

## **KARIOGRAM DAN PERANANNYA DALAM MERAMALKAN KEMUNGKINAN TERJADINYA KARIES**

**Safrida Hoessin**

Bagian Ilmu Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

**Safrida Hoessin** : Kariogram dan Peranannya dalam Meramalkan Kemungkinan Terjadinya Karies. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia* 2000; 7 (Edisi Khusus): 475-482

### **Abstract**

Cariogram is an instrument which was prepared to estimate caries occurrence among the 18 years old (Bratthall et al, 1996). In the Cariogram, parameters of caries interaction were consist of diet, susceptible tooth, bacteria and circumstances. However, some of the points in parameters such as colony count, and topical fluoride or water fluoridation, were not widely known in Indonesia. The aim of this report is to modify a Cariogram for the 12 year old children based on an epidemiological observation which subjects were selected in a randomised stratified sampling. The data were analysed in a multiple logistic regression technique. As a result of the study revealed that new parameters of a modified Cariogram model were slight different from the original; however, it could be introduced as a model of caries reduction to support the nasional promotive and preventive program.

Keywords : Cariogram, dental caries, 12 years old children

### **Abstrak**

Kariogram adalah suatu instrumen untuk meramalkan kemungkinan terjadinya karies pada kelompok usia 18 tahun (Bratthall dkk, 1996). Kariogram terdiri dari beberapa parameter yang saling berinteraksi dalam proses karies yaitu diet, kerentanan gigi, bakteri, dan latar belakang subyek. Namun, beberapa parameter dari Kariogram seperti hitung jumlah bakteri, aplikasi fluor atau fluoridasi air minum, belum banyak dikenal di Indonesia. Tujuan utama makalah ini membuat modifikasi model Kariogram untuk

kelompok usia 12 tahun. Dari observasi epidemiologik pada subyek yang diseleksi secara random berstrata, data dianalisis dengan regresi logistik ganda. Hasil observasi ini memperlihatkan bahwa parameter baru untuk Kariogram ini agak berbeda dengan Kariogram asli, namun, model ini dapat diusulkan sebagai model untuk menurunkan kejadian karies dalam menunjang program *promotive* dan *preventive* nasional.  
Kata kunci : Kariogram, karies gigi, kelompok usia 12 tahun

## Pendahuluan

Keparahan karies gigi di negara-negara industri menurun dengan tajam dari sangat tinggi menjadi sangat rendah dalam 50 tahun terakhir sejak fluoridasi air minum diperkenalkan (Mandel, 1985).<sup>1</sup> Sampai saat ini diketahui bahwa manfaat fluor belum dikembangkan di Indonesia, khususnya yang menggunakan cara sistemik. Dalam 3 dekade terakhir ini keparahan karies pada kelompok usia 12 tahun meningkat secara perlahan dari sangat rendah (DMFT 0,7) menjadi menengah (DMFT 2,50) (DepKes RI, 1994).<sup>2</sup> Berdasarkan kenyataan tersebut, perlu suatu upaya untuk menurunkan kejadian karies pada kelompok karies risiko tinggi dalam *promotive* dan *preventive* kesehatan gigi sesuai dengan konsep INDONESIA SEHAT 2010.<sup>3</sup>

Dalam program pencegahan karies Kariogram digunakan untuk menghitung kemungkinan tidak terjadinya kavitas pada kelompok usia 18 tahun (Bratthall dkk, 1996).<sup>4</sup> Kariogram ini merupakan model yang juga dipublikasikan secara *interactive* di internet. Dari parameter yang digunakan dalam model diketahui risiko terjadinya karies yang dinyatakan dalam persen. Bila persentasi terjadinya kavitas rendah berarti kemungkinan tidak terjadinya kavitas tinggi; dan sebaliknya, bila persentasi tinggi berarti kemungkinan tidak terjadinya kavitas sangat rendah. Parameter tersebut meliputi diet, bakteri, kerentanan dan lingkungan yang khusus ditujukan untuk kelompok usia 18 tahun.

Dalam uraian operasional parameter, yang dimaksud dengan diet adalah frekuensi dan banyaknya kandungan gula yang biasa dikonsumsi. Unsur bakteri menentukan kematangan plak dan kuantitas *S.mutans* yang diukur melalui indeks plak dan aktivitas bakteri yang tumbuh sesudah dibiakkan dalam media kultur. Unsur kerentanan gigi menjelaskan kemampuan daya tahan gigi terhadap karies yang diukur melalui jumlah kerusakan gigi karena karies dan penyakit perio-dontal yang pernah diderita. Akhirnya, unsur lingkungan atau kondisi individu menjelaskan peran program fluoridasi, kecepatan sekresi saliva dan kapasitas dapar saliva.

Evaluasi data dilakukan berdasarkan seni dan ilmu terhadap faktor-faktor tersebut memberikan bobot tinggi untuk faktor yang paling berpengaruh, dan bobot rendah untuk yang kurang berpengaruh. Parameter Kariogram tersebut berasal dari penelitian literatur dan dari berbagai pengalaman klinik di negara maju yang ditujukan untuk kelompok usia 18 tahun. Beberapa parameter yang digunakan belum tersedia secara luas di Indonesia, misalnya pemakaian suplemen fluor atau fluor dalam air minum, dan pemeriksaan bakteri. Untuk dapat digunakan pada kelompok umur yang lebih muda perlu dilakukan modifikasi terhadap parameter Kariogram. Oleh karena itu, tujuan utama makalah ini adalah membuat modifikasi Kariogram berdasarkan observasi karies yang telah dilakukan melalui pendekatan epidemiologik dan laboratorik.

## **Bahan dan Cara Kerja**

Dari observasi yang dilakukan di Palembang, diperoleh parameter proses karies berdasarkan pendekatan epidemiologik pada kelompok usia 12 tahun. Palembang merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang kandungan fluor dalam sumber air bersih sangat rendah.<sup>5</sup>

Subyek adalah murid SLTP berusia 12 tahun di Palembang yang dipilih secara random berstrata. Seleksi berdasarkan wilayah dan status sekolah, yaitu sekolah negeri, swasta atau yayasan dan berdasarkan agama. Karena sebagian besar murid mempunyai gigi Molar pertama dengan kerusakan luas<sup>6</sup>, maka untuk menghindari bias seleksi dilakukan pada subyek yang mempunyai gigi Molar pertama utuh. Observasi dilakukan terhadap kebiasaan diet masyarakat yang ternyata mengandung fluor yaitu makanan tradisional dengan Kuah Asam Manis atau KAM yang biasa dikonsumsi sejak usia balita. Dalam desain kasus-kontrol, kelompok kasus adalah kelompok dengan gigi bebas karies dan kelompok kontrol adalah kelompok dengan gigi karies. Faktor-faktor terjadinya kavitas yang diamati meliputi faktor-faktor sosial demografi, perilaku, dan diet. Khusus pada faktor diet, diperhatikan frekwensi dan lama kebiasaan mengkonsumsi makanan tradisional dengan kuah cuka asam manis atau KAM (Rahardjo, 1981)<sup>5</sup>. Data diukur secara kategorik dan dilakukan analisis statistik secara regresi logistik terhadap hubungan antara kejadian karies dan faktor-faktor yang berperan. Dari 663 orang murid berusia 12 tahun berasal dari 14 SLTP di Palembang dibedakan atas dua wilayah, yaitu wilayah kota (Ilir) dan daerah sekitarnya (Ulu).

## **Hasil Penelitian**

Murid lelaki (354 orang) dan perempuan (309 orang) yang terpilih dalam observasi ini masih mempunyai gigi Molar I sehat dengan rerata keparahan karies yang rendah, yaitu DMFT 1,17. Permukaan oklusal gigi posterior dijumpai sebagai permukaan yang paling banyak mengalami karies dibandingkan dengan permukaan lainnya. Sebagian besar orangtua murid berasal dari Palembang (41%), dan berpendidikan menengah (66,21%), serta mempunyai golongan pekerjaan yang menengah (77,38%).

Dari latar belakang sosial demografik subyek ternyata faktor gender berperan terhadap tinggi atau rendahnya kejadian karies. Meskipun faktor perilaku kesehatan gigi subyek tidak memperlihatkan peran terhadap kejadian karies mungkin karena pada umumnya murid-murid belum memanfaatkan upaya untuk menjaga kebersihan gigi dan mulut sebagai cara optimal untuk mencegah gigi berlubang. Namun, subyek dengan tingkat keparahan karies yang rendah dijumpai bahwa mereka cenderung tidak takut dengan prosedur pengobatan gigi yang biasa dilakukan dokter gigi.

Di wilayah tanpa fluoridasi air minum ini, sebagian besar murid dengan rerata keparahan karies yang rendah ini diasumsikan mendapat masukan fluor dari diet KAM (75,12%) sejak usia gigi sulung (68,48%) yaitu pada usia kurang dari 8 tahun dengan frekwensi setiap minggu (47,36%) (lihat tabel 1).

Tabel 1. Kebiasaan mengkonsumsi KAM berdasarkan frekuensi dan lama

Masukan Fluor	Total (N)	%
Kebiasaan mengkonsumsi KAM	165	24,88
Tidak	498	75,12
Ya		
Lama		
tanpa KAM	165	24,88
sejak usia 8 tahun	97	14,63
sebelum usia 8 tahun*	401*	60,48
Frekuensi		
tanpa KAM	165	24,88
setiap bulan	61	9,2
setiap minggu*	314*	47,36
setiap hari	123	18,55

Keterangan: KAM = Kuah Asam Manis  
\*frekuensi paling tinggi

Kebiasaan mengkonsumsi KAM ini mempunyai hubungan dengan kemungkinan terjadinya karies. Pada anak perempuan 1,5 kali lebih tinggi risiko terjadinya karies dibandingkan dengan anak lelaki (OR 1,5 dan 95% CI 1,05;2,14). (lihat tabel 2).

Tabel 2. Sebaran karies pada subyek yang biasa mengkonsumsi KAM menurut gender (n=398)

gender	karies - n(%)	karies + n(%)	total (N)	Uji statistik OR(CI) nilai (X <sup>2</sup> )
1 laki-laki	40 (59,07)	128(49,04)	168	1 0,025
2 perempuan	97(40,93)	133(50,96)	230	1,5 (1,05;2,14)
Total	137	261		

Keterangan: nilai p bermakna p<0,05

Tabel 4. Sebaran karies menurut kelompok dengan gigi fluorosis (n= 663)

Fluorosis	karies - n (%)	karies + n (%)	total (N)	Uji statistik OR(CI) nilai (X <sup>2</sup> )
Fluorosis -	184 (56,44)	142 (43,56)	326	1
Fluorosis +	124 (36,80)	213 (63,20)	337	2,23 (1,63;3,04) 0,00
Total	308	355	663	

Keterangan: nilai p bermakna p<0,05

Selain itu, sebagian besar subyek tidak mendapatkan fluor tambahan dari air minum karena kandungan fluor dalam air sangat rendah (Rahardjo,1989), juga tidak mendapat suplemen fluor dalam bentuk tablet (tabel 3)

Tabel 3. Sebaran kejadian karies menurut upaya pencegahan (n= 663)

pencegahan	Karies - n(%)	Karies + N(%)	total (N)	Uji statistik OR(CI) nilai (X <sup>2</sup> )
tablet fluor				
1 pernah	27(8,80)	35(9,90)	62	1 0,03
2 tidak pernah	234(36,80)	238(67,00)	472	0,78 (0,46;1,34)
3 tidak tahu	47(15,30)	82 (23,10)	129	1,35 (0,73;2,49)
Total				

Keterangan: nilai p bermakna p<0,05

Dengan adanya fluor dalam KAM dan dikonsumsi sejak usia muda di wilayah ini meningkatkan kemungkinan terjadinya fluorosis pada gigi tetap 1,75 kali dibandingkan dengan yang tidak mengkonsumsi KAM (OR 1,75 dan 95% CI 1,05-2,93). Namun, rendahnya pengetahuan mengenai kesehatan gigi turut meningkatkan risiko terjadinya karies pada gigi fluorosis. Dijumpai 2,23 kali kemungkinan terjadinya karies pada kelompok dengan gigi fluorosis (OR 2,23 dan 95% CI 1,63;3,04). (lihat tabel 4)

Tabel 5: Faktor sosial demografi, perilaku kesehatan, dan diet KAM sebagai faktor risiko kejadian karies dengan logistik regresi ganda. (n= 663)\*

Variabel	$\beta$	SE $\beta$	adjusted OR	Uji statistik CI nilai ( $X^2$ )
Fluorosis	0,08	0,37	2,33	1,69; 3,23 0,000
gender	0,54	0,28	1,71	1,24; 2,37 0,001
asal	0,19	0,12	1,20	0,99; 1,45 0,047
rasa takut ke drg	-0,19	0,05	0,82	0,73; 0,93 0,001
indeks plak	-0,53	0,29	0,59	0,23; 1,57 0,275
KAM-setiap bulan	-1,04	0,18	0,35	0,12; 0,97 0,044
KAM setiap minggu	-1,08	0,16	0,30	0,13; 0,88 0,026
KAM setiap hari	0,88	0,20	0,41	0,15; 1,08 0,074
KAM lama	0,44	0,37	1,55	0,96; 2,47 0,068
Cons	0,46			

Keterangan: nilai p bermakna  $p < 0,05$  (Hoesin S, 2000)<sup>7</sup>

Melalui analisis statistik dengan logistik regresi ganda diperoleh *adjusted OR* yang meliputi faktor-faktor diet (frekwensi dan lama mengkonsumsi KAM), kerentanan gigi berdasarkan ada atau tidaknya fluorosis email, bakteri dari plak gigi dan latar belakang yang meliputi gender, asal orangtua, dan rasa takut ke dokter gigi (lihat tabel 5).

### Kariogram

Dari faktor-faktor yang berperan terhadap kejadian karies, koefisien, dan rasio *odds*, ditetapkan bobot masing-masing faktor tersebut. Frekwensi dan lama

mengkonsumsi KAM sebagai sumber fluor dari total *OR* adalah 1,9 atau bobot 2 ( $1/3 \times (0,35 + 0,30 + 0,41) + 1,55 = 1,90$ ); pada faktor kerentanan atau fluorosis dengan *OR* 2,33 atau bobot 2; pada bakteri diperoleh plak dengan *OR* 0,59 atau bobot 1; dan terakhir latar belakang dengan *OR* asal orangtua, *OR* rasa takut ke dokter dan *OR* gender adalah 1,2 atau bobot 1 ( $1,20 + 0,82 + 1,71 = 3.73/3 = 1,2$ ). Total bobot dari faktor-faktor tersebut adalah 6 atau bobot 6 (2 + 2 + 1 + 1). Kemudian, tetapkan nilai masing-masing faktor dengan nilai terendah pada yang paling menghambat terjadinya karies. (lihat tabel 6)

Tabel 6. Penentuan bobot pada faktor risiko karies

faktor (bobot)	kriteria faktor epidemiologik	skor
1. faktor diet (bobot 2)	frekuensi diet KAM (mg/bl/hr/KAM-)	0 - 3
	lama KAM (KAM/<3 th/>3 th/KAM-)	0 - 2
2. faktor rentan (bobot 2)	gigi fluorosis (tidak/ya)	0 - 1
	plak (tidak ada/ada)	0 - 1
3. bakteri (bobot 1)	asal orangtua (NP/NP-P/P)	0 - 2
	rasa takut drg (tidak takut/takut)	0 - 1
4. latar belakang (bobot 1)	gender (laki-laki/perempuan)	0 - 1

Berdasarkan rumus Kleinbaum (1994)<sup>8</sup>, kemungkinan terjadinya karies adalah:

$$Pr = 1 + 1/e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}$$

Untuk menghitung estimasi karies yang sesuai dengan ciri-ciri individu diberikan skor dengan nilai rendah untuk faktor yang menghambat karies sehingga estimasi kejadian karies dapat dihitung. Tahap-tahap penghitungan tersebut adalah sebagai berikut. Pertama, lakukan estimasi risiko berdasarkan faktor-faktor yang berperan seperti dalam tabel 5. Kedua, beri skor pada setiap faktor yang berinteraksi dengan nilai rendah untuk faktor yang menghambat karies (tabel 7). Ketiga berdasarkan koefisiennya hitung perkalian bobot dengan skor dari setiap faktor (tabel 8).

Keempat, hitung kemungkinan terjadinya karies dari setiap faktor yang berinteraksi dengan rumus Kleinbaum. Kelima, hitung kemungkinan tidak terjadinya kavitas. Dari perhitungan ini diperoleh model pada Kariogram dengan faktor-faktor terjadinya karies untuk

menunjang program promotive dan preventive.

Sebagai contoh penghitungan estimasi karies dengan Kariogram adalah sebagai berikut: Seorang anak perempuan dari pasangan ibu-bapak bukan asal Palembang, tidak takut pada dokter gigi dan tidak ada kebiasaan mengkonsumsi KAM tidak terdapat gigi yang fluorosis, dan tidak ada plak seperti tampak pada tabel 7 dan pada tabel 8 terlihat perkalian skor dengan bobot.

Dengan menggunakan rumus Kleinbaum diperoleh estimasi kejadian karies, yaitu:  $Pr = 1/1 + e^{-(-1,36)} = 1/1 + 3,896$  adalah 0,20 atau 20% yang berarti kemungkinan terjadinya karies sangat rendah. Secara rinci dapat diketahui rincian kontribusi masing-masing faktor terhadap kejadian karies.

1. diet ( $\beta_6, \beta_7$ ) dengan bobot 3 :  
3/6x20% = 10%
2. rentan ( $\beta_1$ ) dengan bobot 2 :  
2/6x20% = 10%
3. bakteri ( $\beta_5$ ) dengan bobot 1 :  
1/6x20% = 3,50%
4. latar-belakang ( $\beta_2, \beta_3, \beta_4$ ) dengan bobot 1: 1/6x20%= 3,50%

Tabel 7: Faktor-faktor risiko terjadinya karies

faktor (bobot)	kriteria faktor epidemiologik	skor
1. faktor diet (bobot 2)	frekuensi diet KAM (KAM-)	3
	lama KAM (KAM-)	2
2. faktor rentan (bobot 2)	gigi fluorosis (tidak)	0
3. bakteri (bobot 1)	plak (tidak ada)	0
4. latar belakang (bobot 1)	asal orangtua (NP)	0
	rasa takut drg (tidak takut)	0
	gender (perempuan)	1

Tabel 8: Perhitungan berdasarkan bobot dan koefisien faktor-faktor penyebab terjadinya karies

$\beta_0$ cons	kerentanan $\beta_1$ fluorosis	latar belakang $\beta_2$ gender	$\beta_3$ asal	$\beta_4$ rs. Takut	bakteri $\beta_5$ plak	diet/fluor $\beta_6$ KAM/-	$\beta_7$ KAM/-	
0.46 (coef)	0.08	0.54	0.19	-0.19	-0.53	-1.08	0.44	
(skor)	0	1	0	0	0	3	2	
0.46	0	0.54	0	0	0	-3.24	0.88	-1.36

Kontribusi faktor-faktor di atas terhadap terjadinya karies diketahui estimasi kemungkinan tidak terjadinya karies adalah sebesar:  $100\% - (10\% + 10\% + 3.5\% + 3.5\%) = 73\%$  atau sangat rendah.

Dari pemeriksaan laboratorik terhadap aktivitas bakteri plak yang menggunakan media kultur khusus (*Cariostat*) (Shimono, 1986)<sup>9</sup> terbukti bahwa kebiasaan mengkonsumsi KAM untuk masyarakat di Palembang dan sekitarnya dapat mempengaruhi aktivitas bakteri, kecepatan aliran saliva, dan perubahan pH saliva. Aktivitas bakteri menurun sesudah 2 jam mengkonsumsi KAM, dan meningkatkan kecepatan aliran saliva sehingga meningkatkan fungsi mekanisme perlindungan mulut sebagai antimikrobal oral, lubrikatif, digestif, perlindungan gigi.<sup>10</sup> Aliran saliva yang dirangsang mencapai kecepatan normal yaitu minimal 1-2 ml/menit. Hal ini sesuai dengan kenyataan bahwa makin cepat aliran saliva makin cepat pula kemampuan untuk membersihkan karbohidrat yang akan difermentasi menjadi asam oleh bakteri kariogenik.<sup>11</sup> Kemampuan saliva terhadap bakteri sesuai dengan kapasitas dapar saliva yang diukur menggunakan *pH-meter*, yaitu menurun dari 7,0 menjadi 4,0 sebagai perubahan kualitatif aktivitas bakteri *S. mutans*.

Dari contoh kasus di atas, faktor diet berperan terhadap terjadinya karies seperti

yang terlihat pada Kariogram (Gambar 1). Subyek yang tinggal di wilayah tanpa fluor ini, alternatif diet KAM yang mengandung fluor sangat diperlukan untuk mengimbangi Karbohidrat atau gula dalam diet yang banyak dikonsumsi anak-anak. Ditambah lagi dengan faktor gender yang menunjukkan bahwa anak perempuan merupakan kelompok dengan risiko tinggi terhadap kejadian karies, sehingga masukan fluor pada usia dan cara yang tepat harus mendapat perhatian. Melalui upaya *promotive* dan *preventive* berdasarkan model Kariogram tersebut dapat dilakukan prioritas pada faktor yang paling perlu ditanggulangi lebih dulu.

Gambar 1 : (Kariogram)

### Kesimpulan dan saran

Dari pendekatan epidemiologik terhadap subyek berusia 12 tahun yang bergigi Molar pertama sehat diperoleh faktor-faktor yang berperan terhadap kavitas gigi meliputi frekuensi diet KAM, lama KAM, keadaan gigi, kebersihan gigi dan mulut, gender dan asal orangtua. Pada pemeriksaan laboratorik terbukti bahwa diet KAM yang asam dan manis akan meningkatkan aliran saliva, meningkatkan kapasitas dapar saliva dan menurunkan aktivitas bakteri kariogenik.

Saran dari observasi ini adalah:

1. Perlu dilakukan uji coba modifikasi Model Kariogram pada anak usia 12 tahun secara luas selain wilayah Palembang dan sekitarnya atau di luar wilayah Indonesia lainnya
2. Upaya *promotive* dan *preventive* dapat direncanakan berdasarkan model modifikasi Kariogram secara bertahap dengan prioritas terhadap parameter yang paling tinggi risikonya.

### Daftar Pustaka

1. Mandel ID (1985). Changing patterns of dental caries. *Quintessence Int J*: hal 81-87.
2. Dep Kes RI (1994). Profil KesehatanGigi dan mulut di Indonesia tahun 1990. *Direktorat Jenderal Pelayanan Medik Direktorat Kesehatan Gigi*.
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1999). *Indonesia Sehat 2010. Visi baru, misi, kebijakan dan strategi pembangunan kesehatan.*
4. Bratthall D (1996). Caries assessment, Dept of Cariology, Faculty of Odontology, Lund University, Sweden, <http://www.db.odonto.lu.se/car/carhome.html>
5. Rahardjo TBW (1989). Hubungan erosi gigi dengan kebiasaan makan pempek di Palembang, Sumatera Selatan, *Disertasi, Universitas Airlangga*.
6. Hoesin S dkk (1996). Survei Kesehatan gigi murid usia 12 tahun di Palembang, Sumatera Selatan (tidak dipublikasikan)
7. Hoesin S (2000). Kejadian Karies dan Fluorosis pada kelompok usia 12 tahun di Palembang, Sumatera Selatan. *Disertasi, Program Pasca Universitas Indonesia*.
8. Kleinbaum DG (1994). Introduction. *Logistic Regression: A self learning text*. Springer-Verlag New York, Inc: hal 8.
9. Shimono T, Matsumura S, Sutadi H (1986). A new calorimetric for caries diagnosis (The Cariostat). *KPPIKG VII*.
10. Thylstrup A, Fejerskov O. *Textbook Clinical Cariology*, 2<sup>nd</sup> ed; Munksgaard, Kopenhagen:159-192, 231-255.
11. Nikiforuk G (1985). *Understanding Dental Caries: Prevention 2*. Basel Karger.