



TOTAL FENOL, FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK LIMBAH KULIT LIDAH BUAYA (*ALOE CHINENSIS BAKER*)

Mulyanita,[✉] Mohamad Djali, Imas Siti Setiasih

Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

Info Artikel

Sejarah artikel :
Diterima 28 Desember 2018
Disetujui 4 Juli 2019
Dipublikasi 31 Juli 2019

Keywords: Lidah Buaya; *Aloe chinensis baker*; Total fenol flavonoid; Antimikroba

Abstrak

Tanaman lidah buaya merupakan komoditas unggulan yang tumbuh dengan baik di lahan gambut. Jenis lidah buaya yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah (*Aloe chinensis Baker*) yang banyak terdapat di daerah Pontianak. Seiring dengan meningkatnya industri lidah buaya menyebabkan adanya limbah padat berupa kulit yang belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Lidah buaya mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan *total fenol*, *flavonoid* dan potensi antimikroba ekstrak limbah kulit lidah buaya yang diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan pelarut *polar* (*aquadest*, *etanol 70%*), *semi polar* (*etil asetat*) dan *non-polar* (*n-heksan*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan (RAK). Data dianalisis menggunakan *ANOVA* kemudian dilakukan uji lanjut *Duncan* dengan selang kepercayaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak limbah kulit lidah buaya dengan menggunakan pelarut *etil asetat* memiliki kandungan *total fenol* tertinggi pada ketiga jenis pelarut yaitu sebesar 4,088 µg GAE/mg, dan *total flavonoid* sebesar 12,376 µg QE/mg. Perlakuan terbaik untuk aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* terdapat pada ekstrak limbah kulit lidah buaya dengan menggunakan pelarut *etil asetat* pada konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat sebesar 11,667 mm.

FACTORS INFLUENCING NURSES KNOWLEDGE ABOUT MEASURING ENDOTRACHEAL TUBE CUFF PRESSURE IN THE INTENSIVE CARE UNIT

Abstract

Aloe vera plants are superior commodities that grow well on peatland. The type of aloe vera that is widely developed in Indonesia is (*Aloe Chinensis Baker*) which is widely found in Pontianak. Along with the increase in the aloe vera industry, it causes solid waste from its skin which has not been used optimally. Aloe vera contains secondary metabolites which can be used as antibacterial. This study aimed to determine the total phenol content, flavonoids and antimicrobial potential of aloe vera skin extract which was extracted by maceration using polar solvents (*aquadest*, 70% ethanol), semi-polar (ethyl acetate) and non-polar (n-hexane). This study used an experimental method using (RAK). Data were analyzed using ANOVA then Duncan's advanced test was carried out with a confidence interval of 5%. The results showed that the extract of aloe vera waste using ethyl acetate solvents had the highest total phenol content in the three types of solvents which were 4.088 µg GAE / mg, and total flavonoids were 12,376 µg QE / mg. The best treatment for antimicrobial activity against *Pseudomonas aeruginosa* bacteria was found in the extract of aloe vera waste using ethyl acetate solvents at a concentration of 50% with a diameter of inhibition zone of 11,667 mm

©2019, Poltekkes Kemenkes Pontianak

[✉] **Alamat korespondensi :**
Universitas Padjadjaran Bandung, Indonesia
Email: callis_tha@yahoo.com

Pendahuluan

Tanaman lidah buaya (*Aloe chinensis* Baker) termasuk dalam famili *Liliaceae* yang tumbuh di iklim tropis dan subtropis dan dicirikan oleh daun seperti pisau dengan bagian tepi bergerigi tajam. Daun lidah buaya terdapat komponen utama yaitu *yellow latex* di bagian kulit luar dan gel (*mucilage*) pada bagian dalam (He *et al.*, 2005). Menurut Boudreau and Beland, (2006), lidah buaya disebut tanaman yang menakjubkan (*Miracle plant*) dan sudah banyak dikembangkan di negara-negara maju. Tanaman lidah buaya juga banyak digunakan sebagai makanan kesehatan, kosmetik dan obat-obatan dan dipercaya dapat berfungsi sebagai antidiabetes serta antitumor (Chang *et al.*, 2006). Daun lidah buaya mengandung senyawa karbohidrat, protein, lignin, saponin, aloin, tanin, glukomanan, enzim-enzim, vitamin A, B₁, B₂, C, E dan mineral (Kane, 2007).

Lidah buaya asal Pontianak (*Aloe chinensis* Baker) merupakan varietas terunggul di Indonesia bahkan diakui keunggulannya di dunia. Data statistik yang didapat dari Kementerian Pertanian (2015), dari 33 Provinsi di seluruh Indonesia angka tertinggi produksi hortikultura untuk komoditas lidah buaya adalah dari Provinsi Kalimantan Barat dengan luas panen sebesar 806.264 m². Produksinya sebanyak 12.384.210 ton dan rata-ratanya 15,36 kg/m². Menteri Koperasi dan UMKM pada tahun 2012 menetapkan tanaman lidah buaya menjadi komoditi unggulan provinsi Kalimantan Barat, sehingga perlu adanya koordinasi mulai dari petani hingga pemerintah setempat untuk mengembangkan potensi daerah tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penelitian terhadap seluruh komponen yang terdapat pada tanaman lidah buaya tersebut untuk digali potensinya dan bisa dimanfaatkan secara maksimal (Sulaeman, 2007).

Kebanyakan masyarakat di kota Pontianak memanfaatkan pelepah lidah buaya untuk diolah menjadi minuman segar lidah buaya yang banyak sekali dijual di warung-warung yang ada di sepanjang jalan Budi Utomo. Seiring dengan berjalannya waktu, produk lidah buaya mulai banyak dikembangkan menjadi berbagai produk olahan mulai dari minuman, dodol, jelly, kerupuk, serta olahan pangan lainnya. Keterlibatan instansi pemerintah terkait dan Industri Kecil Menengah (IKM) yang pada akhirnya menjadikan lidah buaya Pontianak menjadi ikon kota Pontianak (Furnawanthi, 2007). Pada umumnya industri pengolahan lidah buaya hanya memanfaatkan gelnya saja, seiring dengan meningkatnya produksi olahan lidah buaya di kota Pontianak yang telah berkembang pesat menyebabkan banyaknya limbah padat berupa kulit yang melimpah dan belum banyak dimanfaatkan

secara optimal. Untuk mengurangi limbah kulit lidah buaya ini perlu dilakukan pemanfaatan limbahnya secara lebih optimal agar bisa dimanfaatkan.

Limbah kulit lidah buaya dapat dimanfaatkan menjadi ekstrak yang berpotensi sebagai zat antimikroba alami karena mengandung sejumlah senyawa metabolit sekunder. Menurut Saeed *et al.*, (2003) tanaman lidah buaya dapat berfungsi sebagai antibakteri dikarenakan lidah buaya mengandung 12 jenis senyawa aktif golongan antrakuinon yang berfungsi sebagai antibakteri dan antivirus. Lidah buaya juga mengandung kuinon, saponin, aminoglukosida, lupeol, asam salisilat, tanin, nitrogen urea, asam sinamat, fenol, sulfur, flavonoid dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antimikroba (Agarry *et al.*, 2005).

Komponen antimikroba yang terkandung dalam fraksi-fraksi minyak esensial rempah-rempah banyak mengandung komponen jenis fenol. Mekanisme antimikroba senyawa fenolik adalah mengganggu kerja di dalam membran sitoplasma mikroba. Termasuk diantaranya adalah mengganggu transpor aktif dan kekuatan proton Naidu, (2000). Flavonoid merupakan komponen terbesar dari senyawa fenol. Kandungan total flavonoid dapat menjadi indikator keefektifannya sebagai penangkap radikal bebas. Kuersetin (3,5,7,3',4'-pentahidroksiflavon), kelompok besar flavonoid yang tersebar di hampir semua bagian tumbuhan (Murota and Terao, 2003).

Penelitian tentang kulit lidah buaya yang berpotensi sebagai zat antimikroba telah dilakukan. Ariyanti, (2012) menyatakan bahwa ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe Barbadensis* Miller) memiliki kemampuan menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Fermentasi ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe Barbadensis* Miller) juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* Agustina *et al.*, (2017). Ekstrak kulit lidah buaya

Proses identifikasi senyawa aktif pada limbah kulit lidah buaya dapat dilakukan dengan cara ekstraksi agar kandungan senyawa aktifnya dapat terekstrak. Pelarut organik pada proses ekstraksi digunakan berdasarkan sifat kepolarannya, kelarutan dan transfer massa dari senyawa yang diekstrak. Menurut Martins, (2001), kelarutan senyawa juga sangat ditentukan oleh kepolaran, momen dipol, polarisabilitas dan ikatan hidrogen. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut. Pemilihan pelarut merupakan faktor yang menentukan dalam ekstraksi. Gamse, (2002) menyatakan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dapat menarik komponen aktif dari campuran. Hal yang penting yang harus diperhatikan dalam memilih pelarut adalah selektivitas, sifat pelarut, kemampuan

untuk mengekstraksi, tidak bersifat racun, mudah diuapkan dan harganya relatif murah.

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan total fenol, flavonoid dan potensi aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dari ekstrak limbah kulit lidah buaya (*Aloe chinensis* Baker). Ekstraksi dilakukan secara maserasi menggunakan pelarut polar, semi polar, dan non polar. Limbah kulit lidah buaya berasal dari produksi berbagai produk olahan lidah buaya dari I SUN Aloe vera Pontianak. Pelarut yang akan digunakan pada penelitian ini adalah pelarut yang berdasarkan sifat kepolarannya yaitu polar, semi polar dan non-polar. Untuk melarutkan senyawa yang bersifat polar digunakan pelarut etanol 70%, untuk melarutkan senyawa yang bersifat semi polar digunakan pelarut etil asetat, sedangkan untuk melarutkan senyawa yang bersifat non polar digunakan pelarut n-heksan.

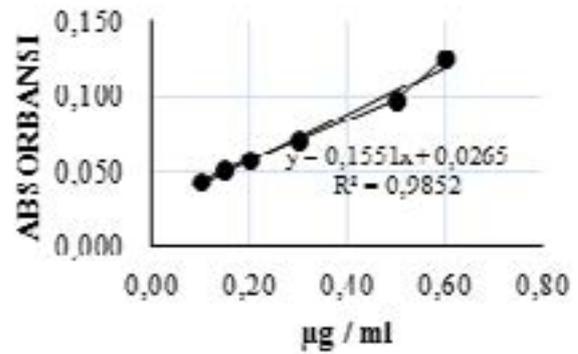
Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan sampel penelitian yaitu limbah kulit lidah buaya yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Pada penelitian ini akan dianalisis total fenol, flavonoid dan kemampuan limbah kulit lidah buaya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan menggunakan metode ekstraksi secara maserasi yang menggunakan pelarut berdasarkan sifat kepolarannya yaitu polar (aquadest, etanol 70%), semi polar (etil asetat) dan non-polar (n-heksan). Adapun limbah kulit lidah buaya yang digunakan yaitu berasal dari limbah produksi berbagai produk olahan lidah buaya dari I SUN Aloe vera Pontianak. Pada penelitian ini digunakan beberapa variasi jenis pelarut berdasarkan sifat kepolarannya yaitu polar, semi polar dan non-polar dengan menggunakan metode ekstraksi secara maserasi yang akan dianalisis total fenol (Zuraida *et al.*, 2017) dan total flavonoid (Ordon *et al.*, 2006) juga aktivitas antimikrobanya terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan metode Kirby Bauer (Capuccino & Sherman, 2001). Kontrol positif yang digunakan adalah (*Ciprofloksasin*), dan kontrol negatifnya adalah (Etanol 95%). Analisis data hasil pengujian total fenol, total flavonoid, dan aktivitas antimikroba dari ekstrak limbah kulit lidah buaya terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dilakukan dengan menggunakan tabel sidik ragam (Anova) dan apabila hasilnya berbeda nyata pada taraf uji 5% ($P \leq 0,05$) maka dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan (Gasperz, 1995).

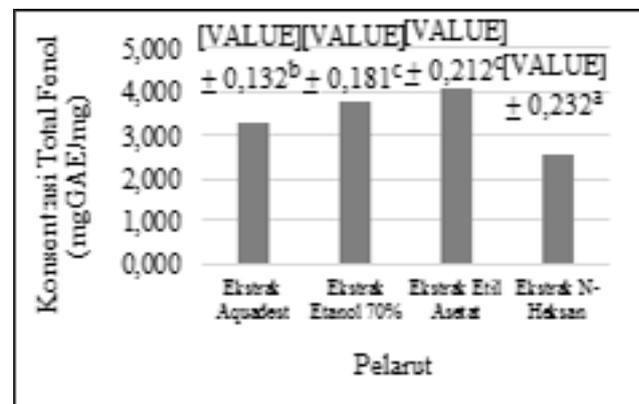
Hasil dan Pembahasan

Total Fenol

Penentuan kandungan total fenol menggunakan standar asam galat (Gambar 1). Konsentrasi asam galat terhadap rata-rata data absorban menghasilkan persamaan garis kurva standar asam galat $y = 0,1551x + 0,0265$ dengan nilai $R^2 = 0,9852$. Dari persamaan tersebut didapatkan hasil bahwa kandungan total fenol dari yang paling tinggi ke rendah yaitu ekstrak dengan pelarut etil asetat 4,088 GAE $\mu\text{g}/\text{mg}$ (setiap 1 mg ekstrak setara dengan 4,088 μg GAE), ekstrak dengan pelarut etanol 70% 3,793 GAE $\mu\text{g}/\text{mg}$, ekstrak dengan pelarut aquadest 3,272 GAE $\mu\text{g}/\text{mg}$ dan ekstrak dengan pelarut n-heksan 2,537 GAE $\mu\text{g}/\text{mg}$. Hasil uji total fenol ekstrak limbah kulit lidah buaya (*Aloe chinensis* Baker) dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 1. Kurva Standar Asam Galat



Gambar 2. Hasil Pengujian Total Fenol Ekstrak Limbah Kulit Lidah Buaya

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan jenis pelarut berpengaruh sangat nyata ($47,875 > 4,76$) terhadap total fenol ekstrak kulit lidah buaya. Menurut (Tang *et al.*, 2003) asam galat (3,4,5-trihydroxybenzoic acid), merupakan metabolit sekunder dalam kelompok besar fenol yang tersebar pada tumbuhan sebagai antimikroba alami. Kandungan total fenol dinyatakan sebagai *Gallic Acid Equivalent* (GAE). GAE merupakan acuan umum yang digunakan untuk mengukur sejumlah senyawa fenol yang terdapat dalam sampel.

Penentuan kandungan total fenol dilakukan dengan menggunakan reagen Folin-Ciocalteu didasarkan pada kekuatan mereduksi dari gugus hidroksil senyawa fenolik. Semua senyawa fenolik dapat bereaksi dengan pereaksi Folin-Ciocalteu. Reagen Folin-Ciocalteu digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya pada panjang gelombang tertentu. Penetapan kadar fenol menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu berdasarkan kekuatan mereduksi dari gugus hidroksi fenol. Senyawa fenol mereduksi fosfomolibdat fosfotungstat membentuk molibdenum berwarna biru (Huang, 2005 dalam Zuraida *et al.*, 2017).

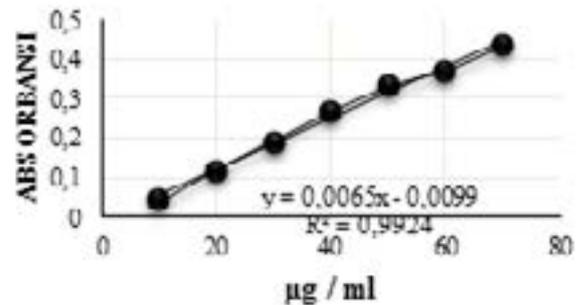
Polaritas pelarut merupakan salah satu faktor terpenting dalam memperoleh senyawa fitokimia, hal ini sesuai dengan prinsip “like dissolves like” dimana reaktan yang non-polar akan larut dalam pelarut non-polar, sedangkan reaktan yang polar akan larut dalam pelarut polar. Menurut (Cotton dan Wilkinson, (2006) tetapan dielektrik merupakan penentu ukuran kepolaran suatu pelarut. Kelarutan senyawa fenol terbanyak tidak selalu terdapat dalam ekstrak polar, namun tergantung dari struktur senyawa fenol yang dijumpai. Dalam penelitian ini diduga adanya berbagai komponen fenol yang terdapat dalam ekstrak kulit lidah buaya dengan kisaran polaritas dari non-polar, semipolar sampai polar. Jadi, dapat dikatakan bahwa pelarut yang mempunyai sifat semipolar yaitu etil asetat mampu mengekstraksi fenol dari bahan dengan lebih efektif karena memiliki kandungan total fenol yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak dengan pelarut aquadest, etanol 70%, dan n-heksan.

Penelitian yang dilakukan oleh Prahesti *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa senyawa fenol total yang dihasilkan dari ekstrak lidah buaya dari fraksi air lebih besar dibandingkan dengan fraksi etil asetat dan ekstrak metanol. Total fenol dari fraksi air adalah sebesar 16,5 µg GAE/mg fraksi, sedangkan fraksi etil asetat sebesar 12,47 µg GAE/mg fraksi, dan ekstrak metanol sebesar 0,89 µg GAE/mg ekstrak. Hal tersebut menunjukkan bahwa total fenol yang terukur dengan kedua metode berbeda-beda pada setiap pelarutnya. Namun jumlah total fenol yang terukur pada hasil fraksinasi ekstrak lidah buaya lebih tinggi dibandingkan dengan hasil maserasinya. Hal tersebut menunjukkan bahwa selain memisahkan komponen bioaktif, fraksinasi juga dapat memaksimalkan proses ekstraksi fenol.

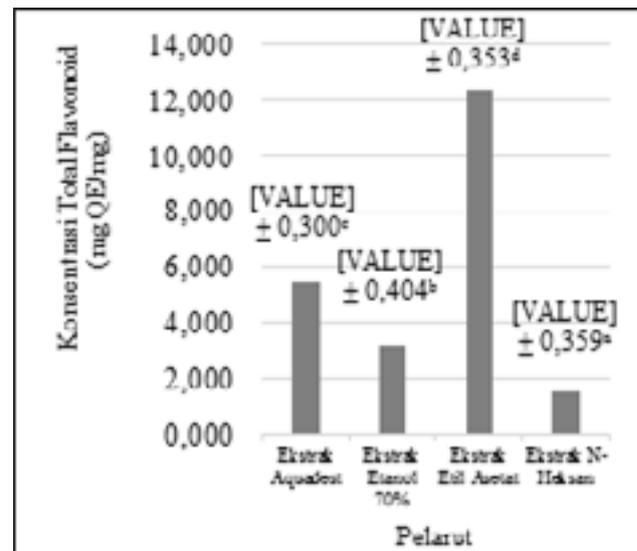
Total Flavonoid

Penentuan kandungan total flavonoid menggunakan standar quercetin (Gambar 3). Konsentrasi quercetin terhadap rata-rata data absorbansi menghasilkan persamaan garis kurva standar quercetin $y = 0,0065x - 0,0099$ dengan nilai $R^2 = 0,9924$. Dari persamaan tersebut didapatkan hasil bahwa kandungan total flavonoid dari yang paling tinggi ke rendah yaitu ekstrak dengan pelarut etil asetat 12,376 QE µg/mg (setiap 1 mg ekstrak setara dengan 12,376 µg QE), ekstrak dengan pelarut aquadest 5,489 QE µg/mg, ekstrak dengan pelarut etanol 70% 3,229 QE µg/mg, dan ekstrak dengan pelarut n-heksan 1,498 QE µg/mg.

= 0,0065x - 0,0099 dengan nilai $R^2 = 0,9924$. Dari persamaan tersebut didapatkan hasil bahwa kandungan total flavonoid dari yang paling tinggi ke rendah yaitu ekstrak dengan pelarut etil asetat 12,376 QE µg/mg (setiap 1 mg ekstrak setara dengan 12,376 µg QE), ekstrak dengan pelarut aquadest 5,489 QE µg/mg, ekstrak dengan pelarut etanol 70% 3,229 QE µg/mg, dan ekstrak dengan pelarut n-heksan 1,498 QE µg/mg.



Gambar 3. Kurva Standar Quercetin



Gambar 4. Hasil Uji Total Flavonoid Ekstrak Limbah Kulit Lidah Buaya

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan jenis pelarut berpengaruh sangat nyata ($924,203 > 4,76$) terhadap total flavonoid ekstrak kulit lidah buaya. Flavonoid merupakan komponen terbesar dari senyawa fenol. Kandungan total flavonoid dapat menjadi indikator keefektifannya sebagai penangkap radikal bebas. Quercetin (3,5,7,3',4'-pentahidroksiflavanon), kelompok besar flavonoid yang tersebar di hampir semua bagian tumbuhan (Murota and Terao, 2003).

Standar yang digunakan untuk mengukur kandungan total flavonoid dinyatakan sebagai *Quercetin Equivalent* (QE). Hasil penelitian yang dilakukan Sultana & Anwar, (2008), juga menyatakan bahwa lidah buaya mengandung senyawa flavonol seperti kaempferol, quercetin dan myricetin masing-masing sebanyak 257,7; 94,80 dan 1283,50 mg/kg. Sen-

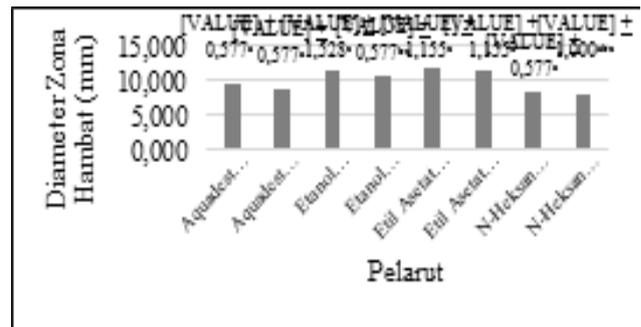
yawa tersebut termasuk dalam kelompok polifenol yang dipercaya bersifat antioksidatif serta antimikroba. Menurut Markham, (1988), pelarut yang dapat melarutkan aglikon flavonoid adalah etil asetat dan aseton. Etil asetat merupakan pelarut dengan toksisitas rendah yang bersifat semi polar sehingga diharapkan dapat menarik senyawa yang bersifat semi polar dari aglikon flavonoid (Harborne, 2006).

Menurut Bag *et al.*, (2014), pengujian jumlah flavonoid dilakukan dengan menggunakan reagen $AlCl_3$ yang berperan dalam pembentukan kompleks yang stabil terhadap asam dengan gugus keton pada C-4 dan dengan gugus hidroksil pada C-3 ataupun C-5 pada flavon dan flavonol. Aluminium klorida selain membentuk kompleks yang tahan asam juga membentuk kompleks yang labil terhadap asam dengan gugus ortodihidroksil pada ring A atau B pada flavonoid. Kompleks aluminium yang terbentuk dari reaksi senyawa flavonoid dengan $AlCl_3$ berwarna kuning dan warna merah muda setelah penambahan NaOH. Kompleks warna yang terbentuk diukur dengan panjang gelombang 420 nm.

Flavonoid yang terdapat pada ekstrak kulit lidah buaya termasuk jenis flavonoid yang kurang polar karena lebih efektif menggunakan pelarut yang bersifat semi polar yaitu etil asetat dan memiliki kandungan total flavonoid yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak dengan pelarut aquadest, etanol 70%, dan n-heksan. Pemilihan pelarut pada ekstraksi flavonoid dari bagian tanaman menjadi hal yang utama dalam melakukan ekstraksi. Flavonoid berbentuk aglikon polar ataupun dalam bentuk glikosida dapat diekstrak menggunakan alkohol ataupun campuran alkohol dengan air. Flavonoid yang kurang polar (isoflavon, flavonon, flavon termetilasi, dan flavonol) biasanya diekstrak dengan menggunakan pelarut organik berupa diklorometana, kloroform, dietil eter, maupun etil asetat (Ferreira and Pinho, 2012).

Aktivitas Antimikroba Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Pengujian pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* didapatkan hasil bahwa perlakuan terbaik pada zona hambat terdapat pada ekstrak kulit lidah buaya dengan pelarut etil asetat (50%) dengan diameter sebesar 11,667 mm, dan yang paling rendah terdapat pada ekstrak kulit lidah buaya dengan pelarut n-heksan (100%) dengan diameter sebesar 8 mm. Hasil analisis ragam menunjukkan ekstrak kulit lidah buaya dengan perlakuan jenis pelarut dan konsentrasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($8,843 > 2,76$) terhadap diameter zona hambat pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.



Gambar 5. Hasil Uji Diameter Zona Hambat Ekstrak Kulit Lidah Buaya Terhadap Bakteri uji *Pseudomonas aeruginosa*

Perlakuan pemberian ekstrak dengan menggunakan konsentrasi yang berbeda pada masing-masing pelarut mempunyai nilai diameter zona hambat yang tidak dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Elifah dalam (Agustina *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa diameter daya hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi antibakteri, kemungkinan ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda juga memberikan diameter zona hambat yang berbeda.

Zona hambat yang terbentuk tersebut menunjukkan bahwa ekstrak limbah kulit lidah buaya mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Kemampuan aktivitas antibakteri tertinggi ekstrak kulit daun lidah buaya terjadi pada konsentrasi 50% lalu mengalami penurunan rata-rata diameter zona hambatan pada konsentrasi 100%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ariyanti, (2012) bahwa ekstrak kulit daun lidah buaya (*Aloe barbadensis* Miller) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Konsentrasi ekstrak kulit daun lidah buaya yang paling tinggi menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada konsentrasi 100% dan *Escherichia coli* ATCC 25922 pada konsentrasi 75%. Penelitian yang dilakukan oleh Rahayu, (2006), juga menyatakan bahwa lidah buaya (*Aloe barbadensis* Miller dan *Aloe chinensis* Baker mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* pada konsentrasi 75%). Sementara itu penelitian Iriano (2008) dalam Ariyanti, (2012), menunjukkan bahwa uji antibakteri infusum lidah buaya terhadap *Porphyromonas gingivalis* dengan metode difusi, zona hambatan paling besar pada konsentrasi 30% dan 90% yaitu 1,75 mm, sedangkan konsentrasi 40-80% memiliki zona hambatan yang lebih rendah yaitu berkisar antara 0,75-1 mm.

Zona hambat yang terbentuk dalam pengujian aktivitas antimikroba merupakan bukti bahwa ekstrak

limbah kulit lidah buaya mempunyai aktivitas antimikroba yang didukung dengan hasil uji total fenol dan flavonoid yang dilakukan baik secara kuantitatif. Flavonoid dan tanin termasuk kedalam senyawa fenol yang mempunyai peranan penting dalam proses biokimia yaitu dapat menimbulkan gugusan besar karena kemampuannya membentuk kompleks protein melalui ikatan hidrogen. Bila kandungan sel tumbuhan bercampur dengan membran menjadi rusak selama proses isolasi, senyawa fenol cepat sekali bereaksi membentuk kompleks dengan protein. Akibatnya sering terjadi hambatan kerja enzim pada ekstrak tumbuhan (Harborne, 2006).

Menurut Wilson *et al* (1994), dalam Ariyanti, (2012) mekanisme yang menyebabkan penghambatan dalam pertumbuhan bakteri diduga disebabkan adanya interaksi senyawa fenol dan turunannya dengan sel bakteri. Senyawa-senyawa ini berikatan dengan protein pada bakteri melalui ikatan non spesifik membentuk kompleks protein-fenol. Pada konsentrasi rendah, terbentuk kompleks protein-fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, kemudian merusak membran sitoplasma dan menyebabkan kebocoran isi sel, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat. Sedangkan pada konsentrasi tinggi, zat tersebut berkoagulasi dengan protein seluler dan membran sitoplasma mengalami lisis. Senyawa fenol masuk ke dalam sel bakteri melewati dinding sel bakteri dan membran sitoplasma, di dalam sel bakteri senyawa fenol menyebabkan penggumpalan (denaturasi) protein penyusun protoplasma sehingga dalam keadaan demikian metabolisme menjadi inaktif, dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Dwidjoseputro, 1994).

Aktivitas lidah buaya terhadap bakteri gram-positif dan gram-negatif telah dilakukan. Senyawa aktif pada lidah buaya memiliki aktivitas antibakteri kuat yang berasal dari senyawa antrakuinon. Antrakuinon yang diisolasi dari eksudat lidah buaya menunjukkan aktivitas antimikroba yang luas. Banyak antrakuinon telah menunjukkan efek antibakteri. Kandungan antrakuinon yang paling banyak terdapat di lapisan lateks atau eksudat yang berwarna kuning kecoklatan yang terdapat di antara kulit lidah buaya dan daging lidah buaya. Maka untuk mendapatkan kandungan antibakterial dari antrakuinon, ekstrak yang diolah bukan hanya dari gel lidah buaya saja melainkan juga bagian lateks atau eksudat dari lidah buaya tersebut (Hamman, 2008).

Berdasarkan hasil diameter zona hambat, ekstrak limbah kulit lidah buaya memberikan efek aktivitas antimikroba pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak kulit lidah buaya diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif

dengan cara menembus dinding sel. Menurut Sanaz, (1999) dalam Ariyanti, (2012) aktivitas antibakteri dapat dihambat oleh mekanisme resistensi bakteri *Escherichia coli* (gram negatif) terhadap bahan antibakteri. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yebella *et al.*, (2011) menyatakan bahwa ekstrak kulit daun dan gel menunjukkan aktivitas tinggi melawan bakteri yaitu pada bakteri *Escherichia coli* (25 mm), *Klebsiella pneumoniae* (17 mm), *Salmonella typhi* (19 mm) dan *Pseudomonas aeruginosa* (15 mm). Adanya struktur membran luar yang kompleks pada bakteri gram negatif dapat membatasi akses senyawa aktif dari ekstrak limbah kulit lidah buaya kedalam membran sel, sehingga menyebabkan bakteri *Escherichia coli* lebih resisten terhadap antibakteri (Geidam, 2007 dalam Ariyanti, 2012). Dinding sel bakteri gram positif memiliki susunan yang sederhana terdiri dari 60-100% peptidoglikan, yang terbuat dari N-asetil glukosamin dan asam N-asetil muramat. Beberapa bakteri gram positif juga mengandung asam teikoat dan asam teikoronat yang terkait pada asam muramat dari lapisan peptidoglikan. Penyusunan dinding sel yang sederhana dan tidak adanya selaput luar menyebabkan senyawa antibakteri dapat menembus dinding sel dan mengganggu proses biosintesis dinding sel (Lambert *et al.*, 2001 dalam Sari, 2015). Aktivitas antimikroba sangat kuat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Vibrio spp* (Kwon *et al.*, 2011). Pada konsentrasi rendah, terbentuk kompleks protein-fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, kemudian merusak membran sitoplasma dan menyebabkan kebocoran isi sel, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat. Sedangkan pada konsentrasi tinggi, zat tersebut berkoagulasi dengan protein seluler dan membran sitoplasma mengalami lisis (Wilson *et al.*, 1984 dalam Ariyanti, 2012)

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa Ekstrak etil asetat memiliki kandungan fitokimia tertinggi, yaitu total fenol sebesar 4,088 µg GAE/mg (sebanyak 1 mg ekstrak setara dengan 4,088 µg asam galat) dan flavonoid 12,376 µg QE/mg. Perlakuan terbaik terdapat pada ekstrak limbah kulit lidah buaya dengan pelarut etil asetat dengan konsentrasi 50% karena memiliki efek penghambat dengan diameter lebih tinggi terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yaitu sebesar 11,667 mm.

Daftar Pustaka

- Agarry, O., Olaleye, M., Bello-Michael, C., 2005. Comparative antimicrobial activities of aloe vera gel and leaf. *Afr. J. Biotechnol.*, 1413-1414 4 (12).
- Agustina, M., Susanto, A., Khanifah, F., 2017. Uji Daya Hambat Fermentasi Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J. Borneo Cendikia* Volume 1 No 1.
- Ariyanti, N., 2012. Daya Hambat Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *J. Jur. Biol. Fak. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Udayana Kampus Bukit Jimbaran XVI* (1), 1–4.
- Agarry, O., Olaleye, M., Bello-Michael, C., 2005. Comparative antimicrobial activities of aloe vera gel and leaf. *Afr. J. Biotechnol.*, 1413-1414 4 (12).
- Agustina, M., Susanto, A., Khanifah, F., 2017. Uji Daya Hambat Fermentasi Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J. Borneo Cendikia* Volume 1 No 1.
- Ariyanti, N., 2012. Daya Hambat Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *J. Jur. Biol. Fak. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Udayana Kampus Bukit Jimbaran XVI* (1), 1–4.
- Bag, G., Devi, P., Bhaigyabati, T., 2014. Assesment of Total Flavonoid Content and Antioxidant Activity od Methanolic Rhizome. *Int. J. Pharm. Sci.* 30(1), 154–159.
- Capuccino, J., Sherman, N., 2001. *Microbiology : A Laboratory Manual, Sixth Edition.* ed. Benjamin Cummings, San Fransisco.
- Chang, X.L., Wang, C., Feng, Y., Liu, Z., 2006. Effects of heat treatments on the stabilities of polysaccharides substances and barbaloin in gel juice from Aloe vera Miller. *J. Food Eng.* 75, 245–251. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.04.026>
- Cotton, F.A., Wilkinson, G., 2006. *Kimia Anorganik Dasar.* UI Pres. Universitas Indonesia., Jakarta.
- Dwidjoseputro, 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi.* Djambatan, Jakarta.
- Ferreira, O., Pinho, S., 2012. Solubility of Flavonoids in Pure Solvents. *Ind. Eng. Res.* 41, 6586–6590.
- Furnawanthi, I., 2007. *Khasiat Dan Manfaat Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib*, 8th ed. PT. Agro Media Pustaka, Jakarta Selatan.
- Gamse, T., 2002. *Liquid-liquid Extraction and Solid-Liquid Extraction.* Graz Pr, New York.
- Gasperz, V., 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan.* Tarsito, Bandung.
- Hamman, J., 2008. Composition and applications of Aloe vera leaf gel. *Molecules* 13, 1599–1616.
- Harborne, J., 2006. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, 4th ed. ITB, Bandung.
- He, Q., Changhong, L., Kojo, E., Tian, Z., 2005. Quality and safety assurance in the processing of aloe vera gel juice. *Food Control* 16, 95–104. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2003.12.001>
- Isabela, A., 2009. Pengaruh Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* pada Pasien Osteomielitis Bangsal Cempaka Rumah Sakit Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta In Vitro, Skripsi. Univ. Sebel. Maret Solo.
- Kane, N., 2007. *Aloe for acid reflux, you' ve seem aloe juice at the healt food Store.* <http://findarticle.com/p/article.uni-nOFKA/is-4-69>. Diakses : [10/04/2018]
- Kementerian Pertanian, 2015. *Statistik Produksi Holtikultura Tahun 2014.* Direktorat Jenderal Holtikultura.
- Kwon, K.H., Hong, M.K., Hwang, S.Y., Moon, B.Y., Shin, S., Baek, J.H., Park, Y.H., 2011. Antimicrobial and immunomodulatory effects of *Aloe vera* peel extract. *J. Med. Plants Res.* 5 (22), 5384–5392.
- Martins, M.A., 2001. Molecular structure of heterocycles: 6. solvent effects on the 17O NMR chemical shifts of 5-trichloromethylisoxazoles. *J. Braz. Chem. Soc.* 12(6), 804–808.
- Murota, K., Terao, J., 2003. Antioxidative flavonoid quercetin: implication of its intestinal absorption and metabolism. *Arch Biochem Biophys* 417:, 7–12.
- Naidu, A., 2000. *Natural Food Antimicrobial Systems.* CRC Press, USA.
- Ordon, ez A., Gomez, J.D., Vattuo, I.M., 2006. Antioxidant Activities Of *Sechium edule* (Jacq). *Swart Extracts.*

- Prahesti, N.R., Suzery, M., Cahyono, B., 2015. The Antioxidant Activities, Phenolic Total and Cytotoxicity of Extract and Fractions of (*Aloe Vera* Linn). *J. Sains Dan Mat.* Vol. 23 (2), 50–54.
- Rahayu, I., 2006. *Aloe barbadensis* Miller and *Aloe chinensis* Baker As Antibiotic In Medication of Poultry Etnoveteriner By In Vitro. *J. Protein* 13 (1), 31-34.
- Saeed, M.A., Ahmad, I., Yaqub, U., Akbar, S., Waheed, A., Saleem, M., Ud-Din, N., 2003. *Aloe Vera: A Plant Of Vital Significance.* *Q. Sci. Vis.* 9.
- Sari, V.F., 2015. Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val) Dan Aplikasinya Pada Daging Ayam Broiler Selama Penyimpanan Suhu Ruang. Universitas Padjadjaran, Sumedang.
- Sulaeman, S., 2007. Model Pengembangan Agribisnis Komoditi Lidah Buaya (*Aloe vera*). *J. Agribisnis Kementerian. Negara Dan Kop. UKM Jkt.*
- Sultana, B., Anwar, F., 2008. Flavonol (kaempferol, quercetin, merycetin) contents of selected fruits, vegetables and medicinal plants. *Food Chem.* 108, 879 – 884.
- Tang, H., Covington, A., Hancock, R., 2003. Structure activity relationships in the hydrophobic interactions of polyphenols with cellulose and collagen. *Biopolymers.* 70, 403–413.
- Yebpella, G.G., Adeyemi, M.M., Hammuel, C., Magomya, A.M., Agbaji, A.S., Okonkwo, E.M., 2011. Phytochemical screening and comparative study of antimicrobial activity of *Aloe vera* various extracts. *Afr. J. Microbiol. Res.* Vol. 5(10), 1182–1187.
- Zuraida, Sulistiyani, Dondin, S., Irma, H.S., 2017. Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). *J. Penelit. Has. Hutan* 35 No. 3, 211–219.