

## Efek antibakteri ekstrak kelopak bunga rosella terhadap jumlah koloni *Streptococcus sp.*

Lisna Unita<sup>1</sup>, Esterlina Singarimbun<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

\*Korespondensi: [esterlina\\_singarimbun@yahoo.com](mailto:esterlina_singarimbun@yahoo.com)

Submisi: 5 April 2018; Penerimaan: 27 April 2018; Publikasi online: 30 April 2018

DOI: [10.24198/jkg.v30i1.18199](https://doi.org/10.24198/jkg.v30i1.18199)

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Tanaman herbal rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) mempunyai manfaat dalam bidang kesehatan, terutama pada bagian kelopak bunganya (sepal) yang merupakan bagian komersial. Tanaman ini memiliki aktivitas antibakterial dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif yaitu pada bakteri *Streptococcus sp.* Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah koloni *Streptococcus sp.* dari beberapa konsentrasi ekstrak etanol kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). **Metode:** Eksperimental laboratorium dengan rancangan *Post Test Only Control Group Design* dan terdiri atas 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok ekstrak kelopak bunga rosella (konsentrasi 40%, 20%, 10%, dan 5%) serta kelompok kontrol negatif (DMSO). Masing-masing perlakuan dilakukan 5 kali pengulangan. Penghitungan jumlah koloni *Streptococcus sp.* menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Data dianalisis menggunakan Uji *Kruskal Wallis* ( $p < 0,05$ ) dilanjutkan dengan LSD. **Hasil:** Berdasarkan uji LSD, terdapat perbedaan jumlah koloni *Streptococcus sp.* dari setiap kelompok perlakuan. Ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) pada konsentrasi 40%, 20%, dan 10% memiliki rata-rata jumlah koloni yang sama  $0 \pm 0$ . Konsentrasi 5% rata-ratanya  $60,60 \pm 33,299$ , pada kelompok kontrol (DMSO)  $1013,80 \pm 430,667$  dan terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara jumlah koloni *Streptococcus sp.* dari konsentrasi 40%, 20%, 10% dan 5% dengan DMSO; dimana nilai  $p = 0,0001$ . **Simpulan:** Konsentrasi 5% menunjukkan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) sedangkan pada konsentrasi 10% menunjukkan nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM) dari ekstrak kelopak bunga rosella terhadap *Streptococcus sp.*

**Kata kunci:** Koloni, rosella, *Streptococcus sp.*

### *Antibacterial effect of the roselle flower extract towards the Streptococcus sp. colonies*

### ABSTRACT

**Introduction:** Roselle herbs plant (*Hibiscus sabdariffa L.*) can be used in the medical field, especially the petals, which has become the commercial parts. This plant has antibacterial activity in inhibiting the growth of both gram-positive and gram-negative bacteria. The ethanolic extract of roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) petals has antibacterial activity towards gram-positive bacteria such as *Streptococcus sp.* The purpose of this study was to determine the amount of *Streptococcus sp.* colonies in different concentrations of roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) petal extract. **Methods:** This study was an experimental laboratory with post test only control group design consisted of 5 treatment groups, which was roselle petal extract group (concentration of 40%, 20%, 10%, and 5% respectively) and negative control group (DMSO). Each treatment was performed with 5 times repetition. The amount of *Streptococcus sp.* colonies was count using the TPC (*Total Plate Count*) method on *Mueller Hinton Agar* (MHA) media. Data obtained were analysed using the *Kruskal Wallis* test ( $p < 0.05$ ) followed by LSD test. **Result:** Based on the LSD test result showed that there was a difference in the amount of *Streptococcus sp.* colonies in each treatment group. The extract of roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) petals at 40%, 20%, and 10% concentrations had the same average amount of colonies, which was  $0 \pm 0$ . The average number of colonies in 5% concentration was  $60.60 \pm 33.299$ , and in the control group (DMSO) was  $1013.80 \pm 430.667$ ; and there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) between the amount of *Streptococcus sp.* colonies from 40%, 20%, 10% and 5% concentrations with DMSO; where the  $p$ -value = .0001. **Conclusion:** Roselle petals extract with 5% concentration showed the *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) value while at 10% concentration showed the *Minimum Killing Concentration* (MKC) value towards *Streptococcus sp.*

**Keywords:** Colonies, roselle, *Streptococcus sp.*

## PENDAHULUAN

Penggunaan herbal di dunia populasinya  $\pm$  80% terutama negara berkembang untuk upaya pemeliharaan kesehatan dan membantu dalam mengobati berbagai penyakit.<sup>1</sup> Penggunaan tanaman herbal cenderung meningkat dari tahun ke tahun.<sup>2</sup> Walujo dalam Susiarti<sup>3</sup>, menyatakan bahwa penggunaan tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan umat manusia dalam bidang pengobatan adalah suatu seni yang sama tuanya dengan sejarah peradaban umat manusia.

Tanaman herbal yang dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan salah satunya yaitu tanaman rosella. Habitat asli tanaman ini berasal dari Nigeria, tumbuh dan berkembang di seluruh dunia, terutama daerah tropis. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Eropa.<sup>2</sup> Sudan dianggap sebagai negara di mana bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) berasal, terutama di daerah Kordofan dan Darfur. Rosella di Sudan dan di negara-negara Arab lainnya dikenal dengan nama Karkade.<sup>4,5</sup>

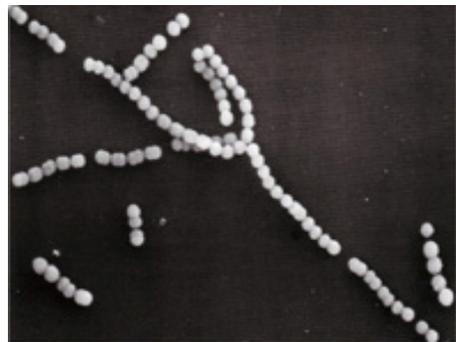
Ekstrak air *Hibiscus sabdariffa* L., menunjukkan kesetaraan kemampuan penghambatan terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (40mm), lebih tinggi dari *Streptococcus mutans* (28mm) serta *Pseudomonas aeruginosa* (27mm). Ekstrak alkohol menunjukkan kemampuan penghambatan yang lebih tinggi terhadap bakteri *Escherichia coli* (47mm) dibandingkan melawan *Staphylococcus aureus* (20mm), *Streptococcus mutans* (30mm), dan *Pseudomonas aeruginosa* (17mm). Penelitian Nwaiwu dkk dalam Bokaeian<sup>6</sup> menunjukkan bahwa ekstrak *Hibiscus sabdariffa* L. memiliki aktivitas yang lebih tinggi melawan *Salmonella* (10mm) dibandingkan dengan *Shigella* dan *Enterobacter* (9mm).<sup>6</sup>

Penelitian Achmad Riwandu<sup>7</sup>, menyatakan bahwa ekstrak air kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) memiliki aktivitas antibakteri dengan konsentrasi 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, dan 50% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* masing-masing sebesar 1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 15, dan 18mm.<sup>7</sup>

Berbeda dengan hasil penelitian Achmad Riwandu<sup>7</sup>, penelitian Ratnasari Dyah<sup>8</sup>, menyatakan bahwa ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, dan 100% diameter daya hambatnya terhadap bakteri *Streptococcus mutans*



Gambar 1. Tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)<sup>5</sup>



Gambar 2. Mikrograf elektron dari rantai *Streptococcus* dilihat dengan mikroskop cahaya<sup>9</sup>

masing-masing sebesar 6,79, 7,34, 8,11, 8,27, 8,95, 9,40, 10,98, 11,31, 12,90, dan 14,74mm. Penelitian lain oleh Olaleye dalam Bokaeian<sup>6</sup>, menyatakan bahwa ekstrak kelopak bunga rosella ditemukan memiliki aktivitas antibakteri yang juga dapat melawan bakteri *S. aureus*, *E. coli*, *Bacillus stearothermophilus*, *Micrococcus luteus*, *Serratia marsecens*, *Clostridium sporogenes*, *K. Pneumoniae*, *B. cereus* dan *Pseudomonas fluorescence*.

*Streptococcus* memiliki karakteristik berupa katalase negatif, gram positif, diameter 0.7- 0.9  $\mu$ m. Pembentukan rantai paling baik terlihat pada kultur cair atau nanah.<sup>9</sup> Biakan *Streptococcus* yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri yang diisolasi dari area rongga mulut dan sebagian besar adalah bakteri alpha-haemolitik (*Streptococcus viridans*).<sup>10</sup>

## METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium berupa pengujian ekstrak etanol kelopak bunga rosella terhadap bakteri *Streptococcus* sp. dengan rancangan penelitian

*Post test only control group design* yaitu melakukan pengukuran jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* yang tumbuh sesudah diberikan ekstrak kelopak bunga rosella. Jumlah perlakuan ulang sampel  $r$  minimum yang diperlukan adalah 5, artinya pada kelompok ekstrak kelopak bunga rosella dilakukan 5 kali pengulangan setiap perlakuan sehingga diperoleh 25 piring petri. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Blood agar* (media pertumbuhan), Media *Nutrient Broth* (NB) dan *Mueller Hinton Agar* (MHA).

Pembuatan ekstrak kelopak rosella dilakukan dengan metode maserasi. Bakteri *Streptococcus sp.* diisolasi dari plak supragingiva yang di *swab* dan dilakukan pengkulturan menggunakan media *Blood Agar* (BA) sebagai media pertumbuhan. Setelah itu diinkubasi selama 24-36 jam dengan temperatur 37°C dilakukan pewarnaan gram dan setelah diperoleh bakteri *Streptococcus sp.*, selanjutnya pembuatan inokulum bakteri *Streptococcus sp.* menggunakan media *Nutrient Broth* (NB). Tahap selanjutnya adalah pengujian ekstrak kelopak bunga rosella dengan *Streptococcus sp.* dengan 5 piring petri steril yang masing-masing sudah ditetesi 1 ml ekstrak rosella dengan konsentrasi 40, 20, 10, 5%, DMSO dan 1 ml inokulum bakteri *Streptococcus sp.* dan dilakukan 5 kali pengulangan sehingga terdapat 25 piring petri lalu masukkan media MHA (*Mueller Hinton Agar*) pada setiap piring petri tersebut dan digoyangkan media pada piring petri tersebut mengikuti gerakan angka delapan. Media pada piring petri tersebut dilakukan proses inkubasi dalam inkubator selama 24-36 jam dengan temperatur 37°C, setelah itu lakukan pengamatan terhadap koloni yang tumbuh dan hitung jumlah koloni *Streptococcus sp.* tersebut.

Perhitungan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* dilakukan dengan menggunakan metode TPC (*Total plate count*), langkah-langkah: perhitungan koloni *Streptococcus sp.* dilakukan dengan membagi cawan petri menjadi empat kuadran. Koloni yang timbul ditandai dengan spidol dari bagian belakang piring petri. Koloni pada masing-masing kuadran dihitung. Jumlahkan koloni pada keempat kuadran (CFU/plate).

## HASIL

Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata jumlah koloni bakteri *Streptococcus*

*sp.* pada kelompok 1 (kontrol/DMSO) diperoleh  $1013,80 \pm 430,667$  CFU/ml, kelompok 2 (ekstrak kelopak bunga rosella konsentrasi 40%) diperoleh  $0 \pm 0$  CFU/ml, kelompok 3 (ekstrak kelopak bunga rosella konsentrasi 20%) diperoleh  $0 \pm 0$  CFU/ml, kelompok 4 (ekstrak kelopak bunga rosella konsentrasi 10%) diperoleh  $0 \pm 0$  CFU/ml, dan kelompok 5 (ekstrak kelopak bunga rosella konsentrasi 5%) diperoleh  $60,60 \pm 33,299$  CFU/ml. Antara masing-masing kelompok terdapat adanya perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan nilai  $p = 0,0001$  (Tabel 1).

Tabel 2 menunjukkan hasil uji perbedaan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* dari tiap perlakuan ekstrak kelopak bunga rosella

**Tabel 1. Jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* dengan penambahan ekstrak kelopak bunga rosella berdasarkan perbedaan konsentrasi**

Konsentrasi	Jumlah Koloni		p-value
	N	Mean $\pm$ SD	
40%	5	0 $\pm$ 0	0,0001*
20%	5	0 $\pm$ 0	
10%	5	0 $\pm$ 0	
5%	5	60,60 $\pm$ 33,299	
DMSO	5	1013,80 $\pm$ 430,667	

**Tabel 2. Hasil uji beda rata-rata (LSD) jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* dari tiap konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella**

Konsentrasi	Beda rata-rata	p-value
40% - 20%	,000	1,000
40% - 10%	,000	1,000
40% - 5%	-60,600	0,625
40% - DMSO	1013,800	0,0001*
20% - 10%	,000	1,000
20% - 5%	-60,600	0,625
20% - DMSO	1013,800	0,0001*
10% - 5%	-60,600	0,625
10% - DMSO	1013,800	0,0001*
5% - DMSO	953,200	0,0001*

Uji LSD, \*Signifikan ( $p < 0,05$ )

**Tabel 3. Nilai kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM) ekstrak kelopak bunga rosella terhadap bakteri *Streptococcus sp.***

Efektivitas	Konsentrasi	Mean $\pm$ SD	p-value
KHM	5%	60,60 $\pm$ 33,299	0,0001*
KBM	10%	0 $\pm$ 0	0,0001*

dengan menggunakan uji LSD (*Least Significant Differences*) diperoleh beda rata-rata antara konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 40% dengan DMSO 1013,800 CFU/ml, konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 20% dengan DMSO diperoleh 1013,800 CFU/ml, konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 10% dengan DMSO diperoleh 1013,800 CFU/ml, dan konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 5% dengan DMSO diperoleh 953,200 CFU/ml. Masing-masing antar kelompok menunjukkan adanya perbedaan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan nilai  $p = 0,0001$ . Sedangkan beda rata-rata antara konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 40% dengan konsentrasi 20%, konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 40% dengan konsentrasi 10%, konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 40% dengan konsentrasi 5%, konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 20% dengan konsentrasi 10%, konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 20% dengan konsentrasi 5%, dan konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella 10% dengan konsentrasi 5% menunjukkan perbedaan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* yang tidak signifikan karena nilai  $p > 0,0001$ .

Tabel 3 menunjukkan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak kelopak bunga rosella terhadap bakteri *Streptococcus sp.* terdapat pada konsentrasi 5%. Ekstrak kelopak bunga rosella konsentrasi 5% menunjukkan nilai rata-rata jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.*  $60,60 \pm 33,299$  lebih sedikit dibandingkan nilai rata-rata jumlah koloni *Streptococcus sp.* kelompok kontrol (DMSO) yaitu  $1013,80 \pm 430,667$ . Nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak kelopak bunga rosella terhadap bakteri *Streptococcus sp.* terdapat pada konsentrasi 10% dengan nilai rata-rata jumlah koloni  $0 \pm 0$ , karena pada konsentrasi 10% setelah dilakukan pengamatan tidak ditemukan adanya koloni bakteri *Streptococcus sp.* yang tumbuh.

## PEMBAHASAN

Media yang sudah diinkubasi selama 24-36 jam diamati dan dilihat bakteri *Streptococcus sp.* yang tumbuh ditandai dengan bentuk koloni yang halus, cembung, dan transparan. Lakukan pewarnaan gram untuk lebih memastikan bakteri yang sudah diperoleh. Setelah pewarnaan gram selesai dan bakteri yang didapat sesuai,

selanjutnya dilakukan pembuatan inokulum bakteri *Streptococcus sp.* dengan media *Nutrient Broth* (NB) dan diinkubasi selama 4 jam. Kemudian lakukan pengujian ekstrak kelopak bunga rosella dengan bakteri *Streptococcus sp.* pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan diinkubasi selama 24-36 jam dengan temperatur  $37^{\circ}\text{C}$ . Setelah 24-36 jam dilakukan penghitungan jumlah koloni dengan menggunakan bantuan kaca pembesar.

Data analisis jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* dengan penambahan ekstrak kelopak bunga rosella berdasarkan perbedaan konsentrasi dianalisa dengan menggunakan Uji *Kruskal wallis*. Perbedaan jumlah koloni bakteri *streptococcus sp.* dari tiap konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella dianalisa dengan menggunakan Uji LSD. Uji statistik yang dilakukan, tingkat signifikan yang diinginkan adalah  $p < 0,05$ .

Jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* dengan penambahan ekstrak kelopak bunga rosella berdasarkan perbedaan konsentrasi (Tabel 1) menunjukkan bahwa konsentrasi 40, 20, 10 dan 5% signifikan. Tabel 1 dan tabel 3 juga menunjukkan Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak kelopak bunga rosella dengan pelarut etanol 70% pada konsentrasi 5% dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) pada konsentrasi 10%. Diketahui dari hasil penelitian ini bahwa ekstrak kelopak bunga rosella menggunakan etanol 70% lebih efektif karena pelarutnya bersifat polar dan sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengganggu hanya skala kecil yang turut ke dalam cairan pengekstraksi.<sup>11</sup> Senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik atau terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama, sehingga pelarut etanol 70% mendapatkan isolasi komponen senyawa aktif flavonoid, antosianin, tanin, fenol dan saponin karena senyawa-senyawa tersebut dapat larut dalam pelarut etanol 70%.

Data dari tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentasi ekstrak kelopak bunga rosella maka semakin sedikit pertumbuhan bakteri *Streptococcus sp.* dan ini sejalan dengan penelitian Hamdani, yang menyatakan bahwa jumlah koloni bakteri pada konsentrasi 20% lebih sedikit dari konsentrasi 15% dan konsentrasi 15% lebih sedikit dari konsentrasi 10%. Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin sedikit jumlah koloni bakteri yang

dapat tumbuh. Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa efektifitas yang meningkat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella.<sup>8</sup>

Tabel 2 menunjukkan perbedaan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* dari tiap konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella yang signifikan yaitu antar kelompok konsentrasi 40% dengan DMSO, konsentrasi 20% dengan DMSO, konsentrasi 10% dengan DMSO, konsentrasi 5% dengan DMSO.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan adanya efek bakteriostatik dan bakteriosidal dari berbagai konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella terhadap pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus sp.* Pada penelitian Mutalib dkk<sup>12</sup>, ekstrak rosella menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih baik terhadap bakteri gram positif dibandingkan dengan gram negatif<sup>12</sup>, terlihat dari hasil yang signifikan terhadap persentase penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae* ( $93,423 \pm 2,913\%$ ).<sup>12</sup> Penelitian Chandrashekar dkk<sup>13</sup>, menunjukkan bahwa ekstrak rosella memiliki keberhasilan sebagai antimikroba terhadap pertumbuhan kolonisasi bakteri pada plak primer. Ekstrak rosella dapat menghambat *Streptococcus mutans* ( $7,42 \pm 0,20$ ), *Streptococcus sanguis* ( $6,50 \pm 0,63$ ), dan *Streptococcus salivarius* ( $9,75 \pm 0,27$ ).<sup>13</sup>

Menurut Greenwood<sup>14</sup>, ekstrak etanol kelopak bunga rosella dengan konsentrasi 30% dan 20% memiliki respon hambat pertumbuhan lemah, ekstrak etanol kelopak bunga rosella dengan konsentrasi 10% dan 5% tidak memiliki respon hambat pada pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*. Meskipun demikian ekstrak etanol kelopak bunga rosella dengan konsentrasi 20% dan 30% tetap dapat digunakan sebagai bahan antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes*. Berdasarkan hasil tersebut juga diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol kelopak bunga rosella, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang dihasilkan atau jumlah koloni yang tumbuh pada media semakin berkurang.<sup>14</sup>

Adapun faktor yang mempengaruhi kemampuan ekstrak tersebut terhadap pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* yaitu adanya zat aktif metabolit sekunder seperti flavonoid, antosianin, tanin, fenol dan saponin yang telah ditemukan secara in vitro memiliki sifat antimikroba pada ekstrak kelopak bunga rosella.<sup>8</sup>

Flavonoid dalam tumbuhan *Hibiscus sabdariffa L.* memiliki gugus hidroksil yang dapat menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi yang akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri. Fenol berfungsi sebagai antibakteri dengan cara mengubah protein sel dan merusak membran plasma bakteri. Tanin bekerja menghambat produksi enzim bakteri. Saponin memiliki efek melepaskan protein dan enzim dari dalam sel-sel bakteri. Antosianin dapat menghambat oksidasi glukosa dan mengikat zat besi yang dibutuhkan oleh bakteri sehingga menghambat metabolisme bakteri.<sup>6-8</sup>

Mekanisme antibakteri antosianin bekerja dengan mengganggu proses respirasi sel, menghambat aktivitas enzim bakteri, menekan terjemahan dari regulasi produk gen tertentu, dan menghalangi sintesis normal dinding sel bakteri. Sintesis yang tidak normal menyebabkan tekanan osmotik dalam sel bakteri lebih tinggi daripada di luar sel, maka terjadi kerusakan dinding sel bakteri yang akan menyebabkan kebocoran sel bakteri.<sup>15,16</sup>

## SIMPULAN

Konsentrasi 5% menunjukkan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) sedangkan pada konsentrasi 10% menunjukkan nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM) dari ekstrak kelopak bunga rosella terhadap *Streptococcus sp.*

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kumar N, Nautiyal S. *An inventory of medical wealth of jhil-mil jheel conservation reserve*. Internat J Herb Medic 2013;1(2):1-8.
2. Serial data ilmiah terkini tumbuhan obat. Badan Pengawas Obat dan Makanan (Badan POM RI). Jakarta, 2010. h. 1-18.
3. Susiarti S. Pengetahuan dan pemanfaatan tumbuhan obat masyarakat lokal di Pulau Seram, Maluku, ed. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Jawa Barat, 2015. h. 1083-7.
4. Bokaeian M, Sheikh M, Shahi Z, Saeidi S. *Antimicrobial activity of hibiscus sabdariffa extract against human pathogen*. Internat J Advanc Biolog Biomed Res 2014;2(2):433-9.
5. Riwandu A, Aspriyanto D, Budiarti LY. Aktivitas antibakterial ekstrak air kelopak bunga

- rosella (*hibiscus sabdariffa linn.*) terhadap pertumbuhan *streptococcus mutans* in vitro. Dentino J Kedokt Gigi 2014;2(1):60-4.
6. Dyah R, Elina L. Pengaruh konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella (*hibiscus sabdariffa*) terhadap *streptococcus mutans*. J Analis Kes 2015;4(2):397-401.
  7. Mohamed BB, Sulaiman AA, Dahab AA. *Roselle (hibiscus sabdariffa linn.) in Sudan, cultivation and their uses*. Bulletin of Environment Pharmacology and Life Sciences 2012;1(6):48-54.
  8. Nicholas RC. *Selection and fertilizer trials of roselle (hibiscus sabdariffa)*. Dissertation. Louisiana: In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy in Urban Forestry. 2014. h. 9-18, 39-41.
  9. Samaranayake L. *Essential microbiology for dentistry*. 4<sup>th</sup> ed. China: Churhill Livingstone Elsevier, 2012. h. 115-8.
  10. Marsh PD, Martin MV. *Oral microbiology*. 5<sup>th</sup> ed. China: Churhill Livingstone Elsevier, 2009. h. 30-3, 75-102.
  11. Azis T, Febrizky S, Mario AD. Pengaruh jenis pelarut terhadap persen yield dan kaloid dari daun salam india (*murraya koenigii*). Teknik Kimia 2014;2(20):1-6.
  12. Mutalib LY, Haji SH, Hanna ST. *Estimation of bacterial growth inhibition and antibiofilm activity of Hibiscus sabdariffa plant extracts against standard pathogenic bacteria*. World J Pharm Sci 2015;3(8):1525-30.
  13. Chandrashekar BR, Nagarajappa R, Singh R, Thakur R. *An in vitro study on the anti-microbial efficacy of ten herbal extracts on primary plaque colonizers*. J Young Pharmacists 2014;6(4): 33-9.
  14. Ji YS, Lestari ND, Rinanda T. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) terhadap *streptococcus pyogenes* secara in vitro. J Kedokt Syah Kuala 2012;12(1):31-6.
  15. Lacombe A, Wu VC, Tyler S, Edwards K. Antimicrobial action of the American cranberry constituents; phenolics, anthocyanins, and organic acids, against *Escherichia coli*. 2010. Int J Food Microbiol; 139(1-2):102-7. DOI: [10.1016/j.ijfoodmicro.2010.01.035](https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.01.035).
  16. Xu C, Li J, Yang L, Shi F, Yang L, Ye M. Antibacterial activity and a membrane damage mechanism of Lachnum, YM30 melanin against *Vibrio parahaemolyticus*, and *Staphylococcus aureus*. 2017. Food Cont. 73: 1445-51. DOI: [10.1016/j.foodcont.2016.10.048](https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.10.048).