

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Basis Gigi Tiruan

Penelitian Douglas and Watson (2002) di Amerika Serikat menunjukkan terjadi peningkatan jumlah kebutuhan perawatan prostodontik melebihi pelayanan yang ada pada tahun 2005 hingga 2010, dan diramalkan juga meningkat pada tahun 2020 yang dipengaruhi oleh peningkatan jumlah populasi dan peningkatan usia harapan hidup. Semakin bertambahnya usia akan terjadi perubahan fisiologis pada proses penuaan jaringan yang mengakibatkan penyusutan tulang alveolar yang dapat menyebabkan tanggalnya gigi geligi di samping faktor patologis lainnya sehingga memerlukan rehabilitasi melalui pembuatan gigi tiruan (Anusavice, 2003). Sejak pertengahan tahun 1940-an, sebagian besar basis gigi tiruan dibuat menggunakan resin polimetil metakrilat. Resin tersebut merupakan plastik yang dibentuk dengan menggabungkan molekul-molekul metil metakrilat multipel (Anusavice, 2003).

2.2 Resin Akrilik

Terdapat lima tipe resin akrilik, atau yang disebut juga polimetil metakrilat berdasarkan cara polimerisasinya menurut ANSI/ADA *Spesification* no.12, resin akrilik dibedakan menjadi (Craig *et al*, 2006) :

a. Tipe 1 – *Heat polymerizable polymers* atau *heat cured acrylic*

Resin yang polimerisasinya memanfaatkan energi termal dan tekanan yang dipertahankan hingga polimerisasi sempurna. Energi termal yang diperlukan untuk polimerisasi bahan tersebut dapat diperoleh melalui pemanasan air.

b. Tipe 2 – *Autopolymerizable polymers* atau *self cured acrylic*

Resin yang proses polimerisasinya menggunakan aktivator kimia sehingga tidak memerlukan energi termal dan dapat dilakukan pada temperatur ruangan. Komposisinya sama dengan resin akrilik *heat cured* kecuali pada komponennya mengandung bahan aktivator seperti *dimetil-para-toluidin*.

c. Tipe 3 – *Thermoplastic blank* atau *powder*

Termoplastik adalah bahan yang tidak mengalami perubahan struktur kimia sewaktu pembentukan yang hasil akhirnya adalah sama dengan materil aslinya kecuali bentuknya. Bahan termoplastik dapat dilunakkan dan dibentuk berulang-ulang dengan cara pemanasan.

d. Tipe 4 – *Light-activated materials* atau *visible light cured acrylic*

Resin yang polimerisasinya menggunakan sinar yang terlihat oleh mata, menggunakan empat buah lampu *halogen tungsten* yang menghasilkan gelombang cahaya sebesar 400-500 nm.

e. Tipe 5 – *Microwave-cured materials*

Resin dengan penambahan komposisi bahan berupa *fiber glass reinforced* resin yang proses polimerisasinya menggunakan energi *microwave* dengan kuvet polikarbonat khusus (bukan logam).

Menurut Craig *et.al* (2006), komposisi umum bahan resin akrilik *heat cured* terdiri dari bubuk dan cairan. Bubuk (*powder*) mengandung polimer *polimethyl methacrylate*, 0,5-1,5% *benzoyl peroxide* sebagai inisiator dalam proses polimerisasi monomer liquid setelah ditambahkan ke bubuk, serta terdapat pigmen 1% yang tercampur dalam partikel polimer supaya didapatkan warna yang sesuai dengan gusi. Sedangkan cairan (*liquid*) mengandung

monomer *methyl metacrylate*, 0,003% - 0,1% *hydroquinone* sebagai inhibitor atau stabilisator untuk mencegah polimerisasi dini selama penyimpanan, terkadang juga ditambahkan *ethylene glycol dimetacrylate* 2% - 14% sebagai *cross linking agent*.

Komposisi ditambahkan akselerator kimia yang digunakan untuk mempercepat dekomposisi peroksida dan memungkinkan polimerisasi dari monomer pada suhu kamar, akselerator termasuk dalam cairan. Contoh akselerator tersebut adalah *tertiary amines* dan *sulfinic acids*. Amina yang biasa digunakan adalah *N,N dimethyl-para-toluidine* dan *N,N-dihydroxyethyl-para-toluidine* (Craig, 2002).

2.2.1 Manipulasi Resin Akrilik *Heat Cured*

Perbandingan antara polimer dan monomer biasanya adalah 3:1 berdasarkan volume, dimana proporsi harus tepat agar seluruh bubuk dapat terbasahi oleh cairan (Craig, 2002). Ketika monomer dan polimer diaduk dengan perbandingan yang sesuai, dihasilkan massa yang dapat diproses. Massa yang dihasilkan melalui 5 tahap reaksi fisik yang berbeda, yaitu *sandy stage*, *stringy stage*, *dough stage*, *rubbery stage* dan *stiff stage*. *Sandy stage* terjadi pada saat terendahnya butir polimer ke dalam monomer. Butir polimer tidak berubah dan konsistensi adukan dapat digambarkan sebagai kasar atau berbutir. *Stringy stage* terjadi ketika polimer larut dalam monomer. Rantai polimer melepaskan jalinan ikatan, sehingga meningkatkan kekentalan adukan. Tahap ini mempunyai ciri berbenang atau lengket bila bahan disentuh atau ditarik. *Dough stage*, dimana massa sudah tidak lagi melekat bila dipegang dengan tangan dan pada saat inilah dilakukan *packing*. *Rubbery stage*, tahap karet atau elastik. Monomer habis dengan penguapan dan penembusan lebih jauh ke dalam butiran polimer

tersisa. Massa memantul bila ditekan dan diregangkan. *Stiff stage* disaat bila adukan dibiarkan selama periode tertentu akan menjadi keras akibat penguapan monomer bebas. Adukan tampak sangat kering dan tahan terhadap deformasi mekanik (Anusavice, 2003).

2.2.2 Proses Polimerisasi

Polimerisasi merupakan reaksi penggabungan molekul monomer menjadi satu membentuk suatu polimer, atau proses pembentukan suatu makromolekul dari mikromolekul. Polimerisasi resin akrilik jenis *heat cured* berlangsung diatas suhu 70° C (Craig *et al*, 2006). Polimerisasi terjadi dimana saat *benzoyl peroxide* terpisah untuk menghasilkan spesies dengan muatan listrik netral dan mengandung elektron tidak berpasangan. Spesies molekul ini dinamakan radikal bebas, dimana setiap radikal bebas dengan cepat bereaksi dengan molekul monomer yang ada untuk merangsang polimerisasi berantai (Anusavice, 2003).

Reaksi kimia yang terjadi pada proses polimerisasi adalah reaksi kondensasi dan reaksi adisi. Reaksi kondensasi adalah reaksi antara dua molekul yang kemudian membentuk molekul yang lebih besar dengan menghilangkan molekul yang kecil, contoh molekul air. Reaksi adisi adalah reaksi tambahan yang terjadi antara dua molekul baik sama atau tidak membentuk molekul yang lebih besar, tanpa menghilangkan molekul yang lebih kecil (Combe, 1992).

2.2.3 Sifat Fisik Resin Akrilik

a. Pengerutan Polimerisasi

Ketika monomer metil metakrilat terpolimerisasi untuk membentuk poli (metilmetakrilat), kepadatan massa bahan berubah dari 0,94 menjadi 1,19 g/cm³.

Perubahan menghasilkan pengerutan volumetrik sebesar 21%. Bila resin konvensional yang diaktifkan panas diaduk dengan rasio bubuk dibanding cairan sesuai anjuran, sekitar sepertiga dari massa hasil adalah cairan. Akibatnya, pengerutan volumetrik yang ditunjukkan oleh massa terpolimerisasi sekitar 7% sesuai dengan nilai yang diamati dalam penelitian laboratorium dan klinis (Anusavice, 2003).

Selain pengerutan volumetrik, juga harus dipertimbangkan efek pengerutan linier. Pengerutan linier memberikan efek yang nyata pada adaptasi basis protesa serta interdigitasi tonjol. Semakin besar pengerutan linier, semakin besar pula ketidaksesuaian yang teramati dari kecocokan awal suatu protesa. Berdasarkan pada pengerutan volumetrik sebesar 7%, basis protesa resin akrilik harus menunjukkan pengerutan linier kurang lebih 2%. Namun umumnya pengerutan linier kurang dari 1% (Anusavice, 2003).

b. Porositas

Adanya gelembung atau porositas di permukaan dan di bawah permukaan dapat mempengaruhi sifat fisik, estetik, dan kebersihan basis gigi tiruan. Porositas cenderung terjadi pada bagian basis gigi tiruan yang lebih tebal. Porositas disebabkan oleh penguapan monomer yang tidak bereaksi dan berat molekul polimer yang rendah, disertai temperatur resin mencapai atau melebihi titik didih bahan tersebut. Porositas juga dapat terjadi karena pengadukan yang tidak tepat antara komponen polimer dan monomer. Porositas dapat menyebabkan distorsi atau perubahan bentuk dan melemahkan basis gigi tiruan akibat akumulasi tekanan internal (Anusavice, 2003). Terdapat dua macam porositas resin akrilik *Gaseous porosity* dan *Contraction porosity* terjadi akibat dari kenaikan temperatur sebelum polimerisasi monomer selesai, sehingga

terjadi penguapan monomer dan terbentuk gelembung udara. *Contraction porosity* disebabkan oleh kontraksi monomer selama polimerisasi pada permukaan gigi tiruan terutama pada daerah tepi, monomer yang berlebih, kurangnya tekanan saat polimerisasi dan sedikitnya adonan resin akrilik dalam cetakan (Kasina S.P, *et al*, 2014). Timbulnya porositas dapat diminimalkan dengan adonan resin akrilik yang homogen, perbandingan polimer dan monomer yang tepat, prosedur pengadukan yang terkontrol, serta waktu pengisian bahan ke dalam *mould* yang tepat (Anusavice, 2003).

c. Absorpsi / Penyerapan Air

Bahan resin akrilik mempunyai sifat yaitu menyerap air secara perlahan-lahan dalam jangka waktu tertentu. Resin akrilik menyerap air relatif sedikit ketika ditempatkan pada lingkungan basah. Namun, air yang terserap ini menimbulkan efek yang nyata pada sifat mekanik, fisik dan dimensi polimer. Nilai penyerapan air sebesar 0.69 mg/cm^2 . Umumnya mekanisme penyerapan air yang terjadi adalah difusi. Difusi adalah berpindahnya suatu substansi melalui rongga yang menyebabkan ekspansi pada resin atau melalui substansi yang dapat mempengaruhi kekuatan rantai polimer. Umumnya, basis gigi tiruan memerlukan periode 17 hari untuk menjadi jenuh dengan air (Anusavice, 2003).

d. Kelarutan

Meskipun basis gigi tiruan resin larut dalam berbagai pelarut dan sejumlah kecil monomer dilepaskan, basis resin umumnya tidak larut dalam cairan yang terdapat dalam rongga mulut (Anusavice, 2003).

e. *Crazing*

Crazing adalah garis retakan kecil atau halus yang tampak timbul pada permukaan protesa. *Crazing* pada resin transparan menimbulkan penampilan

berkabut atau tidak terang. Pada resin berwarna, *crazing* menimbulkan gambaran putih. *Crazing* dapat disebabkan oleh *mechanical stress* (tekanan mekanik) karena pembasahan dan pengeringan gigi tiruan yang berulang sehingga menyebabkan kontraksi dan ekspansi. Disebabkan juga oleh tekanan, karena koefisien ekspansi suhu yang berbeda antara gigi porselen dengan basis gigi tiruan akrilik, serta peranan pelarut seperti *etil alcohol* ketika gigi direparasi, monomer berkontak dengan resin. *Crazing* dapat menyebabkan kekuatan gigi tiruan menurun (*weakening effect*) (Anusavice, 2003).

f. Residual Monomer (Monomer Sisa)

Resin akrilik yang diproses dengan baik, masih menyisakan monomer sebanyak 0,2-0,5%. Pemrosesan pada suhu yang rendah dan waktu yang kurang tepat dapat meningkatkan monomer sisa. Hal ini harus dihindari karena monomer sisa dapat terlepas dari gigi tiruan dan dapat mengiritasi jaringan mulut, serta mengakibatkan akrilik lebih lemah dan fleksibel (Anusavice, 2003).

g. Ketepatan Dimensi

Faktor yang berpengaruh terhadap ketepatan dimensi antara lain, mould ekspansi saat packing, ekspansi suhu pada tahap/fase *dough*, *shrinkage* atau pengerutan pada polimerisasi, panas yang berlebihan pada saat memoles, stabilitasi dimensi, dan fraktur atau kepatahan yang keras (*fatigue*) (Anusavice, 2003).

2.2.4 Perubahan Warna Resin Akrilik

Perubahan warna pada resin akrilik didapat akibat hasil dari faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik terkait dengan perubahan warna resin akrilik adanya perubahan terhadap matriks. Perubahan warna ini disebabkan oleh penuaan material, yang dihasilkan dari paparan kondisi fisik dan kimia yang

melibatkan perubahan termal dan kelembaban. Faktor ekstrinsik, seperti perubahan warna akibat adhesi atau penetrasi pewarna dari sumber eksogen seperti kopi, teh, dan nikotin (Anil, *et al*, 1999).

Menurut Narendra Padiyar (2010) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi stabilitas warna, yaitu penyerapan air, permukaan resin dan jenis pewarna. Pertama, bahan resin akrilik mempunyai salah satu sifat yaitu menyerap air secara perlahan dalam jangka waktu tertentu, dengan mekanisme penyerapan melalui difusi molekul air sesuai hukum difusi. Bahan hidrofilik memiliki tingkat penyerapan air dan nilai perubahan warna yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan bahan hidrofobik. Kedua, permukaan resin yang kasar cenderung menumpuk lebih banyak plak dan menyerap lebih banyak air dan zat warna makanan. Di sisi lain, permukaan bahan yang halus menunjukkan stabilitas warna yang lebih baik. Kekasaran permukaan resin dikarenakan tidak teraturnya partikel pengisi anorganik dan mengakibatkan mudah terkena noda pada permukaannya. Ketiga, terdapat berbagai jenis pewarna (makanan dan pewarna lainnya) yang memiliki potensi untuk menyebabkan perubahan warna bahan gigi seperti teh & kopi (dengan atau tanpa gula dan susu), minuman, jus anggur, *wine*, jus ceri, kecap, nikotin, dan agen desinfektan yang digunakan dalam larutan kumur (Padiyar, 2010). Teh, kopi dan minuman yang mengandung alkohol menyebabkan warna lempeng akrilik menjadi semakin gelap. Hal ini karena adanya akumulasi penempelan pigmen warna pada permukaan dan absorsi perlekatan partikel yang masuk ke bagian liang renik resin akrilik, sehingga warna yang diserap lebih banyak daripada warna yang dipantulkan. Keadaan ini semakin besar dengan bertambahnya waktu. Perubahan warna pada resin akrilik juga terjadi semakin besar karena porositas material. Namun

pada perendaman dalam sodium hipoklorit dan klorheksidin, karena tidak terjadi akumulasi noda pada permukaan ataupun porus melainkan akibat reaksi klorin atau klor dengan lempeng akrilik, kemudian terjadi efek pemutihan sehingga warna akrilik menjadi lebih muda (Crispin and Caputo, 1979).

Menurut Padiyar (2010), terdapat 2 metode untuk mengevaluasi warna, yaitu :

a. Metode Visual

Banyak metode penilaian visual telah digunakan oleh peneliti, salah satunya pengamat mengevaluasi perubahan warna spesimen terhadap *background* putih. Perubahan warna tersebut kemudian dikategorikan menjadi sedikit, sedang, atau berat. Penilaian visual juga bisa dilakukan dengan mengambil foto-foto dari spesimen dan kemudian mengukur perubahan warna. Dari pengukuran visual timbul variabilitas hasil dikarenakan beberapa faktor termasuk obyek yang diamati, posisi pencahayaan, kelelahan dan keadaan emosional observer.

b. Metode Instrumental

Pengukuran dengan instrumen dapat menghilangkan penafsiran subjektif dari perbandingan warna visual, spektrofotometer dan *colorimeters* lebih banyak digunakan saat ini.

2.3 Teh Hijau

Diantara sekian banyak jenis minuman, teh termasuk minuman paling banyak dikonsumsi masyarakat di Indonesia. Di Jepang dikenal adanya upacara minum teh. Selain nilai-nilai kultural dan ritual yang dimilikinya, minum teh ternyata memberi pula manfaat kesehatan. Daun berbau aromatik dan sedikit pahit ini berkhasiat sebagai peluruh urin (diuretik), stimulasi jantung

(kardiotonik), menstimulir susunan saraf pusat, penyegar badan, dan berkhasiat sebagai *astringen* pada saluran pencernaan (Dalimartha, 2002).

Tanaman teh umumnya ditanam di perkebunan, dipanen secara manual, dan dapat tumbuh pada ketinggian 200-2300 m diatas permukaan laut (dpl). Teh berasal dari kawasan India Utara dan Cina Selatan (Dalimartha, 2002). Dalam kekerabatan dunia tumbuhan, teh digolongkan kedalam (Cooper,2005) :

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Spermatophyta*
Sub Divisio : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Guttiferales*
Famili : *Tehaceae*
Genus : *Camelia*
Spesies : *Camelia sinensis*



Gambar 2.1 Daun Teh Hijau Segar

Ada dua kelompok varietas teh yang terkenal, yaitu varietas *assamica* yang berasal dari Assam dan varietas *sinensis* yang berasal dari Cina. Varietas

assamica berdaun lebih besar dengan ujung yang runcing, sedangkan varietas *sinensis* berdaun lebih kecil dan berujung lebih tumpul (Dalimartha, 2002).

Produk daun teh dapat menjadi berbeda satu sama lain karena melalui berbagai metode atau cara pengolahan yang berbeda, sehingga ketika daun teh kering tersebut diseduh dengan air panas, akan menimbulkan aroma serta rasa yang khas yang berbeda pula. Maka, berdasarkan penanganan paska panennya produk teh diklasifikasikan menjadi 4 jenis yakni teh putih, teh hijau, teh oolong dan teh hitam (Towaha, 2012).

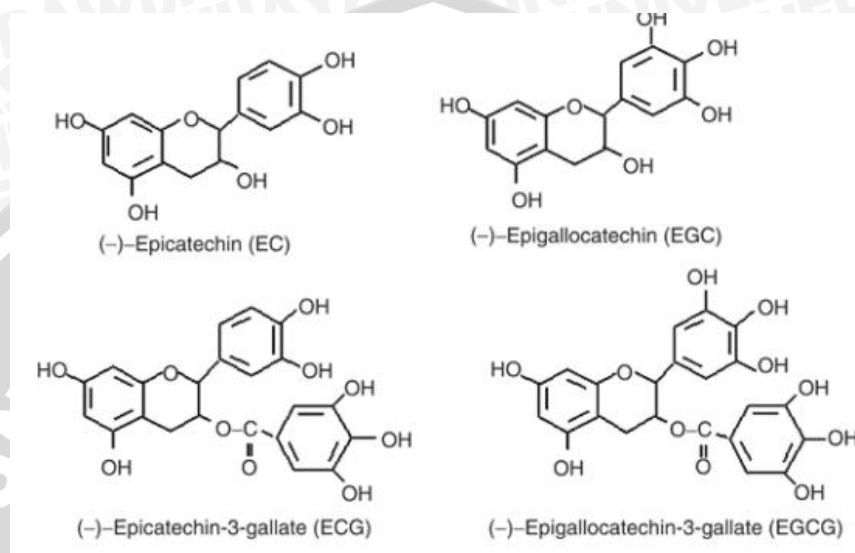
Teh hijau diperoleh tanpa proses fermentasi (oksidasi enzimatis), yaitu dibuat dengan cara menginaktifkan enzim fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar dengan pemanasan sehingga oksidasi terhadap katekin (zat antioksidan) dapat dicegah. Pemanasan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan udara kering (pemanggangan atau sangrai) dan pemanasan basah dengan uap panas (*steam*). Pemanggangan daun teh akan memberikan aroma dan rasa yang lebih kuat dibandingkan dengan pemberian uap panas. Keuntungan dengan cara uap panas adalah warna teh dan seduhannya akan lebih hijau terang. Di Cina, untuk membuat teh hijau dilakukan pemberian uap panas pada daun teh, sedangkan di Jepang disangrai. Pada kedua metode tersebut daun teh sama menjadi layu, tetapi karena daun teh segera dipanaskan setelah pemetikan, maka hasil teh tetap berwarna hijau (Towaha, 2012).

2.3.1 Kandungan Teh

2.3.1.1 Polifenol

Teh sebagian besar mengandung ikatan biokimia yang disebut polifenol, termasuk di dalamnya flavonoid. Flavonoid merupakan suatu kelompok antioksidan yang secara alamiah pada sayuran, buah, dan minuman seperti teh

dan anggur. Subkelas dari *polyphenols* meliputi *flavones*, *flavonols*, *flavanones*, *catechins*, *antocyanidin*, dan *isoflavones*. *Catechin* dan *phenolic acid* umumnya ditemukan di dalam teh (Zuo *et al*, 2001).



Gambar 2.2 Struktur Kimia Katekin

Catechin atau *Tanin* yang terdapat dalam teh berupa *epi-catechin* (EC), *epigallo-catechin* (EGC), *epicatechin gallate* (ECG), *epigallo-catechin gallate* (EGCG), dan *phenolic acid* berupa *gallic acid* (GA). Teh juga mengandung kafein (CA), suatu alkaloid yang juga terkandung dalam beberapa jenis minuman lain seperti kopi (Zuo *et al*, 2001). Pada teh hijau, katekin merupakan komponen utama dengan mengandung sekitar 17,68%, sedangkan pada teh hitam dan teh oolong, catechins diubah menjadi *theaflavin* dan *thearubigins*. Katekin adalah senyawa paling penting dalam daun teh. Perubahan aktivitas katekin selalu dihubungkan dengan sifat seduhan teh, yaitu rasa, warna dan aroma. Diantara senyawa yang terkandung di dalam teh hitam, *theaflavin* merupakan senyawa yang mendapatkan perhatian lebih karena fungsinya sebagai antioksidan, bersifat antimikroba (bakteri dan virus), mencegah bau mulut, antiradiasi,

memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi air seni dan menghambat pertumbuhan sel kanker. Katekin juga berkhasiat sebagai *astringent* untuk mempercepat penyembuhan stomatitis dan dapat mencegah gigi berlubang dengan mengurangi pertumbuhan plak (Das *et al*, 2008).

2.3.1.2 Vitamin

Kandungan vitamin dalam teh dapat dikatakan kecil karena selama proses pembuatannya teh telah mengalami oksidasi sehingga menghilangkan vitamin C. Kandungan vitamin C pada teh sekitar 100-250 mg, tetapi ini hanya terdapat pada teh hijau yang proses pembuatannya relatif sederhana. Demikian pula halnya dengan vitamin E yang banyak hilang selama proses pengolahan, penyimpanan, dan pembuatan minuman teh. Akan tetapi, vitamin K terdapat dalam jumlah yang cukup banyak (300-500 IU/g) sehingga bisa menyumbang kebutuhan tubuh akan zat gizi tersebut. Vitamin K sangat penting dalam proses pembekuan darah, dan menurut penelitian lain turut pula berperan dalam proses pembentukan tulang. Oleh karena itu, kebutuhan vitamin K sebagian dapat terpenuhi dengan meminum teh (Pambudi, 2006).

2.3.1.3 Mineral

Teh cukup banyak mengandung mineral, baik makro maupun mikro yang berperan dalam fungsi pembentukan enzim di dalam tubuh sebagai enzim antioksidan dan lainnya. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa teh merupakan sumber mineral yang menyehatkan.

Magnesium yang terkandung dalam jumlah yang cukup banyak dalam teh berperan penting pada reaksi seluler. Selain itu, magnesium terlibat dalam 300 macam enzim dalam metabolisme tubuh, di samping berperan sebagai pengatur

elektrolit tubuh, hormon reseptor, metabolisme vitamin D, dan pembentukan tulang. Teh berpotensi sebagai sumber magnesium bagi tubuh.

Teh banyak mengandung kalium yang merupakan mineral utama dalam menjaga keseimbangan elektrolit tubuh turut berperan pula dalam metabolisme energi, transportasi membran, dan mempertahankan permeabilitas sel. Kalium juga berfungsi dalam menyampaikan pesan syaraf otot (*neuromuscular*).

Fluor telah diketahui banyak terdapat dalam teh dan berfungsi penting dalam mempertahankan dan menguatkan gigi dari karies. Studi laboratorium di Jepang menemukan bahwa teh membantu mencegah pembentukan plak gigi dan membunuh bakteri mulut penyebab pembengkakan gingiva.

Natrium juga terkandung di dalam teh sebagai salah satu mineral utama. Seperti kalium, fungsi natrium dalam tubuh berperan erat dalam mengatur keseimbangan elektrolit. Dalam teh juga terkandung unsur besi (Fe) namun karena bioavailabilitas besi ini kurang, sehingga tubuh tidak dapat memanfaatkan secara maksimal.

Seng penting peranannya dalam proses metabolisme tubuh dan berperan erat dalam pertumbuhan dan perkembangan, sintesis vitamin A, sistem imunitas tubuh dan pembentukan enzim pemunah radikal bebas. Kandungan seng yang cukup tinggi merupakan salah satu keunggulan teh. Mangan merupakan ko-enzim berbagai metallo enzim dan juga sebagai enzim aktivator. Metallo enzim tersebut berperan penting dalam menghancurkan radikal bebas. Konsentrasinya yang relatif tinggi mampu menyumbang 10% kebutuhan tubuh dalam berbagai metabolisme tubuh dan salah satu fungsinya sebagai pemusnah radikal bebas. Sebagai enzim antioksidan tersebut, kandungan tersebut berpotensi menurunkan peluang terkena penyakit degeneratif (Pambudi, 2006).

2.3.1.4 Kafein

Teh merupakan minuman yang memiliki dampak penting terhadap kondisi psikologis dan kesehatan karena teh mengandung kafein sekitar 5-10%. Kafein dapat menstimulasi susunan saraf pusat, memperlancar sirkulasi darah, membantu fungsi ginjal, dan meningkatkan konsentrasi (Anantaboga, 2012).

2.3.1.5 Klorofil

Kandungan zat warna dalam daun teh sekitar 0,019% dari berat kering daun. Salah satu unsur penentu kualitas teh hijau adalah warnanya, sehingga klorofil sangat berperan dalam warna hijau, dalam teh hijau. Dalam proses oksidasi enzimatis pada pembuatan teh hitam, klorofil yang berwarna hijau segar mengalami penguraian menjadi feofitin yang berwarna hitam (Towaha, 2013).

2.3.2 Khasiat Teh

Teh hijau memiliki banyak khasiat antara lain menurunkan kolesterol darah, mengurangi kadar gula dalam darah, menurunkan berat badan, mencegah arthritis, kerusakan hati, gigi berlubang, dan keracunan, dan juga sebagai antioksidan, antikanker, antimikroba. Salah satu khasiat teh hijau sebagai antikanker terdapat pada kandungan terbesar teh hijau yaitu senyawa *epigallocatekin galat* (EGCG), yang merupakan salah satu bentuk polifenol. Semakin tinggi kandungan polifenolnya, akan semakin baik hasilnya terhadap pencegahan berbagai macam penyakit (Sasazuki *et al*, 2000). Teh dapat berperan sebagai agen anti kanker dengan membunuh sel tumor atau juga bisa sebagai minuman penolong yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh yang mungkin telah berkurang akibat terkena kanker (Das *et al.*, 2008).

2.3.3 Penyajian Teh

Untuk membuat secangkir teh hijau ukuran 250 ml, dibuat dengan menyeduh teh sebesar 1,5-2 gram atau seukuran 1 sendok teh dengan air panas pada suhu 60-70°C. Jika menggunakan teh celup, teh direndam dalam air selama 1-3 menit. Jangan gunakan air panas yang mendidih karena akan merusak kandungan zat antioksidan dalam teh (Anantaboga, 2012). Bila minum 5 cangkir teh setiap hari yang setara dengan 600 mg kafein, akan menyebabkan gangguan pencernaan (*dispepsia*), rasa lemah, gelisah, tremor, sukar tidur, tidak nafsu makan, sakit kepala, pusing (*vertigo*), bingung, berdebar, sesak napas, dan kadang sukar buang air besar (Dalimartha, 2002).

2.4 Konsentrasi Larutan

Menurut Laksono (2004), konsentrasi larutan merupakan parameter yang menyatakan komposisi atau perbandingan kuantitatif antara zat terlarut dengan pelarut. Ada beberapa cara untuk menyatakan secara kuantitatif komposisi suatu larutan, yaitu persen, part per million (ppm) atau bagian per juta (bpj), molaritas, molalitas, normalitas, dan fraksi mol. Suatu konsentrasi larutan dapat dinyatakan sebagai persentasi zat terlarut dalam larutan. Ada beberapa cara untuk menyatakan konsentrasi larutan dalam persen, yaitu :

a. Persen massa = $\frac{\text{Massa zat terlarut}}{\text{Massa pelarut}} \times 100\%$

Massa pelarut

b. Persen volume = $\frac{\text{Volume zat terlarut}}{\text{Volume pelarut}} \times 100\%$

Volume pelarut

c. Persen massa-volume = $\frac{\text{Massa zat terlarut}}{\text{Volume pelarut}} \times 100\%$

Volume pelarut