

Pengaruh Infusa Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*

The Effect Of Siamese Weed Leaf (Chromolaena odorata) Infusion On The Growth Of Bacteria Escherichia coli and Staphylococcus aureus

Chairunnisa J. Lamangantjo, Syam S. Kumaji, Nur Risnawati Harun

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Pro. Dr. Ing. B.J. Habibie, Kabupaten Bone Bolango, Telp (0435) 827213-Fax (0435) 827213, Kode Pos 96119

Email korespondensi: syam_bio@ung.ac.id

Paper submit : 17 November 2021, Paper publish: Maret 2022

Abstract - The objective of this study was to determine the effect and significant difference of infused Siamese Weed Leaf (*Chromolaena odorata*) on The Growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. This experimental research employed based on Complete Random Design with 6 treatments and 4 replications. The data analysis was based on One Way Anova statistical analysis and F-test statistic with 5% level of trust. Furthermore, the differences significant between treatments was proved through Duncan Multiple Range Test (DMRT). The result revealed that the infused leaf of *Chromolaena odorata* showed the effect to growth of *E.coli* and *S.aureus*. The effective concentration was observed on 100%. The inhibitory activity of *Chromolaena odorata* extract was showed through clear/inhibition zone around the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* about 5.8 and 7,48 mm, respectively.

Keywords: Infusion, Siamese Weed Leaf (*C. Odorata*), Inhibition Zone, Bacteria

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh infusa daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan perbedaan yang signifikan antar perlakuan infusa daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infusa daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) pada konsentrasi 100% memiliki aktivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yaitu sebesar 5,8 mm dan pada bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 7,48 mm.

Kata kunci : Infusa, Gulma Siam, Zona hambat, Bakteri.

PENDAHULUAN

Penyakit pada manusia sering disebabkan karena adanya infeksi mikroorganisme seperti virus dan bakteri yang menyerang sistem imun manusia. Menurut Huda (2013), bahwa bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* merupakan jenis bakteri yang sering menjadi penyebab penyakit pada manusia. Penyakit yang sering disebabkan oleh bakteri *E. coli*

adalah infeksi saluran kemih, gastroenteritis, sepsis, meningitis dan pneumonia sedangkan bakteri *S. aureus* dapat menginfeksi luka sehingga masuk ke peredaran darah dan menyebar ke organ lain sehingga dapat menyebabkan penyakit pneumonia bahkan menyebabkan *shock* yang dapat menimbulkan kematian serta mengakibatkan infeksi pada katup jantung yang menimbulkan gagal jantung. Untuk

mengatasi berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri tersebut maka perlu adanya zat antibakteri untuk mengurangi adanya pertumbuhan bakteri, namun beberapa bakteri telah mengalami resistensi terhadap zat antibakteri atau antibiotik sehingga untuk mengatasi hal ini maka digunakan obat alami atau obat tradisional.

Tumbuhan Gulma Siam atau Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) merupakan salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai obat alami karena memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat berfungsi sebagai antibakteri, namun tumbuhan tersebut belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Gorontalo sebagai obat alami atau obat tradisional karena selama ini Gulma Siam hanya dianggap sebagai tumbuhan pengganggu. Hasil penelitian Sukarno (2017) melaporkan bahwa pada hasil uji skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol daun Gulma Siam (*C. odorata*) adalah fenolik, flavonoid, alkaloid dan tannin, sedangkan ekstrak etil asetat dan n-heksana adalah fenolik dan flavonoid. Selain itu pula, Omokhua, *et al.* (2015), menyatakan senyawa metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang terkandung pada daun Gulma Siam adalah alkaloid, tanin, saponin, fenol, flavonoid jenis quersetin, kaempferol, naringenin, luteolin, eriodictiol, apigenin, taxifolin, dan aromadendrin. Hal ini menunjukkan bahwa Gulma Siam memiliki banyak manfaat dan dapat dijadikan sebagai obat alami. Menurut Vital dan Rivera (2009), secara tradisional Gulma Siam digunakan sebagai obat dalam penyembuhan luka, obat batuk, obat malaria, antimikroba, sakit kepala, antidiare, dan antiinflamasi.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo pada bulan Agustus – September 2020.

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas erlenmeyer, cawan petri, gelas kimia, gelas ukur, tabung reaksi, pinset, pipet tetes, mikropipet, jarum ose, spatula/batang pengaduk, autoklaf, oven, inkubator, *Laminar Air Flow*, *hot plate*, api bunsen, timbangan analitik, jangka sorong, dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata*), kapas, biakan murni bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, Media NA (*Natrium Agar*), Media EMBA (*Eosyn Methylene Blue Agar*), aquades, alkohol 70%, kertas cakram (paper disk), antibiotik *Chloramphenicol* 30 mg/mL, kain saring, aluminium foil, handskum/sarung tangan, kertas label, dan masker.

3. Prosedur Penelitian

a. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan disterilkan terlebih dahulu dicuci bersih kemudian dikeringkan. Alat yang disterilkan di dalam oven yaitu gelas kimia, tabung reaksi, gelas Erlenmeyer, gelas ukur, cawan petri, pinset, jarum ose, dan batang pengaduk. Alat tersebut dibungkus menggunakan kertas, kapas dan aluminium foil kemudian dimasukkan ke dalam oven untuk disterilkan dengan suhu 80°C selama ± 24 jam. Alat yang terbuat dari plastik seperti mikropipet serta bahan berupa media pertumbuhan bakteri dan aquades disterilkan dalam autoklaf pada

suhu 121°C selama ± 30 menit dengan tekanan 1 atm.

b. Pembuatan Media Starter Bakteri *E. coli* dan *S. aureus*

Menuangkan 15 mL media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk bakteri *Escherichia coli* dan media NA untuk bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam masing-masing cawan petri dan dibiarkan memadat. Kemudian mengambil biakan murni bakteri menggunakan jarum ose lalu disebarkan di atas media tersebut. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah inkubasi 24 jam maka bakteri yang telah tumbuh dalam media tersebut diambil menggunakan jarum ose dan dicampurkan ke dalam aquades yang telah disterilkan dan selanjutnya dituangkan sebanyak 0,5 ml ke dalam cawan petri menggunakan mikropipet. Setelah itu tuangkan media NA ke dalam cawan petri yang telah berisi bakteri.

c. Pembuatan Infusa Daun Gulma Siam (*C. odorata*)

Pertama-tama bagian daun Gulma Siam dipisahkan dari tangkainya kemudian dicuci bersih menggunakan aquades dan dibuat potongan kecil kemudian ditimbang sebanyak 200 gram. Pada pembuatan infusa, sebanyak 200 gram daun Gulma Siam dimasukkan ke dalam gelas kimia berukuran 500 ml dan ditambahkan aquades sebanyak 200 ml selanjutnya dipanaskan/direbus di hot plate sampai air berkurang menjadi setengah dari volume awal yaitu menjadi 100 ml setelah itu disaring menggunakan kain saring yang telah disterilkan kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditutup menggunakan aluminium foil.

d. Pembuatan Konsentrasi Infusa Daun Gulma Siam (*C. odorata*)

Infusa murni daun Gulma Siam sebanyak 50 ml dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75% dan 100%. Masing-masing konsentrasi dibuat dengan volume 20 ml. Untuk konsentrasi 25%, diambil 5 ml infusa daun Gulma Siam yang telah dibuat dimasukkan ke dalam gelas kimia kemudian ditambahkan aquades steril sebanyak 15 ml. Untuk konsentrasi 50% diambil 10 ml infusa daun Gulma Siam dimasukkan ke dalam gelas kimia kemudian ditambahkan aquades steril sebanyak 10 ml. Untuk konsentrasi 75% diambil 15 ml infusa daun Gulma Siam kemudian ditambahkan aquades steril sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam gelas kimia. Selanjutnya untuk konsentrasi 100% diambil 20 ml infusa murni daun Gulma Siam dimasukkan ke dalam gelas kimia.

e. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Gulma Siam (*C. odorata*)

Pada pembuatan media NA (*Nutrient Agar*) ditimbang sebanyak 4,8 gram media NA (*Nutrient Agar*) lalu dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer yang telah berisi aquades dengan volume 240 ml, kemudian panaskan pada hotplate selama ± 15 menit dengan suhu 150°C. Setelah itu ditutup dengan kapas dan aluminium foil, kemudian disterilkan di autoklaf selama ± 30 menit. Setelah itu, mengambil suspensi bakteri uji menggunakan mikropipet ke dalam masing-masing cawan petri sebanyak 0,5 ml selanjutnya tuang media NA ke dalam cawan petri (± 15 ml) dan didinginkan sampai memadat. Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode disc diffusion (tes *Kirby-Bauer*)

yaitu pertama-tama paper disk (kertas cakram) direndam dalam infusa daun Gulma Siam yang memiliki konsentrasi berbeda selama ± 30 menit. Setelah itu, mengangkat paper disk menggunakan pinset dan meletakkannya ke dalam cawan petri yang telah berisi media NA dan bakteri, pada setiap cawan terdapat 6 paper disk yaitu 4 buah paper disk yang sudah direndam pada masing-masing konsentrasi infusa daun Gulma Siam yaitu konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%, 1 buah kertas cakram yang direndam dalam aquades steril (kontrol negatif) dan 1 buah kertas cakram antibiotik *chloramphenicol* 30 mg/mL (kontrol positif), kegiatan tersebut dilakukan sebanyak 4 kali ulangan pada masing-masing perlakuan. Selanjutnya media NA yang telah diletakkan paper disk (kertas cakram) tersebut selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri dinyatakan positif apabila terbentuk zona hambat berada daerah bening disekeliling kertas cakram (*paper disk*).

4. Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan *One Way Anova* menggunakan uji F dengan taraf kepercayaan 0,05% dengan kriteria uji adalah H_0 (apabila tidak terdapat pengaruh

infusa daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*) dan H_1 (apabila terdapat pengaruh infusa daun Gulma Siam (*C. odorata*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*) dengan ketentuan Jika $F_{hitung} < F_{tabel} = H_0$ diterima, H_1 ditolak dan Jika $F_{hitung} > F_{tabel} = H_0$ ditolak, H_1 diterima. Apabila H_1 diterima maka terdapat pengaruh infusa daun Gulma Siam (*C. odorata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sehingga untuk mengetahui konsentrasi efektif dilanjutkan dengan uji lanjut yaitu uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Deskriptif

Hasil uji daya hambat infusa daun Gulma Siam (*C.odorata*) terhadap pertumbuhan bakteri yang telah dilakukan menunjukkan adanya perbedaan ukuran diameter zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Tabel 1). Tabel 1 menunjukkan bahwa daya hambat infus *C. odorata* semakin tinggi dengan meningkatnya konsentrasi infusa selain itu terlihat bahwa aktifitas penghambatan infus *C. odorata* terhadap pertumbuhan *S.aureus* lebih tinggi pada semua konsentrasi daripada *E. coli*.

Tabel 1. Rata-rata diameter zona hambat infusa daun Gulma Siam (*C.odorata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Rata-rata diameter zona hambat (mm)			
	<i>E. coli</i>	Kriteria	<i>S. aureus</i>	Kriteria
Kontrol Negatif	-	-	-	-
25%	3.67	Sedang	4.95	Sedang
50%	4.1	Sedang	5.57	Sedang
75%	4.88	Sedang	6.8	Sedang
100%	5.8	Sedang	7.48	Kuat
Kontrol Positif	15.82	Sangat kuat	17.25	Sangat Kuat

2. Analisis Statistik

Berdasarkan hasil analisis Anova untuk bakteri *Escherichia coli*, F hitung sebesar 131.202. Dengan melihat F_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 diperoleh nilai $F_{0,05}$ (5, 18) sebesar 2,77 sehingga nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $131.202 > 2,77$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_1 diterima yaitu terdapat pengaruh infusa daun Gulma Siam terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Selanjutnya hasil uji anova untuk bakteri *S. aureus* F hitung sebesar 90.785. Dengan melihat F_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 diperoleh nilai $F_{0,05}$ (5, 18) sebesar 2,77 sehingga nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $90,785 > 2,77$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_1 diterima yaitu terdapat pengaruh infusa daun Gulma Siam terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Setelah dilakukan uji F kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% untuk melihat konsentrasi efektif terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan pada hasil penelitian dapat dilihat bahwa rata-rata diameter zona

Tabel 2. Hasil uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) infusa daun Gulma Siam (*C. odorata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Bakteri			
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Rata-rata	Simbol	Rata-rata	Simbol
Kontrol Negatif	.0000	a	.0000	a
25%	3.6750	b	4.9500	b
50%	4.1000	b	5.5750	b
75%	4.8875	bc	6.8000	bc
100%	5.8000	c	7.4875	c
Kontrol Positif	15.8250	d	17.2500	d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata sebaliknya huruf yang berbeda pada kolom yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 5%.

hambat pada setiap perlakuan mengalami peningkatan sesuai dengan peningkatan konsentrasi yang diberikan, sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka daya hambatnya semakin besar. Hasil pengukuran zona hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram diukur dengan menggunakan jangka sorong yang memiliki tingkat ketelitian 0,05 mm. Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa pada konsentrasi 25%, rata-rata zona hambat yang terbentuk yaitu 4,95 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan 3,67 mm pada bakteri *Escherichia coli*, konsentrasi 50% rata-rata zona hambat yang terbentuk yaitu 5,57 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan 4,1 mm pada bakteri *Escherichia coli*, konsentrasi 75% zona hambat yang terbentuk yaitu 6,8 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan 4,88 mm pada bakteri *Escherichia coli* selanjutnya konsentrasi 100% diameter yang terbentuk yaitu 7,48 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan 5,8 mm pada bakteri *E.coli* dan kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik *Chloramphenicol*.

Menurut Ningsih, dkk. (2016), bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin banyak kandungan bahan aktif antibakterinya. Penambahan konsentrasi senyawa antibakteri diduga dapat meningkatkan penetrasi senyawa antibakteri ke bagian dalam sel mikroba yang akan merusak sistem metabolisme sel dan dapat mengakibatkan kematian sel. Pertumbuhan bakteri sebagian besar akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi antibakteri yang ditambahkan.

Pada perlakuan yang diberikan menggunakan infusa daun Gulma Siam dapat dilihat bahwa zona hambat yang terbentuk pada bakteri *Staphylococcus aureus* lebih besar dibandingkan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan struktur dinding sel bakteri Gram negatif dan gram positif dimana bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif dan bakteri *E.coli* merupakan bakteri Gram negatif. Menurut Surjowardojo (2015), bakteri Gram negatif memiliki dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan bakteri Gram positif, yaitu tersusun dari lipoprotein, membran luar fosfolipid, dan lipopolisakarida. Membran luar fosfolipid menyebabkan senyawa kimia sulit masuk ke dalam dinding sel bakteri Gram negatif, hal ini berbeda pada bakteri Gram positif. Menurut Faradiba (2016), bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel yang lebih sederhana dibandingkan bakteri Gram negatif. Struktur dinding sel bakteri Gram positif tersusun atas peptidoglikan. Zat antibakteri akan menghambat sintesis peptidoglikan pada dinding sel bakteri sehingga memudahkan senyawa antibakteri masuk ke dalam sel bakteri dan mengakibatkan tekanan osmotik di dalam sel lebih besar dan menyebabkan kerusakan atau lisis. Perbedaan struktur dinding sel bakteri tersebut merupakan salah satu faktor yang menyebabkan adanya

perbedaan zona hambat yang terbentuk antara bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Adanya perbedaan besar kecilnya zona hambat yang terbentuk dapat disebabkan pula karena kandungan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan Gulma Siam .

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fitriani (2018), diperoleh bahwa metabolit sekunder yang ada pada daun Gulma Siam berupa senyawa berupa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan fenolik. Senyawa metabolit sekunder tersebut dapat berfungsi sebagai antiinflamasi, antibakteri, antioksidan dan antikanker.

Kemampuan suatu senyawa dalam menghambat pertumbuhan mikroba disebabkan oleh banyaknya konsentrasi zat yang berhasil diekstraksi sehingga akan mempengaruhi kadar senyawa metabolit sekunder yang tersari dari tumbuhan. Salah satu metode ekstraksi yang sering digunakan yaitu metode infusa. Menurut Simanjuntak (2019), Metode ekstraksi dengan cara infusa memiliki kelebihan yaitu proses pembuatannya murah serta lebih mudah dilakukan oleh masyarakat karena metode ekstraksi dengan cara infusa mendekati cara pembuatan obat tradisional yang pada umumnya diketahui oleh masyarakat. Namun, metode infusa pula memiliki kekurangan yaitu hasil infusa tersebut tidak dapat disimpan serta digunakan setelah 24 jam sebab penyarian senyawa dengan menggunakan zat pelarut air memiliki kekurangan yaitu tidak stabil serta mudah dicemari oleh kapang dan jamur.

SIMPULAN

Infusa daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) pada konsentrasi 100% memiliki aktivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yaitu sebesar 5,8 mm dan

pada bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 7,48 mm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih dihaturkan kepada setiap pihak yang telah berjasa dan membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Faradiba, Anggi., Gunadi, Achmad., Praharani, Depi. 2016. Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) Terhadap *Streptococcus mutans*. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan Vol. 4 No.1*. Jember: Universitas Jember.
- Fitriani, Yuni. 2018. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dan Histopatologi Pankreas Terhadap Tikus Galur Wistar yang Diinduksi Aloksan. [Skripsi]. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Huda, Misbahul. 2013. Pengaruh Madu Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus aureus*) dan bakteri Gram Negatif (*Escherichia coli*). *Jurnal Analisis Kesehatan Vol.2, No. 2*. Lampung: Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjungkarang.
- Ningsih, Dian Riana., Zufahair dan Dwi Kartika. 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal molekul vol. 1. No. 1*. Jawa Tengah: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jenderal Soedirman.
- Omokhua, A.G., Lyndy, J.M.G., Jeffrey, F.F., dan Johannes, V.S. (2015). *Chromolaena odorata* (L) R.M.King & H.Rob (Asteraceae) in SubSaharan Africa: A Synthesis and Review of its Medical Potential. *Journal of Etnopharmacology*. Halaman 1-11.
- Simanjuntak, Partomuan., Susanto, Edi., Sulastri, Lilik. 2019. *Pengaruh Metode Ekstraksi Cara Maserasi dan Infusa daun Mangrove, Daun Kejibeling dan Batang Katuk Serta Kombinasinya Terhadap Uji Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Jakarta: Universitas Pancasila.
- Sukarno. 2017. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksana daun laruna (*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. [Skripsi]. Makassar: UIN Alaudin Makassar.
- Surjowardojo, Pugu. 2015. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *Jurnal Ternak Tropika Vol. 16, No.2*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Vital, P., & Rivera, W., 2009. Antimicrobial activity and cytotoxicity of *Chromolaena odorata* L.f., King and Robinson and *Uncaria perrottetii* (A. rich) Merr. Extracts. *Journal of Medical Plant Research*, 3 (7), 511–518