

Studi Potensi Penggunaan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) sebagai Bahan Antibakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*

(Study of the Potential Use of Noni Leaves (*Morinda citrifolia L.*) as an Antibacterial Agent for *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*)

Hafni Halimah, Dwi Margi Suci*, Indah Wijayanti

(Diterima April 2018/Disetujui Desember 2018)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi potensi penggunaan daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) sebagai agen antibakteri untuk *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*. Daun mengkudu diolah dengan empat metode pengolahan sederhana, yaitu penepungan, *blending*, *juicing*, dan dekokta. Data yang diperoleh dianalisis deskriptif. Variabel yang diukur adalah analisis fitokimia dan aktivitas antibakteri melalui uji daya hambat bakteri. Uji kualitatif digunakan untuk analisis fitokimia dan uji kuantitatif untuk pengukuran aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri daun mengkudu diuji dengan metode sumur difusi menggunakan 4 konsentrasi, yaitu 2,5; 5; 7,5; dan 10% dan diekstraksi secara maserasi dengan 4 pelarut, yaitu air, etanol, etil asetat, dan heksan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan daun mengkudu menghasilkan senyawa aktif yang bervariasi. Pengolahan penepungan daun mengkudu menghasilkan golongan senyawa aktif yang lebih banyak jenisnya dibandingkan 3 pengolahan lainnya. Uji antibakteri pada *Escherichia coli* tidak terlihat pada semua pengolahan daun mengkudu, tetapi terlihat positif menghambat *Salmonella typhimurium* pada pengolahan ekstraksi tepung daun mengkudu menggunakan pelarut etanol dan etil asetat pada maserasi 48 jam. Kesimpulan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tepung daun mengkudu menggunakan etanol dan etil asetat yang dimaserasi selama 48 jam mampu menghambat bakteri *Salmonella typhimurium*.

Kata kunci: antibakteri, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, tepung daun mengkudu

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the potential use of Noni (*Morinda citrifolia L.*) leaves as an antibacterial agent for *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*. Noni leaves are processed with four methods i.e., meal, blending, juicing, and decocting. The data obtained were analyzed descriptively. The variables measured were phytochemical analysis and antibacterial activity through bacterial inhibitory test. Qualitative test was used for phytochemical analysis and quantitative analysis was used for antibacterial of noni leaves. The antibacterial activity of noni leaves with diffusion well method used 4 concentrations i.e., 2.5; 5; 7.5; and 10% and extracted by maceration with 4 solvents i.e., water, ethanol, ethyl acetate, and hexane. The results showed that the processing of Noni leaves produced various active compounds. The noni leaves meal produces a more active type of compound group compared to 3 other treatments. Antibacterial tests against *Escherichia coli* were not seen in all noni leaves processing, but were seen to positively inhibit *Salmonella typhimurium* in the extraction process of Noni leaves meal using ethanol and ethyl acetate solvents at 48 hours maceration. The conclusions of the results showed that noni leaves meal extract using ethanol and ethyl acetate macerated for 48 hours was able to inhibit *Salmonella typhimurium* bacteria.

Keywords: antibacterial, *Escherichia coli*, noni leaves, *Salmonella typhimurium*

PENDAHULUAN

Tanaman herbal mempunyai potensi menggantikan *feed additive* sintesis. Salah satunya adalah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) yang merupakan salah satu tanaman tropis yang cukup banyak ditemukan diberbagai tempat yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman pekarangan, tanaman perkebunan, serta ketersediaannya yang berlimpah tanpa harus bersaing dengan

kebutuhan manusia. Daun mengkudu mengandung protein, zat kapur, zat besi, karoten, askorbin, serta diketahui memiliki aktivitas antimikrob, antifungal, antiprotozoa, antidiabetes, antioksidan, antihipertensi, antidiare, dan dapat mempercepat penyembuhan luka (Adnyana *et al.* 2004). Penggunaan *feed additive* sintesis dapat menyebabkan residu dan resistensi bakteri patogen pada ternak maupun produk olahannya. Menurut Bailey & Cantor (2013) *feed additive* adalah senyawa yang ditambahkan ke dalam pakan yang bertujuan untuk memperbaiki nutrisi ternak. Penggunaan *feed additive* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi, meningkatkan kesehatan, dan mengurangi morbiditas. Kekhawatiran akan adanya

Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

* Penulis Korespondensi: Email: dwi.margi2@gmail.com

toksitas dan residu pada produk ternak membuat regulasi yang sangat ketat pada penggunaan *feed additive*.

Selama pemeliharaan unggas sering terjadi infeksi oleh *Escherichia coli* yang merupakan bakteri patogen yang sering menyebabkan infeksi broiler yang dikenal dengan penyakit kolibasilosis. Infeksi *Escherichia coli* menyebabkan kematian embrio pada telur tetas, infeksi kuning telur, koliseptisemia, peradangan, kantung udara, radang usus, infeksi saluran reproduksi, radang persendian dan bahkan menyebabkan kematian. Mortalitas yang terjadi akibat penyakit ini adalah 10–15%. Penularan kolibasilosis biasanya terjadi secara oral melalui ransum, air minum atau debu yang tercemar oleh *Escherichia coli*. Bakteri *Escherichia coli* juga sering mencemari susu maupun produk olahannya yang dapat menyebabkan diare pada manusia yang mengonsumsinya (Barus *et al.* 2013). *Salmonella thypimurium* merupakan bakteri patogen yang menjadi masalah utama di beberapa negara karena mengontaminasi unggas pada saat penetasan, pembersihan, dan pasca panen, serta sifat bakteri yang juga bisa ditransmisikan pada bahan pangan sehingga membahayakan kesehatan manusia. *Salmonella thypimurium* menyebabkan penyakit paratyphoid yang lebih rentan menyerang ayam muda daripada ayam dewasa. Gejala klinik pada ayam muda adalah lemah, lesu, tidak ada nafsu makan, diare dengan feses berwarna putih, sayap kerdil, dan pada ayam dewasa angka kematian kurang dari 10%. Jenis penyakit ini kadang-kadang menyebabkan kematian tanpa menunjukkan gejala klinis. Infeksi *Salmonella thypimurium* juga memengaruhi beberapa organ dalam ayam broiler yang salah satunya adalah hati, yakni menyebabkan pembengkakan pada hati, pembendungan (hiperemi) pada pembuluh darah, sinusoid serta degenerasi sel-sel hati yang dapat meningkatkan bobot organ (Winarsih *et al.* 2005). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) sebagai bahan antibakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi tepung daun mengkudu, ekstrak daun mengkudu (*blending*, *juicing*, dan *dekokta*), kloroform, ammonia, H₂SO₄ 2N, reagen Dragendorf, Mayer, dan Wagner, asam sulfat 2N, metanol, NaOH 10%, serbuk Mg, HCl 37%, etanol 70 dan 95%, Pereaksi Lieberman Buchard, asetat anhidrat, FeCl 1%, NaCl 10%, gelatin 1%, KOH, natrium hidroksida 2N, bensen dan aquades (untuk analisis fitokimia); *Nutrient Agar* (NA), *Nutrien Broth* (NB), aquades steril, alkohol 90%, etanol, etil asetat, heksan, isolat bakteri *Escherichia coli* strain ATCC, dan isolat bakteri *Salmonella typhimurium*

strain lokal koleksi IPB CC Departemen Biologi FMIPA IPB (untuk uji sumur difusi).

Pengolahan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*)

Daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) yang digunakan adalah daun yang muda hingga daun yang tua. Daun yang telah terkumpul kemudian diolah dengan 4 metode pengolahan, yaitu:

- **Pembuatan tepung daun mengkudu**

Daun mengkudu segar dipetik dan dipisahkan dari rantingnya. Daun mengkudu diangin-anginkan selama sehari kemudian dilanjutkan dengan proses pengeringan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari langsung selama 2–3 hari. Setelah kering, daun mengkudu kemudian digiling menjadi tepung.

- **Pembuatan jus daun mengkudu dengan blender (*blending*)**

Daun mengkudu diolah dengan cara *blending* mengikuti metode ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) menurut Purba (2009), yaitu daun mengkudu segar ditimbang sebanyak 300 g, dibersihkan dengan air dan direndam selama 24 jam, dimasukkan ke dalam blender dan ditambahkan 1,5 L air kemudian digiling hingga halus. Daun mengkudu yang sudah halus disaring dengan menggunakan saringan dan ditampung dengan wadah lalu diendapkan selama 24 jam.

- **Pembuatan jus daun mengkudu dengan juicer (*juicing*)**

Daun mengkudu segar yang sudah dibersihkan dengan air, ditimbang sebanyak 100 g, dicacah, kemudian dimasukkan ke dalam tabung juicer. Air sebanyak 200 mL dimasukkan ke dalam juicer secara perlahan sampai daun habis tergiling. Jus tanpa serat daun mengkudu yang telah ditampung di dalam wadah, dimasukkan ke dalam botol sampel.

- **Pembuatan ekstrak daun mengkudu dengan perebusan (*dekokta*)**

Daun mengkudu sebanyak 500 g, dibersihkan, dicacah, dan dilayukan pada ruangan selama satu hari, selanjutnya dikeringkan di bawah panas matahari langsung selama 48 jam atau hingga kering. Pembuatan ekstrak daun mengkudu ini mengikuti metode ekstraksi herbal oleh Sutjiatmo *et al.* (2011), yaitu dengan cara perebusan menggunakan metode *dekokta*. Daun mengkudu yang sudah kering, direbus bersama air pada suhu 90–95°C selama 30 menit dengan perbandingan 1:5. Setelah itu, ekstrak disaring untuk memisahkan daun dari air ekstrak dan siap digunakan.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini, yaitu senyawa aktif daun mengkudu melalui uji fitokimia dan

aktivitas antibakteri melalui uji daya hambat bakteri dengan rincian sebagai berikut:

- **Analisis fitokimia daun mengkudu**

Empat sampel daun mengkudu yang telah diolah (penepungan, *blending*, *juicing*, dan dekokta) diambil sebanyak 200 g tepung daun mengkudu dan masing-masing 200 mL ekstrak cair daun mengkudu untuk dilakukan uji fitokimia, yakni dengan menguji adanya golongan senyawa alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid, saponin, dan tanin yang mengacu pada prosedur pengujian Harborne (1987).

- **Uji aktivitas antibakteri**

Empat sampel daun mengkudu yang telah diolah, diambil sebanyak 500 g tepung dan masing-masing 500 mL ekstrak cair daun mengkudu (*blending*, *juicing*, dan dekokta) untuk dilakukan uji daya hambat bakteri melalui metode sumur difusi mengikuti metode Bintang (1993). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi terbaik daun mengkudu pada bakteri patogen *Escherichia coli* strain ATCC dan *Salmonella typhimurium* strain lokal. Sampel tepung daun mengkudu diekstrak dengan pelarut yang berbeda (air, etanol, heksan, dan etil asetat) dengan perbandingan 1:4 selama 24 dan 48 jam. Kultur bakteri yang telah diremajakan diambil sebanyak 50 µL menggunakan pipet mikro lalu dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Selanjutnya, media selektif agar steril 15 mL dituangkan ke dalam cawan petri, lalu dicampur merata dan dibiarkan memadat pada suhu kamar.

Setelah media memadat, dibuat lubang berdiameter 0,6 mm menggunakan pangkal pipet tetes, lalu ditetesi dengan perlakuan-perlakuan (tepung dan ekstrak air daun mengkudu serta kontrol positif untuk kedua bakteri) sebanyak 50 µL kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Daya antibakteri masing-masing perlakuan ditunjukkan oleh diameter zona bening di sekitar lubang dan diukur menggunakan jangka sorong (mm).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Peubah yang diukur adalah analisis fitokimia daun mengkudu dengan 4 macam pengolahan dan uji aktivitas antibakteri menggunakan uji sumur difusi. Aktivitas antibakteri daun mengkudu dengan metode sumur difusi menggunakan 4 konsentrasi, yaitu 2,5; 5;

7,5; dan 10% dan diekstraksi secara maserasi dengan 4 pelarut, yaitu air, etanol, etil asetat, dan heksan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitokimia Daun Mengkudu dengan Berbagai Pengolahan

Analisis fitokimia daun mengkudu digunakan untuk mengetahui jenis-jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam bahan yang diuji. Golongan-golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun mengkudu dengan 4 teknik pengolahan sederhana dapat dilihat pada Tabel 1. Menurut Spelman *et al.* (2006), teknik pengolahan merupakan salah satu faktor yang menentukan level kandungan senyawa metabolit sekunder pada suatu tanaman herbal.

Pengolahan daun mengkudu menjadi tepung mengandung hampir semua golongan senyawa aktif, yaitu fenol, tanin, saponin, flavonoid, steroid, dan triterpenoid, akan tetapi tidak mengandung senyawa alkaloid. Kandungan alkaloid mengalami penurunan pada saat pengeringan sebelum digiling menjadi tepung, sehingga hasil uji fitokimia menunjukkan tanda negatif. Pengeringan langsung dengan matahari menyebabkan senyawa alkaloid yang bersifat basa mudah terurai, sehingga senyawa alkaloid pada daun mengkudu akan hilang (Indrawati & Razimin 2013). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hudaya *et al.* (2013), yaitu hasil pengeringan dengan cahaya matahari mengakibatkan kehilangan senyawa-senyawa golongan alkaloid di dalam buah mahkota dewa. Tepung daun mengkudu memiliki kandungan senyawa steroid dan triterpenoid yang sangat kuat yang diduga memiliki aktivitas antibakteri. Steroid dan triterpenoid adalah golongan senyawa aktif yang dapat diidentifikasi bersamaan dengan reaksi Lieberman-Buchard. Jika suatu sampel mengandung steroid dan triterpenoid sekaligus maka warna yang pertama kali timbul adalah warna triterpenoid kemudian disusul warna steroid. Hal ini disebabkan karena panjang gelombang yang diserap oleh triterpenoid lebih panjang artinya energinya lebih rendah sehingga akan muncul lebih dahulu (Pramana & Saleh 2013).

Pengolahan daun mengkudu dengan metode *blending* menunjukkan hasil uji fitokimia yang berbeda

Tabel 1 Analisis fitokimia daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan berbagai metode pengolahan

Golongan senyawa	Metode pengolahan			
	Penepungan	<i>Blending</i>	<i>Juicing</i>	Dekokta
Alkaloid	-	+	-	-
Fenol	++	+	-	-
Tanin	+	-	++++	+
Saponin	+	++	-	-
Flavonoid	++	+	++	+++
Steroid	+++	-	++	+
Triterpenoid	+++	-	++	-

Keterangan: - = Negatif, + = Positif lemah, ++ = Positif, +++ = Positif kuat, dan ++++ = Positif kuat sekali.

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Analisa Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor (2016).

dari metode penepungan karena pada metode ini daun yang digunakan adalah daun yang masih segar sehingga golongan senyawa alkaloid dapat teridentifikasi, akan tetapi senyawa tanin, steroid, dan triterpenoid memiliki tanda negatif. Hal ini dikarenakan adanya prosedur perendaman yang dapat menyebabkan hilangnya kadar tanin, steroid, dan triterpenoid. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulistyawati *et al.* (2012), yaitu turunnya kadar tanin dalam buah lindur akibat proses perendaman selama 24 jam. Tanin sebagai polifenol larut dalam air dan basa, sehingga akan mengalami penurunan saat perendaman yang disebabkan oleh semakin banyaknya senyawa polifenol pada tanin yang terikat dalam pelarut air. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ningsih *et al.* (2016), yaitu hilangnya senyawa aktif steroid dan triterpenoid pada daun sirsak akibat perendaman selama 24 jam. Perendaman menyebabkan terjadinya peristiwa plasmolisis dan pemecahan dinding sel, sehingga senyawa steroid dan triterpenoid yang terdapat pada dinding sel akan ikut pecah.

Pengolahan daun mengkudu dengan metode *juicing* juga menggunakan daun yang segar seperti pada metode *blending*, akan tetapi tidak dilakukan perendaman sehingga kandungan tanin sangat kuat. Cairan dan padatan langsung terpisah pada wadah yang berbeda dengan perbandingan air dan daun mengkudu adalah 2:1. Hal ini kemungkinan dapat menyebabkan golongan senyawa aktif masih terikat pada padatan seperti alkaloid, fenol, dan saponin. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cempaka *et al.* (2014), yaitu menurunnya kandungan senyawa alkaloid, fenol, dan saponin pada apel akibat proses *juicing* dengan perbandingan air dan apel adalah 2:1. Hal ini dikarenakan pelarut air yang digunakan untuk *juicing* masih kurang sehingga senyawa-senyawa alkaloid, fenol, dan saponin yang larut air masih menempel pada dinding sel daun.

Pengolahan daun mengkudu dengan metode dekokta atau perebusan pada suhu 90–95°C selama 30 menit menyebabkan banyak golongan senyawa aktif yang rusak akibat pemanasan. Hal ini disebabkan karena perbedaan suhu dan waktu, serta prosedur awal di mana pada dekokta yang digunakan pada penelitian ini adalah dilakukan penjemuran daun hingga kering, sehingga golongan senyawa aktif banyak yang teroksidasi. Proses pengeringan dan perebusan daun mengkudu pada metode ini mengakibatkan hilangnya kandungan senyawa alkaloid, fenol, saponin, dan triterpenoid yang rentan terhadap panas dan suhu tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Syaifuddin (2015), yaitu kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada bayam merah berkurang akibat perebusan. Hal ini dikarenakan proses perebusan mengakibatkan dinding sel dan membran plasma cepat mengalami kerusakan, sehingga air dapat berdifusi ke dalam sel.

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa hasil pengolahan daun mengkudu dari keempat metode memiliki level kandungan senyawa aktif yang berbeda-beda. Metode penepungan memiliki hampir semua golongan

senyawa aktif kecuali alkaloid, sehingga secara deskriptif, penepungan merupakan metode terbaik untuk mendapatkan senyawa aktif dari daun mengkudu dengan kandungan steroid dan triterpenoid yang sangat kuat. Menurut Spelman *et al.* (2006), spesies tanaman yang berbeda juga memiliki kandungan senyawa aktif yang berbeda. Golongan senyawa steroid dan triterpenoid memiliki aktivitas anti-mikrob yang tinggi, baik membunuh bakteri patogen dengan cara menyerang maupun memperlambat pertumbuhan bakteri tersebut (Mandey 2013).

Aktivitas Antibakteri Daun Mengkudu pada Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*

Senyawa aktif metabolit sekunder dari hasil analisis fitokimia diduga memiliki aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri dapat diidentifikasi dengan uji daya hambat bakteri melalui uji sumur difusi yang ditandai dengan menunjukkan adanya zona hambat daun mengkudu pada bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* (Prescott 2005).

Pengolahan daun mengkudu dengan cara penepungan, *blending*, *juicing*, dan dekokta tidak memperlihatkan adanya daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* menggunakan uji sumur difusi (negatif). Ekstrak cair tepung daun mengkudu diperoleh dengan mengekstrak tepung menggunakan pelarut berbeda, yaitu air, etanol, etil asetat, dan heksan kemudian dimaserasi selama 24 jam yang akan digunakan untuk uji sumur. Ekstrak cair tepung daun mengkudu yang dimaserasi selama 24 jam tidak mampu menghambat bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*, tetapi bila dimaserasi menggunakan pelarut etanol dan etil asetat selama 48 jam terdapat daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhimurium* (Tabel 2). Semakin lama waktu maserasi, semakin kuat senyawa aktif yang terdeteksi (Senja *et al.* 2015). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Saputra *et al.* (2013), maserasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) selama 72 jam merupakan perlakuan terbaik karena mampu menghasilkan senyawa aktif yang lebih tinggi dibandingkan dengan maserasi selama 24 dan 48 jam, akan tetapi pengaruh lama waktu maserasi pada kekuatan aktivitas antibakteri masih belum diketahui secara pasti.

Perbedaan ada tidaknya zona hambat ini dikarenakan perbedaan tingkat kepolaran pelarut yang digunakan untuk ekstraksi, yaitu air dan etanol (polar), etil asetat (semipolar), dan heksana (non-polar) (Tabel 3). Perbedaan jenis pelarut ini akan memengaruhi karakteristik senyawa aktif serta aktivitas antibakteri dan aktivitas antioksidan (Putranti 2013).

Pengukuran adanya kekuatan antibiotik pada bakteri menurut Suryawiria (1978) digunakan metode Davis Stout dengan ketentuan sebagai berikut: sangat kuat (daerah hambat 20 mm atau lebih), kuat (daerah hambat 10–20 mm), sedang (daerah hambat 5–10 mm), dan lemah (daerah hambat <5 mm) (Tabel 3). Perbedaan besar diameter hambatan ini dapat disebabkan oleh adanya perbedaan kecepatan fraksi-

Tabel 2 Aktivitas antibakteri pengolahan ekstrak cair tepung daun mengkudu yang dimaserasi selama 24 dan 48 jam

Bakteri	Tepung daun mengkudu	
	Ekstrak cair dengan maserasi selama 24 jam	Ekstrak cair dengan maserasi selama 48 jam
<i>Escherichia coli</i>	-	-
<i>Salmonella typhimurium</i>	-	+

Keterangan: - = Negatif (tidak ada zona hambat disekitar lubang sumur).

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Mutu dan Keamanan Pangan-2 Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi LPPM IPB (2016).

Tabel 3 Zona hambat ekstrak cair tepung daun mengkudu pada maserasi 48 jam terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* dengan pelarut berbeda

Pelarut	Besarnya zona hambat (mm) dalam konsentrasi			
	2,5%*	5%*	7,5%*	10%*
Kontrol**	2,4 (lemah)	4,4 (lemah)	7,4 (sedang)	17,4 (kuat)
Air	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Etanol	2,4 (lemah)	5,4 (sedang)	Tidak ada	15,4 (kuat)
Etil asetat	3,4 (lemah)	5,4 (sedang)	7,4 (sedang)	12,4 (kuat)
Heksan	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

Keterangan: * = Persentase konsentrasi yang digunakan adalah persen dari ekstrak maserasi tepung daun mengkudu dan

** = Kontrol adalah ekstrak etanol kulit manggis produksi laboratorium.

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Mutu dan Keamanan Pangan-2 Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi LPPM IPB (2016).

fraksi berdifusi ke medium agar. Hal ini sesuai dengan pendapat Prescott (2005), bahwa ukuran zona hambat dipengaruhi oleh tingkat sensitivitas organisme uji, medium kultur, lama dan kondisi inkubasi, kecepatan difusi senyawa antibakteri, dan konsentrasi senyawa antibakteri.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa zona hambat bakteri terdapat pada media sumur yang ditetaskan dengan ekstrak etanol dan etil asetat tepung daun mengkudu. Hal ini dikarenakan pelarut etanol dan etil asetat mampu menyari senyawa aktif daun mengkudu yang bersifat sebagai antibakteri sehingga mampu menghambat bakteri patogen. Ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut saat ekstraksi. Senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar, seperti etanol, metanol, butanol, dan air. Senyawa non-polar juga hanya akan larut pada pelarut non-polar, seperti eter, kloroform, dan heksana. Jenis dan mutu pelarut yang digunakan menentukan keberhasilan proses ekstraksi. Pelarut yang digunakan harus dapat melarutkan zat yang diinginkan, mempunyai titik didih yang rendah, murah, tidak toksik, dan mudah terbakar (Harborne 1987).

Pelarut yang bersifat polar mampu mengekstrak senyawa alkaloid kuartener, komponen fenolik, karotenoid, tanin, gula, asam amino, dan glikosida. Pelarut semi polar mampu mengekstrak senyawa fenol, terpenoid, alkaloid, aglikon, dan glikosida. Pelarut non-polar dapat mengekstrak senyawa kimia seperti lilin, lipid, dan minyak yang mudah menguap. Air dan etanol memiliki kepolaran yang sama, akan tetapi air memiliki sifat asam dan basa yang tidak stabil sehingga senyawa aktif yang bersifat sebagai antibakteri tidak dapat menghambat bakteri patogen (Harborne 1987).

Steroid dan triterpenoid dalam tepung daun mengkudu terdeteksi positif kuat sebagai antibakteri. Menurut Artini *et al.* (2012), mekanisme kerja steroid dalam menghambat mikroba adalah dengan merusak

membran plasma sel mikroba, sehingga menyebabkan bocornya sitoplasma keluar sel yang selanjutnya menyebabkan kematian sel. Hal tersebut disebabkan karena molekul steroid memiliki gugus non-polar (hidrofobik) dan polar (hidrofilik) sehingga memiliki efek surfaktan yang dapat melarutkan komponen fosfolipid membran plasma. Mekanisme triterpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar 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 dan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Artini *et al.* 2012).

Menurut Spelman *et al.* (2006), spesies tanaman herbal yang berbeda memiliki kandungan senyawa aktif dan aktivitas antibakteri yang berbeda-beda. Hasil uji sumur difusi tepung daun mengkudu dibandingkan dengan tanaman herbal lain, yaitu tepung daun jarak menunjukkan bahwa tepung daun jarak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen dan *Salmonella typhimurium* dengan zona hambat 6,8 mm, tetapi tidak dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* (Pratiwi 2008).

Tepung daun mengkudu dibandingkan dengan tepung daun jarak dengan konsentrasi yang sama (2,5; 5; 7,5; dan 10%) memiliki perbedaan diameter hambatan. Perbedaan besar diameter hambatan ini dapat disebabkan adanya perbedaan kecepatan fraksi-fraksi berdifusi ke medium agar (Prescott 2005). Tepung daun mengkudu memiliki zona hambat pada pelarut etanol dan etil asetat dengan konsentrasi 2,5% masing-masing sebesar 2,4 dan 3,4 mm, kemudian semakin meningkat hingga pada konsentrasi 10%, zona hambat masing-masing meningkat menjadi sebesar 15,4 dan 12,4 mm, sedangkan tepung daun

jarak dengan pelarut etanol hanya memiliki zona hambat bakteri pada konsentrasi 10%, yakni sebesar 6,8 mm.

Menurut Presscott (2005), zona hambat yang kecil menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang lebih rendah, sedangkan zona hambat yang besar menunjukkan semakin besar aktivitas antibakterinya, sehingga tepung daun mengkudu memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung daun jarak. Senyawa aktif pada tepung daun jarak yang bersifat sebagai antibakteri adalah saponin dan tanin. Saponin merupakan zat yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel yang apabila berinteraksi dengan sel bakteri maka dinding sel bakteri tersebut akan pecah atau lisis, sedangkan senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengkoagulasi protoplasma bakteri karena terbentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri (Makkar 2003).

KESIMPULAN

Tepung daun mengkudu secara kualitatif memiliki kandungan senyawa aktif fenol, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan triterpenoid. Berbagai macam pengolahan (penepungan, *blending*, *juicing*, dan dekokta) menghasilkan senyawa aktif yang berbeda. Ekstrak tepung daun mengkudu yang dimaserasi selama 48 jam tidak mampu menghambat bakteri *Escherichia coli*, namun mampu menghambat bakteri *Salmonella typhimurium*. Ekstrak etanol dan etil asetat tepung daun mengkudu yang dimaserasi selama 48 jam mampu menghambat bakteri *Salmonella typhimurium*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana IK, Yulinah E, Soemardji AA, Kumolosasi E, Iwo MI, Sigit JI, Suwendar. 2004. Uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Acta Pharmac Indones*. 29(2): 43–49.
- Artini NPR, Wahjuni S, Sulihingtyas WD. 2012. Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai antioksidan pada penurunan kadar asam urat tikus wistar. *Jurnal Kimia*. 6(2): 127–137.
- Bailey C, Cantor A. 2013. *Poultry Science Manual 3rd Edition*. Texas (US): Texas A&M University.
- Barus DO, Gelgel KTP, Suarjana IGK. 2013. Uji kepekaan bakteri *Escherichia coli* asal ayam pedaging terhadap antibiotik doksisisiklin, gentamisin, dan tiamfenikol. *Indonesia Media Veteriner*. 2(5): 538–545.
- Bintang M. 1993. Studi antimikroba dari *Streptococcus lactis* BCC2259. [Disertasi]. Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung.
- Cempaka AR, Santoso S, Tanuwijaya LK. 2014. Pengaruh metode pengolahan (*Juicing* dan *Blending*) terhadap kandungan quercetin berbagai varietas apel lokal dan impor (*Malus domestica*). *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 1(1): 14–22.
- Harborne. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan: K. Padmawinata dan Sudiro I. Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung.
- Hudaya T, Prasetyo S, Kristijarti AP. 2013. Ekstraksi, isolasi, dan uji keaktifan senyawa aktif buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) sebagai pengawet makanan alami. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. Parahyangan (ID): Universitas Katolik Parahyangan.
- Indrawati NL, Razimin. 2013. *Bawang Dayak: Si Umbi Ajaib Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta (ID): PT. Agro Media Pustaka.
- Makkar HPS. 2003. Effect and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins and strategies to overcome detrimental effect of feeding tannin-rich feeds. *Articles in Small Ruminant Research*. 49: 241–256. [https://doi.org/10.1016/S09214488\(03\)00142-1](https://doi.org/10.1016/S09214488(03)00142-1)
- Mandey JS. 2013. Analisis botani dan pemanfaatan antimikroba daun gedi (*Abelmoschus manihot* L.) sebagai kandidat bahan pakan ayam pedaging. [Disertasi]. Manado (ID): Universitas Ratulangi
- Ningsih DR, Zufahair, Kartika D. 2016. Identifikasi senyawa metabolit sekunder serta uji aktivitas ekstrak daun sirsak sebagai antibakteri. *Jurnal Molekul*. 11(1): 101–111. <https://doi.org/10.20884/1.jm.2016.11.1.199>
- Pramana MRA, Saleh C. 2013. Isolasi dan karakterisasi senyawa steroid pada fraksi n-heksana dari daun kukang (*Lepisanthes amoena* (HASSK.) LEENH.). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 10(2): 2013.
- Pratiwi SI. 2008. Aktivitas Antibakteri Tepung Daun Jarak (*Jatropha curcas* L.) pada Berbagai Bakteri Saluran Pencernaan Ayam Broiler secara *in vitro*. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Prescott LM. 2005. *Microbiology*. Ed ke-6. Mc. New York (GB): Grow-Hill.
- Purba S. 2009. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) di Laboratorium. [Skripsi]. Medan (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Putranti RI. 2013. *Skrining* fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Sargassum duplicatum* dan *Turbinaria ornata* dari Jepara. [Tesis]. Semarang (ID): Universitas Diponegoro.
- Saputra I, Prihandini G, Zullaikah S, Rachimoellah M. 2013. Ekstraksi senyawa bioaktif dari daun *Moringa oleifera* *Journal Teknik*. 2(1): 2301–9271.

- Senja RY, Issusilaningtyas E, Nugroho AK, Setyowati EP. 2015. The comparison of extraction method and solvent variation on yield and antioxidant activity of *Brassica oleracea* extract. *Journal of Traditional Medicine*. 19(1): 43–48.
- Spelman K, Burns JJ, Nichols, Winters N, Ottersberg S, Tenborg M. 2006. Modulation of cytokine expression by tradisional medicines: a review of herbal immunomodulators. *Alternative Medicine Review*. 1(1): 128–146.
- Sulistyawati, Wignyanto, Kumalaningsih S. 2012. Produksi tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* LAMK.) rendah tanin dan HCN sebagai bahan pangan alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13(3): 187–198.
- Suryawiria U. 1978. *Mikroba Lingkungan Edisi ke-2*. Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung.
- Sutjiatmo AB, Sukandar EY, Ratnawati Y, Kusmaningati S, Wulandari A, Narvikasari S. 2011. Efek antidiabetes herba ciplukan (*Physalis angulata* LINN.) pada mencit diabetes dengan induksi aloksan. *Journal Far Indonesian*. 5(4): 166–171.
- Syaifuddin. 2015. Uji aktivitas antioksidan bayam merah (*Alternanthera amoena* voss.) segar dan rebus dengan metode DPPH. [Skripsi]. Semarang (ID): Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Winarsih W, KOMPIANG IP, Priosoeryanto BP, Wibawan IWT. 2005. Prospek pengendalian *Salmonellosis* pada ayam dengan probiotik mikroba asal saluran pencernaan. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing X1 Tahun 2003–2004. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.