

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### 1. Warna Gigi

Warna gigi normal manusia adalah kuning keabu-abuan, putih keabu-abuan, dan putih kekuning-kuningan. Warna gigi ditentukan oleh ketebalan email, ketebalan dentin, warna dentin yang melapisi di bawahnya, warna pulpa dan translusensi. Gigi manusia dapat berubah warna, itu dinamakan diskolorisasi gigi (perubahan warna) dan biasanya semakin tua gigi semakin kuning (Grossman, 1995). Perubahan warna gigi bisa terjadi saat atau setelah terbentuk email dan dentin (Walton dan Torabinejad, 2008).

Warna dapat digambarkan menjadi tiga komponen (Barlett dan Paul, 2005) :

- a) Rona (Hue), yaitu tipe warna (contohnya biru, hijau, merah)
- b) Kroma (Chroma), yaitu warna jenuh (contohnya pink atau merah muda)
- c) Nilai (Value), yaitu kecerahan dari rona (contohnya putih dan abu-abu)

Gigi mungkin memiliki *Hue* (warna) yang sama akan tetapi *chroma* dapat berbeda antara gigi satu dengan lainnya.

## 2. Diskolorisasi

Diskolorisasi adalah Perubahan warna gigi. Perubahan warna (diskolorisasi) dapat dibagi menjadi dua yakni, perubahan warna gigi ekstrinsik dan intriksi. Proses perubahan warna secara ekstrinsik terjadi pada permukaan luar gigi dan bersifat lokal, penyebab perubahan warna ekstrinsik ini salah satunya karena noda tembakau menjadi coklat kekuning-kuningan sampai hitam, sedangkan perubahan warna instrinsik yang disebabkan oleh noda yang menempel pada email dan dentin, penyebabnya adalah penumpukan dan penggabungan bahan-bahan di dalam gigi misalnya *stain* tetrasiklin apabila masuk kedalam dentin akan terlihat dari luar karena translusen email, selain itu perubahan warna intrinsik dapat dihubungkan dengan periode perkembangan gigi misalnya pada dentinogenesis imperfekta atau setelah selesai perkembangan gigi yang disebabkan oleh pulpa nekrosis (Grossman, 1995).

Menurut Walton dan Torabinejad (2008) perubahan warna gigi dapat terjadi pada saat atau setelah terbentuknya email dan dentin. Penyebabnya perubahan warna gigi dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu karena noda alamiah dan pewarnaan iatrogenik.

### a) Penyebab Noda Alamiah

Noda alamiah pada gigi disebabkan oleh sejumlah noda pada permukaan gigi setelah gigi tersebut erupsi dan berada pada permukaan atau berikatan di dalam struktur gigi, bisa diakibatkan defek email atau karena cedera trauma. Contoh penyebab noda alamiah adalah pulpa

nekrosis, pendarahan intrapulpa, metamorfosis kalsium dan defek perkembangan gigi.

Pulpa nekrosis menyebabkan perubahan warna pada gigi karena kerusakan jaringan yang dilepaskan masuk kedalam tubulus dentin dan mewarnai dentin dan sekitarnya.

Pendarahan intrapulpa disebabkan oleh trauma pada gigi yang akan menyebabkan perdarahan dan lisis eritrosit. Produk disintegrasi darah masuk dalam tubulus dentin sehingga menyebabkan perubahan warna gigi yang makin lama makin meningkat.

Metamorfosis kalsium menyebabkan perubahan warna gigi karena pembentukan dentin sekunder secara ekstensif di dalam kamar atau dinding pulpa yang dapat menyebabkan warna translusen pada mahkota gigi berkurang atau menjadi kekuning-kuningan atau kuning kecoklatan.

Seiring bertambahnya usia perubahan warna gigi terjadi secara fisiologi sebagai akibat aposisi dentin secara berlebih, karena penipisan dan perubahan ketebalan email, serta defek perkembangan juga menyebabkan perubahan warna pada gigi. Perubahan warna gigi ini dapat terjadi karena fluorosis endemik, dengan masuknya sejumlah fluor saat pembentukan gigi akan menyebabkan kerusakan struktur yang mengalami mineralisasi dan mengakibatkan hypoplasia serta permukaan gigi menjadi porus dan menyerap warna di dalam rongga mulut.

#### b) Penyebab Perubahan Warna Iatrogenik

Perubahan warna iatrogenik adalah perubahan warna gigi akibat prosedur perawatan gigi atau dapat disebabkan oleh berbagai bahan kimia dan bahan yang dipakai di bidang kedokteran gigi. Misalnya, pada pasien perawatan endodontik. Perubahan warna gigi karena perawatan ini disebabkan oleh bahan obturasi dengan menggunakan semen saluran akar dengan komponen logam. Penyebab lainnya karena perawatan endodontik adalah sisa-sisa jaringan pulpa yang tertinggal di dalam mahkota, biasanya dalam tanduk pulpa, dapat mengakibatkan perubahan warna gigi secara perlahan.

### 3. Pemutihan Gigi

#### a. Sejarah

Ilmu kedokteran gigi kecantikan termasuk cara-cara pemutihan gigi sudah mulai populer sejak abad ke-19. Pada tahun 1848, pemutihan gigi secara nonvital mulai diperkenalkan, dan tahun 1964 dilaporkan pemutihan gigi non vital menggunakan klorin dari kalsium hidroklorida dan asam asetat (Sundoro, 2005).

Material pemutih dapat berperan sebagai oksidator atau reduktor tetapi pemutih paling banyak adalah sebagai oksidator. Oksidator yang umumnya dipakai adalah cairan hidrogen peroksida dengan berbagai konsentrasi. Karbamid peroksida dan Natrium perborat adalah bahan kimia yang mengalami degradasi dan akan melepaskan sedikit hidrogen peroksida (Walton dan Torabinejad, 2008).

b. Teknik pemutihan gigi

1) Teknik pemutihan gigi internal (nonvital)

Teknik yang paling sering dipergunakan untuk memutihkan gigi yang berkaitan dengan perawatan saluran akar. Perubahan warna intrinsik merupakan perubahan warna mengenai bagian dalam struktur gigi (di dalam dentin) selama pertumbuhan gigi, misalnya karena tetrasiklin dapat diputihkan dengan teknik ini. Teknik ini memiliki efek yang tahan lama untuk waktu yang tidak terbatas (Walton dan Torabinejad, 2008). Teknik ini terdiri dari:

a) Teknik Termokatalik

Teknik ini melibatkan pelekatan bahan oksidator di dalam kamar pulpa dan penggunaan panas. Panas ini yang diperoleh dari lampu, alat yang dipanaskan atau pemanas listrik untuk memutihkan gigi. Aplikasi panas selama pemutihan tidak diindikasikan untuk pemutihan secara internal, karena kemungkinan terjadi resorpsi eksternal dari akar ke servikal akibat iritasi pada sementum dan ligament periodontal (Walton dan Torabinejad, 2008).

b) Teknik Foto-oksidasi ultraviolet

Lampu ultraviolet diletakkan pada permukaan labial gigi yang akan diputihkan. Cairan hidrogen peroksida 30% sampai 35% diletakkan pada kamar pulpa dengan butiran kapas, lalu disinari lampu ultraviolet selama 2 menit. Hal ini akan mengakibatkan pelepasan

oksigen sama seperti pemutihan dengan teknik termokatalik (Walton dan Torabinejad, 2008).

c) *Walking Bleach*

Teknik yang diperlukan untuk pemutihan secara internal. *Walking bleach* sama efektifnya dengan teknik sebelumnya, melainkan juga lebih aman dan memerlukan waktu yang paling sedikit (Walton dan Torabinejad, 2008).

2) Teknik pemutihan eksternal (vital)

Teknik pemutihan eksternal merupakan aplikasi oksidator pada permukaan email dari gigi dengan pulpa vital. Hasilnya lebih tidak meyakinkan dan melibatkan lebih banyak variabel daripada pemutihan internal. Bahan pemutih pada kasus perubahan warna di dentin akan menghasilkan sedikit peluangnya untuk mencapai daerah yang berubah warna menjadi lebih putih. Hasil akan lebih baik jika perubahan warna terdapat pada permukaan email. Faktor yang paling menentukan adalah lokasi dan sifat perubahan warnanya. Perubahan warna ekstrinsik efek superfisial dengan kondisi hipoplasia email disertai porositas, keadaan yang paling jelek dan paling sering fluorosis endemik, dapat diputihkan secara eksternal. Keberhasilan pemutihan ini, lebih bergantung pada di dalam email ketimbang pada warna dari perubahan warna itu sendiri (Walton dan Torabinejad, 2008). Teknik ini terdiri dari:

a) Teknik pumis-asam

Merupakan suatu teknik dekalsifikasi dan pembuangan selapis tipis email yang berubah warna dan bukan teknik pemutihan murni (oksidasi). Bahan yang digunakan cairan asam hidroklorik 36% dicampur air untuk mendapatkan asam hidroklorik 18% dan penambahan bubuk pumis untuk membentuk pasta padat. Natrium bikarbonat dan air dicampur sampai berbentuk pasta padat, yang nantinya akan dipakai untuk menetralkan asam (Walton dan Torabinejad, 2008)

b) Teknik McInnes

Teknik ini menggunakan larutan yang terdiri dari 5 bagian hidrogen peroksida 30%, 5 bagian asam hidroklorik 36%, dan 1 bagian dietil eter. Larutan ini diaplikasikan langsung pada bagian yang berubah warna satu sampai dua menit dengan aplikator kapas.

c) *Mouthguard bleaching*

Mouthguard bleaching merupakan teknik yang umumnya digunakan untuk perubahan warna ringan dan pada dasarnya dianjurkan untuk teknik pemutihan yang bisa dilakukan sendiri oleh pasien (*home bleaching technique*). Banyak zat pemutih yang bisa dipakai, baik untuk pemutihan sendiri maupun yang dilakukan oleh dokter gigi. Sebagian besar tersusun atas  $H_2O_2$  1,5 sampai 10% atau karbamid peroksida 10 sampai 15% yang secara perlahan akan terdegradasi untuk melepas hidrogen peroksida produk produk

karbamid peroksida merupakan material yang biasa digunakan meskipun karbamid peroksida 20% dan hidrogen peroksida 7,5% terbukti sama-sama efektif (Walton dan Torabinejad, 2008).

c. Bahan pemutihan gigi

Bahan pemutihan gigi yang umum digunakan pada bidang kedokteran gigi adalah hidrogen peroksida dan karbamid peroksida. Hidrogen peroksida adalah suatu senyawa kimia jenuh, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak mudah terbakar. Konsentrasi hidrogen peroksida yang digunakan untuk bahan *bleaching* adalah 30%. Hidrogen peroksida adalah bahan yang paling umum untuk memutihkan gigi dan merupakan oksidator kuat, tersedia dalam konsentrasi 30%-35% (Margaretha dkk., 2009).

Karbamid peroksida adalah senyawa campuran antara perpaduan hidrogen peroksida dan urea. Konsentrasi hidrogen peroksida yang terdapat didalam karbamid peroksida adalah 1/3 dari total konsentrasi karbamid peroksida. Konsentrasi karbamid peroksida yang biasa digunakan untuk bahan pemutih gigi adalah berkisar 10%-22% (Margaretha dkk, 2009).

4. Buah

a. Stroberi

1) Sejarah stroberi

Pada tahun 1750, ditemukan tanaman stroberi varietas unggul dengan menyilangkan stroberi jenis *Fragaria Virginiana* dan *Fragaria*

*chiloensis*. Hasilnya adalah stroberi jenis *Fragilia x ananassa* yang dinamai sebagai stroberi modern atau stroberi komersil. Kemudian stroberi ini berkembang pesat di berbagai Negara di dunia (Rukmana, 1998).

## 2) Klasifikasi buah stroberi

Tanaman stroberi dalam sistem taksonomi atau tata nama tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosales
Familia	: Rosaceae
Genus	: <i>Fragaria</i>
Spesies	: <i>Fragaria x ananassa</i>



Gambar 1: buah stroberi

### 3) Kandungan stroberi

Stroberi merupakan sumber senyawa polifenol yang besar dengan aktivitas antioksidan dapat memberikan perlindungan terhadap penyakit kardiovaskular (Seeram, 2006).

Senyawa fenolik stroberi terdiri atas senyawa polimer (ellagitannin and gallotannin), dan juga molekul-molekul monomer seperti asam *ellagic* dan glikosid asam ellagic, *antosianin*, *flavonols*, *catechin* dan *coumaroyl glycosides* (Seeram, 2006). Selain itu stroberi juga mengandung mineral, serat, vitamin C, kalium, folat dan lain-lain (Kurnia, 2005).

Vitamin C atau L-asam askorbat merupakan antioksidan yang larut dalam air. Secara alami bentuk vitamin C adalah isomer-L, isomer ini memiliki aktivitas lebih besar dibandingkan dengan bentuk isomer-D (Winarsi, 2007).

Sebagai antioksidan, vitamin C bekerja dengan menjadi donor electron, dengan cara memindahkan satu electron ke senyawa logam Cu. Selain itu, vitamin C juga dapat menyumbangkan elektron ke dalam reaksi biokimia interseluler dan ekstraseluler. Vitamin C dapat menghilangkan senyawa oksigen reaktif, mencegah terjadinya LDL teroksidasi, mentransfer electron ke dalam tokoferol teroksidasi dan mengabsorpsi logam dalam saluran pencernaan (Winarsi, 2007)

Flavonoid merupakan sekelompok besar senyawa polifenol tanaman yang tersebar luas dalam berbagai konsentrasi. Flavonoid mengandung senyawa isoflavon yang dapat berfungsi sebagai anti kanker, mencegah osteoporosis dan juga bisa mencegah terjadinya penyakit jantung coroner (Winarsi, 2011).

Menurut Reksadiputro(2004) *cit*, Larasati(2012) buah ini mengandung asam elagat (*ellagic acid*) dan asam malat (*malic acid*) yang dapat memutihkan gigi. Bagian dari tanaman stroberi yang dapat digunakan untuk memutihkan gigi adalah buah dan daun. Reaksi terjadi pada senyawa oksidasi asam *ellagic* di mana elektron yang dapat berikatan dengan zat yang menyebabkan perubahan warna pada enamel. Ada perbedaan elektronegatif antara O dan H di hidroksil OH-, itu lebih besar dari kelompok -CO dan OH-COOH menyebabkan OH- akan lebih mudah untuk memotong dan menghasilkan H+ radikal. H+ radikal terbentuk kemudian terikat dengan molekul 3C tersier yang terdapat pada enamel gigi yang mengalami perubahan warna. Obligasi ini menyebabkan gangguan konjugasi elektron dan perubahan penyerapan energi pada molekul organik, maka molekul organik terbentuk, sehingga enamel menjadi struktur tak jenuh. Setelah radikal H+ dilepaskan, asam ellagic dirilis 4 radikal OH- yang dapat mengganggu struktur tak jenuh dari enamel ke dalam struktur jenuh dengan warna lebih terang.

## b. Tomat

### 1) Sejarah tomat

Sejarah tomat dimulai ratusan tahun yang lalu. Tomat mula-mula didapat di antara celah-celah batu pegunungan Peru. Kemudian muncul di Mexico. Bangsa Indian suku Aztec menyebutnya *xitomatle*. Oleh orang Spanyol nama itu disingkatnya menjadi *timato*, ketika mereka membawanya pulang ke negerinya. Dari Spanyol tomat menjalar ke perbatasan Italia dan Prancis menjadi *saus* (Anggota IKAPI, 2000).

Pada saat ini buah tomat telah mempunyai kedudukan yang baik, walaupun belum merata dalam menu atau gizi masyarakat. Walaupun buah tomat sudah dikenal dan disayang oleh masyarakat, tetapi penanamannya sebagian besar masih terbatas di daerah dataran tinggi (Rismunandar, 2001).

### 2) Klasifikasi tomat

Dalam ilmu tumbuhan, tanaman tomat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledona</i>
Ordo	: <i>Tubiflorae</i>
Family	: <i>Solanaceae</i>

Genus : *Lycopersicon*

Spesies : *Lycopersicon esculatum mill*



Gambar 2 : buah tomat Source: [www.henriettesherbal.com](http://www.henriettesherbal.com)

### 3) Kadungan tomat

Tomat sebagai salah satu komoditi pertanian yang sangat bermanfaat bagi tubuh dan kesehatan. Buah tomat merupakan sayuran bergizi tinggi mempunyai banyak kegunaan untuk dikonsumsi, yang cukup menonjol dari komposisi tomat adalah vitamin A dan C. Baik dalam bentuk segar maupun olahan tomat memiliki komposisi zat gizi yang cukup lengkap dan baik, buah tomat terdiri dari 5-10 persen berat kering tanpa air dan 1 persen kulit dan biji. Jika buah tomat dikeringkan, sekitar 50 persen dari berat keringnya terdiri dari gula-gula pereduksi (terutama glukosa dan fruktosa), sisanya asam-asam organik, mineral, pigmen, vitamin, dan lipid. Tomat dapat

digolongkan sebagai sumber vitamin C yang sangat baik (*excellent*) karena 100 gram tomat memenuhi 20 persen atau lebih dari kebutuhan vitamin C sehari (Kusuma, 2008).

Menurut Rukmana (1994), buah tomat banyak mengandung zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Berikut daftar kandungan zat gizi buah tomat yang secara rinci dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Tomat per 100 gram Bahan Makanan

No	Kandungan gizi	Tomat muda	Tomat masak
1	Kalori (kal)	23	20
2	Protein (gr)	2	1
3	Lemak (gr)	0,7	0,3
4	Karbohidrat (gr)	2,3	4,2
5	Vitamin A (sI)	320	1.500
6	Vitamin B (mg)	0,07	0,6
7	Vitamin C (mg)	30	40
8	Kalsium (mg)	5	5
9	Fosfor (mg)	27	26
10	Besi (mg)	0,5	0,5
11	Air (gr)	93	94

Beberapa senyawa kimia juga terdapat pada buah tomat, beberapa diantaranya  $\beta$ -karoten, likopen, asam fenolik (Singh dkk., 2008) dan hidrogen peroksida (Faurobert *et al.*, 2007). Tomat merupakan salah satu bahan alami yang akan digunakan dalam penelitian karena peneliti berasumsi kandungan hidrogen peroksida pada buah tomat dapat digunakan untuk pemutihan gigi. Hidrogen peroksida pada tomat terdapat pada saat proses pematangan buah tomat yang selalu disertai oksidasi. Reaksi oksidasi ini dilakukan oleh enzim glucosa oksidase yang diproduksi *active oxygen species* (AOS)

yang selanjutnya akan membentuk senyawa hidrogen peroksida (Wisniewski et al., 1999). Kadar hidrogen peroksida pada satu buah tomat segar sekitar  $40 \times 10^{-9}$  mol atau 4000 nmol ( Saputro, 2009 *cit.* Benardinus, 2002).

## **B. Landasan Teori**

Perubahan warna pada gigi adalah masalah biasa terjadi seiring dengan berjalannya usia. Makanan yang mengandung zat warna akan melekat pada gigi dan mengubah warna pada dentin. Sifat email yang translusen akan menyebabkan warna dentin terlihat. Pada orang yang lanjut usia gigi akan terlihat lebih gelap daripada gigi anak-anak dan anakmuda. Hal ini disebabkan oleh dentin yang bertambah tebal dengan terbentuknya dentin sekunder dan tersier, sedangkan lapisan email mulai berkurang. Akibatnya warna dentin akan terlihat melalui email yang menjadi tipis.

Pemutihan gigi adalah cara untuk memutihkan kembali gigi yang sudah berubah warna sampai warna gigi menyerupai gigi asli seseorang dengan bantuan oksidator dan reduktor. Umumnya bahan yang digunakan untuk pemutihan gigi adalah hidrogen peroksida dan karbamid peroksida dengan berbagai konsentrasi.

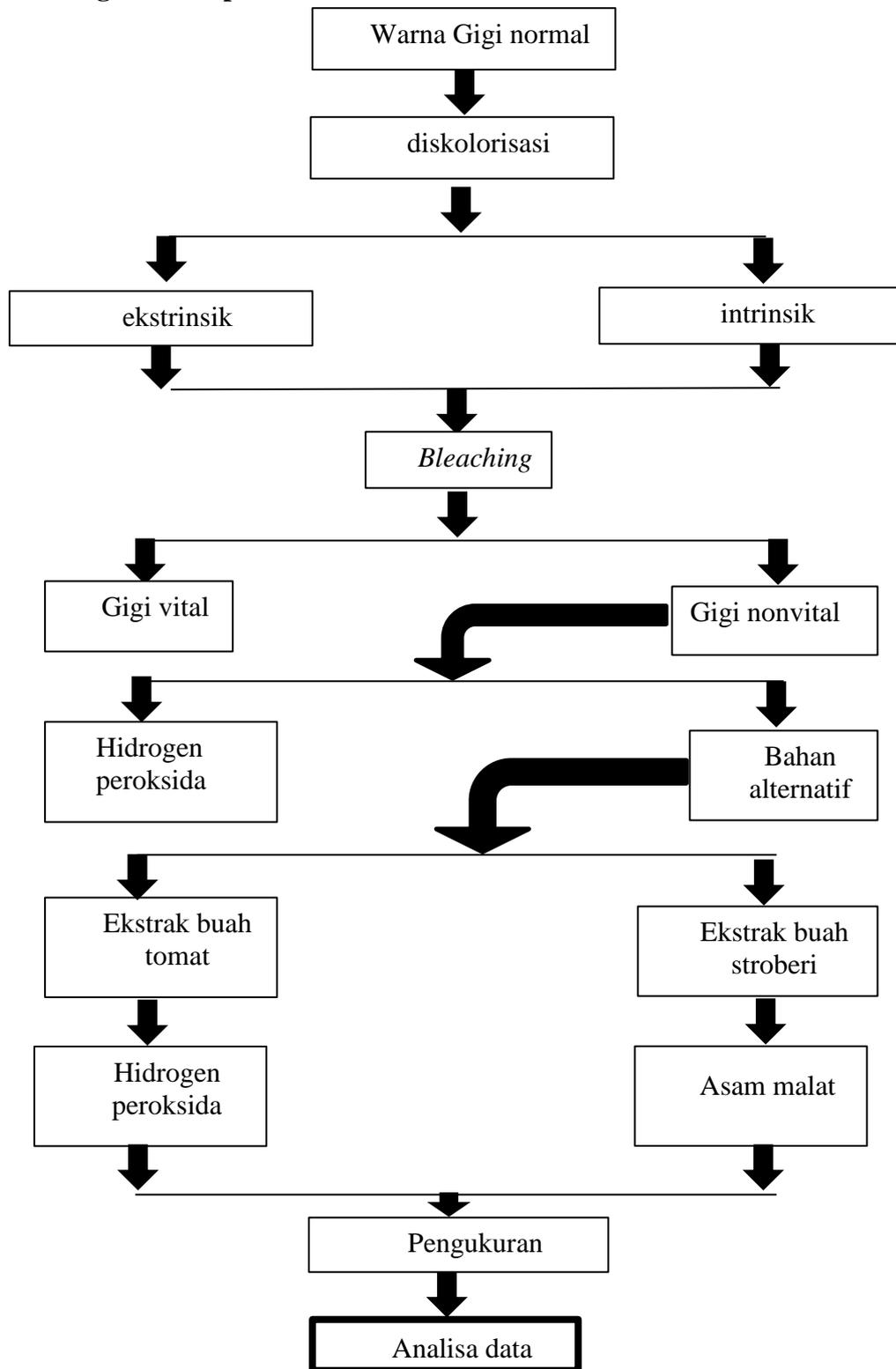
Stroberi adalah buah yang mengandung asam alami antara lain asam malat dan asam *ellagic* yang menurut penelitian dapat digunakan untuk memutihkan. Asam tersebut akan menjadi oksidator dan mengurai molekul-molekul organik yang ada pada enamel gigi. pada penelitian sebelumnya

didapat nilai 9,0 pada uji hasil statistik yang dibandingkan dengan kontrol negatif yang artinya buah stroberi efektif untuk pemutihan gigi (Arti, 2006).

Buah tomat merupakan buah yang mengandung hidrogen peroksida yang sudah terbukti sebagai bahan pemutih gigi dengan mengoksidasi molekul-molekul zat warna yang berada pada enamel dan yang masuk pada tubuli dentin sehingga gigi tampak lebih putih. Pada penelitian sebelumnya didapat nilai 7,8 pada hasil statistik yang dibandingkan dengan kontrol negatif dan menunjukkan hasil yang efektif digunakan untuk pemutihan gigi (Anggarwati, 2008).

Pada pemaparan sebelumnya bagaimana kandungan yang menyusun antara kedua buah, buah stroberi yang mempunyai kandungan asam lebih besar diharapkan bisa digunakan sebagai bahan pemutihan gigi yang lebih efektif dibanding buah tomat, hal ini dikarenakan asam juga termasuk oksidator kuat yang juga mempunyai sifat korosi. Selain itu dari uji statistik penelitian sebelumnya juga menunjukkan stroberi mempunyai hasil yang lebih tinggi. Maka dari itu pada penelitian ini akan menguji kedua ekstrak buah dengan perlakuan yang sama.

### C. Kerangka Konsep



#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan pembahasan diatas dan juga hasil penelitian sebelumnya, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: bahwa ekstrak buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) lebih efektif digunakan sebagai bahan pemutih gigi alternatif dibanding ekstrak buah tomat (*Lycopersicon esculentum mill.*).