

## POTENSI ANTI BAKTERI KARIOGENIK DARI MINUMAN KEMASAN YOGHURT PADA SUHU DAN WAKTU PENYIMPANAN BERBEDA

Sinta Deviyanti\*, Silva Abraham\*\*, Tri Hariono\*

\* Bagian Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prof.Dr.Moestopo(B)

\*\* Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prof.Dr.Moestopo (B)

### ABSTRAK

Probiotik dikembangkan untuk mencegah karies gigi yang disebabkan *Streptococcus mutans*. Penelitian ini bertujuan memeriksa potensi anti bakteri kariogenik *Streptococcus mutans* dari dua jenis minuman yoghurt dan meimbandingkannya pada empat jenis suhu dan waktu penyimpanan secara *in vitro*. Yoghurt Y dengan kandungan probiotik *Lactobacillus casei* strain Shirota dan yoghurt V dengan kandungan probiotik *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria*, *Lactobacillus casei*, dengan kontrol positif eritomisin dan amoksisin. Zona hambar bakteri *S.mutans* pada metode difusi agar dicatat dari sampel yoghurt dengan perlakuan 1 ( $5^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam), perlakuan 2 ( $26^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam), perlakuan 3 ( $26^{\circ}\text{C}$  selama 0,5 jam kemudian  $5^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam), serta perlakuan 4 ( $26^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam kemudian  $5^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam). Uji Anova dilanjutkan LSD pada yoghurt Y menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna potensi anti bakteri *S. mutans* antara perlakuan 2, 4 dan amoksisin, serta antara perlakuan 1 dan 3. Perlakuan 2, 4 dan amoksisin secara berurutan memiliki potensi anti bakteri yang lebih besar secara bermakna dibandingkan perlakuan 1 dan 3. Potensi anti bakteri eritomisin lebih besar secara bermakna dibanding amoksisin dan semua perlakuan. Pada yoghurt V, tidak terdapat perbedaan bermakna potensi anti bakteri antara perlakuan 1 dengan amoksisin, serta antara perlakuan 2, 3 dan 4. Potensi anti bakteri perlakuan 1 dan amok sisilin lebih besar secara bermakna dibanding perlakuan 2, 3 dan 4. Uji t antara yoghurt Y dan V menyimpulkan tidak terdapat perbedaan bermakna pada perlakuan 1 dan 3, namun, potensi anti bakteri *S.mutans* perlakuan 2 dan 4 lebih besar secara bermakna pada yoghurt Y dibandingkan V.

Kata kunci: yoghurt, probiotik, potensi anti bakteri, *Streptococcus mutans*.

### ABSTRACT

Probiotic is develops to prevent caries caused by *Streptococcus mutans*. This study is aimed at examining cariogenic antibacterial potential against *Streptococcus mutans* from two kinds of commercially packed yoghurt which are compare at four different temperatures and time storage at *in vitro* condition. Yoghurt Y containing probiotic *Lactobacillus casei* strain Shirota and yoghurt V containing probiotic *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria*, *Lactobacillus casei* with positively control erythromycin and amoxicillin. The inhibitory zone against *Streptococcus mutans* on the agar diffusion method was recorded from yoghurt samples firstly at  $5^{\circ}\text{C}$  for 24 hours, secondly at  $26^{\circ}\text{C}$  for 24 hours, thirdly at  $26^{\circ}\text{C}$  for 0,5 hour then at  $5^{\circ}\text{C}$  for 24 hours and fourthly at  $26^{\circ}\text{C}$  for 1 hour then at  $5^{\circ}\text{C}$  for 24 hours. Anova followed by LSD test analysis on yoghurt Y showed no significant different *Streptococcus mutans* antibacterial potential among second and fourth treatments and amoxicillin equally so are among the first and third treatments. Second and fourth treatments and amoxicillin, in that order, have significantly higher antibacterial potential compared to first and third treatments. Antibacterial erythromycin has a significantly higher potential compared to amoxicillin and all other treatments. Yoghurt V has no significant different antibacterial potential between first treatment and amoxicillin as well as among the second, third and fourth treatments. Antibacterial potential at first treatment and amoxicillin are significantly much higher compared to second,third and fourth treatments. Analysis t-Test between yoghurt Y and V concludes that no significant difference on the first and third treatments, however, antibacterial potential against *Streptococcus mutans* from second and fourth treatments significantly higher at yoghurt Y than yoghurt V.

Key words: yoghurt, potential antibacterial, *Streptococcus mutans*.

### PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan penyakit infeksi pada jaringan keras gigi akibat aktivitas bakteri penghasil asam yang mampu melakukan

fermentasi terhadap karbohidrat yang dikonsumsi. Aktifitas karies ditandai oleh terjadinya kelarutan (demineralisasi) dan kerusakan jaringan organik gigi akibat asam hasil metabolisme karbohidrat oleh bakteri

*acidogenic* dalam plak gigi.<sup>1,2</sup> Etiologi karies gigi bersifat multifaktorial yaitu melibatkan interaksi antara pejamu (gigi dan saliva), bakteri kariogenik dari plak gigi, fermentasi karbohidrat dari makanan yang dikonsumsi dan waktu.<sup>1,3</sup> *Streptococcus mutans* (*S.mutans*) sebagai bakteri yang berasal dari plak gigi, dianggap sebagai bakteri utama penyebab karies gigi (bakteri kariogenik).<sup>1,3</sup>

Salah satu upaya pencegahan karies gigi yang kini sedang dikembangkan adalah metode probiotik. Metode ini dilakukan secara buatan melalui penggantian bakteri patogen dengan bakteri komensal yang tidak membahayakan di sekitar bagian-bagian tubuh tertentu termasuk di rongga mulut.<sup>1</sup> Probiotik merupakan suatu preparat atau produk yang mengandung sel-sel mikroorganisme hidup dalam jumlah tertentu yang mampu memberi efek menguntungkan bagi kesehatan *host* (pejamu) yang mengkonsumsinya melalui penyeimbangan atau penggantian flora mikroorganisme di saluran pencernaan maupun di bagian lain dari tubuh pejamu seperti rongga mulut, yang menjadi targetnya.<sup>4</sup> Probiotik yang umumnya digunakan dalam industri makanan dan juga beberapa diantaranya telah terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri kariogenik *S.mutans*, terutama menggunakan bakteri-bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus*, *Bifidobacteria* dan *Enterococcus*.<sup>4,5,6</sup> Jenis produk probiotik yang mudah dijumpai dan telah terbukti dapat menurunkan resiko karies gigi pada anak-anak diantaranya dalam bentuk susu fermentasi (yoghurt) dengan kandungan probiotik tertentu misalnya *Lactobacillus rhamnosus*.<sup>7</sup> Produk yoghurt dengan kandungan probiotik *Lactobacillus reuteri* juga terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.mutans*.<sup>8</sup> Manfaat probiotik yang salah satunya dikembangkan untuk pencegahan karies gigi ini diperoleh melalui mekanisme anti bakteri kariogenik, kemampuan melekat pada *oral mucins* dan plak gigi serta kompetisi nutrisi lokal dan interaksi metabolit lainnya.<sup>9,10</sup> Meskipun peran probiotik dalam bentuk yoghurt dianggap bermanfaat dalam mencegah karies gigi, yang masih belum jelas adalah bagaimana potensi anti bakteri kariogenik *S.mutans* dari minuman kemasan yoghurt dengan kandungan probiotik spesifik pada berbagai perlakuan suhu dan waktu penyimpanan dan berbedakah potensi anti bakteri kariogeniknya pada masing-masing perlakuan suhu dan waktu penyimpanan tersebut?

Penelitian yang dilakukan secara *in vitro* ini bertujuan untuk memeriksa potensi anti bakteri kariogenik *S.mutans* dari dua jenis minuman kemasan yoghurt dengan kandungan probiotik spesifik dan membandingkan potensinya tersebut pada empat jenis perlakuan suhu dan waktu penyimpanan yang berbeda. Dengan demikian penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang potensi anti bakteri kariogenik *S.mutans* dari minuman kemasan yoghurt pada berbagai kondisi suhu dan waktu penyimpanan serta membantu masyarakat menentukan cara perlakuan suhu dan waktu

penyimpanan minuman kemasan yoghurt yang akan dikonsumsi tanpa mengurangi potensi anti bakteri kariogenik *S.mutans* dari probiotik yang dikandungnya sehingga dapat menjadi salah satu alternatif upaya pencegahan karies gigi secara umum.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian eksperimental laboratoris (*in vitro*) ini menggunakan sampel dua jenis minuman kemasan yoghurt yang mudah dijumpai di toko swalayan dengan kandungan probiotik yang bervariasi. Sampel penelitian terdiri dari kelompok yoghurt Y (mengandung komponen probiotik *Lactobacillus casei* strain Shirota); Kelompok yoghurt V (mengandung komponen probiotik *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria*, *Lactobacillus casei* dan kalsium laktat serta perasa yoghurt) ; Kontrol positif digunakan antibiotik amoxicilin 500 mg (produk kimia farma) dan eritromisin 500mg (produk Indo farma).

Sampel minuman kemasan yoghurt dibeli dari toko swalayan dalam keadaan dingin (penyimpanan pada suhu lemari es) dan dibawa dalam wadah termos es ke laboratorium untuk tetap mempertahankan kondisinya pada suhu dingin. Kelompok yoghurt Y dan V diberi perlakuan suhu dan waktu penyimpanan berbeda yaitu: 5°C selama 24 jam (perlakuan 1); 26°C selama 24 jam (perlakuan 2); 26°C selama 0,5 jam kemudian 5°C selama 24 jam (perlakuan 3); 26°C dalam waktu 1 jam kemudian 5°C dalam waktu 24 jam (perlakuan 4).

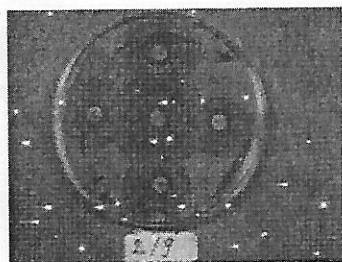
Pemeriksaan potensi anti bakteri kariogenik *S.mutans* dilakukan melalui metode difusi agar.<sup>8</sup> Kertas saring steril berbentuk cakram (Schleicher & Schuell) berdiameter 6 mm yang telah ditetesi sampel yoghurt diletakkan pada cawan petri (Polystyrene 90x15 mm, Asahi Glass Co.Ltd) berisi bakteri *S. mutans* dalam media agar *Brain Heart Infusion* (BHI; Merck).

Bakteri *S. mutans* ditumbuhkan dalam media BHI cair dan diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Biakan bakteri kemudian diencerkan dengan larutan NaCl 0,8% (Merck) untuk memperoleh jumlah sel bakteri sebesar 10<sup>8</sup> sel/ml, sesuai dengan standar Mc Farland. Biakan tersebut kemudian digunakan sebagai inokulum. Sebanyak 0,1 ml inokulum bakteri diambil dengan mikropipet (Brand GMBH + CO, 20—200 µl) dan diinokulasikan pada media BHI agar dalam cawan Petri. Inokulum diratakan dengan cara di *swab* menggunakan *cotton rol* steril. Di atas media yang telah diinokulasikan dengan bakteri, diletakkan empat buah kertas steril berbentuk cakram yang masing-masing berisi 20 µl sampel yoghurt yang sama dan satu buah kertas saring steril berbentuk cakram berisi 20 µl antibiotik sebagai kontrol positif untuk masing-masing perlakuan suhu dan waktu penyimpanan. Antibiotik yang digunakan adalah tablet *amoxicillin* 500 mg (produk kimia farma) dan *erythromycin* 500mg (produk Indo farma) yang dihaluskan dan dilarutkan dalam 10 ml akuades steril. Seluruh cawan petri diinkubasi pada 37 °C selama 24 jam. Pengukuran potensi anti bakteri dilakukan dengan

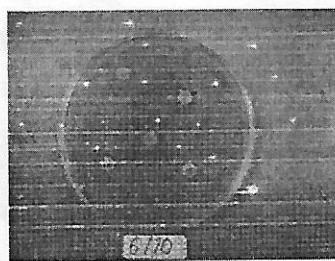
mengukur zona hambat yang terbentuk di sekeliling kertas saring steril bentuk cakram dengan cara mengambil dua garis saling tegak lurus melalui titik pusat kertas cakram, dan garis ketiga diambil di antara kedua garis tersebut dengan membentuk sudut  $45^{\circ}$ . Pengukuran pada kertas saring steril bentuk cakram yang sama dilakukan sebanyak tiga kali pada tempat yang berbeda dengan menggunakan jangka sorong.<sup>11</sup>

## HASIL PENELITIAN

Contoh gambaran zona hambat bakteri *S. mutans* dari yoghurt Y dan V diantaranya pada perlakuan 2 dapat dilihat pada gambar 1 dan 2.



**Gambar 1.** Diameter zona hambat bakteri, *s. mutans* : (2) pada minuman kemasan yoghurt kelompok y perlakuan 2; (9) kontrol positif antibiotika eritromisin..

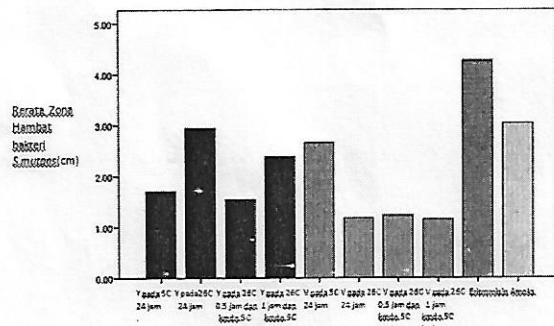


**Gambar 2.** Dameter zona hambat bakteri, *S. mutans* : (6) Pada minuman kemasan yoghurt kelompok V perlakuan 2; (10) Kontrol positif antibiotika dan amoksilin

Nilai rerata dan standar deviasi besarnya zona hambat bakteri kariogenik *S. mutans* oleh probiotik dari kelompok minuman kemasan yoghurt Y dan V serta kelompok kontrol positif pada empat jenis perlakuan suhu dan waktu penyimpanan, dapat dilihat selengkapnya pada tabel 1 dan diagram 1.

**Tabel 1.** nilai rerata dan standar deviasi -zona hambat bakteri kariogenik *s. mutans* dari kelompok minuman kemasan yoghurt y dan v serta kontrol positif (eritomisin dan amoksilin) pada empat jenis perlakuan suhu dan waktu penyimpanan

Jenis Perlakuan	YOGHURT Y		YOGHURT V	
	Rerata	Std. Deviasi	Rerata	Std. Deviasi
5°C 24J	1.7060	.86196	2.6540	1.00254
26°C 24J	2.9440	.26482	1.1740	.08961
26°C 0,5 kmd 5°C 24j	1.5460	.97321	1.2300	.35443
26°C 1j kmd 5°C 24j	2.3800	.40762	1.1520	.31948
Eritromin	4.2125	.46395	4.2125	.46395
Amoksilin	3.0412	.31133	3.0412	.31133



**Diagram 1.** Rata-rata zona hambat bakteri (potensi anti bakteri kariogenik) *streptococcus mutans* dari kelompok minuman kemasan yoghurt y dan v serta kelompok kontrol positif (eritromisin dan amoksilin) pada empat jenis perlakuan suhu dan waktu penyimpanan

Uji Anova satu jalur terhadap yoghurt Y dengan F hitung 18,962 dan probabilitas 0,000 menunjukkan perbedaan bermakna rata-rata zona hambat ( potensi anti bakteri kariogenik ) *S. mutans* dari minuman kemasan yoghurt Y pada empat jenis perlakuan suhu dan waktu penyimpanan. Demikian pula uji Anova satu jalur terhadap yoghurt V dengan F hitung 43,514 dan probabilitas 0,000 juga menunjukkan perbedaan bermakna rata-rata potensi anti bakteri kariogenik *S. mutans* dari minuman kemasan yoghurt V pada empat jenis perlakuan suhu dan waktu penyimpanan.

Uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk melihat perbedaan zona hambat (potensi anti bakteri kariogenik) *S. mutans* antar masing-masing perlakuan suhu dan waktu penyimpanan pada kelompok yoghurt Y menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna rerata zona hambat bakteri kariogenik *S. mutans* antara perlakuan 2 dibandingkan dengan perlakuan 4 ( $p=0.131$ ) dan kelompok kontrol amoksilin ( $p=0.768$ ). Rerata zona hambat perlakuan 2 ( $p=0.037$ ), 4 ( $p=0.002$ ) dan kontrol positif amoksilin ( $p=0.000$ ) tersebut secara bermakna lebih besar dibandingkan dengan rerata zona hambat bakteri kariogenik *S. mutans* pada perlakuan 1. Demikian pula rerata zona hambat perlakuan 2 ( $p=0.001$ ), 4 ( $p=0.029$ ) dan kontrol positif amoksilin ( $p=0.000$ ) tersebut secara bermakna lebih besar dibandingkan dengan rerata zona hambat bakteri kariogenik *S. mutans* pada perlakuan 3. Sedangkan rerata zona hambat bakteri kariogenik *S. mutans* perlakuan 1 tidak berbeda bermakna dengan perlakuan 3 ( $p=0.663$ ). Pada minuman kemasan yoghurt V, perlakuan 1 menunjukkan rerata zona hambat yang besarnya tidak berbeda bermakna dengan rerata zona hambat kelompok kontrol positif amoksilin ( $p=0.174$ ) serta lebih besar secara bermakna dibanding zona hambat pada perlakuan 2, 3 dan 4 ( $p=0.000$ ), secara berurutan. Besarnya rerata zona hambat pada perlakuan 2 tidak berbeda bermakna dengan perlakuan 3 ( $p=0.857$ ) serta perlakuan 4 ( $p=0.944$ ). Kelompok kontrol positif eritromisin ( $p=0.000$ ) memperlihatkan rerata zona hambat yang lebih besar secara bermakna dibandingkan amoksilin dan seluruh jenis perlakuan suhu dan waktu

penyimpanan minuman kemasan yoghurt Y maupun yoghurt V.

Perbandingan potensi anti bakteri kariogenik *S.mutans* antara kedua jenis minuman kemasan yoghurt pada masing-masing perlakuan suhu dan waktu penyimpanan berdasarkan Uji-t sampel tidak berpasangan menunjukkan bahwa pada perlakuan 1, zona hambat yoghurt Y tidak menunjukkan perbedaan bermakna dengan zona hambat yoghurt V ( $p=0,148$ ). Pada perlakuan 2, zona hambat yoghurt Y secara bermakna lebih besar dari zona hambat yoghurt V ( $p=0,000$ ). Pada perlakuan 3, zona hambat yoghurt Y tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan zona hambat yoghurt V ( $p=0,514$ ). Pada perlakuan 4, zona hambat yoghurt Y secara bermakna lebih besar dari zona hambat yoghurt V ( $p=0,001$ ).

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedua jenis yoghurt yang diuji dengan kandungan probiotik *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria*, *Lactobacillus casei* pada yoghurt V dan *Lactobacillus casei* strain shirota pada yoghurt Y, memiliki potensi anti bakteri kariogenik *Streptococcus mutans*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat bakteri disekeliling kertas cakram steril yang ditetesi masing-masing sampel yoghurt pada media agar BHI dengan inokulum bakteri *S.mutans*. Zona hambat bakteri juga terbentuk pada kertas cakram steril yang ditetesi eritromisin dan amoksisilin sebagai kontrol positif. Perbedaan rerata diameter zona hambat bakteri *S. mutans* menunjukkan perbedaan rerata potensi anti bakteri kariogenik *S.mutans* dari minuman kemasan yoghurt yang diuji pada masing-masing perlakuan suhu dan waktu penyimpanan dalam penelitian ini.

Antibiotik eritromisin dan amoksisilin sebagai kontrol positif dalam penelitian ini mampu membentuk zona hambat terhadap bakteri *S.mutans* karena memiliki kemampuan kerja sebagai zat anti bakteri terhadap bakteri gram positif termasuk *S.mutans* melalui mekanisme penghambatan sintesis protein.<sup>12</sup>

Alasan yang mungkin dapat menjelaskan terbentuknya zona hambat bakteri kariogenik *S.mutans* pada seluruh perlakuan suhu dan waktu penyimpanan dari kedua jenis minuman kemasan yoghurt dalam penelitian ini adalah *strain* bakteri probiotik yang tergolong sebagai bakteri asam laktat pada minuman kemasan yoghurt Y dan V mampu menghasilkan senyawa anti bakteri spesifik yang mencegah atau menghambat proliferasi bakteri patogen (dalam hal ini terhadap bakteri kariogenik *S.mutans*). Mekanisme kerja senyawa anti bakteri yang dikenal sebagai bakteriosin ini diawali dengan absorpsi oleh reseptor spesifik yang terdapat pada permukaan sel bakteri patogen dan langsung masuk melalui dinding sel bakteri patogen lalu berkontak dengan membran sitoplasma sehingga menjadi tidak stabil, viabilitas sel menurun dan menyebabkan keluarnya material inti sel hingga sel

bakteri patogen tersebut akhirnya mengalami kematian.<sup>13</sup> Fakta tentang produksi bakteriosin oleh bakteri probiotik ini sejalan dengan penelitian yang menjelaskan bahwa bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus acidophilus* memiliki kemampuan untuk menghasilkan bakteriosin yaitu protein antibakteri yang bersifat letal terhadap beberapa bakteri termasuk yang bersifat patogen.<sup>14</sup> Penelitian sebelumnya juga telah membuktikan bahwa konsumsi yoghurt dengan kandungan *L.reuteri* yang mampu memproduksi reuterin sebagai suatu bakteriosin, mampu mengurangi jumlah bakteri kariogenik.<sup>8</sup>

Hambatan pertumbuhan bakteri kariogenik *S.mutans* oleh probiotik dari minuman kemasan yoghurt yang diuji, kemungkinan juga dapat disebabkan oleh kemampuan probiotik untuk menghasilkan produk metabolit asam laktat dari hasil fermentasi gula susu (laktosa) yang menimbulkan rasa asam dari minuman kemasan yoghurt tersebut. Peningkatan produksi asam laktat akan meningkatkan kadar keasaman (penurunan nilai pH) yang dapat mengganggu aktivitas enzim dan metabolisme bakteri patogen sehingga mengurangi kesempatan tumbuhnya bakteri patogen yang merugikan (dalam hal ini bakteri kariogenik *S.mutans*).<sup>13,15</sup> Asam laktat yang tidak terdisosiasi juga diketahui dapat menembus membran sel bakteri patogen dan mengganggu gradien proton serta transportasi nutrisi yang lambat laun dapat mengakibatkan kematian sel bakteri patogen tersebut.<sup>13</sup> Penelitian Neviane E dkk (1995) dan Zaazou MH (2007) telah membuktikan bahwa pada pembuatan keju Permesan, penggunaan *whey starter* alamiah dari berbagai spesies bakteri *Lactobacillus* akan meningkatkan kondisi keasaman dengan cepat pada proses fermentasi yang diikuti oleh adanya hambatan terhadap pertumbuhan miroorganisme spoilage.<sup>16,17</sup>

Adanya perbedaan rerata zona hambat bakteri kariogenik *S.mutans* dari yoghurt Y dan V pada berbagai perlakuan suhu dan waktu penyimpanan dalam penelitian ini tampaknya berkaitan dengan sifat fisiologis spesifik bakteri probiotik. Rerata zona hambat yang lebih besar secara bermakna pada yoghurt Y dibandingkan yoghurt V pada perlakuan 2 dan 4 kemungkinan disebabkan karena bakteri probiotik dalam minuman kemasan yoghurt Y memiliki sifat fisiologis spesifik berkaitan dengan suhu dan waktu penyimpanan pada kondisi tersebut. Literatur menyebutkan bahwa bakteri memiliki sifat fisiologis spesifik di antaranya dalam hal suhu pertumbuhan (suhu maksimum dan minimum sebagai batas suhu pertumbuhannya). Suhu terbaik untuk pertumbuhan bakteri disebut sebagai suhu optimum. Dibawah suhu minimum atau diatas suhu maksimum, aktivitas enzim akan berhenti sehingga metabolisme dan pertumbuhan sel bakteri akan terganggu bahkan dapat menyebabkan kematian sel bakteri.<sup>13</sup> Bagi bakteri probiotik yang terkandung dalam minuman kemasan yoghurt Y, kedua jenis perlakuan suhu dan waktu penyimpanan tersebut di atas, tampaknya bersifat optimum untuk berlangsungnya proses

fermentasi lebih lanjut. Aktivitas bakteri probiotik yoghurt Y yang non aktif berubah menjadi aktif dan berada pada fase pertumbuhan eksponensial. Dengan demikian maka kemampuan melakukan metabolisme dan menghasilkan berbagai produk metabolit termasuk asam laktat dan bakteriosin yang terlarut pada media kultur agar BHI menjadi meningkat konsentrasinya.<sup>13</sup> Penelitian Dwiandari HP (2006) menyebutkan juga bahwa semakin tinggi konsentrasi zat aktif anti bakteri dari suatu bahan yang diteliti maka makin banyak zat aktif anti bakteri yang terlarut dalam media agar sehingga zona hambat bakteri akan semakin besar.<sup>11</sup> Penelitian yang mendukung fakta bahwa pertumbuhan bakteri dipengaruhi suhu antara lain telah dilakukan oleh Collins EB dan Hartlein K (1982) yang menjelaskan bahwa pertumbuhan bakteri antara lain *strain Lactobacillus lactis* pada susu nonfermentasi ternyata membutuhkan suhu minimum 19°C dan suhu maksimum 51°C.<sup>18</sup>

## KESIMPULAN

Seluruh minuman kemasan yoghurt dengan kandungan probiotik spesifik yang diuji pada berbagai perlakuan suhu dan waktu penyimpanan dalam penelitian ini memiliki potensi anti bakteri kariogenik *Streptococcus mutans* yang terlihat dari terbentuknya zona hambat terhadap bakteri kariogenik *S. mutans*. Hambatan terhadap pertumbuhan bakteri kariogenik *S. mutans* dapat terjadi karena probiotik yang terkandung dalam minuman kemasan yoghurt memiliki kemampuan memproduksi asam laktat dari hasil fermentasi laktosa dan senyawa anti bakteri (bakteriosin) yang bersifat letal terhadap bakteri patogen diantaranya terhadap bakteri *S. mutans*.

Faktor suhu dan waktu penyimpanan pada kedua jenis minuman kemasan yoghurt yang diuji, berpengaruh terhadap timbulnya perbedaan potensi anti bakteri kariogenik *S. mutans*. Minuman kemasan yoghurt dengan kandungan probiotik *Lactobacillus casei* strain shirota yang disimpan pada perlakuan suhu 26°C selama 24 jam dan pada perlakuan suhu 26°C selama 1 jam lalu berlanjut dengan 5°C selama 24 jam memiliki potensi anti bakteri kariogenik *S. mutans* yang lebih besar secara bermakna dibanding minuman kemasan yoghurt dengan kandungan probiotik *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria*, dan *Lactobacillus casei*. Sedangkan penyimpanan pada suhu 5°C selama 24 jam dan penyimpanan 26°C selama 0,5 jam dilarutkan 5°C selama 24 jam, tidak menunjukkan perbedaan potensi anti bakteri kariogenik *S. mutans* yang bermakna antara yoghurt dengan kandungan probiotik *Lactobacillus casei* strain shirota dengan yoghurt yang mengandung probiotik *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria*, dan *Lactobacillus casei*.

Pemanfaatan probiotik dari minuman kemasan yoghurt sebagai salah satu upaya alternatif pencegahan karies gigi, perlu memperhatikan faktor suhu dan waktu penyimpanan saat akan dikonsumsi agar tidak mempengaruhi potensi anti bakteri kariogenik *S. mutans*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Samaranayake L. *Essential Microbiology for Dentistry*.3<sup>rd</sup> edition, Toronto : Churchill Livingstone Elsevier, 2006: 267-273.
2. Mount GJ, Hume WR. *Preservation and Restoration of Tooth Structure*.2<sup>nd</sup> Edition, Australia : Knowledge Books and Software Publishing, 2005 :21-30.
3. Milgrom P, Riedy CA, Weinstein P, et al. Dental Caries and Its Relationship to Bacterial Infection, Hypoplasia, Diet and Oral Hygiene in 6 to 36 Month Old Children. *J Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28: 295-305.
4. Vrese M, Schrezenmeir J. Probiotics and Non Intestinal Infection. *British Journal of Nutrition*.2002; 88(1): 559-566.
5. Meurman JK. Probiotics : Do They have a Role in Oral Medicine and Dentistry? *Eur J Oral Sci* 2005; 113: 188-196.
6. Ishihara K, Miyakawa H, Hasegawa A, et all. Growth Inhibition of *Streptococcus mutans* by Cellular Extract of Human Intestinal Lactic Acid Bacteria. *J Infect Immun* 1985; 49:692-694.
7. Nase L, Hatakka K, Savilahti E., Effect of Long-term Consumption of a Probiotic Bacterium, *Lactobacillus rhamnosus GG* in Milk on Dental Caries and Caries Risk in Children. Gambar 8. Setelah perawatan 2001; 35 : 412-420.
8. Nikawa H, Makihira S, Fukushima H, et all. *Lactobacillus reuteri* in Bovine Milk Fermented Decreases The Oral Carriage of Mutans Streptococci. *Int J Food Microbiol* 2004. Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
9. Connolly E, Mollstam B. Use of Lactic Acid Bacteria For Reducing Dental Caries and Bacteria Causing Dental Caries. <http://www.ultra.com.tw>. Diakses 7 Februari 2009.
10. Klemm P, Schembri MA. Bacterial Adhesins : Function and Structure. *Int.J.Med.Microbiology* 2000;290 : 27-35.
11. Dwiandari HP, Widijjono, Sastromihardjo W. Pengaruh Konsentrasi Propolis Terhadap Daya Anti Bakteri *Staphylococcus aureus* (kajian secara in vitro). *Ind J of Dentistry*, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, Jakarta 2006;13(3):156-159.
12. Jawetz E, Melvick JL, Adelbaerg EA. *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*. Edisi 15. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1991: 245-256
13. [http://bse.ictcenter-lig.net/files/teknologi\\_pangan\\_2/IX.Bioteknologi.pdf](http://bse.ictcenter-lig.net/files/teknologi_pangan_2/IX.Bioteknologi.pdf). Diakses 12 Januari 2010.
14. Karthikeyan V, Santhos SW. Study of Bacteriocin as a food Preservative and the *L.acidophilus* Strain as Probiotic. *Pakistan Journal of Nutrition* 2009; 8 (4):335-340.
15. Kunia K. Sehat Bersama Yoghurt. Sriwijaya Post. <http://www.indomediacom/sripo/2002/11/10/1011ipt1.htm>. Diakses pada:19 September 2007.
16. Neviane E, Divizia R, Abbiati E, et al. Acidification Activity of Thermophilic *Lactobacilli* Under the Temperature Gradient of Grana Cheese Making. *Journal of Dairy Science* 1995;78 (6):1248-1252.
17. Zaazao MH, Abu El Yazeed M, Galal M, et al. A Study of Probiotic Bacteria on Level of *Streptococcus mutans* in Rats. *Journal of Applied Science Research* 2007;3(12):1835-1841.
18. Collins EB, Hartlein K. Influences of Temperature on Lactobacilli of Nonfermented Acidophilus Milks. *Journal of Dairy Science* 1982;65(6):883-886.