Berita Biologi
LIPI
Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

10.14203/beritabiologi.v20i1.3991
P-ISSN 0126-1754
E-ISSN 2337-8751

FORMULASI LOSION EKSTRAK METANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI

[*Lotion Formulation of Moringa Leaves (Moringa Oleifera) Metanol Extract with Antibacterial Activity*]

Stefani Santi Widhiastuti[1*]✉, Exsyupransia Mursyanti[1]

[1]Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta
email: stefani.santi@uajy.ac.id

ABSTRACT

The skin has an essential function in the body's first line of defense. A lotion is used to maintain skin health and one of which is the prevention of microorganism infection by the presence of antibacterial substances in the formula. One of the plants with antibacterial activity is Moringa *(Moringa oleifera)*. This study aimed to make a lotion formula containing methanol extracts of Moringa leaves which has antibacterial activity. The research was conducted from the extraction stage, phytochemical assay, extract antibacterial activity assay, lotion formulation, and antibacterial activity assay of the lotion. Based on the results of the phytochemical assay, methanol extract of Moringa leaves contains saponins, flavonoids, tannins, alkaloids, and steroids but did not contain triterpenoids. Moringa leaves methanol extracts had antibacterial activity against *E. coli, S. aureus,* and *P. aeruginosa,* where the activity increased along with the rising of the extract concentration. The lotion formula with 3% extract content was the optimum formula with the best antibacterial activity compared to other formulations, lotion bases, and positive control with very strong antibacterial activity, seen from the inhibition zone diameter of more than 20 mm against *E. coli, S. aureus,* and *P. aeruginosa.*

Key words: kelor (Moringa oleifera), antibacterial activity, lotion

ABSTRAK

Kulit memiliki fungsi penting dalam pertahanan pertama tubuh. Losion digunakan untuk menjaga kesehatan kulit dan salah satunya pencegahan infeksi mikroorganisme dengan adanya kandungan zat antibakteri dalam sediaan. Tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri adalah kelor (*Moringa oleifera*). Tujuan penelitian ini adalah membuat formula losion dengan kandungan ekstrak metanol daun kelor yang memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian dilakukan mulai dari tahap ekstraksi, uji kandungan fitokimia ekstrak, uji aktivitas antibakteri ekstrak, pembuatan formula losion dan uji aktivitas antibakteri losion. Berdasarkan hasil uji fitokimia, ekstrak metanol daun kelor mengandung saponin, flavonoid, tanin, alkaloid dan steroid, namun tidak mengandung triterpenoid. Ekstrak metanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli, S. aureus,* dan *P. aeruginosa,* dimana aktivitasnya semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Formula losion dengan kandungan ekstrak sebesar 3% merupakan formula optimum dengan aktivitas antibakteri paling baik dibandingkan formula lain, basis losion, maupun kontrol positif dengan aktivitas antibakteri sangat kuat, dilihat dari diameter zona hambat lebih dari 20 mm terhadap bakteri *E. coli, S. aureus*, and *P. aeruginosa*.

Kata kunci: kelor (Moringa oleifera), aktivitas antibakteri, losion

PENDAHULUAN

Kulit adalah organ tubuh terbesar dan menyusun sekitar 15% dari total berat badan orang dewasa. Organ ini memiliki berbagai fungsi penting, salah satunya menjadi lini pertahanan pertama tubuh. Kulit melindungi tubuh dari tantangan lingkungan eksternal seperti infeksi mikroorganisme, suhu, ultraviolet, radiasi, bahan kimia, dan ancaman lainnya. Selain itu kulit berfungsi menscegah kehilangan air berlebih dari tubuh dan berperan dalam termoregulasi (Kanitakis, 2002; Simo *et al.,* 2014).

Dengan bertambahnya usia, fungsi kulit juga mengalami penurunan. Proses penuaan kulit ini dapat terlihat secara visual dari penurunan tekstur kulit, penurunan elasitisitas dan ketahanan kulit, muncul kerutan halus dan perubahan warna kulit menjadi kusam. Perubahan ini dapat dipercepat dengan adanya paparan radikal bebas dan polusi udara (Purwaningsih *et al.,* 2014). Salah satu upaya untuk menjaga kesehatan kulit adalah dengan menggunakan losion untuk melembapkan, melembutkan, dan menjaga elastistas kulit. Losion merupakan sediaan emulsi cair dengan kandungan air lebih dari 50%. Sediaan ini mudah menyebar di permukaan kulit dan memberikan efek dingin setelah kandunga air berevaporasi. Dibandingkan sediaan gel dan krim, losion tidak mudah terbilas dengan air sehingga dapat bertahan lebih lama di permukaan kulit. Sediaan losion juga dapat mendukung kesehatan kulit dengan adanya kandungan zat aktif yang memiliki aktivitas antibakteri.

Zat antibakteri dapat ditemukan dalam berbagai jenis tanaman, dan salah satunya adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera*). Kelor merupakan tanaman yang mudah ditemukan dan sering tumbuh di pekarangan rumah. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman ajaib atau *miracle tree* karena hampir setiap bagian tanaman dapat dimanfaatkan, mulai

*Kontributor Utama
*Diterima: 6 Januari 2022 - Diperbaiki: 8 Maret 2022- Disetujui:

dari akar, kulit kayu, hingga daunnya. (Aminah *et al.,* 2015) mengungkapkan akar kelor banyak digunakan sebagai bahan kertas, bahan kosmetik, minyak pelumas, dan sebagai obat tradisional. Buah yang masih muda memiliki kandungan air dan protein yang tinggi. (Toma dan Deyno, 2014) menyebutkan efek farmakologis dari daun kelor antara lain sebagai antimikroba, antihiperglikemik, antioksidan dan antiinflamasi, sedangkan bunganya sebagai antitumor dan antihipertensi.

Daun kelor kaya akan kalsium (Ca), zat besi (Fe), dan antioksidan. Daun kelor diketahui memiliki aktivitas antibakteri karena mengandung senyawa fitokimia seperti flavonoid, saponin, dan tanin (Busani *et al.,* 2012; Aminah *et al.,* 2015). Penelitian tentang aktivitas antibakteri daun kelor juga telah dilakukan oleh (Dima *et al.,* 2016) dimana daun kelor terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Eschercia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak daun kelor sangat berpeluang untuk dijadikan bahan aktif dalam sediaan kosmetika dan memiliki potensi untuk dibuat menjadi produk komersial, ditinjau dari manfaat, kemudahan budidaya, kemudahan pengolahan dan harga yang ekonomis. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membuat formula losion dengan kandungan ekstrak daun kelor yang memiliki aktivitas antibakteri.

BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan

Sampel daun kelor diperoleh dari Kelorida, Kelompok Wanita Tani Ngudi Rejeki Trienggo, Bantul, Yogyakarta. Identifikasi tanaman kelor dilakukan dengan pemeriksanaan morfologi tanaman, meliputi pengamatan pada bentuk fisik akar, batang, dan daun. Daun kelor yang digunakan adalah daun kelor yang utuh dan berwarna hijau tua. Daun yang sudah dipetik selanjutnya dicuci sampai bersih, kemudian dikeringanginkan kurang lebih selama 3 hari. Daun kelor kering selanjutnya diblender hingga menjadi serbuk halus.

Pembuatan Sampel Ekstrak Metanol Daun Kelor

Sebanyak 100 g serbuk daun kelor diekstraksi menggunakan 500 ml pelarut metanol (perbandingan 1:5) selama 2x24 jam. Selanjutnya dilakukan remaserasi dengan pelarut yang sama dengan perbandingan 1:5 selama 2x24 jam. Hasil ekstraksi disaring dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40^{o}C, kemudian dioven dengan suhu 40^{o}C selama 2 x 24 jam hingga diperoleh ekstrak kental.

Uji Fitokimia Sampel Ektrak Metanol Daun Kelor

Indentifikasi Saponin (Depkes RI, 1995)

Sebanyak 0,1 g ekstrak dilarutkan dengan 10 ml aquadest hangat di dalam tabung reaksi, dikocok kuat-kuat secara vertikal selama 30 detik. Pembentukan busa setinggi 1−10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya saponin. Pada penambahan 1 tetes HCl 2N, busa tidak hilang.

Identifikasi Flavonoid (Mustikasari dan Ariyani, 2010)

Sebanyak 0,1 g ekstrak dilarutkan dengan 10 ml aquadest, kemudian dipanaskan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan dengan 0,1 g logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika larutan terbentuk warna kuning jingga sampai merah, maka positif mengandung flavonoid.

Identifikasi Tanin (Robinson, 1991)

Larutan uji sebanyak 1 mL direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 10%, jika terjadi warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin.

Identifikasi Alkaloid (Farnsworth, 1966)

Ekstrak ditempatkan dalam mortar, ditambahkan amoniak 25% kemudian digerus. Ditambahkan 20 mL kloroform, digerus kuat dan diambil filtratnya (larutan 1). Sebagian filtrat diambil dan ditetesi dengan HCL 10% sehingga terbentuk 2 fase. Fase air dipisahkan (larutan 2). Larutan 1 ditetesi dengan pereaksi Dragendroff. Larutan 2 dibagi dalam 2 tabung reaksi, tabung pertama ditambahkan Dragendroff dan tabung kedua ditambahkan Mayer. Hasil positif alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan jingga/ merah bata pada pereaksi Dragendroff atau endapan putih/kuning pada pereaksi Mayer.

Identifikasi Steroid (Septyaningsih, 2010)

Ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera*) ditambahkan dengan 3 tetes HCl pekat dan 1 tetes H2SO4 pekat. Hasil positif jika masing-masing larutan terbentuk warna hijau.

Identifikasi Triterpenoid (Septyaningsih, 2010)

Ekstrak ditambahkan dengan 3 tetes HCl pekat dan 1 tetes H2SO4 pekat. Hasil positif jika masing-masing larutan terbentuk warna merah atau ungu.

Formulasi Losion Ekstrak Metanol Daun Kelor

Semua bahan yang diperlukan dalam formulasi losion disiapkan dan dipisahkan menjadi 2 bagian, yaitu bahan fase air dan fase minyak. Bahan fase air yaitu lanolin, asam stearate, setil alkohol, propil

paraben, dan ekstrak. Bahan fase minyak yaitu gliserin, paraffin cair, TEA, dan metil paraben. Formula sampel yang dibuat adalah 1 formula tanpa ekstrak sebagai kontrol negatif sediaan dan 3 formula produk losion dengan ekstrak metanol daun kelor 3%, 5%, dan 8%. Setiap formula direplikasi sebanyak 3 kali.

Bahan fase minyak dipanaskan dalam gelas Beaker pada suhu 70–80 ^{o}C hingga larut sempurna. Pada gelas Beaker terpisah, bahan fase air juga dipanaskan pada suhu 70–80 ^{o}C hingga larut sempurna. Penambahan setiap bahan dimulai dari konsentrasi yang paling kecil hingga paling besar. Setelah masing-masing fase minyak dan fase air larut sempurna, selanjutnya fase minyak ditambahkan ke dalam fase air sedikit demi sedikit dengan terus menerus diaduk menggunakan magnetik stirer pada suhu 70–80 ^{o}C. Setelah campuran homogen, kemudian ditambahkan pengaroma hingga formula berbau harum. Selanjutnya ditambahkan aquadest hingga volume 100 ml.

Tabel 1. Formula Kontrol Negatif dan Produk Losion dengan Ekstrak *(Negative Control and Losion Products Formulation).*

No	Bahan *(Material)*	Kontrol Negatif *(Negative Control)*	Formula 1 *(Formula 1)*	Formula 2 *(Formula 2)*	Formula 3 *(Formula 3)*
1.	Ekstrak *(Extract)* (g)	-	3	5	8
2.	Lanolin *(Lanolin)* (g)	2	2	2	2
3.	Asam stearat *(Stearic acid)* (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
4.	Setil alkohol *(Cetyl alcohol)* (g)	0,5	0,5	0,5	0,5
5.	Propil paraben *(Propyl paraben)* (g)	0,1	0,1	0,1	0,1
6.	Gliserin *(Glycerin)* (ml)	5	5	5	5
7.	Parafin cair *(Liquid parrafin)* (ml)	7	7	7	7
8.	TEA *(TEA)* (g)	1	1	1	1
9.	Metil paraben *(Methyl paraben)* (g)	0,1	0,1	0,1	0,1
10.	Pengaroma *(Fragrance)* (gtt)	8	8	8	8
11.	Aquadest *(Aquadest)* (ml)	sampai 100	sampai100	sampai100	sampai 100

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Losion Ekstrak Daun Kelor (Dima *et al.*, 2016)

Uji aktivitas antibakteri dimulai dengan penyiapan media *nutrient agar* (NA), *soft agar* dan *nutrient broth* (NB) yang kemudian disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121 ^{o}C selama 15 menit. Media NA dituang dalam cawan Petri yang selanjutnya akan digunakan untuk inokulasi bakteri. Bakteri murni dibiakkan dalam NB dengan cara menanamkan satu ose bakteri ke dalam NB dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 ^{o}C.

Soft agar dan bakteri uji ditambahkan secara bersamaan di atas medium NA dan diratakan dengan cara *spread plate* dan dibiarkan hingga menjendal. Untuk pengujian aktivitas antibakteri ekstrak, pada media tersebut dibuat sumuran yang diisi masing-masing dengan 1 µl ekstrak metanol daun kelor dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%.

Untuk pengujian aktivitas antibakteri, pada media dibuat sumuran yang akan diisi masing-masing dengan 1 µl losion tanpa ekstrak (basis), losion formula 1 (ekstrak 3%), 2 (ekstrak 5%) dan 3 (8%). Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik kloramfenikol, ampisilin dan produk *Vaseline Hand Cream Anti Bacterial Moisturization + Antiseptic*, sedangkan kontrol negatif dengan pelarut. Selanjutnya cawan Petri diberi label dan dibungkus dengan *plastic wrap* dan kertas payung. Pengamatan dan pengukuran diameter zona hambat dilakukan pada lama

inkubasi 18 jam pada suhu 37 °C. Pengujian dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

HASIL

Kandungan Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Kelor

Tabel 2. Kandungan Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Kelor (*Phytochemical Contenct of Moringa Leaf Metanol Extract).*

No	Uji *(Assay)*	Hasil *(Results)*	Kesimpulan
1.	Saponin *(Saponin)*	Terbentuk busa *(Formed foam)* 3 cm	(+)
2.	Flavonoid *(Flavonoid)*	Jingga Pekat *(Dark orange)*	(+)
3.	Tanin *(Tanin)*	Hitam kehijauan *(Greenish black)*	(+)
4.	Alkaloid *(Alkaloid)*	Dragendorff: endapan jingga *(orange precipitate)*	(+)
		Mayer: endapan kuning *(yellow precipitate)*	(+)
5.	Steroid *(Steroid)*	Hijau *(Green)*	(+)
6.	Triterpenoid *(Triterpenoid)*	Hijau *(Green)*	(-)

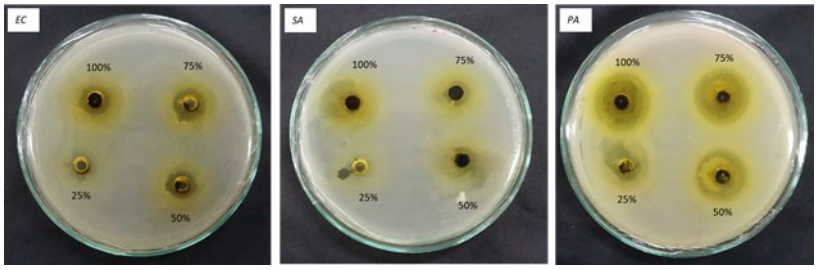
Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Losion Ekstrak Metanol Daun Kelor

Tabel 3. Rata-rata Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak terhadap Pertumbuhan Bakteri *(Average Measurement of Extract Inhibitory Zone Diameter on Bacterial Growth).*

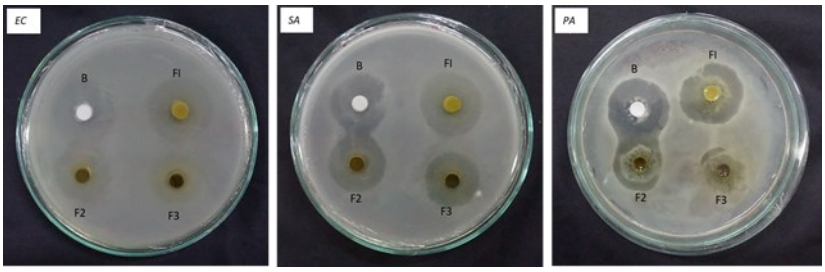
No	Konsentrasi Ekstrak *(Extract Concentration)*	Rata-rata Diameter Zona Hambat terhadap Pertumbuhan Bakteri (mm) *(Average of Inhibitory Zone Diameter on Bacterial Growth)*		
		Escherichia coli	*Staphylococcus aureus*	*Pseudomonas aeruginosa*
1	Ekstrak 25% *(Extract 25%)*	4,00 ± 0.00	0,00 ± 0.00	12,5 ± 0.25
2	Ekstrak 50% *(Extract 50%)*	8,00 ± 0.00	6,00 ± 0.00	14,0 ± 0.10
3	Ekstrak 75% *(Extract 75%)*	13,0 ± 0.00	7,00 ± 0.00	14,5 ± 0.15
4	Ekstrak 100% *(Extract 100%)*	9,0 ± 0.05	12,0 ± 0.40	16,5 ± 0.15

Tabel 4. Pengukuran Rata-rata Diameter Zona Hambat Losion terhadap Pertumbuhan Bakteri (*Average Measurement of* Losion *Inhibitory Zone Diameter on Bacterial Growth).*

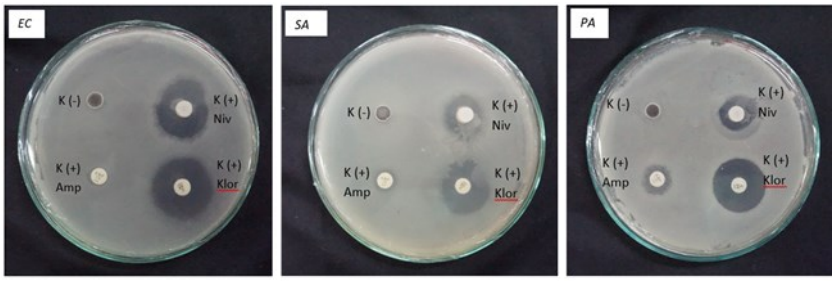
No	Bahan Uji *(Materials)*	Diameter Zona Hambat terhadap Pertumbuhan Bakteri (mm) *(Average of Inhibitory Zone Diameter on Bacterial Growth)*		
		Escherichia coli	*Staphylococcus aureus*	*Pseudomonas aeruginosa*
1	Formula Basis Losion *(Lotion base formula)*	19,5 ± 0.05	17,67 ± 0.05	20,33 ± 0.12
2	Formula 1 *(Formula 1)*	21,0 ± 0.00	20,00 ± 0.00	21,00 ± 0.22
3	Formula 2 *(Formula 2)*	19,5 ± 0.05	19,70 ± 0.09	18,30 ± 0.05
4	Formula 3 *(Formula 3)*	16,5 ± 0.15	18,30 ± 0.05	14,00 ± 0.43
5	Kontrol Positif *(Positive control)*			
	Kloramfenikol *(Chloramphenicol)*	19,5 ± 0.15	16,00 ± 0.20	21,00 ± 0.00
	Ampisilin *(Ampicillin)*	2,0 ± 0.00	2,00 ± 0.10	5,00 ± 0.00
	Produk komersial *(commercial product)*	20,0 ± 0.10	17,0 ± 0.20	10,00 ± 0.00
6	Kontrol Negatif *(Negative control)* (aquadest)	0,00 ± 0.00	0,00 ± 0.00	0,00 ± 0.00



Gambar 1a-c. Diameter zona hambat ekstrak metanol daun kelor terhadap bakteri *Escherchia coli* (1a), *Staphylococcus aureus* (1b), dan *Pseudomonas aeruginosa* (1c) *(1a-c. Inhibitory zone diameter of Moringa leaf metanol extract against Escherchia coli (1a), Staphylococcus aureus (1b), and Pseudomonas aeruginosa (1c)).*



Gambar 2a-c. Diameter zona hambat losion terhadap bakteri *Escherchia coli* (2a), *Staphylococcus aureus* (2b), dan *Pseudomonas aeruginosa* (2c) *(2a-c. Inhibitory zone diameter of Moringa leaf metanol extract* losion *against Escherichia coli (2a), Staphylococcus aureus (2b), and Pseudomonas aeruginosa (2c)).*



Gambar 3a-c. Diameter zona hambat kontrol negatif dan positif terhadap bakteri *Escherchia coli* (3a), *Staphylococcus aureus* (3b), dan *Pseudomonas aeruginosa* (3c) *(a-c. Inhibitory zone diameter of negative and positive control against Escherchia coli (3a), Staphylococcus aureus (3b), and Pseudomonas aeruginosa (3c)).*

PEMBAHASAN

Ekstraksi Serbuk Daun Kelor dan Uji Fitokimia Ekstrak

Serbuk daun kelor diekstraksi dengan pelarut metanol absolut. Pemilihan metanol absolut sebagai pelarut berdasarkan hasil uji pendahuluan menggunakan pelarut etanol 70%, etanol 96%, dan metanol. Hasil ekstraksi pelarut metanol menghasilkan rendemen terbanyak (23,44%) dibanding pelarut etanol 70% (23,32%) dan etanol 96% (19,31%). Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi berulang untuk memungkinkan zat aktif yang terkandung dalam simplisia dapat terekstrak secara sempurna.

Berdasarkan hasil uji fitokimia, ekstrak metanol daun kelor mengandung saponin, flavonoid, tanin, alkaloid dan steroid. Adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, dan steroid ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Putra *et al.,* 2016) yang menyebutkan dalam penelitiannya ekstrak etanol daun kelor mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, dan steroid. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh (Veronika *et al.,* 2017) juga diperoleh hasil yang sama, dimana daun kelor mengandung flavonoid, saponin, dan tanin.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kelor

Pada uji aktivitas antibakteri digunakan 3 jenis bakteri, yaitu *Escherichia coli, Staphylococcus aureus,* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pemilihan bakteri ini berdasarkan klaim yang terdapat pada kontrol positif *Vaseline Hand Cream Anti Bacterial Moisturization + Antiseptic*, yaitu memiliki aktivitas antibakteri yang diujikan pada ketiga

bakteri tersebut. Bakteri *E. coli, S. aureus,* dan *P. aeruginosa* merupakan bakteri yang sering menginfeksi kulit. Selain itu, *E. coli* dan *P. aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif, sedangkan *S. aureus* merupakan bakteri Gram positif, sehingga penggunaan ketiga bakteri dalam penelitian ini dapat memberikan gambaran efektivitas ekstrak maupun formula losion yang dibuat terhadap bakteri penginfeksi kulit dari kelompok Gram negatif dan positif.

Data yang diperoleh menunjukkan ekstrak metanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli, S. aureus,* dan *P. aeruginosa*. Aktivitas antibakteri ini semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Hasil penelitian serupa juga dikemukakan oleh (Dima *et al.,* 2016), dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor maka semakin meningkat juga aktivitas antibakterinya terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.

(Davis dan Stout, 1971) mengelompokkan daya atau aktivitas antibakteri ke dalam 4 kategori. Kategori sangat kuat apabila diameter zona hambat > 20 mm, kategori kuat apabila diameter zona hambat 10–20 mm, kategori sedang apabila diameter zona hambat 5–10 mm, dan kategori lemah apabila diameter zona hambat < 5 mm.

Jika dilihat dari diameter zona hambat yang dihasilkan, ekstrak metanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri paling besar terhadap *P. aeruginosa,* kemudian *E.coli,* selanjutnya *S.aureus.* Ekstrak metanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *P. aeruginosa* dilihat dari diameter zona hambat lebih dari 10 mm dan kurang dari 20 mm. Sedangkan untuk bakteri *S. aureus*, ekstrak 25% memiliki aktivitas antibakteri lemah, pada konsentrasi 50% dan 75% aktivitas antibakteri sedang, serta pada konsenstrasi 100% menunjukkan aktivitas antibakteri kuat. Ekstrak metanol daun kelor menunjukkan aktivitas antibakteri lemah pada konsentrasi 25% dan pada konsentrasi 50% memiliki daya antibakteri sedang. Sedangkan untuk konsentrasi 75% dan 100%, ekstrak memiliki aktivitas antibakteri kuat. Aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol daun kelor ini berkaitan erat dengan kandungan senyawa fitokimia seperti saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, dan steroid.

Saponin merupakan glukosida yang larut dalam air dan etanol, namun tidak larut dalam eter. Senyawa ini bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu stabilitas membran sel bakteri yang mengakibatkan berbagai komponen penting seperti protein, asam nukleat dan nuleotida keluar dari sel dan berujung pada lisisnya sel bakteri (Putra *et al.,* 2016).

Flavonoid merupakan kelas utama dari polifenol dengan rangka C6-C3-C6. Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, dan aseton. Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antivirus, dan antibakteri (Robinson, 1995; Xie *et al.,* 2015; Yuan *et al,* 2021). (Xie *et al.,* 2015) menjelaskan aktivitas antibakteri dari flavonoid dapat terjadi melalui tiga cara, yaitu mengganggu fungsi bakteri dengan menghambat motilitasnya dan membunuhnya secara langsung, secara sinergis meningkatkan kerja antibiotik, dan melemahkan bakeri patogen.

Tanin merupakan salah satu golongan polifenol yang banyak ditemukan pada tanaman. Senyawa ini memiliki ukuran yang sangat besar, yaitu lebih dari 1000 g/mol. Senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan, anthelmentik, antifungi, antivirus, antibakteri. Tanin memiliki efek sinergis dengan antibiotik, dimana tanin akan meningkatkan aktivitas antimikroba dari antibiotik (Sung *et al.,* 2012; Noer *et al.,* 2018).

(Sari dan Sari, 2011) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kemampuan antibakteri tanin adalah dengan aglutinasi protein sel bakteri. Biomolekul ini dapat menginaktivasi adhesin sel dan enzim pada bakteri. Tanin juga dapat mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel, mengganggu pembentukan polipeptida dinding sel yang menyebabkan struktur dinding sel tidak sempurna dan memicu lisisnya dinding sel karena tekanan osmotik.

Menurut (Putra *et al.,* 2016), alkaloid merupakan senyawa organik yang umumnya ditemukan pada daun yang memiliki rasa pahit. (Adamski *et al.,* 2020) menjelaskan lebih lanjut bahwa tumbuhan menghasilkan banyak metabolit sekunder dengan berbagai aktivitas biologis yang spesifik, salah satunya adalah alkaloid yang memiliki aktivitas biologis yang sangat luas. Alkaloid yang dihasilkan pada tanaman tidak hanya berfungsi untuk melawan ancaman herbivora, namun juga untuk bertahan terhadap tantangan bakteri dan jamur.

(Robinson, 1995) menyebutkan alkaloid memiliki aktivitas antivirus, antiinflamasi, antikanker dan antibakteri. Mekanisme antibakteri dari alkaloid diduga dengan cara menggangu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh yang mengakibatkan kematian sel bakteri. (Mahbisa *et al.,* 2016) menyebutkan bahwa bahwa alkaloid menghambat pengangkutan senyawa ATP yang dibutuhkan oleh membran sel dalam proses pembentukan dinding sel.

Senyawa steroid dalam ekstrak memiliki aktivitas antitumor, antivirus, antioksidan, antilipidemia, dan antibakteri. Aktivitas antibakteri tidak hanya dengan menghambat pembentukan

membran sel, namun juga mengganggu integritas dan permeabilitasnya sehingga dapat menyebabkan kematian sel bakteri (Dogan *et al.,* 2017; Vollaro *et al.,* 2020).

Aktivitas Antibakteri Losion Ekstrak Metanol Daun Kelor

Pada penelitian ini digunakan 3 macam kontrol positif, yaitu antibiotik ampisilin, kloramfenikol, dan produk *Vaseline Hand Cream Anti Bacterial Moisturization + Antiseptic* yang dijual di pasaran. Penggunaan 2 macam antibiotik ampisilin dan kloramfenikol untuk melihat ada tidaknya resistensi dari bakteri *E. coli, S. aureus,* maupun *P. aeruginosa* yang digunakan. Ampisilin dan kloramfenikol adalah antibiotik spektrum luas dan umum digunakan. Kedua antibiotik ini efektif terhadap bakteri Gram negatif dan positif.

Ampisilin merupakan antibiotik golongan beta laktam yang bekerja dengan mengganggu sintesis dinding sel bakteri. Antibiotik golongan ini akan menghambat langkah terakhir dalam sintesis peptidoglikan, yaitu hetero polimer yang memberikan stabilitas mekanik pada dinding sel bakteri, yang mengakibatkan sel bakteri menjadi lisis (Akbar *et al.,* 2016; Menkes RI, 2011). Sedangkan kloramfenikol bekerja dengan menghambat sintesis protein pada mikroorganisme (Mutschler, 1991). Produk *Vaseline Hand Cream Anti Bacterial Moisturization + Antiseptic* digunakan sebagai kontrol karena merupakan produk komersial dengan klaim memiliki aktivitas antibakteri yang telah diujikan ke bakteri *E. coli, S. aureus,* dan *P. aeruginosa.*

Ketiga formula losion dengan kandungan ekstrak metanol daun kelor sebesar 3%, 5%, dan 8% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli, S. aureus,* dan *P. aeruginosa.* Namun berbeda dari hasil uji antibakteri pada ekstrak, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka akan semakin besar diameter daya antibakteri yang diperoleh, pada sediaan losion yang terjadi adalah sebaliknya. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin kecil diameter zona hambat. Hal ini kemungkinan terjadi karena dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, semakin sedikit komposisi basis losion dalam sediaan. Basis losion berperan sebagai pembawa zat aktif dalam sediaan, semakin banyak basis losion maka zat aktif akan semakin cepat dan mudah dilepaskan. Dengan berkurangnya komposisi basis losion, menyebabkan pelepasan zat aktif menjadi lebih rendah dan berakibat zona hambat menjadi lebih kecil.

Ekstrak metanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri yang ditunjukkan dari hasil uji sebelumnya. Jika dilihat dari diameter daya antibakteri pada formula, bahan dalam basis losion kemungkinan juga berpengaruh terhadap kemampuan antibakteri pada masing-masing formula. Kombinasi basis losion dengan ekstrak pada konsentrasi berbeda akan menghasilkan luas zona hambat yang berbeda. Formula 1 dengan konsentrasi ekstrak 3% memiliki aktivitas antibakteri lebih baik dari basis losion. Hal ini dapat disebabkan karena pada konsentrasi ekstrak 3%, komposisi basis losion cukup memenuhi untuk proses pelepasan zat aktif dibandingkan konsenstrasi ekstrak yang lebih tinggi. Kombinasi basis losion dengan ekstrak pada konsentrasi ekstrak 3% dapat menghasilkan aktivitas antibakteri yang sinergis. Kandungan ekstrak sebesar 3% merupakan konsentrasi optimum yang dapat ditambahkan pada formula losion dengan aktivitas antibakteri paling baik

Aktivitas antibakteri formula 1 termasuk dalam kategori sangat kuat dengan diameter zona hambat lebih dari 20 mm terhadap ketiga bakteri. Kontrol positif produk *Vaseline Hand Cream Anti Bacterial Moisturization + Antiseptic* memiliki aktivitas antibakteri sangat kuat terhadap *E. coli* dengan diameter zona hambat 20 mm dan aktivitas antibakteri kuat terhadap *S. aureus* dan *P. aeruginosa* dengan diameter zona hamba 17 mm dan 10 mm berturut-turut. Kloramfenikol dalam penelitian ini memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *E. coli* dan *S. aureus* dengan diameter zona hambat 19,5 mm dan 16 mm, serta aktivitas sangat kuat terhadap *P. aeruginosa* dengan diameter zona hambat 21 mm. Ampisilin memiliki diameter zona hambat yang paling kecil bila dibandingkan bahan uji lain selain aquadest. Diameter zona hambat Ampisilin masuk dalam kategori lemah. Hal ini kemungkinan disebabkan karena bakteri yang digunakan sudah resisten terhadap Ampisilin.

Hasil tersebut menunjukkan Formula 1 memiliki aktivitas antibakteri paling baik dibandingkan dari ketiga formula losion yang dibuat, basis losion, maupun kontrol positif kloramfenikol, ampisilin dan *Vaseline Hand Cream Anti Bacterial Moisturization + Antiseptic*.. Untuk selanjutnya dapat uji fisikokimia dan stabilitas sediaan losion, serta uji aktivitas antioksidan untuk melihat kemampuan losion tersebut dalam menangkal radikal bebas.

KESIMPULAN

Formula losion ekstrak daun kelor dengan aktivitas antibakteri terbaik adalah formula dengan kandungan ekstrak metanol daun kelor sebesar 3%. Selanjutnya dapat dilakukan uji fisikokimia dan stabilitas sediaan losion, serta aktivitas antioksidan untuk melihat kemampuan losion tersebut dalam menangkal radikal bebas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adamski, Z., Blythe, L.L., Milella, L. dan Bufo, S.A., 2020. Biological activities of alkaloids: from toxicology to pharmacology. *Toxins*, *12* (210), pp. 1–4

Akbar, M.R.V., Budiarti, L.Y. dan Edyson, 2016. Perbandingan efektivitas antibakteri antara ekstrak metanol kulit batang aktsuri dengan Ampisilin terhadap *Staphylococcus aureus* in vitro. *Berkala Kedokteran*, *12*(1), pp. 1–9

Aminah, S., Ramdhan, T. dan Yanis, M., 2015. Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, *5*(2), pp. 35–44

Busani, M., Julius, P.M. dan Voster, M., 2012. Antimikrobial activities of *Moringa oleifera Lam* leaf extract. *African Journal of Biotechnology*, *11*(11), pp. 2797–2802.

Davis, W.W. dan Stout, T.R., 1971. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. *Journal of Microbiology 22*(4), pp. 659–665.

Departemen Kesehatan RI., 1995. *Materia Medika Indonesia. Jilid VI*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. pp. 323–324, 334, 336, 337.

Dima, L.R.H., Fatimawali. dan Lolo, W.A., 2016. Aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon Jurnal Imiah Farmasi, 5*(2), pp. 282 –289.

Dogan, A., Otlu, S., Celebi, O., Kilicle, P.A., Saglam, A.G., Dogan, A.N.C. dan Mutlu, N., 2017. An investigation of antibacterial effects of steroids. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, *41*, pp. 302–305

Farnsworth, N.R., 1966. Biological and phytochemical screening of plants. *Journal of Pharmacutical Science*, *55*(3): pp. 225–76

Kanitakis, J., 2002. Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin. *European Journal of Dermatology*, *12*(4): pp. 390–401

Liu, Q dan Yao, H., 2007. Antioxidant activities of barley seeds extract. *Food Chemistry*, *107*, pp. 732–737

Mabhiza D., Chitemerere T. dan Mukanganyama S., 2016. Research article antibacterial properties of alkaloid extracts from *Callistemon citrinus* and *Vernonia adoensis* against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *International Journal of Medicinal Chemistry*, *7*, pp. 1–7

Mardawati, E., Achyar, C.S. dan Marta, H., 2008. Kajian aktivitas antioksidan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L*) dalam rangka pemanfaatan limbah kulit manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran. *Laporan Akhir Penelitian Peneliti Muda*. Bandung.

Menteri Kesehatan RI, 2011. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 406/ MENKES/PER/XII/2011 tentang Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik.

Mustikasari, K. dan Ariyani, D., 2010. Skrining fitokimia ekstrak metanol biji Kalangkala (*Litsea angulata*). *Sains dan Terapan Kimia, 4* (2), pp. 131–136.

Mutschler, E., 1991. *Dinamika Obat Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi, Edisi Ke 5*. Penerbit ITB. Bandung. pp. 651–652

Noer, S., Pratiwi, R.D. dan Gresinta, E., 2018. Penetapan kadar senyawa fitokimia (tanin, saponin, dan flavonoid sebagai kuersetin) pada ekstrak daun Inggu (*Ruta angustifolia L.*). Eksakta: Jurnal Ilmu-ilmu MIPA, *18*(1), pp.19–29

Purwaningsih, S., Ella, S. dan Tika, A.B., 2014. Formulasi skin losion dengan penambahan karagen dan antioksidan alami dari *Rhizophora mucronata Lamk*. *Jurnal Akuatika*, *5*, pp. 55–62

Putra, I.W.D.P., Dharmayudha, A.A.G.O. dan Sudimartini, L.M., 2016. Identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L*) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, *5*(5), pp. 464–473

Robinson, T., 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi.* Penerbit ITB. Bandung. pp. 152–196.

Robinson, T., 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi VI. Penerbit ITB. Bandung. pp. 191–216

Salamah, N. dan Widyasari. E., 2015. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kelengkeng (*Euphoria longan (L) Steud*.) dengan metode penangkapan radikal 2,2'-difenil-1-pikrilhidrazil. *Pharmaciana*, *5*(1), pp. 25–34

Sari, F.P. dan Sari, S.M., 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (Jatropha multifida Linn) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.

Septyaningsih, D., 2010. Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus lamk*). *Tesis.* Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Simo, A., Kawal, N., Paliyath, G. dan Bakovic, M., 2014. Botanical antioxidants for skin health in the world of cosmeceutical. *International*

Journal of Advanced Nutritional and Health Science, *2*, pp. 67–88

Sung, S.H., Kim, K.H., Jeon, B.T., Cheong, S.H., Park, J.H., Kim, D.H., Kweon, H.J. dan Moon, S.H., 2012. Antibacterial and antioxidant activities of tannins extracted from agricultural by-products. *Journal of Medicinal Plants Research, 6*(15), pp. 3072–3079

Toma, A. and Deyno, S., 2014. Phytochemistry and pharmacological activities of *Moringa oleifera*. *International Journal of Pharmacognosy*, *1*, pp. 222–231

Veronika, M., 2017. Efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bio-sanitizer tangan dan daun selada (*Lactuca sativa*). *Skripsi*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Vollaro, A., Esposito, A., Antonaki, E., Iula, V.D., D'Alonzo, D., Guaragna, A. dan De Gregorio, E., 2020. Steroid derivatives as potential antimicrobial agents against *Staphylococcus aureus* planktonic cells. *Microorganisms*, *8* (468), pp. 1–14

Xie, Y., Yang, W., Tang, F., Chen, X. dan Ren, L., 2015. Antibacterial activities of flavonoids: structure-activity relationship and mechanism. *Current Medicinal Chemistry*, *22*, pp. 132–149

Yuan, G., Guan, Y., Lai, S., Sun, Y. dan Cao, S., 2021. Antibacterial activity and mechanism of plant flavonoids to gram-positive bacteria predicted from their lipophilicities. *Nature*, *11*, pp. 10471