

BAB II

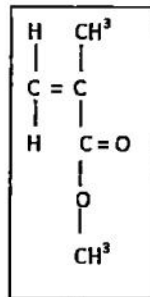
Tinjauan Pustaka

A. Tinjauan Pustaka

1. Resin Akrilik

a. Resin Akrilik

Resin akrilik adalah turunan etilen yang mengandung gugus vinil (Anusavice, 2004).



Gambar 1. Rumus struktur resin akrilik

Sumber : Anusavice, 2004

Saat ini resin akrilik adalah bahan yang paling banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi. Hal ini disebabkan karena keunggulan yang dimiliki resin akrilik yaitu mudah untuk diproses, tidak mahal, dan bagus dari sisi estetik (North, 2007).

b. Jenis Resin Akrilik

Menurut Combe (1992) dan Anusavice (2004), resin akrilik dibedakan menjadi 3, yaitu resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*),

resin akrilik polimerisasi kimia (*self cured*), dan resin akrilik polimerisasi sinar (*light cured*).

Resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*) adalah resin akrilik yang proses polimerisasinya memerlukan energi panas. Energi panas dapat diperoleh dari perendaman air atau oven gelombang mikro (*microwave*). Resin akrilik jenis ini terdiri dari 2 bagian, yaitu bubuk yang terdiri dari butir-butir polimer (*polimetil metakrilat*) dan cairan monomer (*metil metakrilat*) (Anusavice, 2004).

Resin akrilik polimerisasi kimia (*self cured* atau *cold cured* atau *otopolimerisasi*) adalah resin yang proses polimerisasinya menggunakan aktivasi kimia. Aktivasi kimia ini dapat terjadi pada temperatur ruang dan tidak memerlukan energi panas untuk proses polimerisasinya (Anusavice, 2004). Karena teraktivasi secara kimia, maka dalam komposisinya resin akrilik ditambahkan zat yang dapat memulai proses polimerisasi. Zat tersebut disebut aktivator berupa *amin tersier* seperti *dimethyl-P-tuloidine* atau *sulphinic acid* (North, 2007).

Resin akrilik polimerisasi sinar (*light cured*) adalah resin akrilik yang proses polimerisasinya dibantu dengan sinar yang terlihat oleh mata yang telah dipersiapkan untuk keperluan kedokteran gigi. Pada resin akrilik jenis ini, ditambahkan suatu zat yang berfungsi sebagai *activator*/pemulai polimerisasi yaitu *camphorquinon* (Anusavice, 2004).

c. Resin Akrilik *Heat Cured*

1) Komposisi Resin Akrilik *Heat Cured*

Resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*) terdiri dari 2 komponen utama, yaitu bubuk dan cairan. Komponen utama dari bubuk adalah *poli(metil metakrilat)*. *Polimetil metakrilat* tampak bersih dan transparan (North, 2007). Komponen ini diperoleh dari polimerisasi *metil metakrilat* dalam air maupun partikel yang tidak beraturan bentuknya yang diperoleh dengan menggerinda batang polimer (Combe,1992). Komponen lain yang terdapat pada bubuk adalah pigmen. Pigmen yang digunakan biasanya berwarna pink dari garam cadmium (McCabe & Walls, 2008). Banyaknya pigmen yang ditambahkan pada bubuk adalah 1%. Selain itu terdapat inisiator berupa *benzoyl peroxida* yang ditambahkan sekitar 0,2-0,5% (Combe,1992). *Opacifier* (titanium/zinc oksid), plastiser (*dibuthy phthlate*) dan serat sintetik (nyilon/acrylic) juga merupakan komponen dari bubuk resin akrilik (North, 2007).

Komponen yang terdapat pada cairan meliputi *metil metakrilat (MMA)*, *crosslinking agent* dan Inhibitor. Monomer adalah komponen utama yang bersifat tidak berwarna, bersih, dan viskositas yang rendah pada titik didih 100,3°C (North, 2007). *Crosslinking agent* yang digunakan adalah *ethylene glycol dimethacrylate* yang berfungsi untuk memperbaiki sifat mekanik resin (McCabe & Walls, 2008). Dan yang terakhir adalah stabiliser yang berfungsi untuk mencegah

terjadinya polimerisasi selama penyimpanan. Stabiliser yang biasanya digunakan adalah *hydroquinon* 0,006% (Combe, 1992).

2) Manipulasi

Perbandingan monomer dan polimer akan menentukan struktur pada resin akrilik. Perbandingan monomer dan polimer biasanya 3-3,5 : 1 satuan volume atau 2,5:1 satuan berat. Penggunaan perbandingan yang benar sangat penting karena apabila rasio polimer terlalu tinggi, tidak semua polimer sanggup dibasahi oleh monomer dan akibatnya akrilik yang telah digodok akan bergranula. Tetapi apabila ratio terlalu rendah sewaktu polimerisasi monomer murni terjadi pengerutan sekitar 21% satuan volume. Pada adonan akrilik yang berasal dari perbandingan polimer/monomer yang benar, kontraksi adalah 7%. Bila terlalu banyak monomer, maka kontraksi yang terjadi akan lebih besar (Combe, 1992).

Pencampuran polimer dan monomer harus dilakukan pada tempat yang terbuat dari keramik dan gelas yang tidak tembus cahaya. Hal ini dimaksudkan supaya tidak terjadi polimerisasi. Jika polimer dan monomer tercampur akan terjadi reaksi seperti tahap-tahap sebagai berikut :

- a) Tahap 1 : Adonan seperti pasir (*sandy stage*)
- b) Tahap 2 : Adonan seperti lumpur (*sticky stage*)
- c) Tahap 3 : Adonan seperti membentuk serat (*stringy stage*)

- d) Tahap 4 : Adonan seperti plastik (*dough stage*)
- e) Tahap 5 : Adonan seperti karet (*rubbery stage*)
- f) Tahap 6 : Adonan kaku dan keras (*rigid stage*).

Transisi dari tahap 1 sampai 6 terjadi karena perubahan fisik yang terjadi selama pengadukan dalam pencampuran polimer dan monomer. Setelah memasuki tahap *dough stage*, dilanjutkan dengan proses *packing*. Adonan resin akrilik dimasukkan dalam *mold* . Resin akrilik dikeluarkan dari cawan pengaduk dan masukan adonan kedalam *mold* (McCabe & Walls, 2008). Setelah itu tutup kembali kedua kuvet dengan meletakkan kertas *polietilen* /celupan diantara kedua kuvet dan lakukan press. Hal ini bertujuan untuk meratakan adonan resin akrilik mengalir keseluruh bagian *mold* . Setelah itu buka kembali kuvet, ambil kertas *polietilan* dan buang sisa-sisa akrilik. Setelah itu gabungkan kedua kuvet serta press kembali untuk dilakukan proses kuring (Anusavice, 2004).

Kuring bertujuan untuk menciptakan proses polimerisasi. Kuring dapat dilakukan dengan cara menempatkan kuvet dalam *waterbath* . Salah satu cara yang digunakan saat proses kuring adalah dengan 7 jam pada suhu 70°C dan dilanjutkan dengan 100°C selama 3 jam. Setelah prosedur polimerisasi, kuvet dibiarkan dingin secara perlahan hingga mencapai suhu kamar untuk memungkinkan pelepasan *internal stress* yang cukup sehingga meminimalkan perubahan bentuk basis. Selanjutnya dilakukan pemisahan kuvet dan

harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah fraktur atau membengkoknya gigi tiruan (McCabe & Walls, 2008).

3) Polimerisasi

Resin akrilik mengandung bahan inisiator yaitu *benzoyl peroxide*. Bahan ini berfungsi untuk memulai proses polimerisasi. Proses polimerisasi ini dimulai dengan pemanasan yang dilakukan. Pada suhu 60°C, molekul *benzoyl peroxide* terpisah-pisah. Pemisahan ini menghasilkan spesies dengan muatan listrik netral dan mengandung elektron tidak berpasangan yang dinamakan radikal bebas. Radikal bebas kemudian bereaksi dengan monomer yang akan merangsang polimerisasi dan berikatan dengan rantai polimer individual. Proses ini berlangsung cepat dan diakhiri dengan penyatuan 2 rantai bertumbuh (kombinasi) atau perpindahan 1 ion hidrogen dari satu rantai ke rantai lainnya (ketidakseimbangan).

4) Sifat – Sifat Resin Akrilik *Heat Cured*

a) Pengerutan Polimerisasi

Pada saat monomer metakrilat terpolimerisasi, kepadatan masa resin berubah. Perubahan kepadatan ini menghasilkan pengerutan volumetrik. Kejadian ini terdistribusi secara seragam pada semua permukaan. Oleh karena itu, hal ini tidak mempengaruhi

secara nyata adaptasi basis protesa pada jaringan lunak asalkan proses manipulasi dilakukan dengan tepat.

Selain pengerutan volumetrik, yang juga harus diperhatikan adalah efek pengerutan linear. Berbeda dengan pengerutan volumetrik, pengerutan linier mempunyai efek yang nyata pada adaptasi basis gigi tiruan secara interdigital. Semakin besar pengerutan linear yang terjadi, semakin besar pula ketidaksesuaian yang teramati dari kecocokan awal suatu protesa.

b) Porositas

Porositas adalah gelembung udara yang terjebak dalam masa akrilik yang mengalami proses polimersasi. Porositas pada resin akrilik ini akan mempengaruhi sifat fisik, estetis dan kebersihan basis gigi tiruan (Anusavice, 2004).

Dikenal 2 jenis porositas yaitu *shrinkage porosity* (gelembung yg tidak beraturan dan terdapat pada seluruh permukaan) dan *gaseus porosity* (gelembung kecil halus yang uniform) (Combe, 1992). Untuk meminimalisir terjadinya porositas dapat dilakukan dengan menjaga homogenitas resin dan pencampuran antara rasio bubuk dan cairan yang tepat serta proses pengadukan yang terkontrol. Ditambah lagi karena konsistensi resin akan lebih homogen pada tahap seperti adonan, pengaplikasian bahan kedalam *mold* lebih baik ditunggu hingga tahap ini.

c) Penyerapan air

Penyerapan air memiliki efek yang nyata pada sifat mekanis dan dimensi polimer. Hal tersebut dapat berupa terjadinya sedikit ekspansi pada basis gigi tiruan dan menurunnya kekuatan molekul air mempengaruhi kekuatan ikatan rantai polimer. Mekanisme penyerapan air tersebut berlangsung dalam proses difusi. Dimana air akan masuk secara perlahan dan menembus masa *polimetakrilat* serta menempati ruang antara rantai polimer. Hal ini mengakibatkan terganggunya ikatan antara rantai polimer.

d) Kelarutan

Meskipun bahan resin akrilik larut dalam berbagai pelarut dan sejumlah kecil monomer dilepaskan, tetapi umumnya resin akrilik tidak larut dalam cairan yang terdapat didalam rongga mulut di rongga mulut.

e) Tekanan Waktu Pemroses

Tekanan pemroses adalah tekanan yang dapat ditimbulkan pada proses pembuatan protesa. Kapanpun perubahan dimensi alamiah terhalang, bahan tersebut mengandung tekanan. Bila tekanan dilepaskan, akan distorsi atau kerusakan bahan.

f) *Crazing*

Crazing atau retakan/gorasan yang terjadi pada basis gigi tiruan. Hal ini dapat terjadi karena proses pemisahan mekanik dari rantai-rantai polimer individu pada saat ada tekanan tarik (Annusavice, 2004). Selain itu, *crazing* juga dapat disebabkan karena aksi pelarut dan stress yang timbul karena perbedaan ekspansi (Combe, 1992).

g) Kekuatan

Kekuatan resin akrilik tergantung pada beberapa faktor yaitu komposisi resin, teknik pembuatan dan kondisi yang ada dalam lingkungan rongga mulut. Faktor yang menentukan keseluruhan kekuatan resin adalah derajat polimerisasi. Bila derajat polimerisasi meningkat, kekuatan resin juga akan meningkat.

h) *Creep*

Basis gigi tiruan sebagai benda padat bersifat karet disebut juga sifat *viskoelastisitas*. Apabila suatu basis gigi tiruan resin dikenakan beban yang ditahan maka bahan akan menunjukkan *defleksi* atau deformasi awal. Bila beban tidak dilepaskan, deformasi tambahan mungkin terjadi seiring bertambahnya waktu. Tambahan deformasi inilah yang dimaksud dengan *creep*. Laju *creep* pada resin akrilik polimerisasi panas terjadi pada tekanan ringan 9,0 Mpa (Anusavice, 2004).

2. Bahan Penguat

Untuk memperkuat sifat fisik dan mekanis basis gigi tiruan banyak cara yang dilakukan. Salah satunya dengan menambahkan serat kedalam basis gigi tiruan (Tandon *et al*, 2010). Serat yang digunakan tersebut dapat berupa :

a. Serat Karbon

Serat karbon tidak populer dan jarang digunakan (North, 2007). Serat karbon telah terbukti efektif untuk memperkuat basis akrilik (Sang-Hu *et al*, 2012). Penambahan serat karbon telah terbukti memperbaiki sifat basis gigi tiruan (Alla *et al*, 2013). Tetapi kekurangan dari serat ini adalah mempunyai nilai estetik yang buruk yaitu warna yang gelap serta sulit untuk diaplikasikan (Sang-Hu *et al*, 2012).

b. Serat Aramid (*Polypara-phenylene terephthalene*)

Serat Aramid telah terbukti tidak efektif karena serat ini tidak berikatan secara baik dengan matrik resin (North, 2007). Selain itu, serat ini juga sulit untuk di *polish*. Oleh karena itu serat jenis ini jarang digunakan (Alla *et al*, 2013).

c. UHMPE (*ultra-high molecular weight polyethylen*)

Serat ini mempunyai biokompatibilitas serta memiliki derajat kekakuan, kekerasan, dan kekuatan yang tinggi (Sang-Hu *et al*, 2012). Warnanya terlihat natural, densitasnya rendah, dan memiliki biokompatibilitas yang baik (North, 2007).

d. Serat Kaca (*fiber glass*)

1) Pengertian

Serat kaca adalah material berbentuk serabut-serabut yang halus yang mengandung bahan kaca (Sitorus & Dahar, 2012). Dari ke empat jenis serat, serat kaca menyita banyak perhatian. Hal ini disebabkan karena kelebihan yang dimiliki yaitu memiliki biokompatibilitas yang baik, nilai estetik yang tinggi, serta sifat mekanik yang unggul (Alla *et al*, 2013). Selain itu, serat kaca juga banyak digunakan karena mempunyai modulus elastisitas yang tinggi dan resisten terhadap tekanan sehingga tidak menyebabkan deformasi (Tandon *et al*, 2010). Serat kaca dapat membuat ikatan yang baik dengan resin akrilik dan telah terbukti dapat meningkatkan kekuatan impak dan fleksural basis resin akrilik (Sang-Hu *et al*, 2012).

2) Komposisi Serat Kaca

Komposisi serat kaca secara kimia antara lain mengandung 55,2 % SiO_2 , 14,8% Al_2O_3 , 7,3 % B_2O_3 , 3,3 % MgO , 18,7 % CaO , 0,2 % K_2O (Hyer, 1998).

3) Bentuk Serat Kaca

Sediaan serat kaca terdapat dalam beberapa bentuk yaitu batang, anyaman, dan potongan kecil (Sitorus & Dahar, 2012).

a) Batang

Serat kaca berbentuk batang mempunyai kekuatan transversal dan modulus flexural yang lebih tinggi dari pada bentuk anyaman (Alla *et al*, 2013). Bentuk batang mempunyai kekurangan yang sama dengan bentuk anyaman yaitu susah untuk diaplikasikan (Sitorus & Dahar, 2012).

b) Anyaman

Serat kaca berupa anyaman telah banyak diteliti sebelumnya. Serat kaca jenis ini terbukti dapat meningkatkan kekuatan basis gigi tiruan. Tetapi, serat kaca jenis anyaman ini susah untuk diaplikasikan (Alla *et al*, 2013). Menurut Gulay dan Filiz Keyft (2012) menyatakan bahwa serat kaca berbentuk anyaman lebih tepat digunakan untuk memperkuat hasil reparasi resin akrilik (Sitorus & Dahar, 2012)

c) Potongan Kecil

Serat kaca berupa potongan kecil ini telah terbukti dapat digunakan sebagai bahan penguat pada basis gigi tiruan. Serat kaca bentuk potongan kecil sering digunakan karena lebih mudah untuk dimanipulasi terutama untuk pembuatan basis dengan teknik *molding-tekanan* (Alla *et al*, 2013). Selain sebagai penguat pada basis gigi tiruan, serat kaca potongan kecil juga dapat digunakan untuk memperkuat bahan restorasi *glass - ionomer* (Hammouda, 2009).

4) Pengaruh Penambahan Serat Kaca pada Basis Gigi Tiruan

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengaplikasikan serat kaca ke dalam basis gigi tiruan. Menurut penelitian Vojvodic *et al* (2009) yang meneliti tentang penambahan serat kaca pada basis gigi terbukti dapat meningkatkan kekuatan fleksural basis gigi tiruan. Selain itu, Stipho (1998) menyatakan bahwa resin akrilik yang ditambahkan serat kaca berbentuk potongan kecil dapat meningkatkan kekuatan fleksural lebih baik dari pada penambahan sebanyak 5%. Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa penambahan serat kaca pada resin akrilik mampu meningkatkan sifat fisik dan mekanik basis gigi tiruan.

3. Rosella (*Hisbiscus sabdariffa Linn*)

a. Nama Rosella

Rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*) adalah tanaman yang sudah menyebar keberadaannya dipenjuru dunia. Oleh karena itu rosella mempunyai nama yang berbeda pada setiap negara (Ansari *et al*, 2013).

Tabel 1. Nama- nama rosella di berbagai negara

Negara	Nama Rosella
Caribbean	Sorrel
Mesir, Saudi Arabia, Sudan	Karkade
Florida	Cranberry
Gambia	Wonjo
Indian	Mesta, Meshta
Indonesia	Rosella
Amerika Latin	Jamaica
Malaysia	Asam paya. Asam susur
Mali	Dah, Dah bleni
Myanmar	Chin baung
Namibia	Omutete
Nigeria	Zoborodo
Panama	Saril
Senegal, Cango dan Prancis	Bissap
Thailand	Krajeab

Sumber : Ansari *et al*, 2013

b. Klasifikasi

Dalam taksonomi tumbuhan, rosella merah diklasifikasikan sebagai berikut:

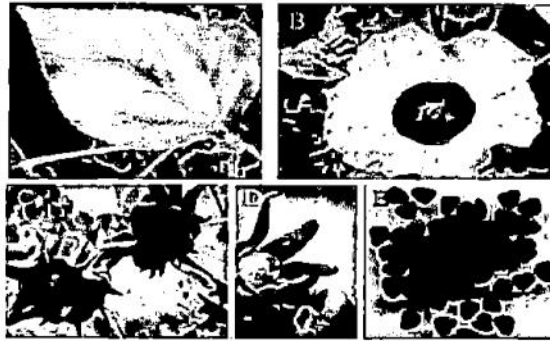
Devisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Dilleniidae</i>
Bangsa	: <i>Malvales</i>
Suku	: <i>Malvaceae</i>
Marga	: <i>Hisbiscus</i>
Jenis	: <i>Hisbiscus sabdariffa</i> Linn. (BPOMRI, 2010)

c. Karakteristik

Tanaman rosella adalah tanaman herbal tahunan yang berdiri tegak dengan ketinggian 0,5 – 3 mm. Batangnya berbentuk bulat, tegak, berkayu, dan berwarna merah (Maryani & Kristiana, 2005). Ketika masih muda, batangnya berwarna hijau. Setelah beranjak dewasa dan masih berbunga, batangnya berwarna coklat kemerahan. Pada batang yang bercabang ini melekat daun – daun yang tersusun berseling dan berwarna hijau, berbetuk bulat telur dengan pertulangan menjari dan tepi meringgit (Nugraheni, 2014). Panjang daunnya 6 - 15 cm dan lebarnya 5 - 8 cm. Tangkai daunnya bulat berwarna hijau dengan ukuran 4-7 mm (Maryani & Kristiana, 2005).

Bunga rosella adalah bunga tunggal yang keluar dari ketiak daun, artinya pada setiap tangkai hanya terdapat satu bunga. Bunga ini mempunyai 8-11 helai kelopak yang berbulu, panjangnya 1 cm, pangkalnya saling berlekatan, dan berwarna merah. Bagian ini lah yang sering digunakan sebagai bahan makanan dan minuman. Mahkota bunga berbentuk corong terdiri dari 5 helaian dengan panjang 3 – 5 cm. Tangkai sarinya mempunyai panjang sekitar 5 mm dan lebar sekitar 5 mm. Bagian ini adalah tempat berkumpulnya benang sari. Putiknya berbentuk tabung, berwarna kuning atau merah. Buahnya berbentuk kotak kerucut, berambut, terbagi menjadi lima ruang, berwarna merah. Bentuk biji menyerupai ginjal, berbulu dengan panjang 5 mm dan lebar 4 mm. Saat masih muda,

biji berwarna putih dan setelah tua menjadi abu-abu. Akar yang menopang batangnya berupa akar tunggal (Maryani & Kristiana, 2005).



Gambar 2. Morfologi Rosella (A) Daun; (B) Bunga merah muda/ kuning; (C) Kelopak bunga merah; (D) Buah; (E) Biji
Sumber : Ansari *et al.*, 2013

Walaupun gambaran umum tumbuhan rosella seperti yang diuraikan diatas, tetapi ukuran tanaman rosella berbeda pada setiap daerah. Sebagai contoh rosella dari Cirebon dan Surabaya umumnya berukuran lebih kecil dari pada rosella dari Bogor, Sukabumi, atau Cipanas. Dalam hal warnapun juga demikian. Ada yang berwarna merah muda, merah tua, merah kecoklatan, dan merah kehitaman. Rosella pada daerah Surabaya (Jawa Timur) ada rosella yang kelopaknya berwarna kuning dan berukuran kecil. Jadi dapat disimpulkan bahwa tanaman rosella yang tumbuh ditempat yang berbeda kemungkinan besar mempunyai karakteristik yang berbeda pula (Nugraheni, 2014).

d. Kandungan Nutrisi

Rosella adalah tanaman yang mempunyai banyak manfaat. Hal ini dikarenakan tanaman tersebut kaya akan mineral.

Tabel 2. Kandungan nutrisi pada kelopak bunga rosella

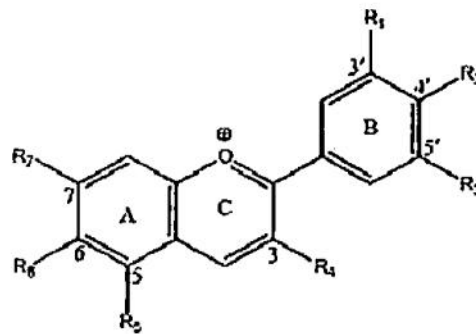
Nilai Nutrisi (per 100 gram)	Kelopak bunga merah	Kelopak bunga Hijau
Abu (g)	12,24	6,83
Lemak (g)	2,01	2,17
Serat (g)	4,69	6,75
Protein (g)	4,71	6,45
Moisture content (g)	7,60	6,24
Karbohidrat (g)	68,75	71,56
Sodium (g)	96,66	48,1
Potassium (g)	49,35	49,59
Kalsium (g)	12,65	21,56
Magnesium (g)	38,65	3,37
Iron (g)	3,22	16,28
Zinc (g)	12,22	5,61
Mangan (g)	2,39	3,75
Nikel (g)	1,78	15,01
Fosfat (g)	36,30	12,50
Asam askorbat (g)	16,67	-

Sumber : Ansari *et al*, 2013

Selain itu, rosella mengandung pigmen warna utama yaitu antosianin. Kandungan antosianin yang tinggi didalam kelopak bunga rosella ini berpotensi untuk menjadi sumber pewarna makanan dan sumber antioksidan (Ismail, 2008).

e. Antosianin

Rosella mengandung zat warna yang disebut antosianin. Antosianin tergolong pigmen yang disebut flavanoid. Zat warna ini sifatnya larut dalam air (Winarti & Firdaus, 2010).

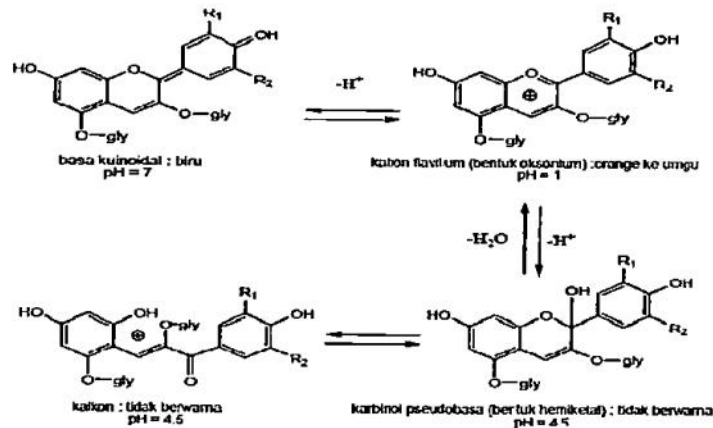


Gambar 3. Ion Flavylium, struktur dasar antosianin

Sumber : Nugraheni,2014

Pigmen antosianin adalah pigmen yang sifatnya mudah mengalami perubahan. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu pH, temperatur, kadar gula dan kadar garam (Hayati *et al*, 2012). Dilihat dari pengaruh pH terhadap stabilitas warna pigmen antosianin, menunjukkan bahwa antosianin lebih stabil pada larutan asam dengan pH yang rendah dibanding dengan larutan pH normal maupun basa (Suzery *et al*, 2010). Sehingga akan stabil pada pH asam dan tidak stabil pada pH normal dan basa (Hayati *et al*, 2012). Perubahan warna ini diakibatkan karena degenerasi warna dari antosianin yang disebabkan oleh kation flavium yang berwarna merah menjadi basa karbinol dan akhirnya menjadi kalkon. Menurut Sari (2005) bahwa dalam pH rendah senyawa antosianin terdapat dalam bentuk kation flavium yang berwarna merah yang stabil pada pH

rendah. Sedangkan basa karbinol yang tidak berwarna relatif sedikit jumlahnya. Peningkatan pH mengakibatkan peningkatan senyawa basa karbinol dan kalkon yang tidak berwarna (Winarti & Firdaus, 2010).



Gambar 4. Perubahan ion flavylium pada berbagai keadaan pH

Sumber : Hayati *et al*, 2012.

Selain pH, temperatur juga mempengaruhi stabilitas pigmen antosianin. Semakin tinggi temperatur, dapat menyebabkan hilangnya glikosil pada antosianin dengan hidrosil ikatan glikosidik. Aglikosil yang dihasilkan kurang stabil menyebabkan hilangnya warna pada antosianin (Hayati *et al*, 2012). Penambahan gula yang tinggi juga mengakibatkan degenerasi warna pigmen antosianin. Selain itu, semakin meningkat kadar garam, maka warna pigmen antosianin semakin stabil (Winarti & Firdaus, 2010).

f. Efek Farmakologi Rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*)

Banyak sekali manfaat yang diperoleh dari rosella dan telah dikembangkan di seluruh dunia. Sebagai contoh di Cina, rosella digunakan untuk pengobatan hipertensi (Mohd-Esa *et al*, 2009). Teh rosella dapat digunakan untuk mengontrol tekanan darah dan daunnya berfungsi untuk menghasilkan *mucilage* dalam bidang farmasi dan kosmetik (Ansari *et al*, 2013). Selain itu, rosella juga dapat digunakan untuk mengobati leukemia, kerusakan hati dan demam. Menurut penelitian Muhammad dan Syaki (1995) menunjukkan bahwa rosella dapat mencegah terjadinya kanker, menurunkan tekanan darah, memperbaiki sistem pencernaan pada manusia. Daun dan kelopak bunga yang direbus diakui berkhasiat sebagai peluruh kencing dan merangsang keluarnya empedu dari hati (*chloretic*), mengurangi kekentalan (*viscositas*) darah dan meningkatkan peristaltik usus (Maryani & Kristiana, 2008).

Ekstrak kelopak rosella efektif dapat digunakan untuk perawatan pasien dengan batu ginjal (Mohd-Esa *et al*, 2009). Selain itu, ekstrak rosella juga dapat digunakan untuk mengobati sakit gigi, infeksi saluran kencing, dan sakit pada waktu bangun akibat meminum minuman keras yang terlalu banyak (*hangover*) (Ansari *et al*, 2013). Selain hal diatas, ekstrak rosella juga mempunyai aktivitas antioksidan. Salah satu manfaat antiokseidan ini adalah menurunkan LDL dan mempunyai efek *hipolipidemik* secara *invivo* (Ansari *et al*, 2013).

Rosella juga bisa diolah menjadi bahan makanan, seperti jus. Bahkan jus daun rosella bermanfaat untuk mengobati konjungtivitis (Ansari *et al*, 2013). Dibiidang industri makanan, rosella dapat digunakan untuk mengawetkan makanan (Mohd-Esa *et al*, 2009) serta dapat digunakan sebagai pewarna makanan dan minuman (Hayati *et al*, 2012).

g. Ekstraksi Rosella

Ekstraksi adalah suatu proses penarikan keluar atau proses pemisahan suatu bahan dari campurannya, biasanya menggunakan pelarut. Komponen yang dipisahkan dalam ekstraksi dapat berupa padatan dari suatu sistem padat-cair, berupa cairan dari suatu sistem cair-cair, atau padatan dari suatu sistem padatan (Isnaini, 2010). Proses ekstraksi secara garis besar dibedakan menjadi 2 metode yaitu cara panas dan cara dingin. Metode ekstraksi cara panas meliputi refluks, sokhietasi, infus dan dekok. Sedangkan cara dingin adalah maserasi dan perkolasi (Depkes RI, 2000).

Berdasarkan penelitian terdahulu melaporkan bahwa metode yang paling efektif untuk mengekstrak rosella adalah dengan metode maserasi. Hal ini terbukti dapat meminimalisir kerusakan zat warna antosianin yang dilakukan pada suhu 25°C (Suzery *et al*, 2010) .

Maserasi adalah proses pengekstrakan dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat

berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan (Depkes RI, 2000).

Maserasi berasal dari bahasa latin *Macerace* berarti mengairi atau melunakan. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Dasar dari maserasi adalah melarutkan bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi, artinya keseimbangan antara bahan bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk kedalam cairan telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Selama maserasi atau proses perendaman, dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat didalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan tuntutannya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadi ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengestraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voigh, 1994).

Proses ekstraksi menurut Depkes RI tahun 1986 dan tahun 2000, ekstraksi melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1) Pembasahan

Pembasahan serbuk dilakukan pada penyarian, dimaksudkan memberikan kesempatan sebesar-besarnya kepada cairan penyari

memasuki pori-pori dalam simplisia sehingga mempermudah penyarian selanjutnya.

2) Penyarian

Cairan penyari yang digunakan dalam proses pembuatan ekstrak adalah penyari yang baik untuk senyawa kandungan berkhasiat atau aktif. Penyari tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya. Faktor utama yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan cairan penyari adalah selektifitas, ekonomis, kemudahan bekerja, ramah lingkungan dan aman.

Dalam hal keamanan untuk manusia atau hewan coba, cairan pelarut harus memenuhi syarat kefarmasian atau dalam perdagangan dikenal dengan kelompok spesifikasi "*Pharmaceutical grade*". Sampai saat ini berlaku aturan bahwa pelarut yang diperbolehkan adalah air, alkohol (etanol) atau campuran (air dan alkohol).

3) Pemisahan/pemurnian

Tujuannya adalah untuk menghilangkan (memisahkan) senyawa yang tidak dikehendaki semaksimal mungkin tanpa pengaruh pada senyawa kandungan yang dikehendaki, sehingga diperoleh ekstrak yang lebih murni. Proses-proses pada tahap ini adalah pengendapan, pemisahan dua cairan tak bercampur, *sentrifugasi*, *dekantasi*, *filtrasi*, serta proses absorpsi dan penukar ion.

4) Pemekatan/penguapan

Pemekatan berarti peningkatan jumlah partikel solut (senyawa terlarut) dengan cara penguapan pelarut tanpa sampai menjadi kering tetapi ekstrak hanya menjadi kental/pekat.

4. Metode Pengukuran Warna

Ada dua metode pengukuran warna yaitu metode pengukuran secara objektif dan subjektif. Pengukuran warna secara subjektif dapat dilakukan dengan diagram warna *Chromaticity CIE 1931*, Munsell, dan Hunter. Sedangkan pengukuran secara objektif dapat dilakukan dengan menggunakan *Spectrophotometer*, *Calorimeter* atau *Chromameter* dan kamera CCD (Nugraheni, 2014).

Prinsip pengukuran warna dengan menggunakan *spectrophotometer* adalah mengukur parameter optik reflektan (R), transmittan (T), pada panjang gelombang mulai dari 400 sampai 700 nm dengan interval panjang gelombang tertentu. *Spectrophotometer* mempunyai beberapa komponen yaitu sumber cahaya, *monochromator* (memecah cahaya menjadi gelombang tunggal), *sensor* (mengkonversi intensitas cahaya menjadi tegangan listrik), *integrated sphere* (mengumpulkan cahaya yang dikumpulkan oleh sampel), *Analog Digital Converter* (Pengkonversi sinyal analog ke digital untuk masuk kekomputer), dan komputer (mengolah, menampilkan, dan menyimpan data *optic*) (Nugraheni, 2014).

Pengukuran warna secara subjektif dapat dilakukan dengan beberapa sistem, yaitu *The Mussel Colour System*, *The Standart Comession International de l'Eclairage (CIE L*a*b*) colour system* dan Hunter. Metode CIE L*a*b* adalah metode yang banyak dipergunakan pada berbagai penelitian untuk mengamati perubahan warna yang terjadi pada material kedokteran gigi. Pada penggunaan sistem ini parameter yang digunakan L**Lightness*, a* merah-hijau, dan b*kuning-biru. Kemudian perubahan warna dikalkulasikan dengan perhitungan sebagai berikut (Hong *et al*, 2009):

$$\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Dimana L : *Lightness* $\rightarrow \Delta L = L_0 - L_1$

a : Merah – Hijau $\rightarrow \Delta a = a_0 - a_1$

b : Kuning - Biru $\rightarrow \Delta b = b_0 - b_1$