm		Rina Widiasutri dkk (2017)
11	Eks. Etanol Kons. 100%	E. Coli	8,47 mm		
12	Methanol 10%	E. Coli	25 mm		Bangladesh J. Pharmacol (2011)
13	Methanol 25%	E. Coli	26 mm	10%	
14	Methanol 50%	E. Coli	28 mm		
15	Methanol 100%	E. Coli	30mm		
16	Acetone 10%	E. Coli	7 mm		Bangladesh J. Pharmacol (2011)
17	Acetone 25%	E. Coli	8 mm	10%	
18	Acetone 50%	E. Coli	9 mm		
19	Acetone 100%	E. Coli	16 mm		
20	Chloroform 10%	E. Coli	12 mm		Bangladesh J. Pharmacol (2011)
21	Chloroform 25%	E. Coli	13 mm	10%	
22	Chloroform 50%	E. Coli	15 mm		
23	Chloroform 100%	E. Coli	19 mm		

TABEL 2. Aktivitas Antibakteri Herba Pegagan Terhadap Bakteri Gram Negatif *Eshcherichia Coli*

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ditentukan berdasarkan konsentrasi terendah ekstrak yang menimbulkan zona bening disekitar sumuran (Cos et al., 2006). Berdasarkan hasil penelitian penelusuran pustaka diatas ekstrak herba pegagan etanol untuk bakteri *S.aureus* menunjukkan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada konsentrasi 20 % dan 30%, pada ekstrak etil asetat nilai KHM pada konsentrasi 30%, pada ekstrak metanol dan kloroform nilai KHM pada konsentrasi 10%. Untuk bakteri *E.coli* ekstrak etanol menunjukkan nilai Konsentrasi Hambat Minimum pada konsentrasi 20 % dan 30%, ekstrak etil asetat nilai KHM pada konsentrasi 30%, dan ekstrak metanol dan kloroform nilai KHM pada konsentrasi 10%. Berdasarkan data diatas bahwa ekstrak metanol herba pegagan merupakan ekstrak yang paling efektif sebagai antibakteri, dilihat dari nilai KHM yang memiliki konsentrasi kecil tetapi dalam menghambat dihasilkan zona bening yang besar. Jika dilihat dari segi kepolaran pelarut metanol bersifat lebih polar diantara pelarut lain yang digunakan yaitu etanol dan etil asetat, yang menyebabkan metanol bersifat polar yaitu memiliki gugus hidroksil (-OH) dan juga bersifat non-polar karena memiliki gugus metil (-CH₃). Walaupun demikian, metanol merupakan senyawa bersifat sangat polar, sebagaimana dinyatakan oleh Lazuardi (2006). Dengan demikian, dapat diduga bahwa senyawa-senyawa yang menghasilkan aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* dan *E.coli* yang lebih tinggi merupakan senyawa yang bersifat polar.

TABEL 3. Golongan Senyawa Metabolit Sekunder Herba Pegagan Yang Berfungsi Sebagai Antibakteri

No	Senyawa yang berkhasiat sebagai antibakteri	Daftar pustaka
1	Flavonoid, saponin, tanin	Oryza (2010)
2	Flavonoid	Yudistira et al (2013)
3	Minyak atsiri, flavonoid, tanin, saponin	James (2009)
4	Fenolik, terpenoid	Amilah et al (2019)

Berdasarkan hasil uji fitokimia secara kimiawi sederhana atau reaksi warna (kualitatif), senyawa aktif daun pegagan (*Centella asiatica* (L)

Urb.) yang memiliki efek antibakteri dan antijamur adalah flavanoid, saponin, dan tanin (Oryza, 2010). Dalam penelitian Yudistira et al (2013) menyatakan flavanoid merupakan senyawa fenol yang berfungsi sebagai antibakteri. Menurut James (2009) komponen ekstrak pegagan yang memiliki sifat antibakteri adalah minyak atsiri, flavonoid, tanin dan saponin. Menurut Amial et al fenolik dan terpenoid yang berfungsi sebagai antibakteri.

permeabilitas sel bakteri (Yudistira, 2013).

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). Senyawa tanin mampu mengerutkan dinding sel bakteri sehingga dapat menyebabkan sel bakteri tersebut tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat. Tanin yang terkandung dalam daun tanaman merupakan basis aktivitas antibakteri dengan kerusakan membran sel yang menyebabkan kebocoran intraselular.

Mekanisme antibakteri terpenoid adalah bereaksi dengan protein trans membran (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).

Aktivitas flavonoid disebabkan oleh kemampuannya untuk membentuk kompleks dengan protein ekstra seluler terlarut dari dinding sel, dimana interaksi tersebut akan mengakibatkan kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri. Flavonoid memiliki efek antibakteri karena kemampuannya untuk berinteraksi dengan DNA bakteri. Setiap senyawa flavonoid mempunyai kemampuan untuk merusak ikatan jembatan hidrogen dari untaian rantai ganda DNA, hal ini mengakibatkan terganggunya stabilitas dari struktur rantai ganda DNA bakteri yang kemudian akan mempengaruhi seluruh proses pertumbuhan dan metabolisme bakteri.

Kemampuan senyawa saponin dalam menghambat pertumbuhan bakteri dilakukan dengan cara membentuk senyawa kompleks

dengan membran sel melalui ikatan hydrogen sehingga dapat menghancurkan menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel, menyebabkan pelepasan isi sel dan menimbulkan kematian sel. Mekanisme saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Ekstrak daun pegagan dalam pelarut etanol mempunyai zat aktif sebagai antibakteri. Menurut Sugianto *et al* (2010) etanol dapat melarutkan senyawa flavonoid, saponin, polifenol, dan alkaloid pada ekstrak tanaman pegagan. Sementara menurut Samsumaharto (2011) etanol dapat melarutkan senyawa flavonoid, saponin, dan polifenol. Etil asetat merupakan pelarut yang bersifat semi polar sehingga dapat menarik senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar, memiliki toksisitas rendah, dan mudah diuapkan sering digunakan untuk ekstraksi bahan-bahan alam. Aktivitas ekstrak daun pegagan dalam pelarut etil asetat terhadap pertumbuhan bakteri dan *Escherichia coli*. Etil asetat sebagai pelarut dapat menyari senyawa senyawa yang memberikan aktivitas antibakteri, diantaranya flavonoid, polihidroksi, fenol (Wardhani, 2012), tannin, alkaloid, steroid, kuinon dan kumarin.

4 KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak yang lebih efektif sebagai antibakteri yaitu ekstrak metanol dengan nilai KHM 10% dan senyawa yang menghasilkan antibakteri adalah flavonoid, saponin, tanin, minyak atsiri, fenolik dan terpenoid. Penelitian penelusuran pustaka artikel ini memiliki banyak kekurangan, sehingga perlu adanya penelitian yang lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri dari ekstrak fraksi herba pegagan terhadap bakteri gram positif dan gram negatif.

DAFTAR PUSTAKA

Amilah S, Sukarjati, Rachmatin DP, Masruroh.(2019). *Leaf and petiole extract of centella asiatica are potential for antifertility and antimicrobial material*. Fol Med Indones. 55(3): 188-97

Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, 12(4), 564-582

Cos P, Vlietinck, A. J, Berghe, D.V, Maes,

L.(2006). Anti Infecrive potential of natural products. How to develop a stronger in vitro proof-of-concept. *J.of Ethnopharm.*

Dwidjoseputro, D. (1980). Pengantar fisiologi tumbuhan. Jakarta : Gramedia.

Forbes, B. A., Sahm, D. F., & Weissfeld, A. S. (2007). *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. 12th . ed., Philadelphia: Elsevier-Mosby.

Hashim P, Sidek H, Helan MHM, Sabery A, Palanisamy UD, Ilham M.(2011). *Molecules*. 16:1310-1322.doi: 10.3390/molecules16021310

Jagtap NS, Khadabadi SS, Ghorpade DS, Banarase NB, Naphade SS. (2009). *Antimicrobial and antifungal activity of centella asiatica (l.) urban, umbeliferae*. Res J Pharm and Tech 2(2)

James, J.T. (2009). Pentacilin Triterpenoid from the medicinal herb, *Centella asiatica (L) Urban*. *Molecules*, 14:3922-3941.

Lasmadiwati, E.M.M Herminati, dan Y.H. Indriani.(2004). Pegagan Meningkatkan Daya Ingat, Membuat Awet Muda, Menurunkan Gejala Stres dan Meningkatkan Stamina. Seri Agrisehat. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.

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.

Maulida, D. dan Zulkarnaen, N.(2010). Ekstraksi Antioksidan (Likopen) Dari Buah Tomat Dengan Menggunakan Solven Campuran n-Heksana, Aseton dan Etanol, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Dipenogoro

Mora, E.; Fernando, A.(2012). Optimasi Ekstraksi Triterpenoid Total Pegagan (*Centellaasiatica*(Linn.) Urban) yang Tumbuh di Riau. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*

Noor, M.M. dan N.M. Ali.(2004). Kesan in vivo ekstrak daun *Centella asiatica* ke atas histologi [testis] dan kualiti sperma mencit. *Sains Malaysiana* 33(2): 97–103.

Oryza, M. (2010). Uji aktivitas antibakteri ekstrak

- etanol daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan metode bioautografi. Skripsi S-1. Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- Paju, N., Yamlean P.V., Kojong N. (2013). *Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (Anrederacordifolia (Ten Steenis) pada kelinci yang Terinfeksi Bakteri Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Farmasi. ISSN: 2302-2493. Vol.02, No.01
- Pelczar MJ, Chan ESC. (2008). Dasar-dasar Mikrobiologi 2. Ratna SH dkk, penerjemah: Jakarta: UI Pr. Terjemahan dari: Elements of Microbiology. Sirait M. 2007. Penuntun Fitokimia dalam Farmasi. Bandung: ITB
- Samsumaharto, R. A & Y. N. E. I Sari (2011). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak n heksana, Etil Asetat, dan Etanol 70% Daun Rosella (Hibiscus sabdariffa L.) terhadap Staphylococcus aureus ATCC 25923*. Diakses dari http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/41113642_1979-035X.pdf
- Sudarsono, P., Gunawa, dan D. Wahyono.(2002). Hasil penelitian sifat-sifat pegagan. Pusat Studi Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- 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*
- Volk, W. A., & Wheeler, M. F. (1993). Mikrobiologi dasar. Erlangga. Jakarta.
- Yusran, Asriani I, Asri S. (2016). Bioaktivitas Ekstrak Metanol Daun Pegagan (*Centella Asiatica* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. *Al-Kimia*. Vol. 4(1)
- Yudistira, F. A., Sri, M., Pratiwi, T. (2013). *Potensi Antimikroba Ekstrak Air Daun Kelor (Moringa oelfera) terhadap Salmonella enteridis (SP-1-PKH) secara In Vitro*. Program Studi Dokter Hewan, Program Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya.
- Abdurrozak Mohammad Ihsan, Syafnir Livia, Sadiyah Esti Rachmawati. (2021). *Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Angsana (Pterocarpus Indicus Willd) sebagai Biolarvasida terhadap Larva Nyamuk Culex Sp*. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 33-37.