
PENGARUH EKSTRAK KUBIS (*Brassica oleracea L. var. capitata L.*) DALAM PEMBENTUKAN ZONA HAMBAT TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus mutans* PADA KARIES (*In Vitro*)

Nisaummahmudah^{*}, Kornialia^{}, Nurhamidah^{**}**

^{*}Bagian Ortodontia, FKG Universitas Baiturrahmah

^{**}Bagian Periodontia, FKG Universitas Baiturrahmah

Jl. Raya By. Pass KM. 14 Sei Sapih, Padang

Email : kornialiadrgrsgm@gmail.com

KATA KUNCI

ekstrak kubis, zona hambat, *Streptococcus mutans*

ABSTRAK

Gigi dan mulut merupakan investasi utama bagi kesehatan. Apabila kesehatan gigi dan mulut sering diabaikan, maka akan menimbulkan masalah pada gigi dan mulut maupun kesehatan secara umum. Masalah kesehatan gigi dan mulut yang banyak terjadi di masyarakat adalah karies gigi. *Streptococcus mutans* merupakan salah satu mikroorganisme spesifik penyebab karies gigi. Pencegahan karies dapat dilakukan dengan penggunaan bahan antimikroba yang berasal dari alam seperti kubis. Kubis (*Brassica oleracea L. var capitata L.*) merupakan salah satu hasil bumi Indonesia yang memiliki sifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kubis dalam pembentukan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada karies (*invitro*). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Kopertis wilayah X Padang, Sumatera Barat. Konsentrasi ekstrak kubis yang digunakan adalah 15%, 20%, 25% dan 30%. Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode *disc diffusion* dengan mengukur zona hambat yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* oleh ekstrak kubis. Hasil penelitian diuji menggunakan uji Anova, diketahui rerata diameter zona hambat paling besar adalah pada konsentrasi 30% (16,69 mm). Nilai *p-value* dari hasil tes uji Anova *p-value*<0,05 (*p*=0,00), sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh yang signifikan dari ekstrak kubis dalam pembentukan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada karies (*in vitro*).

KEYWORDS

cabbage extract, inhibition zone, bacteria *Streptococcus mutans*

ABSTRACT

The teeth and mouth is the major investment for health. When oral health is being overlooked, problems occur and general health also affected. The most common oral health issue in the community is dental caries. Streptococcus mutans is one of the specific microorganism that causa dental caries. Preventing caries can be done by using antimicrobial agent that is derived from natural such resources as cabbage. Kubis (Brassica oleracea capitata L var L) is one of Indonesia's natural resources that has antibacterial effect. This study aims to determine the effect of cabbage extract in inhibitory zone formation to streptococcus mutans growth. The metod used in this study is experimental laboratory, conducted in chemistry Laboratorium of Kopertis Wilayah X, Padang, Sumatera Barat. The concentration used are 15 %, 20 %, 25 % and 30 %. Antubacterial test was done by using disc diffusion method to measure the inhibition zone that

indicated inhibitory zone of *streptococcus mutans* by cabbage extract. The result measured by using Anova test showed that the highest value of average inhibition zone diameter was in 30 % cabbage extract concentration (16.69mm). p -value < 0.05 ($p=0.00$) concluded as that there is significant effect of cabbage extract in inhibitory zone formation to the growth of *streptococcus mutans* in caries (*In vitro*)

PENDAHULUAN

Gigi dan mulut merupakan investasi utama bagi kesehatan. Apabila kesehatan gigi dan mulut sering diabaikan, maka akan menimbulkan masalah pada gigi dan mulut maupun kesehatan secara umum. Di Indonesia persentase penduduk yang mengalami masalah gigi dan mulut terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2007 persentase penduduk yang mengalami masalah gigi dan mulut mencapai 23,2%, sedangkan pada tahun 2013 telah mencapai 25,9%¹.

Masalah kesehatan gigi dan mulut yang banyak terjadi di masyarakat adalah karies gigi². Berdasarkan Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional (2013), Provinsi Sumatera Barat memiliki indeks karies *D-T (Decay-Tooth)* sedikit lebih tinggi dari Indonesia yaitu 1,7 dan hal ini berarti setiap individu memiliki minimal satu sampai dua gigi yang mengalami karies¹. Karies merupakan penyakit jaringan keras gigi (email, dentin dan sementum) akibat adanya aktivitas jasad renik dalam suatu karbohidrat yang diragikan³.

Salah satu penyebab karies adalah mikroorganisme³. Dalam dekade terakhir ini, hasil penelitian menyebutkan bahwa bakteri

spesifik penyebab karies gigi adalah *Streptococcus mutans*⁴. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang dapat menghasilkan asam sehingga dengan mudah membentuk plak yang bisa menyebabkan terjadinya demineralisasi gigi⁵.

Pencegahan karies gigi dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya dengan penggunaan bahan antimikroba untuk mengurangi jumlah bakteri penyebab karies pada rongga mulut⁶. Penggunaan obat yang berasal dari alam lebih banyak digunakan karena lebih aman dan mudah didapat^{7,8}. Kubis (*Brassica oleracea L. var. capitata L.*) adalah salah satu bahan alam yang berkhasiat sebagai antibakteri. Kubis mengandung senyawa glukosinolat yang dapat menghambat sintesis dinding sel bakteri. Kandungan bioaktif lain pada kubis yang mempunyai sifat antibakteri adalah alkaloid dan flavonoid^{9,10}.

Hasil penelitian Zamir dkk (2013) menunjukkan bahwa ekstrak kubis mempunyai aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri uji. *Streptococcus* merupakan salah satu bakteri uji dengan zona hambat ketiga yang terluas pada konsentrasi 100 mg/ml¹¹. Penelitian sebelumnya hanya terbatas pada bakteri *Streptococcus* dengan

beberapa konsentrasi uji. Pada penelitian ini peneliti ingin mengetahui pengaruh ekstrak kubis dalam pembentukan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi yang berbeda dari penelitian sebelumnya tetapi menggunakan metode pengujian antibakteri yang sama yaitu metode *disc diffusion*.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorium.

Sampel pada penelitian ini adalah bakteri *Streptococcus mutans* yang diperoleh dari Laboratorium Kimia Kopertis Wilayah X (Sumatera Barat, Riau, Jambi dan Kepulauan Riau) Padang, Sumatera Barat.

Besar sampel menggunakan rumus Frederer (1963)¹² : dengan Jumlah kelompok perlakuan dalam penelitian ada 6 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali.

Cara kerja

Pengambilan dan Persiapan Bahan Uji

Dalam penelitian ini kubis digunakan sebanyak 10 kilogram dan diperoleh dari perkebunan yang ada di Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Bagian yang digunakan adalah daun kubis.

Maserasi dan Pembuatan Ekstrak Kubis

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi (perendaman). Daun kubis awalnya dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun tersebut¹³. Setelah

itu daun dipotong kecil-kecil untuk memperluas penyerapan pelarut, kemudian dibungkus menggunakan *aluminium foil*, lalu ditimbang dan dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C. Tujuan pengeringan agar simplisia yang diperoleh tidak mudah rusak dan apabila dipakai dalam jangka waktu lama tidak terkontaminasi oleh jamur¹³. Kubis yang telah kering dimasukkan ke dalam tabung gelap 2,5 liter dan tuangkan etanol 96% sebanyak 1 liter. Kubis kemudian didiamkan selama 3x24 jam pada suhu kamar dan diaduk setiap hari.

Setelah 3x24 jam rendaman maserasi kubis disaring menggunakan corong kaca, kapas dan kasa steril ke dalam tabung *erlenmeyer* sampai ampasnya terpisah. Maserat yang dihasilkan kemudian dipekatkan dengan cara menguapkan pelarutnya menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu 70°C sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak dapat disimpan pada lemari pendingin. Ekstrak yang diperoleh dijadikan larutan dengan konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30%.

Identifikasi Bakteri

Pewarnaan Gram

Bakteri *Streptococcus mutans* yang telah tersedia di Laboratorium Kimia Kopertis Wilayah X Padang, Sumatera Barat diperiksa dengan pewarnaan gram untuk mengetahui kemurniannya. Fiksasi *glass object* di atas lampu spiritus dan oleskan satu ose biakan bakteri *Streptococcus mutans* diatas *glass object* tersebut. Tuangkan zat warna karbol

gentian violet pada *glass object*, biarkan selama 3 menit. Zat warna dibuang dan tuangkan *lugol* pada *glass object* tersebut (tanpa diuci terlebih dahulu), biarkan selama 1 menit. *Lugol* dibuang dan sediaan dicuci dengan etanol 96% sampai tidak ada lagi warna yang terlarut kira-kira 30 detik. *Glass object* tersebut dicuci dengan air sampai bersih. Tuangkan larutan air *fuchsin safranin* sesaat lalu bilas dengan air yang mengalir sampai bersih. Amati koloni *Streptococcus mutans* pada *glass object* menggunakan mikroskop lensa objektif pada perbesaran 1000 x dengan bantuan minyak imersi. Pengamatan pada mikroskop terlihat *Streptococcus mutans* memiliki bentuk kokus bulat atau bulat telur dan dalam rantai serta berwarna ungu (gram positif)¹⁴.

Uji Katalase

Satu ose kuman dituangkan pada *glass object* yang telah terdapat H₂O₂ 3%. Kemudian amati adanya gelembung gas atau tidak. Untuk *Streptococcus mutans* tidak ada gelembung atau negatif¹⁵.

Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Kubis

Konsentrasi larutan kubis yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30%. Bahan yang digunakan sebagai pelarut ekstrak kubis adalah *dimethyl sulfoxide* (DMSO).

Untuk menyatakan berat zat terlarut (ekstrak), maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut¹⁶:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{zat terlarut yang digunakan}}{\text{volume larutan}} \times 100\%$$

Tabel 1. Pembuatan Konsentrasi Larutan Ekstrak Kubis

Ekstrak Kubis (gr)	Volume akhir (ml)	Konsentrasi (%)
1,5	10	15
2	10	20
2,5	10	25
3	10	30

Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Media MHA digunakan sebagai media kultur untuk bakteri *Streptococcus mutans*¹⁷. Pembuatan media MHA dilakukan dengan cara mencampurkan 3,4 gr *Mueller Hinton Agar* ke dalam 100 ml aquades pada tabung *erlenmeyer*, lalu masukkan *magnetic stirrer* untuk menghomogenkan. Bagian mulut tabung *erlenmeyer* ditutup dengan kapas yang dilapisi dengan kain kasa, selanjutnya media dipanaskan diatas AREC pada suhu 160°C dengan kecepatan 200 rpm sampai homogen. Media didinginkan pada suhu kamar setelah itu media dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan sampai membeku¹⁸.

Suspensi Bakteri *Streptococcus mutans*

Pembuatan suspensi *Streptococcus mutans* dengan mencampur larutan fisiologis (NaCl 0,9%) kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1 ose bakteri *Streptococcus mutans* dan bagian mulut tabung reaksi ditutup dengan kapas lalu divortex selama 1 menit. Kemudian suspensi tersebut diukur nilai transmitten menggunakan *spektofotometer* pada panjang gelombang 580 nm sampai diperoleh transmitten 25%.

Pengujian Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan dengan metode *disc*

diffusion untuk menentukan zona hambat yang terbentuk dari agen antibakteri. Dalam penelitian ini yang akan diteliti adalah ekstrak kubis dengan konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30% dengan kelompok kontrol yaitu kontrol positif amoxicillin dan kontrol negatif *dimethyl sulfoxide* (DMSO) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Awalnya bagian belakang cawan petri ditandai dengan masing-masing konsentrasi ekstrak menggunakan spidol permanen. Suspensi bakteri diambil dengan pipet tetes lalu ditanam secara merata pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*) menggunakan *drill glass*. Langkah berikutnya kertas cakram diambil menggunakan pinset yang sebelumnya sudah direndam ke dalam masing-masing konsentrasi ekstrak kubis dan kelompok kontrol selama 15 menit, lalu diletakkan pada media yang telah ditanami bakteri *Streptococcus mutans*. Setelah itu cawan petri dibungkus menggunakan plastik wrap dan diinkubasi pada oven dengan suhu 37°C selama 24 jam. Amati zona hambat yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* oleh agen antibakteri pada permukaan media agar. Lakukan pengukuran zona hambat dengan cara membalikkan cawan petri, lalu diukur menggunakan jangka sorong¹⁸.

Pengukuran zona hambat yaitu dengan mengambil dua garis yang saling tegak lurus melalui titik pusat cakram. Garis pertama diameter zona hambat horizontal, garis kedua diameter zona hambat vertikal dan garis ketiga adalah diameter kertas cakram. Jumlah diameter garis pertama yang dikurangi diameter garis ketiga ditambahkan dengan jumlah diameter garis kedua yang dikurangi diameter garis ketiga. Kedua hasil diameter garis tersebut lalu dibagi dua, maka akan didapatkan luas dari diameter zona hambat⁵. Kemudian diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatannya menurut Greenwood (2000) : kuat (zona hambat >20mm), sedang (zona hambat 16 – 20mm), lemah (zona hambat 10 – 15 mm) dan tidak ada (zona hambat < 10 mm)¹⁹.

$$L = \frac{(D1 - D3) + (D2 - D3)}{2}$$

$$L = \frac{(D1 - 0,5) + (D2 - 0,5)}{2}$$

Keterangan:

L = Luas zona hambat

HASIL

Pengaruh ekstrak kubis (*Brassica oleracea L. var capitata L.*) dalam pembentukan diameter zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada karies (*in vitro*) dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Rerata Diameter Zona Hambat terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* dalam Berbagai Konsentrasi Ekstrak Kubis (*Brassica oleracea L.var capitata L.*)

Pengulangan	Konsentrasi				Kontrol (+)	Kontrol (-)
	15 %	20 %	25 %	30 %		
I	13,76	14,77	15,53	15,46	25,03	0,00
II	14,70	16,85	17,75	18,23	25,05	0,00
III	14,47	14,75	15,22	16,37	25,10	0,00
IV	14,80	15,24	14,54	16,72	25,05	0,00
Rerata	14,43	15,40	15,76	16,69	25,05	0,00
Minimum	13,76	14,75	14,54	15,46	25,03	0,00
Maksimum	14,80	16,85	17,75	18,23	25,10	0,00

Keterangan : diameter zona hambat dalam mm

Berdasarkan tabel 2 hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata diameter zona hambat paling besar adalah pada konsentrasi 30% (16,69 mm) dengan kategori zona hambat sedang, sedangkan diameter rerata zona hambat paling kecil pada konsentrasi 15% (14,43 mm) dengan kategori lemah.

Rerata diameter zona hambat kontrol positif menggunakan amoxicillin adalah 25,05 dengan kategori zona hambat kuat, sedangkan kontrol negatif menggunakan *dimethyl sulfoxide (DMSO)* tidak terdapat diameter zona hambat.

Tabel 3. Hasil Uji Anova Pengaruh Ekstrak Kubis (*Brassica oleracea L.var capitata L.*) dalam Pembentukan Zona Hambat terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* pada Karies (*In Vitro*)

Konsentrasi Ekstrak Kubis	Jumlah percobaan	Rerata Zona Hambat	F	P-value
15%	4	14,43 mm	353,7	0,000
20%	4	15,40 mm		
25%	4	15,76 mm		
30%	4	16,69 mm		
Kontrol (+)	4	25,05 mm		
Kontrol (-)	4	0,00 mm		

Berdasarkan hasil data percobaan yang telah didapatkan, maka data tersebut selanjutnya dianalisa $p=0,120$ dimana nilai p lebih besar dari $0,05$ ($p>0,05$), artinya data yang didapatkan terdistribusi normal.

Uji *Levene-test* untuk mengetahui varians data, didapatkan hasil uji homogenitas varians yaitu $p=0,511$ dimana nilai p lebih besar dari $0,05$ ($p>0,05$), artinya data yang didapatkan memiliki varians yang sama

sehingga hasil Uji Anova yang didapatkan dapat dikatakan valid (Tabel 3.).

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai p -value dari hasil tes uji anova p -value $<0,05$ ($p=0,00$), dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan ekstrak kubis (*Brassica oleracea L. var capitata L.*) dalam pembentukan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada karies (*in vitro*).

Mengetahui perbedaan aktivitas dari masing-masing konsentrasi ekstrak kubis (*Brassica oleracea L.var capitata L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* (*in vitro*) maka dilakukan uji *Post - Hoc* Bonferroni dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Post-Hoc Bonferroni Pengaruh Ekstrak Kubis (*Brassica oleracea L.var capitata L.*) dalam Pembentukan Zona Hambat terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* pada Karies (*In Vitro*)

Konsentrasi Ekstrak Kubis	Perbedaan Rerata	P-value
15% dengan 20%	0.97	1.000
15% dengan 25%	1.32	0.046
15% dengan 30%	2.26	0.024
15% dengan kontrol (+)	10.63	0.000
15% dengan kontrol (-)	14.43	0.000
20% dengan 25%	0.35	1.000
20% dengan 30%	1.29	0.024
20% dengan kontrol (+)	9.66	0.000
20% dengan kontrol (-)	15.40	0.000
25% dengan 30%	0.93	1.000
25% dengan kontrol (+)	9.29	0.000
25% dengan kontrol (-)	15.76	0.000
30% dengan kontrol (+)	8.36	0.000
30% dengan kontrol (-)	16.69	0.000

Tabel 4 menunjukkan bahwa ekstrak kubis pada setiap konsentrasi, kontrol (+) dan kontrol (-) masing masing saling dipasangkan, maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dari masing-masing konsentrasi ekstrak kubis (*Brassica oleracea L.var capitata L.*) dalam pembentukan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada karies (*in vitro*).

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kubis (*Brassica oleracea*

L.var capitata L.) dalam pembentukan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Kubis diperoleh dari salah satu perkebunan yang ada di Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Daerah ini dipilih karena Alahan Panjang merupakan salah satu sentra produksi kubis terbesar di Sumatera Barat²⁰. Menurut Utama dan Mulyanto, ketinggian dan temperatur daerah untuk pertumbuhan kubis yang baik adalah 100-2000 meter diatas permukaan laut (dpl) dengan suhu 15-20°C²¹. Hal ini sejalan dengan ketinggian daerah Alahan Panjang adalah 1480 meter diatas permukaan laut (dpl) dengan suhu 17°C, sehingga daerah Alahan Panjang merupakan daerah yang cocok untuk pertumbuhan kubis²².

Penelitian Zamir dkk (2013) menunjukkan bahwa ekstrak metanol kubis memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus* dengan kategori zona hambat lemah pada konsentrasi 10%¹¹. Penelitian lain yang dilakukan oleh Jaiswal dkk (2011) menunjukkan bahwa ekstrak kubis memiliki respon hambat terhadap beberapa bakteri uji dengan menggunakan berbagai pelarut metanol, etanol dan aseton. Pelarut metanol merupakan salah satu pelarut yang memiliki efek paling tinggi terhadap aktivitas antibakteri, diikuti oleh etanol dan aseton²³.

Pada penelitian sebelumnya, dengan menggunakan pelarut metanol memberikan hasil yang lebih baik dalam pembentukan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri

uji. Namun disamping itu metanol merupakan bentuk alkohol paling sederhana yang mudah menguap, terbakar dan beracun sehingga metanol dihindari penggunaannya dan tidak boleh untuk dikonsumsi^{24,25}. Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Pelarut ini dipilih karena merupakan pelarut yang baik, tidak bersifat toksik, lebih aman, bersifat netral, absorbsinya baik dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas^{13,24,25}.

Pengujian antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode *disc diffusion* untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh ekstrak kubis dalam pembentukan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada karies gigi secara *in vitro*. Metode uji antibakteri ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian Zamir dkk pada tahun 2013 dan Wahyuni pada tahun 2014 yang juga menggunakan metode *disc diffusion*^{11, 24}. Metode ini dipilih karena lebih sederhana, cepat dan mudah dalam pengerjaannya¹³. Pengukuran diameter zona hambat yaitu dengan mengambil dua garis yang saling tegak lurus melalui titik pusat cakram. Garis pertama diameter zona hambat horizontal, garis kedua diameter zona hambat vertikal dan garis ketiga adalah diameter kertas cakram. Jumlah diameter garis pertama yang dikurangi diameter garis ketiga ditambahkan dengan jumlah diameter garis kedua yang dikurangi diameter garis ketiga. Kedua hasil diameter garis tersebut lalu

dibagi dua, maka akan didapatkan luas dari diameter zona hambat⁵.

Menurut Zamir dkk (2013), ekstrak kubis efektif digunakan sebagai salah satu sayuran yang berdaya antibakteri¹¹. Hal ini dibuktikan dengan pengukuran diameter zona hambat ekstrak kubis mulai efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 15% dengan rerata diameter zona hambat 14,43 mm, konsentrasi 20% sebesar 15,40 mm, konsentrasi 25% sebesar 15,76 mm dan konsentrasi 30% sebesar 16,69 mm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kubis maka semakin besar zona hambat pertumbuhan bakteri dengan terjadinya peningkatan diameter zona hambat.

Menurut Greenwood (2000) kekuatan daya hambat bakteri dapat dikategorikan sebagai berikut: diameter zona hambat 20mm atau lebih dikategorikan kuat, zona hambat 16 – 20 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10 – 15 mm dikategorikan lemah dan zona hambat 10 mm atau kurang dikategorikan tidak ada¹⁹. Berdasarkan kriteria tersebut menunjukkan kekuatan daya hambat ekstrak kubis terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 15% termasuk kategori lemah, konsentrasi 20% termasuk kategori lemah, konsentrasi 25% termasuk kategori lemah dan konsentrasi 30% termasuk kategori sedang. Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan amoxicillin dengan rerata diameter zona

hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* tergolong ke dalam kategori kuat yaitu 25,05 mm. Amoxicillin digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan golongan dari antibiotik penisilin dengan spektrum luas, sehingga dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif^{24,26}. Mekanisme kerja antibiotik amoxicillin sama dengan mekanisme kerja senyawa bioaktif kubis yaitu dengan merusak lapisan peptidoglikan dinding sel bakteri²⁶.

Efek antibakteri ekstrak kubis terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* diduga karena kandungan glukosinolat, alkaloid dan flavonoid yang terdapat di dalam kubis tersebut^{11, 9,10}. Mekanisme kerja isotiosianat sebagai antibakteri adalah dengan cara merusak dinding sel bakteri dan membran sitoplasma sehingga dapat menyebabkan kematian sel²⁷. Isotiosianat adalah salah satu hasil hidrolisa dari glukosinolat yang merupakan agen antibakteri terbesar pada kubis, sedangkan flavonoid merupakan golongan dari senyawa fenolik yang juga memiliki peranan penting terhadap aktivitas antimikroba^{10,11,23}.

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri sehingga menyebabkan bakteri mati²⁸. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah disebabkan karena tingginya tekanan osmotik di dalam daripada di luar sel sehingga menyebabkan rusaknya permeabilitas dinding sel bakteri dan bakteri

akan lisis³⁰.

SIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil simpulan bahwa, besarnya rerata diameter zona hambat paling besar adalah pada konsentrasi 30% yaitu 16,69 mm dengan kategori zona hambat sedang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
2. Tampubolon, N.S. 2005. Dampak Karies Gigi dan Penyakit Periodontal terhadap Kualitas Hidup. *Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap*. Rapat Terbuka Universitas Sumatera Utara. 16 November. Medan.
3. Kidd, E.A.M. dan S.J. Bechal. 1991. *Dasar-Dasar Karies: Penyakit dan Penanggulangannya*. EGC. Jakarta.
4. Suwondo, S. 2007. Skrining Tumbuhan Obat yang Mempunyai Aktivitas Antibakteri Penyebab Karies Gigi dan Pembentukan Plak. *Jurnal Bahan Alam Indonesia* 6(2): 65-72.
5. Andries, J.R., P.N. Gunawan dan A. Supit. 2014. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* secara In Vitro. *Jurnal e-GiGi* 2(2).
6. Sulianti, T. 2012. Perbedaan Efek Antimikroba *Papacarie* dan Papain Terhadap *Streptococcus mutans* In Vitro. *Tesis*. Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Konservasi Gigi Universitas Indonesia. Jakarta.
7. Sari, Y.D., S.N. Djannah dan L.H. Nurani. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) secara In Vitro terhadap *Staphylococcus aureus* AATC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 35218 serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. *KES MAS* 4(3): 144-239.
8. Rusmiati, D., S.A.F. Kusuma, Y. Susilawati dan Sulistianingsih. 2007. Pemanfaatan Kubis (*Brassica olerace var. capitata alba*) sebagai Kandidat Antikeputihan. *Laporan Penelitian*. Fakultas Farmasi Universitas Pdjadjaran. Bandung.
9. Ogbede, S.C., A.N. Saidu dan A.Y. Kabiru. 2014. Phytochemical Compositions, Antihyperlipidemic and Hepatoprotective

- Effects of *Barassica Oleracea* Var. *Capitata L.* Leaf Extracts On Triton-Induced Hyperlipidemic Rats. *International Journal of Medical Science and Clinical Inventions* 1(6): 345-351.
10. Hafidh, R.R., A.S. Abdulamir dan F.A. Bakar. 2012. Phenotype Microarray Profiling of The Antibacterial Activity of Red Cabbage. *Functional Foods in Health and Disease* 2(6): 212-227.
 11. Zamir, T., R. Farooqui, M.A. Rajput dan K. Mustafa. 2013. In-Vitro Assessment of Antibacterial Activity of Methanol Extract of Brassica Oleraceae against Selected Bacterias. *JLUMHS* 12(03): 177-181.
 12. Nahak, M.M. 2012. Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica. L.*) dapat Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar.
 13. Nuria, M.C., A. Faizatun, Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian* 5(2): 26-37.
 14. Resti, E.I. Auerkari dan A.T. Sarwono. 2008. Pengaruh Pasta Gigi Mengandung Xylitol Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Serotip E In Vitro. *Indonesian Journal of Dentistry* 15 (1): 15-22.
 15. Toelle, N.N., V. Lenda. 2014. Identifikasi dan Karakteristik *Staphylococcus Sp.* dan *Streptococcus Sp.* dari Infeksi Ovarium pada Ayam Petelur Komersial. *Jurnal Ilmu Ternak*. 1(7): 32-37.
 16. Cairns, D. 2008. *Intisari Kimia Farmasi*. 2nd ed. EGC. Jakarta.
 17. Roozegar, M. A., F. A. Jalilian, M. R. Havasian, J. Panahi, dan I. Pakzad. 2016. Antimicrobial Effect of *Pitacia atlantica* Leaf Extract. *Bioinformation* 12(1): 19-21.
 18. Assagaf, A., M. Wowor dan A. Supit. 2012. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni *Streptococcus mutans* secara In Vitro. *Dentire Journal* 1(1): 1.
 19. Alfath, C.R., Yulina V. dan Sunnati. 2013. Antibacterial Effect of *Granati fructus* Cortex Extract on *Streptococcus mutans* In Vitro. *Journal of Dentistry Indonesia* 20(1): 5-8.
 20. Nurnayetti. 2013. Strategi Petani Sayur Menghadapi Kelangkaan Pupuk di Daerah Sentra Produksi Sayur Alahan Panjang Sumatera Barat. *Agrin* 17(1): 22-34.
 21. Utama, C.S. dan A. Mulyanto. 2009. Potensi Limbah Pasar Sayur Menjadi Starter Fermentasi. *Jurnal Kesehatan* 2(1): 6-13.
 22. Rina, D. N., Chairul dan Solfiyeni. 2012. Komposisi dan Struktur Pekarangan Dataran Tinggi di Nagari Alahan Panjang Kabupaten Solok. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 1(2): 144-149.
 23. Jaiswal, A.K., N.A. Ghannam dan S. Gupta. 2011. A Comparative Study on The Polyphenolic Content, Antibacterial Activity and Antioxidant Capacity of Different Solvent Extracts of Brassica Oleracea Vegetables. *International Journal of Food Science and Technology* 47(2): 1-9.
 24. Wahyuni, L. S. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kubis (*Brassica oleracea L. var capitata L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
 25. Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
 26. Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga. Jakarta.
 27. Chismirina, S., S. Rezeki dan C.T. Risca. 2010. Pengaruh Bahan Antikaries Beberapa Tanaman Herbal yang Dikombinasi dengan Pasta Gigi yang Mengandung Fluoride terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara In Vitro. *Dentika Dental Journal* 15(2): 135-140.