

**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL
BUAH OKRA (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**

***ANTIBACTERIAL POTENCY OF METHANOL EXTRACT
FROM OKRA FRUIT (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)***

Siti Marpuah, Winni Astuti*, Noor Hindryawati

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman
Jln. Barong Tongkok No. 4 Kampus Gn. Kelua Samarinda 75123

*Email : Winniastuti@gmail.com

Received: 20 januari 2021, Accepted: 28 januari 2021

ABSTRACT

Phytochemical test and antibacterial activity of methanol extract of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) fruit have been carried out. Extraction using maceration method. The methanol extract of Okra fruit contains phenolic secondary metabolites, alkaloids and steroids. Antibacterial activity opposes the agar diffusion method against the bacteria *Salmonella typhi* and *Streptococcus mutans*. The Minimum Inhibitory Concentration Value of Okra fruit methanol extract against *Salmonella typhi* bacteria at a concentration of 0.625-1.25% and against *Streptococcus mutans* bacteria 1.25%-2.5%. Okra fruit methanol extract has antibacterial activity with wide variations.

Keywords: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, antibacterial activity, secondary metabolites, *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC).

PENDAHULUAN

Infeksi merupakan masalah kesehatan yang bisa disebabkan oleh bakteri dan sering terjadi di daerah tropis seperti Kalimantan Timur. Bakteri-bakteri penyebab infeksi antara lain *Salmonella typhi* dan *Streptococcus mutans*. *Salmonella typhi* merupakan bakteri patogen penyebab demam tifoid yaitu penyakit infeksi sistematis dengan gambaran demam yang berlangsung lama. Bakteri *Streptococcus mutans* biasanya ditemukan pada luka pada rongga gigi sehingga menjadi bakteri penyebab karies pada email gigi yang paling kondusif.

Pengobatan berbagai infeksi bakteri umumnya menggunakan antibiotika. Namun, terdapat dampak negatif dari penggunaan antibiotika yaitu ditemukannya bakteri-bakteri yang telah resisten terhadap antibiotika. Resistensi antibiotik ini disebabkan oleh antibiotika yang digunakan tidak teratur. Untuk mengurangi dampak negatif antibiotik maka perlu dicari obat antibakteri yang alami yang berasal dari tumbuhan.

Banyak penelitian telah membuktikan manfaat tanaman obat sebagai antibakteri. Salah satu tanaman yang telah dipercaya masyarakat sebagai obat adalah tanaman Okra. Okra memiliki manfaat kesehatan

untuk menurunkan kolesterol, mengobati batuk, disentri, maag, mengobati wasir dan sebagai obat diare (Oloketuyi, 2017).

Berdasarkan penelitian Ardiana dkk. (2018) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Maghfira dkk. (2018) menyatakan ekstrak etanol dan fraksi daun Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* pada konsentrasi 500 mg/mL didapat hasil berturut-turut dari fraksi etilasetat, ekstrak etanol dan fraksi *n*-heksan yaitu 21,80 mm, 10,80 mm dan 9,60 mm, sedangkan terhadap *Salmonella typhi* didapat hasil 20,80 mm, 9,23 mm dan 8,86 mm. Sementara fraksi sisa tidak memberikan efek terhadap kedua bakteri tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol buah Okra terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus mutans*

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu gunting, pisau, blender, botol maserasi, corong kaca, neraca analitik, *rotary evaporator*, *beaker glass*, spatula, pipet tetes, botol semprot, labu ukur, tabung reaksi, labu Erlenmeyer, rak tabung reaksi, sikat tabung, rak tabung reaksi, *hot plate*, gelas ukur, batang pengaduk, cawan petri, Bunsen, autoklaf, pinset, mikro pipet 100-1000 μL , *laminar airflow*, penggaris, inkubator, *shaker*, oven, *freezer* dan bohlam lampu UV.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L). Moench), aquades, tisu, kapas, kertas saring, kertas label, aluminium foil, kain kasa, plastik tahan panas, metanol, etil asetat, *n*-heksana, NaCl 1 %, H₂SO₄ 2N, serbuk Mg, pereaksi *Dragendroff*, HCl(p), larutan FeCl₃ 1%, pereaksi Liebermann-Burchard (CH₃COOH glasial + H₂SO₄(p)), *plastic wrap*, *yeast extract*, *nutrient* agar, tripton, ampicilin 10 $\mu\text{g/mL}$, bakteri *Streptococcus mutans* dan *Salmonella typhi*.

Prosedur Penelitian

Persiapan Sampel

Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L). Moench) yang telah diambil dicuci bersih dengan air mengalir lalu dipotong kecil-kecil serta dikeringkan tanpa sinar matahari. Kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut metanol.

Ekstraksi dan Pemekatan

Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L). Moench) ditimbang lalu dimaserasi dengan metanol selama 2 hari ditempat yang tidak terkena sinar matahari dan disaring sehingga terpisah ampas dan filtratnya. Ekstrak metanol yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diuapkan sampai diperoleh ekstrak metanol menggunakan *rotary evaporator*.

Uji Fitokimia

Dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak metanol buah Okra. Kandungan metabolit sekunder yang akan diuji dalam penelitian ini yaitu alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, fenolik dan saponin.

Uji Flavonoid

Ekstrak metanol buah Okra dilarutkan dengan pelarut yang sesuai, kemudian ditambahkan 2 mg serbuk Mg dan 3 tetes HCl(p) dan diamati. Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada ekstrak menunjukkan ada flavonoid (Harbone, 1987).

Uji Alkaloid

Ekstrak metanol buah Okra dilarutkan dengan pelarut yang sesuai, kemudian ditambahkan dengan beberapa tetes H₂SO₄ 2 N dan dikocok. Lalu ekstrak ditambahkan dengan pereaksi *Dragendroff* (campuran Bi(NO₃)₂ 5H₂O dalam asam nitrat dan larutan KI) dan diamati. Senyawa alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan coklat jingga berlatar warna kuning (Harbone, 1987).

Uji Triterpenoid dan Steroid

Ekstrak metanol buah Okra dilarutkan dengan pelarut yang sesuai, kemudian ditambahkan kloroform dan pereaksi Liebermann-Burchard (asam asetat glasial + H₂SO₄(p)). Terbentuknya warna merah jingga atau ungu, menunjukkan adanya triterpenoid sedangkan terbentuknya warna hijau atau biru menunjukkan adanya steroid (Harbone, 1987).

Uji Fenolik

Ekstrak metanol buah Okra dilarutkan dengan pelarut yang sesuai, kemudian ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1%. Adanya fenolik ditunjukkan dengan perubahan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam (Harbone, 1987).

Uji Saponin

Ekstrak metanol buah Okra dilarutkan dalam aquades, dikocok kuat, jika terbentuk busa ditambah 1 tetes HCl(p). Jika busa yang terbentuk dengan ketinggian 1-3 cm dapat bertahan selama 15 menit mengindikasikan adanya saponin.

Uji Kuinon

Uji kuinon dilakukan dengan menambahkan dietil eter hingga menutupi ekstrak sampel lalu kemudian diambil filtratnya dan dimasukkan kedalam tabung lain. Kemudian ditambah 3 tetes NaOH 5% kemudianditambahkan HCl 2 N sebanyak 2-6 tetes.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol buah Okra dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram terhadap bakteri *Staphylococcus mutans* sebagai bakteri Gram positif dan *Salmonella typhi* sebagai bakteri Gram negative.

Persiapan Bakteri Uji

Bakteri uji masing-masing dibiakkan dengan cara menginokulasikan sebanyak 10 μL bakteri uji yang telah dijadikan *gliserol stock* ke dalam 5 mL media cair LB steril lalu *dishaker* pada suhu 37 °C selama 16-18. Lalu bakteri ini masing-masing diinokulasi pada media padat *Nutrient Agar* (NA) dengan teknik *swab*. Kapas *swab* dicelupkan ke dalam bakteri uji, setelah itu *diswab* pada media padat *Nutrient Agar* sampai merata secara aseptik. Biakan bakteri yang didapat selanjutnya digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol buah Okra dengan metode difusi agar dengan kertas cakram (*Kirby-Bauer*). Sebanyak 30 mL *Nutrient Agar* (NA) dituangkan ke dalam cawan petri dibiarkan hingga memadat. Setelah itu kertas cakram yang telah disterilkan dicelupkan ke dalam masing-masing ekstrak kasar uji dengan berbagai konsentrasi lalu diletakkan diatas media padat NA yang telah di *swab* dengan bakteri uji *Staphylococcus mutans* dan *Salmonella typhi*. Setelah itu dilakukan proses inkubasi pada suhu 37 °C selama 16-18 jam. Daerah bening yang terdapat di areal kertas cakram menunjukkan uji positif yaitu adanya aktivitas antibakteri. Kontrol positif yang digunakan yaitu antibiotik ampisilin. Adanya daerah bening di areal kertas cakram menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Diameter daerah zona hambat yang diperoleh diukur dengan menggunakan penggaris.

Teknik Analisa data

Teknik analisis data yang digunakan untuk penentuan aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara mengukur diameter daerah zona hambat yang didapat dari masing-masing variasi konsentrasi (0,625%, 1,25%, 2,5%, 5% dan 10%) dan menghitung rata-rata diameter untuk mengetahui nilai *MIC* (*Minimum Inhibitory Concentration*), yaitu konsentrasi terendah dari ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan antibakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan sampel buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L). Moench). Buah Okra diambil dari kebun Desa Pampang, Kota Samarinda. Sampel telah dideterminasi di Laboratorium Anatomi dan Sistematika Tumbuhan, FMIPA, Universitas Mulawarman

Berat sampel buah Okra yang telah kering dan halus sebanyak 314 gram. Buah Okra yang telah kering selanjutnya diekstraksi melalui proses maserasi dengan menggunakan metanol 2x24 jam pada suhu ruang dan terhindar dari cahaya matahari.

Maserasi merupakan jenis ekstraksi sederhana karena pengerjaan hanya dilakukan dengan merendam bahan simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke rongga sel yang didalamnya terdapat zat aktif. Zat aktif akan terlarut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka sel akan pecah dan zat aktif akan keluar sel. Keuntungan dari metode ini adalah peralatan yang digunakan cukup sederhana dan mudah dilakukan (Najib, 2018).

Adapun tujuan dilakukan perendaman selama 2x24 jam diharapkan agar senyawa aktif yang diperoleh lebih banyak. Setelah didapat filtrat dari proses maserasi tersebut, lalu filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Pada proses pemekatan ini pelarut metanol menguap dan terpisah dari ekstrak tanpa menggunakan suhu tinggi, sehingga tidak merusak senyawa metabolit di dalamnya.

Uji Fitokimia

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak metanol buah Okra dapat diketahui melalui uji fitokimia. Metabolit sekunder yang akan diuji yaitu flavonoid, fenolik, saponin, alkaloid, triterpenoid, steroid dan kuinon. Adapun hasilnya pada ditampilkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L). Moench)

Jenis Senyawa	Ekstrak Etanol
Flavonoid	-
Fenolik	+
Saponin	-
Alkaloid	+
Triterpenoid	-
Steroid	+
Kuinon	-

Keterangan: (+) = terdeteksi

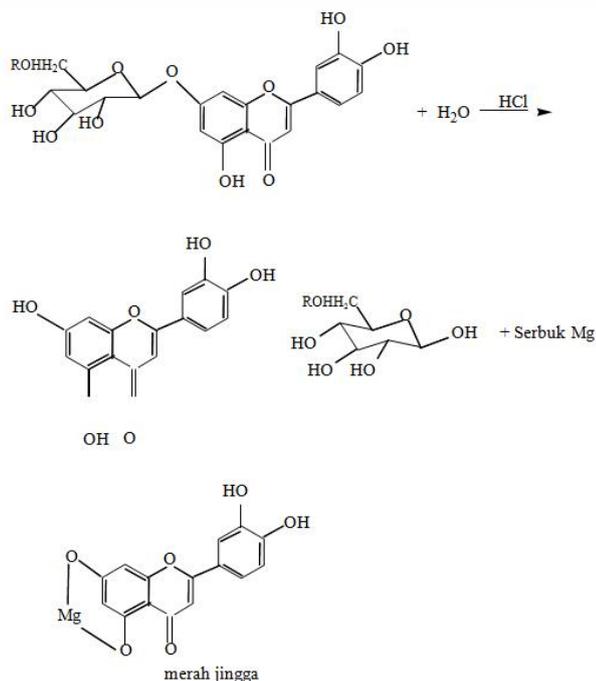
(-) = tidak terdeteksi

Dari **Tabel 1** menunjukkan bahwa pada ekstrak metanol buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L). Moench) mengandung metabolit sekunder yaitu fenolik, alkaloid dan steroid.

Uji Flavonoid

Jika terhadap ekstrak sampel ditambahkan Mg dan HCl, lalu terbentuk garam flavilium yang berwarna merah atau jingga maka hal ini menunjukkan terdapat flavonoid (Septyaningsih, 2010). Pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya perubahan warna, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol buah Okra tidak mengandung flavonoid. Jika suatu sampel positif mengandung senyawa flavonoid maka hasil uji fitokimia ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi merah, kuning atau jingga. Perubahan warna terjadi akibat dari HCl pekat yang menghidrolisis senyawa flavonoid menjadi garam flavilium yang ditandai dengan berubahnya warna menjadi merah, kuning atau jingga dan terbentuknya buih akibat penambahan serbuk Mg yang mengalami oksidasi dari Mg menjadi Mg²⁺. Menurut Hudaya (2013), reaksi positif

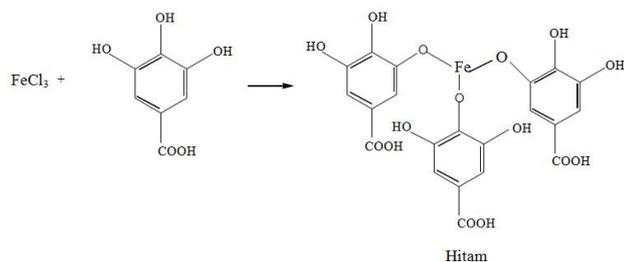
mengandung senyawa flavonoid ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Reaksi Uji Flavonoid

Uji Fenolik

Suatu ekstrak mengandung fenolik ditunjukkan dengan perubahan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam jika direaksikan dengan $FeCl_3$ 1% (Harbone, 1987). Pada penelitian ini terjadi perubahan warna ekstrak metanol buah Okra dimana warna yang awalnya berwarna coklat kehijauan menjadi warna hijau lebih pekat (hijau kehitaman). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa fenolik. Fenolik bereaksi dengan $FeCl_3$ sebagai pereaksi spesifik dari terbentuknya senyawa kompleks besi (III) heksafenolat. Menurut Susanty (2014), reaksi positif mengandung senyawa fenolik ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Reaksi Uji Fenolik

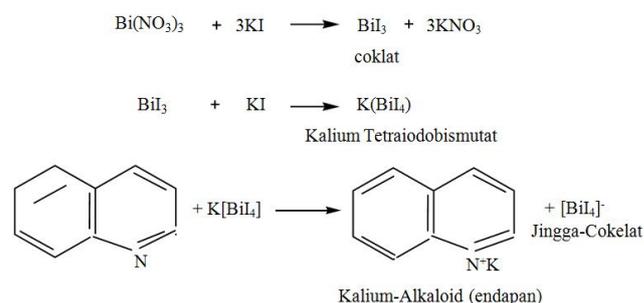
Uji Saponin

Suatu sampel dilarutkan dalam akuades, dikocok kuat dan terbentuk busa ditambah 1 tetes $HCl(p)$. Jika busa yang terbentuk dengan ketinggian 1-3 cm dapat bertahan selama 15 menit menunjukkan bahwa ekstrak mengandung saponin. (Harbone, 1987). Pada penelitian ini ekstrak metanol buah Okra tidak menunjukkan adanya busa, sehingga hasil uji saponin adalah negatif.

Alkaloid

Uji senyawa alkaloid menggunakan reagen Dragendorff. Ekstrak positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan berwarna jingga hingga merah kecokelatan. Reaksi yang terjadi adalah adanya pergantian ligan dimana atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas yang terdapat pada alkaloid akan berpasangan dengan iod-iod dalam pereaksi Dragendorff, sehingga terbentuk endapan jingga karena N digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan K^+ yang merupakan ion logam dari kalium tetraiodobismutat sehingga menghasilkan endapan kompleks kalium-alkaloid (Haryati, 2015). Pada penelitian ini Ekstrak metanol buah Okra yang diperoleh positif mengandung senyawa alkaloid, ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi jingga dan memiliki endapan.

Pada uji alkaloid menggunakan pereaksi Dragendorff akan terbentuk warna jingga-coklat jika positif mengandung alkaloid. Warna tersebut merupakan kalium alkaloid. Menurut Miroslav (1971) pada uji ini, atom nitrogen membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan K^+ dari kalium tetraiodobismutat membentuk kompleks kalium-alkaloid. Adapun reaksi sebagai berikut:



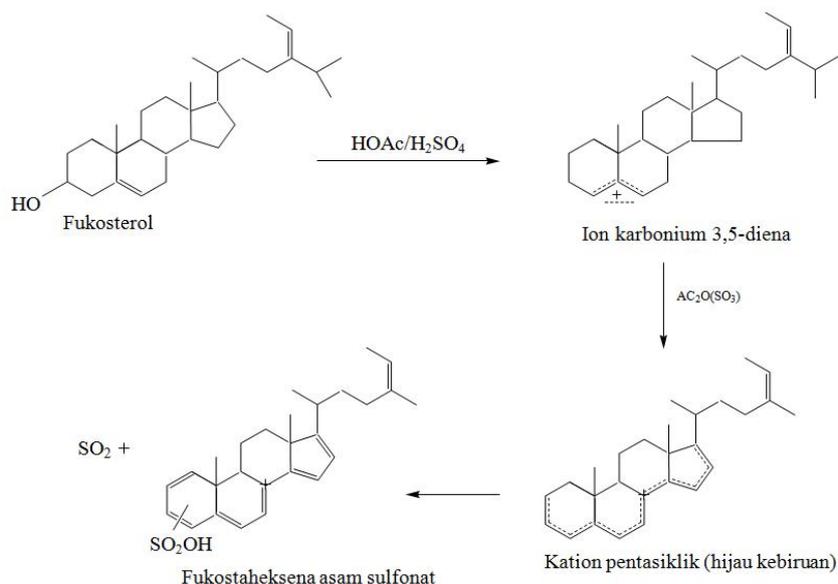
Gambar 3. Reaksi Uji Alkaloid

Triterpenoid/Steroid

Suatu sampel dilarutkan dengan pelarut yang sesuai, kemudian ditambahkan kloroform dan pereaksi Liebermann-Burchard (asam asetat glasial + $H_2SO_4(p)$). Terbentuknya warna merah jingga atau ungu menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau atau biru

mengindikasikan adanya steroid (Harbone, 1987). Pada penelitian ini ekstrak metanol buah Okra negatif mengandung triterpenoid dan positif mengandung steroid dengan ditandai terbentuknya warna hijau. Uji senyawa steroid ditandai dengan adanya perubahan warna larutan ekstrak dari hijau atau biru. Penambahan kloroform untuk melarutkan senyawa steroid yang terdapat dalam ekstrak, sedangkan asam asetat anhidrat bertujuan untuk menghasilkan turunan asetil. Jika dalam larutan uji terdapat air

maka asam asetat anhidrat akan terhidrolisis menjadi asam asetat sehingga turunan asetil tidak terbentuk. Senyawa steroid akan mengalami dehidrasi dengan penambahan asam kuat dan membentuk garam dengan memberikan reaksi warna biru sampai hijau (Mukhlisoh, 2010). Perubahan warna ini disebabkan oleh reaksi oksidasi golongan steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (Sriwahyuni, 2010). Dugaan reaksi steroid dengan pereaksi Lieberman-Burhard ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Reaksi Uji Steroid

Kuinon

Pada identifikasi kuinon sampel dilarutkan dalam metanol lalu ditambahkan 3 tetes NaOH 5%. Larutan NaOH digunakan untuk menarik zat warna. Kemudian ditambahkan dengan HCl 2 N yang akan bereaksi dengan NaOH. Uji positif kuinon menunjukkan warna merah (Pratiwi dan Anindita, 2016). Pada penelitian ini ekstrak metanol buah Okra negatif mengandung kuinon karena tidak adanya perubahan warna menjadi merah.

Uji Aktivitas Antibakteri

Pada uji aktivitas antibakteri digunakan metode yaitu metode difusi agar. Kertas cakram yang berisi ekstrak diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme, kemudian ekstrak akan berdifusi pada media agar tersebut. Terbentuknya area yang jernih pada permukaan media agar mengindikasikan terjadinya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh ekstrak (Pratiwi, 2008). Hasil aktivitas antibakteri dapat diamati dengan melihat adanya zona bening yang terdapat pada permukaan media agar. Pemilihan metode difusi

cakram ini karena lebih mudah dan sederhana untuk dilakukan dalam menentukan aktivitas antibakteri dari sampel yang diuji. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol buah Okra ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Pada penelitian ini digunakan bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus mutans* sebagai bakteri yang akan dihambat oleh senyawa antibakteri yang terdapat di ekstrak metanol buah Okra. *Salmonella typhi* mewakili gram negatif dan *Streptococcus mutans* digunakan untuk mewakili bakteri Gram positif. Pada penelitian ini pula digunakan ampicilin sebagai kontrol positif dan metanol sebagai kontrol negatif. Kontrol berfungsi sebagai pembanding sampel. Ampicilin digunakan karena antibiotik ini berspektrum luas, sedangkan metanol digunakan sebagai kontrol karena semua konsentrasi ekstrak dilarutkan pada metanol.

Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah Okra memiliki kemampuan menghambat bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus mutans*. Pada kontrol positif berupa ampicilin dapat menghambat bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus mutans*. Sedangkan metanol yang terdapat pada kertas cakram

dan dikeringkan tidak memberikan hambatan pada kedua jenis bakteri.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Buah Okra

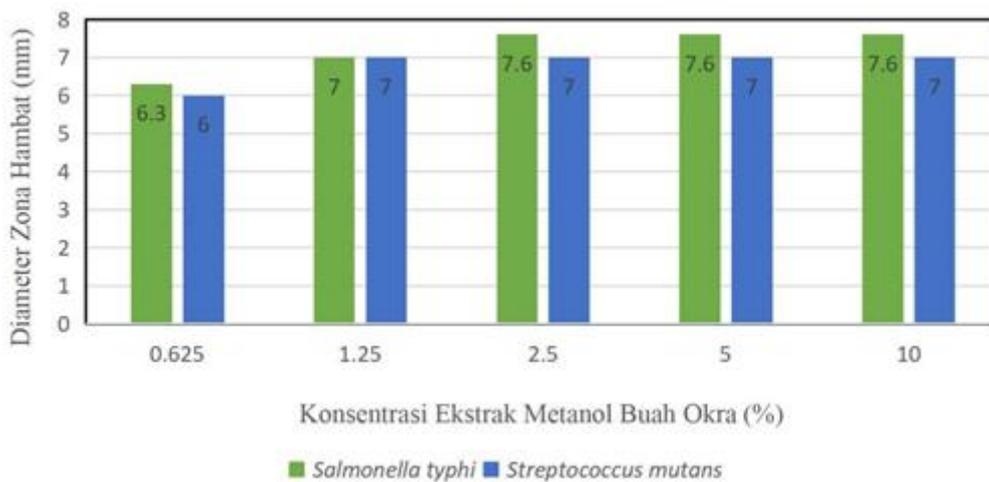
No	Sampel	Konsentrasi(%)	<i>S. typhi</i> ATCC 422 (mm)	<i>S. mutans</i> ATCC 35668 (mm)
1	Ekstrak Etanol	0,625	6,3	6
		1,25	7	7
		2,5	7,6	7
		5	7,6	7
		10	7,6	7
2	Kontrol Positif (Ampisilin)	-	14	15
3	Kontrol Negatif (Metanol)	-	-	-

Diameter kertas cakram 6mm

Pada penelitian ini parameter yang digunakan adalah nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*). Untuk mengetahui nilai MIC dilakukan dengan membuat variasi konsentrasi ekstrak metanol buah Okra. Semua konsentrasidiuji aktivitas antibakterinya. Konsentrasi terkecil yang masih mempunyai aktivitas antibakteri merupakan nilai MIC. Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa MIC ekstrak metanol buah Okra untuk bakteri *Salmonella typhi* adalah pada konsentrasi 0,625 - 1,25%, sedangkan untuk bakteri *Streptococcus mutans* adalah pada konsentrasi 1,25 - 2,5%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah Okra memiliki spektrum kerja yang luas, karena mampu menghambat bakteri Gram positif dan Gram negatif.

Ekstrak metanol buah Okra lebih mudah menghambat bakteri *Salmonella typhi* yang merupakan bakteri Gram negatif dibandingkan

Streptococcus mutans, seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan struktur dinding sel dari bakteri Gram positif dan Gram negatif. Bakteri Gram negative memiliki struktur dinding sel tipis (10-15 nm), berlapis tiga (multilayer), kandungan lipid tinggi (11-22%). Sedangkan bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel yang tebal (15-80 nm), berlapis tunggal (monolayer), dan kandungan lipid rendah (14%) (Pelczar dan Chan,1986). Dari struktur dinding, bakteri Gram negatif memiliki lapisan lipid yang tinggi dan ekstrak metanol buah Okra mengandung senyawa steroid yang memungkinkan untuk ekstrak tersebut masuk kedalam sel bakteri Gram negatif lebih baik daripada Gram positif. Hal ini diduga menjadi penyebab bakteri *Salmonella typhi* lebih mudah dihambat dibanding *Streptococcus mutans*.



Gambar 5. Aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun Buah Okra terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus mutans*

Selain steroid, ekstrak metanol buah Okra mengandung beberapa metabolit sekunder fenolik dan alkaloid. Adanya kerja yang sinergis antara semua senyawa metabolit sekunder yang ada menyebabkan ekstrak metanol buah Okra memiliki aktivitas antibakteri.

Mekanisme antibakteri senyawa fenolik dalam membunuh mikroorganisme yaitu dengan mendenaturasi protein sel. Ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ikatan tersebut akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma sebab keduanya tersusun atas protein. Permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma yang sudah terganggu dapat menyebabkan ketidakseimbangan diantara makromolekul dan ion dalam sel, menyebabkan sel menjadi lisis (Palczar dan Chan, 1986).

Mekanisme steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan sensitivitas terhadap komponen steroid dan juga membran yang menyebabkan kebocoran liposom (Sitaram dkk., 2013). Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah dan akibatnya sel menjadi rapuh dan lisis (Bahar, 2007).

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri terjadi dengan cara mengganggu komponen yang menyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga pembentukan lapisan dinding sel tidak sempurna dan menyebabkan selnya mati (Darsana dkk, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak metanol buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) adalah fenolik, alkaloid, dan steroid. Nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) ekstrak metanol buah Okra untuk bakteri *Salmonella typhi* adalah pada konsentrasi 0,625 - 1,25%, sedangkan untuk bakteri *Streptococcus mutans* adalah pada konsentrasi 1,25 - 2,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiana., Khamid, M., dan Nurhadi, M. 2018. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Okra (Abelmoschus esculentus L.) Terhadap Bakteri Escherichia coli*. Vol. 10. No. 2. Yogyakarta. Jurnal Ilmu Kesehatan Stikes Duta Gama Klaten.
- Bahar, A. 2007. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi 5*. Jakarta: FKUI.
- Darsana, I. G., Besung dan H. Mahatami. 2012. *Potensi Daun Binahong (Anredera Cordifolia*

(Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli secara In Vitro. Indonesia Medicus Veterinus, 1 (3): 337-351.

- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Haryati, R. 2015. *Pertumbuhan dan Biomassa Spirulina sp. Dalam Skala Laboratoris*. Laboratorium Ekologi dan Biosistemik, Jurnal Jurusan Biologi FMIPA. UndipBIOMA. Vol. 10, No. 1, Hal. 19-22.
- Hudaya, T. 2013. *Ekstraksi, Isolasi dan Uji Keaktifan Senyawa Aktif Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) Sebagai Pengawet Makanan Alami*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Maghfira, D. L. 2018. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Okra (Abelmoschus esculentus Moench) terhadap Escherichia coli dan Salmonella typhi*. Sumatera. Skripsi Universitas Sumatera Utara.
- Miroslav, V. 1971. *Detection and Identification of Organic Compound*. New York: Planum Publishing Corporation and SNTC Publisher of Technical Literatur.
- Mukhlisoh. 2010. *Pengaruh Ekstrak Tunggal dan Gabungan Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa blimbi Linn) Terhadap Aktivitas Antibakteri Secara In Vitro*. Malang. Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Najib, A. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish (CV Budi Utama).
- Oloketuyi, S. F. 2017. *Antibacterial Activity of Seed Extracts of Okra (Abelmoschus esculentus) Against Selected Pathogens. Research and Reviews: Journal of Food Science and Technology*. Hal 1.
- Pelczar, M. J. dan Chan E. S. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI-Press.
- Pratiwi, A., dan Anindita, P. 2016. *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (Annona murcata L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur Candida albicans*. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT.
- Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Septyaningsih, D. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (Pandanus conoideus Lamk.)*. Skripsi Jurusan Kimia. Fakultas FMIPA, Universitas Sebelas Maret.
- Sitaram, B., Madduluri, S., dan Rao, K. B. 2013. *In Vitro Evaluation Of Antibacterial Activity Of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Panthogens Of Human, International*

Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5(4) : 679-684.

- Sriwahyuni. 2010. *Uji Fitokimia Ekstrak Tanaman Anting-Anting (Acalypha indica Linn) dengan Variasi Pelarut dan Uji Toksisitas Menggunakan Brine Shrimp (Artemia salina Leach)*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.
- Susanty, E. S. 2014. *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (Laportea decumana (Roxb.) Wedd. Pharmacy*. Vol 11 (01). pp 98-107.