

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nilai Gizi Susu Kedelai dan Susu Sapi

Komposisi susu kedelai hampir sama dengan susu sapi. Berikut adalah unsur-unsur gizi yang dimiliki oleh susu kedelai dan susu sapi.

**Tabel 2.1** Perbandingan Unsur Gizi Susu Kedelai Dengan Susu Sapi (Mudjajanto, 2006)

Unsur Gizi	Susu Kedelai	Susu Sapi
Energi	37 kal	61 kal
Protein	4,10 g	3,50 g
Lemak	3,70 g	3,50 g
Karbohidrat	3,10 g	4,90 g
Air	87,50 g	87,40 g
Kalsium	154,00 mg	144,00 mg
Natrium	74,00 mg	50,00 mg
Fosfor	66,00 g	93,00 mg
Besi	1,30 mg	1,70 mg
Vit. A	217,00 IU	140,00 IU
Vit. B <sub>1</sub>	0,13 mg	0,04 mg
Vit. B <sub>2</sub>	0,08 mg	0,17 mg
Vit. B <sub>3</sub>	1,10 mg	0,10 mg
Vit. D	2,50 IU	4,40 IU

Kegunaan dari nilai gizi susu sapi dan susu kedelai adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Manfaat Unsur Gizi Pada Susu Kedelai dan Susu Sapi (Syifa, 2003)

Unsur Gizi	Manfaat
Energi	Pembelahan sel
Protein	Perbaikan jaringan yang rusak, enzim untuk pencernaan, sinyal antar sel
Lemak	Penyusun membran, pelarut vitamin A,D,E, dan K
Karbohidrat	Menyediakan energi bagi tubuh, mengatur metabolisme lemak



Air	Mencegah gigi berlubang, Menetralkan asam akibat makanan yang masuk ke dalam mulut
Kalsium	Mencegah gigi berlubang dan memperkuat gigi
Natrium	Menjaga keseimbangan cairan dan zat-zat dalam tubuh
Fosfor	Membentuk tulang dan gigi yang sehat
Besi	Pendistribusian oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh, metabolisme tubuh
Vit. A	Menyehatkan mata, pembentukan tulang, membantu sistem imunitas
Vit. B	Mencegah anemia dan kerusakan syaraf
Vit. D	Perawatan kesehatan mata, kulit dan gigi

## 2.2 Komponen Aktif pada Susu Kedelai dan Susu Sapi

Komponen aktif atau zat non-nutrisi dari susu kedelai yang dilaporkan mempunyai aspek kesehatan adalah isoflavon, *trypsin inhibitor*, saponin, metionin, dan asam pitat. Berikut akan dibahas khasiat dari komponen-komponen yang terdapat pada susu kedelai

**Tabel 2.3** Komponen Non-Nutrisi dan Khasiat Susu Kedelai (Anwar dan Khomsan, 2009)

Komponen Non-Nutrisi	Khasiat
Isoflavon : genistein dan daidzein	Mencegah kanker payudara Menurunkan pertumbuhan tumor Menurunkan kolesterol LDL
<i>Trypsin Inhibitor</i> : (Bowman-Birk Inhibitor / BBI)	Mencegah kanker kolon
Saponin	Mencegah pertumbuhan tumor Menurunkan kadar kolesterol
Asam pitat	Menurunkan pertumbuhan tumor
Serat makanan	Menurunkan kadar kolesterol Menurunkan kadar gula dalam darah

Selain komponen di atas yang dimiliki oleh susu kedelai, dalam susu kedelai ditemukan juga adanya komponen “serupa” estrogen yang biasa disebut *phytoestrogen*. Estrogen adalah hormon pada wanita. Namun perlu diketahui bahwa *phytoestrogen* dapat berisiko mengakibatkan gangguan tiroid, gangguan sikap dengan semakin

cepatnya anak mengalami masa-masa pubertas, keguguran jika diminum pada trisemester 1 (1-3 bulan awal kehamilan) dan peningkatan pembelahan sel. Kandungan serat jenis *mucilage* dan *gum guar* juga terdapat dalam susu kedelai yang berperan sebagai penurun kolesterol dan pengurang kadar gula dalam darah (Ahira, 2009).

Komponen aktif pada susu sapi dinyatakan sebagai pangan kesehatan dan obat karena kaya akan nutrisi yang berpengaruh terhadap aktivitas biologis, diantaranya pencegahan dan pengobatan diare, hipertensi, thrombosis, sakit gigi, penyerapan mineral yang kurang sempurna, dan immunodefisiensi. Selain itu, *whey* proteinnya mengandung laktoferin, laktoperoksidase, lisozim, dan immunoglobulin yang sering disebut sebagai protein antimikroba. Susu sapi juga mengandung zat bioaktif alami seperti oligosakarida, hormon, zat pertumbuhan, musin, dan gangliosida (Severin dan Wenshui, 2005).

Kandungan estrogen dalam susu sapi terikat pada lemak jenuh sedangkan hormon testosteron akan bersikulasi dengan cairan susu. Komponen lain dalam susu sapi adalah immunoglobulin yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan berperan sebagai anti diare. Selain itu, juga ada komponen laktoferin yang berperan sebagai antioksidan, anti-mikroba, anti-virus, anti-kanker, pengikat racun, meningkatkan sistem imun dan membantu penyerapan zat besi (Godam, 2012).

### 2.3 Makanan Wanita Hamil

Masa hamil merupakan masa di mana unsur-unsur gizi diperlukan oleh seorang wanita jauh lebih banyak daripada yang diperlukan dalam keadaan biasa. Selain untuk kebutuhan tubuhnya sendiri, unsur-unsur gizi ini juga diperlukan oleh janin yang tumbuh dengan pesat. Penyelidikan pada waktu akhir-akhir ini membuktikan dengan jelas, bahwa ada hubungan yang sangat erat antara makanan seorang wanita selama hamilnya dengan keadaan gizi bayi setelah lahir. Salah satu penyelidikan yang terkenal adalah yang disebut penyelidikan cohor. Penyelidikan itu membuktikan bahwa masa yang paling kritis semasa hamil adalah masa triwulan ketiga kehamilan. Pada triwulan ini, yaitu waktu umur janin sudah mencapai enam bulan, pertumbuhan janin adalah yang paling cepat.

Selain pertumbuhan berat dan panjang janin semasa kehamilan, hal lain yang sangat penting adalah pertumbuhan otak, Otak tumbuh melalui dua cara yaitu:

- a. Sel otak jumlahnya bertambah sampai pada suatu saat mencapai jumlah sel tertentu.
- b. Setelah jumlah sel otak mencapai jumlah yang seharusnya, maka pertumbuhan otak berlangsung dengan cara sel-sel tersebut membesar sampai mencapai ukuran tertentu.

Sel otak jumlahnya akan mencapai jumlah seperti seharusnya, mulai sejak terjadi pembuahan sampai janin berusia 20 minggu atau 5 bulan. Apabila pada masa ini terjadi kekurangan gizi pada ibu, maka

jumlah sel otak yang terbentuk tidak akan mencapai jumlah seperti seharusnya. Ini berarti otak janin tidak tumbuh sebagaimana seharusnya (Suhardjo, 2004).

#### 2.4 Kebutuhan Unsur-Unsur Gizi Selama Hamil

Jumlah unsur-unsur gizi yang dianjurkan untuk wanita-wanita hamil di negara tropis sebagai berikut :

**Tabel 2.4** Jumlah Unsur Gizi Yang Dibutuhkan Ibu Hamil (Suhardjo, 2004)

Unsur Gizi	Jumlah
Kalori	25.000 kal
Protein	80 mg
Kalsium	7,8 mg
Zat Besi	18 mg
Vit. A	4000 KI
Vit. B1	1,2 mg
Vit. C	25 mg

Jumlah fosfor yang dapat diterima oleh tubuh ibu hamil sebesar 1000 mg. Kalsium yang dapat diabsorpsi tubuh 30-50%. Konsumsi kalsium per hari baik untuk ibu hamil maupun orang awam tidak boleh melebihi 2500 mg (Almatsier, 2002).

#### 2.5 Kebutuhan Unsur-Unsur Gizi pada Anak-anak

Jumlah unsur-unsur gizi yang dianjurkan untuk anak-anak di negara tropis sebagai berikut :

**Tabel 2.5** Jumlah Unsur Gizi Yang Dibutuhkan Anak-Anak (Suhardjo, 2004)

Unsur Gizi	Jumlah
Kalori	95.000 kal
Protein	157 mg

Kalsium	500 mg
Vit. A	12.000 KI
Vit. B1	700 mg
Vit. C	20.000 mg

Jumlah fosfor yang dibutuhkan oleh anak-anak usia 0-4 tahun sebesar 500 mg per hari dan untuk anak-anak usia 7 tahun ke atas sebesar 700 mg per hari (Almatsier, 2002).

## 2.6 Tahap Perkembangan Gigi

Gigi mulai terbentuk usia 13 minggu setelah ovulasi dan proses pembentukan gigi berlanjut sampai akar dari molar permanen ketiga pada usia 20 tahun. Tahap perkembangan bentuk gigi sama antara gigi susu atau gigi permanen, meskipun gigi berkembang pada waktu yang berbeda-beda.

Gigi berkembang dari dental lamina. Dental lamina membentuk dari epitel bud yang akan menjadi jaringan penghubung. Bentuk bud ini akan menjadi fase pertama dari pembentukan gigi susu. Epitel bud berlanjut tumbuh dan menjadi satu dengan sel mesenkim yang telah terkondensasi pada tahap cap stage. Epitel bud berkembang menjadi enamel organ, kondensasi dari sel mesenkim membuat dental papil dan sampai menjadi enamel organ untuk membentuk dental folikel. Sel di tepi dari epitel bud berlanjut berkembang dan membungkus sel mesenkim dari dental folikel, pembentukan ini terjadi di bell stage. Proses dari histodiferensiasi memproduksi struktur dari enamel organ,

dengan eksternal dan internal epitel enamel, stratum intermedium, dan stella reticulum.

Bentukan dari dentin diproduksi oleh internal enamel epithelium. Meskipun dentin dibentuk oleh odontoblast dari dental papil, proses ini adalah inisiasi oleh sel epitel dari enamel organ. Sejak bentukan dentin dimulai, sel di internal enamel epithelium berdiferensiasi menjadi ameloblast dan membentuk enamel. Pembentukan dari gigi hingga menjadi akar yang sempurna ketika mahkota telah erupsi kurang lebih 3-5 tahun (Welbury et.all, 2006).

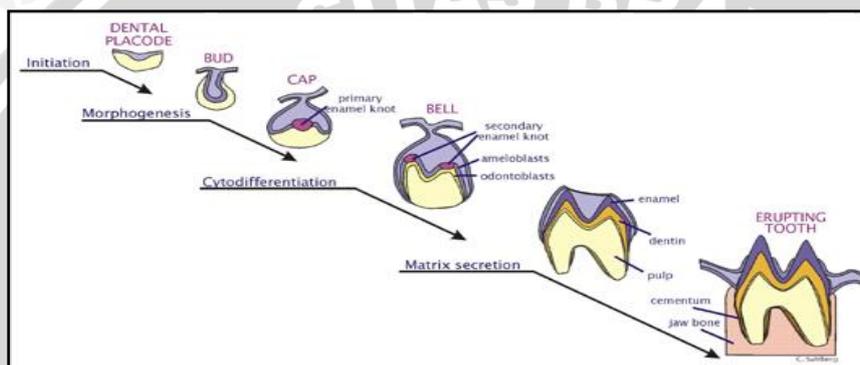
Saat trisemester pertama ini merupakan periode dari perkembangan massa seluler. Pada waktu ini, perkembangan dari embrio sangat dipengaruhi oleh komplikasi dari interaksi antara predisposisi genetik dan faktor dari lingkungan.

Minggu pertama setelah konsepsi adalah periode germinal. Diferensiasi dari ektodermal dan endodermal terjadi selama 2 minggu, dan mesodermal berdiferensiasi terlihat pada minggu ke 3. Pada minggu ke 4 adalah waktu dari pembentukan lamina dura. Pada minggu ke 6 tooth buds dari gigi desidui berkembang di jaringan ektodermal dari dental lamina, dan menginvasif jaringan dari mesodermal untuk membentuk dental papilla. Pada akhir dari trisemester ini berat fetus 14 g dan panjangnya 7,5 cm.

Saat trisemester kedua, pada periode ini adalah tahap untuk mengembangkan kedewasaan dari jaringan yang telah dibentuk agar dapat berfungsi sesuai dengan semestinya. Histodiferensiasi dari

enamel organ dan dental papilla membentuk menjadi ameloblast dan odontoblast. Kalsifikasi dari mahkota gigi desidui dimulai pada minggu ke 14 untuk insisif dan molar pertama pada minggu ke 16 dan caninus serta molar kedua adalah pada minggu ke 18. Pada akhir dari semester ini berat dari fetus adalah 1 kg dan panjangnya 35 cm.

Pada trisemester ketiga adalah waktu untuk mendewasakan dari sistem organ dan meningkatkan fungsinya (Mathewson et.all, 1995).



**Gambar 2.1** Tahap Pembentukan Gigi (Satu Alalulusua et.al, 2008)

## 2.7 Pertumbuhan Gigi

Gigi yang pertama kali erupsi biasanya adalah insisivus sentral rahang bawah. Gigi ini terlihat pada waktu lahir, tetapi rata-rata umur untuk erupsi gigi ini adalah 7-8 bulan, meskipun banyak variasi dari erupsinya. Gigi insisivus lainnya terlihat segera setelah erupsi dari insisivus sentral rahang atas saat 10 bulan diikuti oleh insisivus lateral rahang atas pada 11 bulan dan insisivus lateral rahang bawah pada 13 bulan. Pada 16 bulan terlihat erupsi molar pertama, dan pada 19 bulan terlihat caninus erupsi. Molar kedua erupsi pada 27-28 bulan, dengan gigi rahang bawah biasanya erupsi sebelum rahang atas. Waktu perkembangan gigi desidui tercantum sebagai berikut :

**Tabel 2.6** Waktu Perkembangan Gigi Desidui (Welbury et.all, 2006)

Tahap perkembangan	Insisivus Sentral		Insisivus Lateral		Caninus		Molar 1		Molar 2		Time
	Max	Mand	Max	Mand	Max	Mand	Max	Mand	Max	Mand	
Mulai pembentukan jaringan keras	13-16	13-16	14,7-16,5	14,7-16,5	15-18	16-18	14,5-17	14,5-17	16-23,5	17-19,5	Minggu setelah ovulasi
Pembentukan mahkota sempurna	1,5	2,5	2,5	3	9	8-9	6	5-6	11	8-11	Bulan setelah lahir
Mulai erupsi	8-12	6-10	9-13	10-16	16-22	17-23	13-19	14-18	25-33	23-31	Bulan setelah lahir
Pembentukan akar sempurna	33	33	33	30	43	43	37	34	47	42	Bulan setelah lahir

Selain waktu perkembangan gigi desidui yang telah dibahas di atas. Gigi permanen juga ada yang dibentuk ketika janin masih di dalam kandungan. Oleh karena itu, ada pula waktu perkembangan gigi permanen sebagai berikut :

**Tabel 2.7** Waktu Perkembangan Gigi Permanen (Welbury et.all, 2006)

Tahap perkembangan	Insisivus Sentral		Insisivus Lateral		Caninus		Premolar 1		Premolar 2		Time
	Max	Mand	Max	Mand	Max	Mand	Max	Mand	Max	Mand	
Mulai pembentukan jaringan keras	3-4	3-4	10-12	3-4	4-5	4-5	18-24	18-24	24-30	24-30	Bulan setelah lahir
Pembentukan mahkota sempurna	3.3-4.1	3.4-5.4	4.4-4.9	3.1-5.9	4.5-5.8	4.0-4.7	6.3-7.0	5-6	6.6-7.2	6.1-7.1	Bulan setelah lahir
Mulai erupsi	6.7-8.1	6.0-6.9	7.0-8.8	6.8-8.1	10.0-12.2	9.2-11.4	9.6-10.9	9.6-11.5	10.2-11.4	10.1-12.1	Usia dalam tahun
Pembentukan akar sempurna	8.6-9.8	7.7-8.6	9.6-10.8	8.5-9.6	11.2-13.3	10.8-13.0	11.2-13.6	11.0-13.4	11.6-14.0	11.7-14.3	Usia dalam tahun



Tahap perkembangan	Molar 1		Molar 2		Molar 3		Time
	Max	Mand	Max	Mand	Max	Mand	
Mulai pembentukan jaringan keras	7-8	7-8	30-36	30-36	7-9 th	8-10 th	Minggu setelah ovulasi (so) atau bulan (bln) dan tahun (th) setelah lahir
Pembentukan mahkota sempurna	2.1-	2.1-	6.9-	6.2-	12.8-	12.0-	Usia dalam tahun
	3.5	3.6	7.4	7.4	13.2	13.7	
Mulai erupsi	6.1-	5.9-	11.9-	11.2-	17.0-	17.0-	Usia dalam tahun
	6.7	6.9	12.8	12.2	19.0	19.0	
Pembentukan akar sempurna	9.3-	7.8-	12.9-	11.0-	19.5-	20.0-	Usia dalam tahun
	10.8	9.8	16.2	15.7	19.6	20.8	

## 2.8 Karies Gigi

Berdasarkan Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Riskesdas tahun 2007, karies gigi terjadi pada semua penduduk di seluruh dunia tanpa memandang golongan usia, termasuk penduduk Indonesia (Depkes RI, 2007). Berdasarkan survei kesehatan gigi yang dilakukan oleh Direktorat Kesehatan Gigi Republik Indonesia pada tahun 1994, prevalensi karies gigi pada anak usia 14 tahun sebesar 73,2% dengan indeks DMF-T sebesar 2,69. Hasil ini menunjukkan bahwa karies gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang dominan di negara kita (Depkes RI, 1994).

## 2.9 Definisi Karies Gigi

Karies merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi yaitu email, dentin dan sementum yang disebabkan oleh aktivitas suatu jasad renik dalam suatu karbohidrat yang dapat diragikan. Tandanya adalah adanya demineralisasi jaringan keras gigi yang kemudian diikuti oleh kerusakan bahan organiknya (Edwina, 1991).

## 2.10 Patofisiologi Karies Gigi

Proses patofisiologis terjadinya karies dijelaskan menurut teori asidogenik yang menyatakan bahwa kerusakan gigi adalah proses kemoparasiter yang terdiri atas dua tahap yaitu dekalsifikasi email sehingga terjadi kerusakan total email dan dekalsifikasi dentin pada tahap awal diikuti oleh pelarutan residunya yang telah melunak. Asam yang dihasilkan oleh bakteri asidogenik dalam proses fermentasi karbohidrat dapat mendekalsifikasi dentin, menurut teori ini, karbohidrat, mikroorganisme, asam, dan plak gigi berperan dalam proses pembentukan karies (Mansjoer Arif, 2008).

## 2.11 Faktor-Faktor Karies Gigi

Terdapat empat faktor utama yang berperan dalam proses terjadinya karies yaitu *host*, mikroorganisme, substrat, dan waktu.

Faktor-faktor tersebut bekerja bersama dan saling mendukung satu sama lain. Bakteri plak akan memfermentasikan karbohidrat (misalnya sukrosa) dan menghasilkan asam, sehingga menyebabkan pH plak akan turun dalam waktu 1-3 menit sampai pH 4,5-5,0. Kemudian pH akan kembali normal pada pH sekitar 7 dalam 30-60 menit, dan jika penurunan pH plak ini terjadi secara terus-menerus maka akan menyebabkan demineralisasi pada permukaan gigi. Kondisi asam seperti ini sangat disukai oleh *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus sp.*, yang merupakan mikroorganisme penyebab utama dalam proses terjadinya karies. Menurut penelitian *Streptococcus mutans* berperan

dalam permulaan (*initiation*) terjadinya karies gigi, sedangkan *Lactobacillus sp*, berperan pada proses perkembangan dan kelanjutan karies. Pertama kali akan terlihat *white spot* pada permukaan email kemudian proses ini berjalan secara perlahan sehingga lesi kecil tersebut berkembang, dan dengan adanya destruksi bahan organik, kerusakan berlanjut pada dentin disertai kematian odontoblast (Edwina, 1991).

## 2.12 Faktor *Host* pada Karies

Faktor resiko di dalam mulut adalah faktor yang berhubungan dengan karies. Salah satu faktornya adalah :

### 1. Hospes yang meliputi gigi dan saliva

#### a. Komposisi gigi sulung

Komposisi gigi terdiri dari email dan dentin. Dentin adalah lapisan di bawah email. Struktur email sangat menentukan dalam proses terjadinya karies. Struktur email terdiri dari susunan kimia kompleks dengan gugus Kristal yang terpenting yaitu hidroksiapatit. Permukaan email terluar lebih tahan karies dibanding lapisan dibawahnya karena lebih keras dan padat. Permukaan email lebih banyak mengandung mineral dan bahan-bahan organik dengan air yang relatif lebih sedikit. Proses mineralisasi email tidak hanya melalui pulpa dan dentin saja, tetapi ion-ion dari saliva secara tetap meletakkan komposisi mineral langsung ke permukaan gigi atau email. Ion kimia paling penting

yang diharapkan banyak diikat oleh hidroksiapatit adalah ion fluor. Dengan penambahan fluor, hidroksiapatit akan berubah menjadi fluor apatit yang lebih tahan terhadap asam. Selain unsur fluor, ada unsur lain yang berkaitan dengan tinggi rendahnya karies. Menurut penelitian Glass dkk, bila di dalam air minum terdapat banyak unsur kalsium, magnesium, molybdenum atau vanadium jumlah karies akan rendah. Sebaliknya bila air minum banyak mengandung tembaga, besi dan mangan frekuensi karies akan lebih tinggi. Dari penelitian Newburn juga menjelaskan klasifikasi berat ringannya pengaruh unsur tersebut dengan karies sehingga jelas bahwa modifikasi komposisi kimiawi gigi berpengaruh pada resistensi permukaan email terhadap karies (Taringan, 2006).

#### b. Morfologi gigi sulung

Variasi morfologi gigi juga mempengaruhi resistensi gigi terhadap karies. Morfologi gigi sulung dapat ditinjau dari 2 permukaan :

##### 1. Permukaan oklusal

Permukaan oklusal gigi molar sulung mempunyai bonjol yang relatif tinggi sehingga lekukan menunjukkan gambaran curam dan relatif dalam. Bentuk morfologi gigi sulung tidak banyak bervariasi kecuali gigi molar sulung pertama atas dalam bentuk dan ukurannya. Lekukan gigi sulung yang lebih dalam akan memudahkan terjadinya karies (Taringan, 2006).

## 2. Permukaan halus

Kontak antar gigi tetap adalah kontak titik tetapi kontak antar gigi sulung merupakan kontak bidang. Hal ini disebabkan bentuk permukaan proksimal gigi sulung agak datar. Keadaan ini akan menyulitkan pembersihannya (Taringan, 2006).

## 3. Susunan gigi sulung

Gigi-gigi berjejal yang saling tumpang tindih akan mendukung timbulnya karies karena daerah tersebut sulit dibersihkan. Pada umumnya susunan gigi molar sulung rapat sedangkan gigi insisivus sulung renggang. Dari berbagai penelitian disimpulkan bahwa anak dengan susunan gigi berjejal lebih banyak menderita karies daripada yang mempunyai susunan gigi baik (Panjaitan, 2001).

## 4. Saliva

Di dalam mulut selalu ada saliva yang berkontak dengan gigi. Saliva berperan dalam menjaga kelestarian gigi. Banyak ahli menyatakan, saliva merupakan pertahanan pertama terhadap karies. Mereka juga menyatakan bahwa fungsi saliva sebagai pelican, pelindung, *buffer*, pembersih, anti pelarut dan anti bakteri. Namun demikian saliva juga memegang peranan penting lain yaitu dalam proses terbentuknya plak gigi, saliva juga merupakan media yang baik untuk kehidupan mikroorganismenya tertentu yang berhubungan dengan karies gigi (Suwelo, 1992).

### 2.13 Faktor Mikroorganisme pada Karies

Walaupun banyak perbedaan pendapat tentang bagaimana dan mikroorganisme mana sebagai penyebab karies namun semua ahli berpendapat bahwa karies gigi tidak akan terjadi tanpa mikroorganisme. Meskipun begitu tidak semua mikroorganisme di dalam mulut penting dalam hubungan ini. Ternyata banyak mikroorganisme asidogenik di dalam mulut tidak menyebabkan karies *in vitro*. Selain itu beberapa individu yang mempunyai banyak mikroorganisme di dalam mulut ternyata tidak menderita karies (Suwelo, 1992).

Banyak dilakukan penelitian mengenai hubungan antara mikroorganisme dengan karies diantaranya penelitian klasik Orland tahun 1954 tentang tikus yang diberi makan diet karbohidrat yang sangat kariogenik. Gigi tikus tersebut ternyata tidak ada karies karena tidak ada (bebas dari) mikroorganisme. Gigi tikus tersebut terserang karies setelah ada mikroorganisme. Penelitian selanjutnya mengarah pada penelitian berbagai jenis mikroorganisme di dalam mulut yang diduga berkaitan dengan karies. Banyak yang telah membuktikan bahwa mikroorganisme di dalam mulut yang berhubungan dengan karies antara lain bermacam strain *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Actinomices* dan lain-lain. Mikroorganisme ini menempel di gigi bersama dengan plak atau debris. Plak gigi adalah media lunak non mineral yang menempel erat di gigi. Plak terdiri dari mikroorganisme (70%) dan bahan antar

sel (30%) Lebih jauh dikemukakan bahwa 50 % mikroorganisme yang ada di plak adalah *Lactobacillus* kendati tidak selalu terdapat di dalam jaringan karies dan keadaannya sama di permukaan gigi yang tidak atau yang sudah diberi fluor.

#### 2.14 Faktor Substrat pada Karies

Substrat adalah campuran makanan halus dan minuman yang dimakan sehari-hari yang menempel di permukaan gigi. Substrat ini berpengaruh terhadap karies secara lokal di dalam mulut. Substrat yang menempel di permukaan gigi berbeda dengan makanan yang masuk ke dalam tubuh yang diperlukan untuk mendapatkan energi dan membangun tubuh.

Makanan pokok manusia ialah karbohidrat, lemak dan protein. Pada dasarnya nutrisi sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan gigi saat pembentukan matriks email dan kalsifikasi. Nutrisi berperan dalam membentuk kembali jaringan mulut dan membentuk daya tahan terhadap infeksi karies. Makanan akan mempengaruhi keadaan di dalam mulut secara lokal selama pengunyahan dan setelah ditelan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan masa pre dan pasca erupsi. Nutrisi berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan gigi dalam struktur, ukuran, komposisi, erupsi dan ketahanan gigi terhadap karies.

### 2.15 Faktor Waktu pada Karies

Pengertian waktu disini adalah kecepatan terbentuknya karies serta lama dan frekuensi substrat menempel di permukaan gigi. Faktor waktu menonjol setelah Vipeholm tahun 1954 (Newburn 1978) melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara waktu dengan frekuensi diet makanan dan minuman kariogenik. Ternyata memang ada hubungan di antara keduanya. Faktor ini juga tampak jelas pada percobaan binatang.

Karies gigi merupakan penyakit kronis, kerusakan berjalan dalam periode bulan atau tahun. Rata-rata kecepatan karies gigi tetap yang diamati di klinik adalah 18-6 bulan. Kecepatan karies anak-anak lebih tinggi sedangkan kecepatan kerusakan gigi penderita xerostomia lebih pendek (2 bulan) (Taringan, 2006).

Faktor waktu ini jelas terlihat pada anak yang diberi minum susu atau cairan manis lainnya melalui botol. Ketika anak tidur dengan dot kater di botol masih berada di mulutnya, cairan dari botol akan tergenang di mulut dalam waktu lama. Kecepatan kerusakan gigi akan jelas terlihat dengan timbulnya karies menyeluruh dalam waktu singkat (terjadi karies botol) Selain itu keadaan yang dapat menyebabkan substrat lama berada dalam mulut ialah kebiasaan anak menahan makanan di dalam mulut dimana makanan tidak cepat-cepat ditelan (Suwelo, 1992).