

**Aktivitas Antibakteri
Kombinasi Ekstrak Daun
Kelor (*Moringa oleifera* Lam)
dan Daun Katuk (*Sauropus
androgynus* (L) Merr)
Terhadap Bakteri
Staphylococcus aureus ATCC
25923**

Era Wandira, Desy Ayu Irma
Permata Sari, Kusumaningtyas Siwi
Artini
Program Studi S1 Farmasi
Universitas Duta Bangsa Surakarta

ABSTRAK

Infeksi bakteri merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu jenis bakteri komensal dan bersifat patogen pada manusia. Permasalahan dalam penatalaksanaan infeksi bakteri itu sendiri adalah pemberian antibiotik yang irasional dimana hal tersebut dapat menimbulkan resistensi, sehingga dibutuhkan obat lain sebagai alternatif pengobatan infeksi bakteri tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kelor, daun katuk atau kombinasi keduanya. Metode aktivitas antibakteri pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram yang sudah ditanamkan *Staphylococcus aureus*. Zona hambat yang terbentuk dari ekstrak daun katuk terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu pada konsentrasi 50% sebesar 11,81 mm (kategori kuat), 25% sebesar 10,82 mm (kategori sedang), 12,5% sebesar 9,47 mm (kategori

sedang), 6,25% sebesar 8,3 mm (kategori sedang), 3,12% sebesar 8,11 mm (kategori sedang), dan 1,56% sebesar 7,26 mm (kategori sedang). Zona hambat yang terbentuk dari ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu pada konsentrasi 50% sebesar 12,29 mm (kategori kuat), 25% sebesar 9,80 mm (kategori sedang), 12,5% sebesar 8,56 mm (kategori sedang), 6,25% sebesar 8,02 mm (kategori sedang), 3,12% sebesar 7,64 mm (kategori sedang), dan 1,56% sebesar 7,17 mm (kategori sedang). Zona hambat yang terbentuk dari aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun kelor dan daun katuk terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu dihasilkan perbandingan kelor : katuk (1:2) dihasilkan zona hambat rata-rata 7,37 mm, kelor : katuk (1:2) dihasilkan zona hambat rata-rata 7,80 mm, dan kelor : katuk (2:1) dihasilkan zona hambat rata-rata 7,51 mm.

Kata kunci: daun kelor, daun katuk, *Staphylococcus aureus* ATCC-25923, antibakteri.

ABSTRACT

Bacterial infections are a major cause of morbidity and mortality worldwide. Staphylococcus aureus is a type of commensal bacteria and is pathogenic in humans. The problem in the management of bacterial infection itself is the irrational administration of antibiotics where it can cause resistance, so other drugs are needed as an alternative to the treatment of bacterial infections. This study was conducted to determine the antibacterial activity extract of Moringa leaf, katuk leaf or a combination of both. The method of antibacterial activity in this study was carried out using the disc diffusion method that had been implanted with

Staphylococcus aureus. The inhibition zone formed from the extract katuk leaf against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 i.e. on concentration 50% of 11.81 mm (strong category), 25% of 10.82 mm (medium category), 12.5% of 9.47 mm (medium category), 6.25% of 8.3 mm (medium category), 3.12% of 8.11 mm (medium category), and 1.56% of 7.26 mm (medium category). Inhibition zone formed from moringa leaf extract against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 that is at concentration 50% of 12.29 mm (strong category), 25% of 9.80 mm (medium category), 12.5% of 8.56 mm (medium category), 6.25% of 8.02 mm (medium category),

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri merupakan salah satu penyakit yang banyak diderita oleh masyarakat Indonesia sejak dahulu. Penyakit infeksi yang paling banyak menyerang masyarakat adalah infeksi usus yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae*, sedangkan penyebab infeksi kulit adalah *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan sebagainya (Angelina, Turnip dan Khotimah, 2015). Infeksi bakteri merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu jenis bakteri komensal dan bersifat patogen pada manusia. Bakteri ini banyak ditemukan pada kulit, saluran pernapasan dan sistem pencernaan. Namun bakteri ini sering menimbulkan penyakit yang meluas di masyarakat. Penyakit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*

3.12% of 7.64 mm (medium category), and 1.56% of 7.17 mm (medium category). The inhibition zone formed from the antibacterial activity combination extract of Moringa leaf and katuk leaf against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 which resulted in the ratio of moringa : katuk (1:2) resulted in an average inhibition zone of 7.37 mm, moringa : katuk (1:2) resulted in an average inhibition zone of 7.80 mm, and moringa : katuk (2:1) resulted in an average inhibition zone of 7.51 mm.

Keywords : moringa leaf; katuk leaf; *Staphylococcus aureus* ATCC-25923; antibacterial

antara lain seperti selulitis, infeksi luka, abses, osteomielitis, pneumonia. Saat ini, penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi bakteri memang dapat disembuhkan dengan obat-obatan modern seperti antibiotik. Permasalahan dalam penatalaksanaan infeksi bakteri itu sendiri adalah pemberian antibiotik yang irasional dimana hal tersebut dapat menimbulkan resistensi, sehingga dibutuhkan obat lain sebagai alternatif pengobatan infeksi bakteri tersebut (Maharani, Gama, dan Masruhim, 2017).

Indonesia sejak dahulu telah menggunakan bahan-bahan alami sebagai obat tradisional selama berabad-abad, dimana penggunaan ini telah dilakukan oleh nenek moyang kita. Budidaya tanaman obat mengalami perkembangan yang cukup signifikan di Indonesia, khususnya dalam bidang jamu, fitofarmaka, industri kosmetika tradisional serta tanaman herbal dan tumbuhan obat yang dianggap lebih

aman (Khoirunisa *et al.*, 2018). Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai obat alternatif adalah daun kelor dan daun katuk. Daun kelor dan daun katuk merupakan tanaman yang mudah didapatkan tersebar hampir diseluruh indonesia. Secara tradisional daun kelor dan daun katuk sering dimanfaatkan sebagai sayuran untuk dikonsumsi dan untuk pengobatan beberapa penyakit. Kedua tanaman ini telah diteliti sebelumnya bahwa secara tunggal daun kelor dan daun katuk memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Maharani, 2017 dan Lusi, 2016).

Menurut Andri Priono (2016) ekstrak daun kelor memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri, hal ini dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder seperti tanin, polifenol, flavonoid, dan alkaloid yang memiliki peran penting pada perbedaan efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Daun kelor mempunyai kandungan antioksidan yang tinggi dan antibakteri. Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, fenol yang juga dapat menghambat aktivitas bakteri (Pandey, dkk, 2012). Daun katuk memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri karena adanya senyawa saponin, flavonoid dan tanin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada daun katuk (Mulyani, 2017). Terutama kandungan flavonoid dari daun katuk tersebut yang berperan dalam mengganggu integritas komponen membran sel bakteri. Selain itu, flavonoid yang terdapat pada daun katuk bekerja dengan cara membentuk senyawa kompleks di protein ekstraseluler

pada membran sel bakteri, adanya ikatan tersebut menyebabkan ketidakseimbangan komponen membran hingga terjadi lisis membran sel bakteri (Suhailah, 2017). Berdasarkan uraian diatas, maka telah dilakukan penelitian mengenai Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 untuk mengetahui apakah kombinasi kedua ekstrak tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan mengetahui zona hambat yang terbentuk dari kombinasi kedua ekstrak tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan Jenis penelitian adalah penelitian eksperimental. Penelitian eksperimen merupakan salah satu jenis penelitian yang mengukur sebab akibat yaitu membandingkan efek variasi variabel bebas terhadap variabel terikat melalui pengendalian variabel bebas (Taniredja dan Mustafidah, 2011). Metode aktivitas antibakteri pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram yang sudah ditanamkan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Maret sampai Juli 2022 di Laboratorium Universitas Duta Bangsa Jurusan Farmasi, Laboratorium Politeknik Indonusa Surakarta dan determinasi tanaman telah dilakukan di Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman merupakan tahap awal yang dilakukan sebelum menuju tahap lebih lanjut pada proses penelitian. Determinasi dari suatu tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut, apakah tanaman tersebut benar-benar tanaman yang diinginkan. Dengan demikian kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti dapat dihindari. Determinasi tanaman telah dilakukan di Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta, dan diperoleh hasil yang menyatakan bahwa kedua tanaman yang digunakan adalah daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr).

Hasil pengujian yang dilakukan telah memenuhi persyaratan sesuai dengan Departemen Kesehatan RI (dalam Tetti, 2014) yaitu sesuai dengan persyaratan dari kadar air dan susut pengeringan. Nilai susut pengeringan yang diperoleh dari serbuk daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) sebesar 0,20% dan serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) sebesar 0,26%, sehingga dapat disimpulkan bahwa susut pengeringan serbuk daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) memenuhi standar mutu yaitu tidak lebih dari 10% (Tetti, 2014). Nilai kadar air yang diperoleh dari serbuk daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) sebesar 6,34% dan serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) sebesar 7,71%, sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar air daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan serbuk daun katuk

(*Sauropus androgynus* (L) Merr) memenuhi standar mutu yaitu tidak lebih dari 10% Depkes RI (dalam Tetti, 2014)

Pembentukan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi dengan cara yaitu serbuk daun kelor dan daun katuk masing-masing ditimbang seberat 500 gram, menggunakan pelarut etanol 96% dan dimaserasi selama selama 5 hari. Hasil dari proses maserasi didapatkan rendemen ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) yaitu 17,54% dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) sebesar 14,62%. Pengujian bebas etanol pada kedua ekstrak telah dilakukan yaitu ekstrak pekat daun kelor dan daun katuk di uji bebas etanol dengan cara uji esterifikasi dimana masing-masing ekstrak ditambah asam asetat dan asam sulfat pekat kemudian dipanaskan. Hasil positif bebas etanol jika tidak terbentuk bau ester yang khas dari etanol (Agustie & Samsumaharto, 2013). Hasil yang didapatkan pada uji bebas etanol untuk kedua ekstrak yaitu positif bebas etanol, ditandai dengan tidak terciumnya bau khas etanol pada ekstrak daun kelor dan ekstrak daun katuk.

Uji Skrining fitokimia

Uji Skrining fitokimia merupakan uji kualitatif dengan tujuan mengidentifikasi senyawa aktif yang ada pada suatu sampel. dengan melihat ada atau tidaknya perubahan warna maupun reaksi pengendapan. Uji dilakukan pada masing-masing ekstrak daun kelor dan daun katuk. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr).

No	Uji	Metode	Hasil		Keterangan	
			Kelor	Katuk	Kelor	Katuk
1.	Alkaloid	Dragendorf Mayer Wagner	- - -	- - -	Tidak Adanya endapan	Tidak Adanya endapan
2.	Flavonoid	Wilstater	+	+	Merah muda	Merah jingga
3.	Steroid	Lieberman Burchard	-	-	Tidak terbentuk cincin	Tidak terbentuk cincin
4.	Triterpenoid	Lieberman Burchard	+	+	Cincin berwarna kecoklatan/violet	Cincin berwarna kecoklatan/violet
5.	Tanin	FeCl ₃	+	+	Adanya warna Hijau kehitaman	Adanya warna Hijau kehitaman
6.	Saponin	Uji Buih	-	+	Tidak Adanya busa stabil ± 30 detik	Adanya busa stabil ± 30 detik

Hasil skrining fitokimia ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) menunjukkan hasil positif terhadap senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, triterpenoid dan tanin. Penelitian yang dilakukan oleh Andri Priono (2016) ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, polifenol, dan tanin namun pada hasil penelitian didapatkan hasil negatif untuk senyawa golongan alkaloid. Sedangkan pada serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) menunjukkan hasil positif terhadap senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, triterpenoid, tanin dan saponin. Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Mulyani (2017), dimana ekstrak daun katuk mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin.

Pengujian flavonoid menggunakan metode Wilstater menunjukkan hasil positif pada ekstrak daun kelor dan ekstrak daun katuk yang ditandai dengan terbentuknya warna merah jingga yang disebabkan karena terbentuknya garam flavilium. Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan cara merusak membran sel bakteri (Pendit *et al.*, 2016). Pengujian saponin dengan menggunakan metode uji buih menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan adanya busa yang stabil pada ekstrak daun katuk dan ditunjukkan hasil negatif pada ekstrak daun kelor, dimana busa yang terlihat tidak stabil. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah dengan menghambat fungsi membran sel sehingga merusak permeabilitas membran yang mengakibatkan

dinding sel rusak atau hancur (Anggraini *et al*, 2017).

Pengujian triterpenoid menggunakan metode Liebarman-Burchard menunjukkan hasil positif pada ekstrak daun kelor dan ekstrak daun katuk yang ditandai dengan timbulnya cincin berwarna kecoklatan/violet. Pengujian steroid menggunakan metode Liebarman-Burchard menunjukkan hasil negatif pada ekstrak daun kelor dan ekstrak daun katuk yang ditandai dengan tidak terbentuknya cincin berwarna pada kedua ekstrak saat pengujian. Mekanisme triterpenoid sebagai antibakteri adalah beraksi dengan porin (protein transmembran) pada membran diluar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan bakteri akan

kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Yasni, 2013).

Pengujian tanin menggunakan larutan FeCl₃ menunjukkan hasil positif pada ekstrak daun kelor dan ekstrak daun katuk yang ditandai dengan timbulnya warna Hijau kehitaman. Mekanisme tanin yaitu mempunyai kemampuan dalam menghambat sintesis kitin yang digunakan sebagai pembentukan dinding sel pada bakteri serta dapat merusak membran sel pada bakteri sehingga pertumbuhan bakteri tersebut dapat terhambat (Yuliarti, 2009).

Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis dilakukan untuk lebih menegaskan hasil yang didapat dari skrining fitokimia. Hasil kromatografi lapis tipis dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr).

Bahan Uji	Senyawa	Penampak Noda	Warna Noda Setelah Disemprot	Warna Noda Pada Sinar UV 366 nm	RF	Referensi Rf
Ekstrak Daun Kelor	Alkaloid	Dragendorf	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	0,9	Arini & Permatasari (2019)
	Flavonoid	Uap amonia	Hijau kekuningan	Kuning	0,5	Rahayu, Kurniasih, & Amalia, (2015).
	Tanin	FeCl ₃	Coklat kehijauan Coklat kehijauan	Hitam kecoklatan Hitam kecoklatan	0,75 0,9	Zaini dan Shofia (2020)

	Alkaloid	Dragendorf	-	-	-	
Ekstrak Daun Katuk	Flavonoid	Uap amonia	Hijau kekuningan	Kuning	0,32	Rahayu, Kurniasih, & Amalia, (2015)
	Tanin	FeCl ₃	Hitam kecoklatan Hitam kecoklatan	Hitam kecoklatan Hitam kecoklatan	0,6 0,66	Zaini dan Shofia (2020)

Kromatografi lapis tipis dilakukan untuk lebih menegaskan hasil yang didapat dari skrining fitokimia. Hasil yang didapatkan pada analisis kromatografi lapis tipis dapat dilihat pada tabel diatas. Fase gerak yang digunakan pada uji KLT untuk ekstrak daun kelor yaitu kloroform : metanol (9:1) dan untuk ekstrak daun katuk menggunakan fase gerak kloroform : aseton (9:1). Untuk uji alkaloid penampak noda yang digunakan yaitu Dragendorf. Nilai Rf yang dihasilkan pada uji alkaloid ekstrak daun kelor yaitu Rf 0,9 berwarna kuning kecoklatan, diduga Rf 0,9 menunjukkan senyawa alkaloid karena berwarna kuning kecoklatan pada pengamatan UV 366 nm dan setelah dilakukan penyemprotan dengan pereaksi Dragendorf. Menurut Arini & Permatasari (2019) dimana jika setelah plat disemprot dengan pereaksi Dragendorff akan menunjukkan bercak coklat jingga berlatar belakang kuning yang menyatakan positif alkaloid. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nurul Arini dkk. (2019) nilai Rf 0,9 termasuk kedalam 12 jenis alkaloid.

Fase gerak yang digunakan pada senyawa flavonoid yang

digunakan pada uji KLT untuk ekstrak daun kelor yaitu kloroform : metanol (9:1) dan untuk ekstrak daun katuk menggunakan fase gerak kloroform : aseton (9:1) dengan penampak noda uap amonia. Nilai Rf yang dihasilkan untuk ekstrak daun kelor yaitu Rf 0,5 dan Rf untuk ekstrak daun katuk yaitu Rf 0,32 yang menghasilkan warna kuning berfluoresensi. Menurut Marlina dkk. (2005) timbulnya warna kuning pada Rf 0,5 dan 0,32 tersebut setelah diuapi amonia menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Noda semakin jelas setelah diuapi dengan amonia dengan terbentuknya warna kuning tersebut telah termasuk pada rentang nilai Rf standar flavonoid yaitu Rf 0,3-0,5 (Rahayu, Kurniasih, & Amalia, 2015).

Identifikasi pada senyawa tanin fase gerak yang digunakan pada uji KLT untuk ekstrak daun kelor yaitu kloroform : metanol (9:1) dan untuk ekstrak daun katuk menggunakan fase gerak kloroform : aseton (9:1). dengan penampak noda FeCl₃. Nilai Rf untuk ekstrak daun kelor yang didapat yaitu Rf₁ 0,7 dan Rf₂ 0,9 sedangkan untuk ekstrak daun katuk yaitu Rf₁ 0,6 dan Rf₂ 0,66. Nilai Rf kedua ekstrak menunjukkan adanya senyawa tanin karena berwarna hitam setelah disemprot

dengan penampak noda FeCl₃. Hal ini sesuai dengan penelitian Banu dan Nagarajan yang menyatakan positif tanin jika terbentuk bercak noda berwarna hitam (Banu dan Nagarajan, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Zaini dan Shofia (2020), standar positif senyawa tanin yaitu pada Rf 0,6-0,92.

Hasil percobaan dengan berbagai konsentrasi ekstrak etanol 96% daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) didapatkan rata-rata zona hambat yang diukur dengan terbentuknya zona bening. Hasil pengukuran diameter zona hambat dapat dilihat pada tabel 3.

Uji Pendahuluan Zona Hambat Bakteri

Tabel 3. Hasil Uji Pendahuluan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor dan Daun Katuk terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Bahan Uji	Konsentrasi Sampel	Diameter Zona Hambat (mm) Replikasi				Kategori Zona Hambat
		I	II	III	Rata-rata	
Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam)	1,56 %	7,38	7,00	7,15	7,17	Lemah
	3,12 %	7,23	7,71	8,00	7,64	Lemah
	6,25 %	8,66	7,25	8,15	8,02	Lemah
	12,5 %	8,00	8,50	9,20	8,56	Lemah
	25 %	10,33	9,50	9,58	9,80	Lemah
	50 %	12,81	11,58	12,50	12,29	Sedang
Ekstrak Daun Katuk (<i>Sauropus androgynus</i> (L) Merr)	1,56 %	7,21	7,45	7,13	7,26	Lemah
	3,12 %	8,00	7,84	8,50	8,11	Lemah
	6,25 %	8,72	8,15	8,00	8,3	Lemah
	12,5 %	10,25	9,13	9,05	9,47	Lemah
	25 %	11,70	10,47	10,30	10,82	Lemah
	50 %	11,23	12,20	12,00	11,81	Lemah
Kontrol	Kontrol Positif (Disk Amoksilin)	22,43	22,17	22,39	22,33	Kuat
	Kontrol Negatif (DMSO 10%)	-	-	-	-	Tdak Ada Zona Hambat

Hasil uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui potensi aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun kelor dan daun katuk terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 merupakan bakteri gram positif. Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan yaitu uji pendahuluan terhadap daun kelor tunggal, daun katuk tunggal dan uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun kelor dan daun katuk. Konsentrasi yang digunakan dalam uji pendahuluan adalah 1,56%, 3,12%, 6,25%, 12,5%, 25% dan 50%. Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor dan daun katuk maka semakin tinggi rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling kertas cakram, tetapi diameter zona hambatnya lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif yaitu antibiotik Amoksilin yaitu sebesar 21,78 mm dengan kategori daya hambat sangat kuat. Pada kontrol negatif tidak menunjukkan daya hambat terhadap bakteri uji. Perbedaan diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi disebabkan karena perbedaan besarnya zat aktif yang terkandung pada konsentrasi tersebut. Semakin besar suatu konsentrasi, semakin besar komponen zat aktif yang terkandung di dalamnya sehingga zona hambat yang terbentuk juga berbeda tiap konsentrasi (Wulandari dkk., 2015). Ontongo and Dayap (1996) menyebutkan kategori zona hambat yaitu 0 mm termasuk kategori tidak ada zona hambat, 7 mm sampai 11 mm kategori lemah, 12 mm sampai 16 mm kategori sedang dan lebih dari 17 mm kategori kuat.

Zona hambat yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi ekstrak daun kelor dan daun katuk yaitu 1,56%, 3,12%, 6,25%, 12,5%, 25% dan 50% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 memiliki nilai diameter yang berbeda dan memiliki kriteria kekuatan zona hambat yang berbeda pula. Ada yang berkekuatan sedang hingga kuat untuk masing-masing ekstrak. Dimana rentang zona hambat yang terbentuk untuk ekstrak daun kelor yaitu 7,17 mm hingga 12,29 mm sedangkan untuk ekstrak daun katuk hanya 7,46 hingga 11,81 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor dan ekstrak daun katuk mengandung zat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dimana daya hambatnya sedang hingga kuat.

Hasil dari penelitian ini cukup berbeda jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Maharani, Gama & Masruhimi (2017) yang menyatakan bahwa pada uji pendahuluan daun kelor pada konsentrasi 2% tidak terdapat zona bunuh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Sedangkan hasil penelitian untuk ekstrak daun katuk pada penelitian yang dilakukan oleh ramadhani & mukhtar (2017) menunjukkan dimana ekstrak daun katuk pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan konsentrasi ekstrak 5% memperoleh kekuatan zona hambat rata-rata sebesar 10 mm. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan kadar senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun kelor yang digunakan dalam membuat ekstrak. Perbedaan kadar senyawa metabolit sekunder dapat terjadi kemungkinan karena perbedaan lingkungan tempat

tumbuh, usia tumbuhan saat dipanen, dan usia daun yang digunakan untuk membuat ekstrak (Febrianasari, 2018).

Hasil yang diperoleh pada uji pendahuluan daun kelor dan daun katuk dimana pada konsentrasi 1,56% telah terdapat zona bunuh sehingga untuk pengujian aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun kelor dan daun katuk yang digunakan yaitu konsentrasi 1,56% karena pada konsentrasi tersebut sudah dapat membunuh pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Hasil uji pendahuluan yang telah diperoleh dilanjutkan pada pengujian aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun kelor dan daun katuk

terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Pada pengujian kombinasi digunakan beberapa perbandingan yaitu 1:1, 1:2, dan 2:1 dengan 3 replikasi.

Uji Kombinasi Ekstrak Daun Kelor dan Daun Katuk

Hasil uji dengan berbagai kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) didapatkan zona hambat yang diukur dengan terbentuknya zona bening. Hasil pengukuran diameter zona hambat kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Perbandingan	Diameter Zona Hambat (mm)				Kategori Zona Hambat
	Replikasi				
	I	II	III	Rata-rata	
1:1	7,12	7,42	7,58	7,37	Lemah
1:2	7,84	7,66	7,90	7,80	Lemah
2:1	7,36	7,44	7,73	7,51	Lemah
Kontrol Positif (Disk Amoksilin)	22,50	22,15	22,33	22,32	Kuat
Kontrol Negatif (DMSO 10%)	-	-	-	-	Tidak Ada Zona Hambat

Hasil uji aktivitas antibakteri kombinasi pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) dimana yang digunakan sebagai kombinasi yaitu

menggunakan konsentrasi yang terkecil yang telah memiliki diameter zona hambat yaitu pada konsentrasi 1,56% karena pada konsentrasi tersebut dari masing-masing ekstrak telah dapat menghambat bakteri. Pada

hasil pengukuran pada tabel 4 dihasilkan perbandingan kelor : katuk (1:1) dihasilkan zona hambat rata-rata 7,37 mm, kelor : katuk (1:2) dihasilkan zona hambat rata-rata 7,80 mm, dan kelor : katuk (2:1) dihasilkan zona hambat rata-rata 7,51 mm.

Berdasarkan data Tabel diatas, kombinasi dari daun kelor dan daun katuk dalam penelitian ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 karena kedua sampel tersebut mempunyai daya antibakteri sesuai dengan hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan terhadap masing-masing ekstrak. Pada Tabel 4 juga menunjukkan semakin besar perbandingan konsentrasi bahan uji maka semakin besar zona bunuh kombinasi ekstrak terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, dimana terbukti pada kombinasi 1:2 didapatkan zona hambat rata-rata terbesar dari kombinasi lainnya yaitu 7,80 mm dengan kategori kekuatan zona hambat lemah. Dari hasil uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) menunjukkan zona hambat mempunyai nilai yang lebih besar jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal daun kelor 1,56% maupun daun katuk 1,56%. Penelitian yang dilakukan Mulyani (2017) dan Pandey dkk. (2012) menyatakan bahwa ekstrak daun katuk dan kelor memiliki zona hambat yang hampir sama besar karena kedua tumbuhan tersebut mengandung senyawa antibakteri seperti flavonoid sebagai komponen utama antibakterinya.

Hasil penelitian Pandey dkk. (2012) menjelaskan bahwa ekstrak daun kelor positif mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid yang dapat menghambat

aktivitas bakteri, sedangkan untuk daun katuk pada hasil penelitian Mulyani (2017) menyatakan dimana daun katuk memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri karena adanya senyawa metabolit sekunder antibakteri pada daun katuk tersebut, terutama kandungan flavonoid yang berperan dalam mengganggu integritas komponen membran sel bakteri. Dimana mekanisme flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan cara merusak membran sel bakteri (Pendit *et al.*, 2016). Oleh karena itu, flavonoid yang terdapat pada daun kelor dan daun katuk bekerja dengan cara membentuk senyawa kompleks di protein ekstraseluler pada membran sel bakteri, adanya ikatan tersebut menyebabkan ketidakseimbangan komponen membran hingga terjadi lisis membran sel bakteri (Suhailah, 2017).

SIMPULAN

1. Zona hambat yang terbentuk dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu pada konsentrasi 50% sebesar 12,29 mm (kategori sedang), 25% sebesar 9,80 mm (kategori lemah), 12,5% sebesar 8,56 mm (kategori lemah), 6,25% sebesar 8,02 mm (kategori lemah), 3,12% sebesar 7,64 mm (kategori lemah), dan 1,56% sebesar 7,17 mm (kategori lemah).
2. Zona hambat yang terbentuk dari ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu pada konsentrasi 50% sebesar 11,81 mm (kategori lemah), 25%

- sebesar 10,82 mm (kategori lemah), 12,5% sebesar 9,47 mm (kategori lemah), 6,25% sebesar 8,3 mm (kategori lemah), 3,12% sebesar 8,11 mm (kategori lemah), dan 1,56% sebesar 7,26 mm (kategori lemah).
3. Zona hambat yang terbentuk dari aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu dihasilkan perbandingan kelor : katuk (1:2) dihasilkan zona hambat rata-rata 7,37 mm, kelor : katuk (1:2) dihasilkan zona hambat rata-rata 7,80 mm, dan kelor : katuk (2:1) dihasilkan zona hambat rata-rata 7,51 mm.
 4. Kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) terbaik dari kombinasi ekstrak 1:1, 1:2, dan 2:1 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu pada kombinasi 1:2 dengan zona hambat rata-rata 7,80 mm dengan kategori kekuatan zona hambat yaitu lemah.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Agustie, A. W. D., & Samsumaharto, R. A. 2013. Uji aktivitas antibakteri ekstrak maserasi daun kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biomedika*, 6(2), 14-19.
- Angelina, M., Turnip, M., dan Khotimah. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Protobiont*, 4: 184–189.
- Anggraini, Harni., Harris, A., and Fakhurrrazi. 2017. Antibacterial test of while dragon fruit peels ekstrak (*Hylocereus undatus*) on growth *Staphylococcus epidermidis*. *JIMVET*. 01(3): 416-423.
- Arini, N. I., Kadang, Y., & Permatasari, A. 2019. Uji Identifikasi Senyawa Alkaloid Ekstrak Metanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Dari Kab. Ende Nusa Tenggara Timur Secara Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), 52-56.
- Banu, R. H., Nagarajan, N. 2014. TLC and HPTLC fingerprinting of leaf extracts of *Wedelia chinensis* (Osbeck) Merrill. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(6), 29-33.
- Febrianasari, F. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kirinyu (*Chromolaena odorata*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Khoirunisa, I., Masruriati, & Kendal, K. 2018. Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri (*Staphylococcus aureus*). *Jurnal Farmasetis*, 7(2).
- Lusi L.R.H Dima, Fatimawali dan Widya, A. L. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. Vol(5): 282-289.
- Maharani, M. D., Gama, S. I., & Masruhim, M. A. 2017. Uji

- Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Walp). In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 6, pp. 48-53).
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono, S. 2005. The phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of chemical compounds in ethanol extract of labu siam fruit (*Sechium edule* Jacq. Swartz.). *Asian Journal of Natural Product Biochemistry*, 3(1), 26-31.
- Mulyani, Y. W. T, dkk. 2017. Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Sebagai Antibakteri Terhadap *Propionibacterium acnes* Dan *Staphylococcus epidermis*. *JFL Jurnal Farmasi Lampung Vol. 6 No. 2*.
- Ontongo and Dayap. 1996. Antibacterial activity of xanthenes from guttiferaceous plants against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 48(8), 861-865.
- Pandey, AR.D.Pandey., P.Tripathi., P.P.Gupta., J.Haider., S.Bhattand A.V Singh. 2012. *Moringa Oleifera* Lam. (Sahijan) -A Plant with a Plethora of Diverse Therapeutic Benefits: An Updated Retrospection. Pandeyetal. *Medicinal Aromatic Plants*.
- Pendit, P.A.C.D., E. Zubaidah and F.H. Sriherfyna. 2016. Karakteristik fisik- kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 400-409.
- Priono, A., Yanti, N. A., & Darlian, L. 2016. Perbandingan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamck.) dan Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.). *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 1(2), 1-6.
- Ramadheni, P., & Mukhtar, H. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* Dengan Metode Difusi Agar. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 2(2), 34-45.
- Suhaillah, Lilis, dkk. 2017. Uji Sensifitas Filtrat Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Terhadap Baketri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. *Journals of Ners Community, Vol. 08 No. 02*.
- Wulandari, D., Sarwiyono, dan P. Suryowardoyo. 2015. Daya hambat ekstrak daun kelor dengan pelarut etanol dan dekok daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus agalactiae* penyebab mastitis pada sapi perah. *Jurnal Peternakan*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Yasni, S. 2013. *Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Produk Ekstraktif Rempah*. IPB Press: Bogor. hal.194 .
- Yuda, P. E. S. K., Cahyaningsih, E., & Winariyanthi, N. P. Y. 2017. Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis ekstrak tanaman patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.). *Jurnal*

- Ilmiah Medicamento*, 3(2), 61-70.
- Yuliarti, N. 2009. *A To Z Food Supplement*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Taniredja, T. dan Mustafidah, H. 2014. *Penelitian Kuantitatif (Sebuah Pengantar)*. Bandung: Alfabeta.
- Tetti, M. 2014. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2).
- Zaini, M., & Shofia, V. 2020. Skrining Fitokimia Ekstrak *Carica papaya radix*, *Piper ornatum folium* dan *Nephelium lappaceum* Semen Asal Kalimantan Selatan. *Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan dan Teknologi*, 2(1), 15-27.