

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1.1. Tinjauan Teori

##### 1.1.1. Logam

Dalam kedokteran gigi, logam mewakili 1 dari 4 kelas utama bahan-bahan yang digunakan untuk rekonstruksi gigi yang karies, rusak atau hilang. Meskipun logam mudah dibedakan dari keramik, polimer, dan komposit, namun tidaklah mudah didefinisikan. Berdasarkan *The Metal Hand-book* (1992) dalam Anusavice, mendefinisikan logam sebagai substansi kimia opak mengkilap yang merupakan penghantar (konduktor) panas atau listrik yang baik serta bila dipoles, merupakan pemantul atau reflektor sinar yang baik. Semua logam dan logam campur yang digunakan dalam kedokteran gigi adalah bahan padat seperti kristal. Dengan pengecualian lempeng emas murni, titanium murni komersial, dan *silver point* endodontik, kebanyakan logam yang digunakan untuk restorasi gigi, gigi tiruan sebagian rangka logam, dan kawat ortodonti adalah logam campur (Anusavice *et al.*, 2013).

Logam campur atau logam *alloy* adalah sebuah logam yang mengandung dua atau lebih logam yang sama-sama dicampur serta larut dalam keadaan dicairkan. Logam campur atau logam *alloy* menurut klasifikasi ADA pada tahun 1984, setiap logam campur yang mengandung

kurang dari 25% berat logam mulia emas, platinum, dan palladium dianggap sebagai bahan logam campur yang utama (Anusavice, 2003).

### 1.1.2. Korosi

Korosi atau pengkaratan, merupakan peristiwa kerusakan atau penurunan kualitas dari bahan logam yang disebabkan oleh terjadinya reaksi kimia dengan lingkungannya (Ardhy *et al.*, 2015). Pada lingkungan rongga mulut sangat rentan untuk terjadi korosi, karena rongga mulut selalu dalam keadaan basah oleh saliva dan terus mengalami perubahan temperatur (Anusavice, 2012). Sehingga keadaan tersebut rentan untuk terjadinya korosi pada *alloy* di rongga mulut (Alhasyimi *et al.*, 2015).

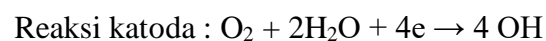
Terjadinya korosi tidak dapat dihindari, namun dapat dikurangi atau dapat dihambat. Penghambatan korosi dapat dilakukan dengan proteksi katodik, proteksi anodik, pelapisan (*coating*), dan penambahan inhibitor. Inhibitor adalah suatu zat kimia yang apabila ditambahkan dalam jumlah atau konsentrasi tertentu dapat menghambat, memperlambat dan mengurangi terjadinya korosi pada logam. Inhibitor korosi terdiri dari inhibitor anorganik dan organik. Saat ini banyak dikembangkan bahan alami organik untuk dijadikan bahan inhibitor korosi yang lebih aman, mudah didapatkan, ramah lingkungan dan biokompatibel dengan tubuh (J. Dundu *et al.*, 2018). Salah satu bahan alam yang bisa dipakai sebagai daya hambat korosi yaitu ubi jalar ungu (Lisjar, 2015).

a. Mekanisme Terjadinya Korosi

Secara umum mekanisme korosi yang terjadi dalam suatu larutan berawal dari logam yang teroksidasi di dalam larutan dan melepaskan elektron untuk membentuk ion logam yang bermuatan positif. Larutan akan bertindak sebagai katoda dengan reaksi yang umum terjadi adalah pelepasan H<sub>2</sub> dan reduksi O<sub>2</sub>, akibat H<sup>+</sup> dan H<sub>2</sub>O yang tereduksi. Reaksi ini terjadi di permukaan logam yang akan menyebabkan pengelupasan akibat pelarutan logam ke dalam larutan secara berulang-ulang (Hakim, 2011).

Secara termodinamis, proses korosi merupakan kecenderungan normal suatu logam untuk kembali ke kondisi alaminya atau natural state, atau ke bentuk yang lebih stabil. Pada temperature rendah dan basah, korosi terjadi dengan mekanisme reaksi elektrokimia yang membentuk reaksi oksidasi dan reaksi reduksi. Reaksi elektrokimia didefinisikan sebagai reaksi kimia yang melibatkan perpindahan elektron dari anoda (-) ke katoda (+) dalam larutan elektrolit. Menurut Haryono (2010) mekanisme korosi yang terjadi pada logam besi (Fe) dituliskan sebagai berikut:  $\text{Fe}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_{2(s)}$

Reaksi korosi secara umum pada besi karena adanya kelarutan oksigen dituliskan sebagai berikut (Halimatuddahlia, 2003):



### 1.1.3. Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* Var. *Ayumurasaki*)

#### a. Morfologi Ubi Jalar Ungu

Berdasarkan morfologinya tumbuhan ubi jalar adalah tumbuhan yang bercabang secara merambat, terdapat batang gundul atau berambut, terkadang membelit dan bergetah. Dengan batang yang memiliki panjang sampai lima meter, dan tangkai daun 4-20 cm, serta helai daun yang lebar. Memiliki daun pelindung kecil dan rontok. Bentuk daun kelopak memanjang bulat telur dan runcing. Mahkota terluar yang paling kecil berbentuk lonjong sampai berbentuk terompet. Bunga ubi jalar ungu berwarna ungu muda, dengan panjang 3-4 cm. Benang sari tertanam tidak sama panjang. Tangkai putik bentuk benang, kepala putik bentuk bola rangkap. Buah kotak bentuk telur. Terkadang menjadi liar yang artinya tumbuh dimana saja. Pada tumbuhan ubi jalar cadangan makanan disimpan terutama didalam umbi (Steenis, 2006).

Ubi jalar tergolong jenis tanaman yang daya adaptasinya terhadap agroekologi cukup luas dari ketinggian 0 m di atas permukaan air laut (dpl.) hingga 3000 m dpl. Namun lingkungan tumbuh yang ideal terletak pada kisaran 48° Lintang Utara (LU) hingga 40° Lintang Selatan (LS). Ubi jalar adalah tanaman yang tumbuh baik di daerah beriklim panas dan lembab, dengan suhu optimum 27°C dan lama penyinaran 11-12 jam per hari. Tanaman ini dapat dipanen sekitar umur 6-7 bulan atau lebih. Biasanya ketika memanen hanya dipilih yang berukuran besar, kemudian

menimbun kembali akar-akar dan ubi yang berukuran kecil (Widodo dan Rahayuningsih, 2009). Tanaman ini dapat tumbuh sampai ketinggian 1.000 meter dari permukaan laut. Ubi jalar tidak membutuhkan tanah subur untuk media tumbuhnya (Hambali *et al.*, 2015).

b. Klasifikasi Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang banyak ditemui di Indonesia selain berwarna putih, kuning dan merah. Ubi jalar ungu memiliki warna ungu yang cukup pekat pada daging ubinya sehingga banyak menarik perhatian. Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan yang dikutip dari Iriyanti (2012), tanaman ubi jalar dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantea</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobinta</i>
Subdivisi	: <i>Spermatophite</i>
Divisi	: <i>Sagniolola</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Aw measterendae</i>
Ordo	: <i>Convolvulale</i>
Famili	: <i>Convolvulac</i>
Genus	: <i>Ipomoea</i>
Spesies	: <i>Ipomoea batatas</i>



Gambar 2.1 Ubi Jalar Ungu

c. Kandungan Ubi Jalar Ungu

Warna ungu dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas var. Ayamurasaki*) berasal dari dalam umbi yang terkandung pigmen alami. Terdapat warna biru, ungu dan merah yang berasal dari pigmen hidrofilik antosianin, termasuk golongan flavonoid yang menjadi pewarna pada sebagian besar tanaman. Hingga saat ini telah ditemukan 23 jenis pigmen antosianidin basis dan 6 yang umum ditemukan di tanaman adalah pelargonidin, cyanidin, peonidin, delphinidin, petunidin dan malvidin. Kandungan antosianin yang tinggi terdapat pada umbi akarnya yaitu antosianidin utama berupa sianidin dan peonidin. Sehingga pada konsentrasi antosianin inilah yang menyebabkan adanya gradasi warna ungu yang berbeda pada beberapa jenis ubi ungu (Lisjar, 2015). Zat antioksidan mampu menunda, menghambat, dan mencegah proses korosi. Salah satu tumbuhan yang mengandung antioksidan yaitu ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas Var. Ayamurasaki*) yang mengandung antosianin. Antosianin

adalah pigmen yang sifatnya polar dan akan larut dengan baik dalam pelarut-pelarut polar (Ondagau *et al.*, 2018).

Salah satu sumber antosianin yang murah dan banyak terdapat di Indonesia adalah pada ubi jalar ungu karena pada ubi jalar ungu memiliki kandungan antosianin yang lebih besar dari pada ubi jalar dengan varietas yang lain yaitu sebesar 14,68 – 210 mg/100 gram bahan baku. Semakin ungu warna ungu pada ubi jalar, semakin tinggi kandungan antosianinnya. Semakin tinggi proporsi ethanol dan semakin rendah proporsi air yang digunakan dapat meningkatkan konsentrasi antosianin yang dihasilkan. (Hutabarat, 2010).

Antosianin bekerja dengan cara mendonorkan elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan, sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat (Winarsi, 2007). Antosianin didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi. Dengan kata lain, dengan adanya senyawa antosianin pada lingkungan korosif, dapat menghambat laju korosi (Putra, 2011).

#### d. Ekstrak Ubi Jalar Ungu Sebagai Inhibitor Korosi

Banyaknya inovasi dalam penggunaan bahan-bahan alam menjadi kunci utama dalam pembuatan inhibitor organik, karena bahan alam yang sifatnya dapat diperbaharui (*renewable*). Dengan menggunakan ekstrak tanaman yang alamiah dalam artian bersifat biodegradable serta dapat



diekstrak dengan proses sederhana dan biaya yang murah mampu bersaing dengan inhibitor anorganik (Dewi *et al.*, 2014).

Para peneliti terdahulu sudah banyak merambah riset bertemakan *green corrosion inhibitor*. Pada umumnya inhibitor organik berasal dari ekstrak bahan alami yang mengandung atom N, O, P, S dan atomatom yang mempunyai pasangan elektron bebas. Unsur-unsur yang mengandung pasangan bebas ini nantinya dapat berfungsi sebagai ligan yang akan membentuk senyawa kompleks dengan logam. Mulai dari ekstrak daun, kulit buah, biji, buah, kulit pohon, batang dan akar telah mulai diteliti efektivitasnya sebagai inhibitor korosi di lingkungan korosif yang berbeda-beda (Firgianti dan Sunyoto, 2018).

