BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Logam

Seiring bertambahnya usia, semakin besar kerentanan seseorang untuk kehilangan gigi. Keadaan ini berdampak pula pada meningkatnya kebutuhan akan gigi tiruan. Gigi tiruan terdiri dari dua jenis yaitu gigi tiruan cekat (GTC) dan gigi tiruan lepasan (GTL). Komponen gigi tiruan sebagian lepasan terdiri dari elemen gigi, cengkram, dan basis, di mana basis pada gigi tiruan sebagian lepasan dapat terbuat dari bahan logam atau akrilik (Sofya, Rahmayani and Fatmawati, 2016). Gigi tiruan kerangka logam (*frame*) lebih ideal dibandingkan gigi tiruan akrilik, karena dapat dibuat lebih sempit, lebih tipis, lebih kaku, dan lebih kuat, sehingga dapat dibuat desain yang ideal (Lenggogeny and Masulili, 2015).

Kebanyakan logam yang digunakan untuk restorasi gigi, gigi tiruan dan kawat ortodonti adalah logam campur. Logam campur untuk kedokteran gigi mengandung dua atau beberapa unsur, sekurang-kurangnya satu diantaranya logam dan semuanya sama-sama larut dalam keadaan dicairkan. Ada 3 unsur utama dari logam campur yaitu emas-paladium-perak, paladium-perak-timah, nikel-kromium-belirium, kobalt-kromium-molibdenum, titanium-alumunium-vanadium dan besi-nikel-kromium (Anusavice, 2013).

https://repository.unimus.ac.id

Logam campur yang akan digunakan dalam kedokteran gigi harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu, (Sakaguchi and Powers, 2012; Anusavice, 2013)

a. Sifat kimia logam campur yang digunakan tidak boleh berbahaya terhadap pasien maupun operator.
b. Logam campur harus memberikan resistensi terhadap korosi dan perubahan fisik dalam rongga mulut.
c. Sifat fisik dan mekanis, seperti konduktivitas, temperatur pencairan, koefisien *thermal*, dan kekuatan harus memuaskan, memenuhi nilai minimal tertentu dan menjadi sarana untuk berbagai macam penggunaannya.
d. Cara memanipulasinya harus mudah dilakukan bagi seorang dokter gigi dan tekniker.
e. Logam campur dan bahan tambahan untuk pembuatan harus tersedia dengan mudah dan harganya relatif murah.

a) Logam campur kobalt kromium (Co-Cr**)**

Indikasi penggunaan logam campur kobalt kromium antara lain untuk pembuatan kerangka gigi tiruan lepasan, tetapi juga digunakan untuk implan dan prothesa cekat. Elemen pembentuk utama dari logam ini sekitar 53-67% wt kobalt, 25-32% wt kromium yang memberi resistensi terhadap korosi dan kekerasan terhadap logam campur ini. Di dalam logam campur ini juga mengandung sejumlah elemen-elemen minor seperti, molibdenum, mangan,

https://repository.unimus.ac.id

silikon, karbon, besi, galium dan tembaga (Anusavice, 2013; Sakaguchi and Powers, 2012; O'brien, 2002).

Penambahan elemen-elemen minor ini untuk memperbaiki casting dan menangani karakteristik serta modifikasi sifat mekanis dari logam campur. Mangan dan silikon dapat mempermudah pengaliran logam campur cair saat pengecoran. Molibdenum dan karbon sebagai elemen pengeras dan penguat utama, meskipun lebih dari 0,25% karbon dapat menyebabkan kerapuhan (O'brien, 2002; McCabe, 2008).

Logam campur kobalt kromium merupakan salah satu yang sering dipakai sebagai logam tuang dalam pembuatan gigi tiruan sebagian dengan kelebihan memiliki resistensi terhadap fraktur serta modulus elastisitas yang tinggi (Hafidzi, Widjijono and Soesatyo, 2016). Logam kobalt kromium (Co-Cr) merupakan logam dasar paling terkenal dalam kedokteran gigi dengan berbagai aplikasi klinis dan telah sukses. Keuntungan dengan menggunakan kobalt kromium (Co-Cr) adalah sifat mekanisnya, yaitu modulus elastisitas tinggi, resiten terhadap tarnish dan kemungkinan pengurangan terhadap korosi. Kekuatan logam diperoleh melalui kombinasi pengerasan larutan padat dengan menambahkan karbon, kromium, molibdenum ke dalam matriks kobalt. Logam kobalt kromium secara umum dapat digambarkan sebagai logam dengan kekuatan yang tinggi, tahan panas dan non magnetik serta memiliki ketahanan yang baik terhadap keausan, dan korosi. Kerugian dari penggunaan logam kobalt kromium adalah kerentanan terhadap korosi yang jauh lebih tinggi di lingkungan

https://repository.unimus.ac.id

asam dan kekhawatiran akan biokompabilitas dari logam Co-Cr. Logam Co-Cr dengan ukuran butiran lebih kecil menunjukan sifat mekanik yang lebih baik sebagai kekuatan pada saat pemakaian (Kassapidou *et al*., 2017)

2. Korosi

Korosi didefinisikan sebagai salah satu proses perusakan material khususnya logam karena adanya suatu reaksi antara logam tersebut dengan lingkungannya. Lingkungan ini secara umum adalah berupa oksida, karbonat (basa), atau sulfida (asam). Proses kerusakan yang terjadi menyebabkan turunnya kualitas dari material logam tersebut (Lestari *et al.,* 2018). Pada peristiwa korosi logam mengalami oksidasi, sedangkan oksigen mengalami reduksi. Korosi terjadi karena karena sebagian besar logam mudah teroksidasi dan melepas oksigen diudara sehingga membentuk oksida logam. Reaksi oksidasi ditandai dengan adanya produksi elektron sedangkan reaksi reduksi ditandai dengan adanya pemakaian elektron. Korosi dapat digambarkan sebagai sel galvanik yang mempunyai hubungan pendek, di mana beberapa daerah permukaan logam bertindak sebagai katoda dan permukaan lainnya sebagai anoda, dan rangkaian listrik dilengkapi oleh aliran elektron menuju logam itu sendiri kemudian menyebkan terjadinya reaksi korosi (Koriston, 2017).

Reaksi anodik : Metal – e- → M+ (disebut Kation logam)

Reaksi katodik : ½ O2 + H2O + 2 e- → $2OH^-$ (Jones, 2001)

https://repository.unimus.ac.id

Dalam kedokteran gigi menggunakan logam campur dengan kandungan logam mulia tinggi secara kimia tidak aktif sehingga tidak dapat menahan korosi dalam rongga mulut. Syarat untuk penggunaan logam dalam rongga mulut salah satuya adalah tidak boleh menghasilkan produk korosi yang berbahaya bagi tubuh. Lingkungan rongga mulut sangat konduktif untuk pembentukan produk korosi. Rongga mulut selalu dalam keadaan basah dan selalu mengalami perubahan temperature. Makanan dan minuman yang dikonsumsi mempunyai kisaran pH yang besar. Asam akan dikeluarkan selama pemecahan makanan. Debris makanan sering melekat kuat pada restorasi logam sehingga menghasilkan kondisi terlokalisir bagi reaksi yang berlangsung cepat Antara produk korosi dan logam atau logam campur. Faktor-faktor tersebut menyebabkan degradasi kimia akibat reaksi yang terjadi pada permukaannya disebut korosi (Anusavice, 2013).

Pencegahan korosi dapat dilakukan dengan banyak cara seperti pe nggunaan anoda tumbal, dialiri arus tanding (*Impressed current*), pelapisan (*coating*), painting maupun penggunaan inhibitor korosi (Ratnasari and Ulfin, 2016). Penggunaan inhibitor korosi merupakan cara yang terbaik dilakukan untuk menghambat laju korosi pada logam. Inhibitor korosi berasal dari senyawa senyawa organik dan anorganik yang mengandung gugus-gugus yang memiliki pasangan elektron bebas seperti nitrit, kromat, fosfat, urea, fenilalanin, imidazolin, dan senyawa-senyawa amina. Inhibitor korosi yang berasal dari organik lebih aman digunakan daripada yang berbahan anorganik. Selain mudah didapatkan di alam, inhibitor organik sangat ramah lingkungan dan tidak bersifat toksik (Rias

https://repository.unimus.ac.id

and Sulistjono, 2013). Kandungan kimia dari ekstrak tanaman seperti flavonoid, polifenol, dan polisakarida berpotensi menghambat korosi pada logam. Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa ekstrak tanaman *Camellia sinensis, Egyptian licorice, Morinda tinctoria*, biji bunga matahari, dan zaitun dapat digunakan sebagai inhibitor korosi logam tembaga serta paduannya di dalam larutan elektrolit yang berbeda (Setiawan, Nugroho and Mayangsari, 2018)

3. Semangka (*Citrullus Lanatus*)

a) Morfologi semangka

Tanaman semangka merupakan tanaman semusim, tumbuh merambat hingga mencapai panjang 3-5 meter. Batangnya lunak, bersegi, berambut dan panjangnya mencapai 1,5-5 meter. Daun semangka berseling, bertangkai, helaian daunnya lebar dan berbulu, menjari, dengan ujungnya runcing. Panjang daun sekitar 3-25 cm dengan lebar 1,5-5 cm. Bagian tepi daun bergelombang dan pemukaan bawahnya berambut rapat pada tulangnya.

Semangka mempunyai kulit buah yang tebal, berdaging dan licin. Daging kulit semangka ini disebut dengan albedo. Warna albedo semangka putih. Bagian kulit semangka memiliki banyak kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan. Kulit semangka kaya akan zat sitrulin. Warna kulit buah bermacam-macam, seperti hijau tua, kuning agak putih, atau hijau muda bergaris putih. Daging buahnya renyah, mengandung banyak air dan rasanya manis dan sebagian besar berwarna merah, walaupun ada yang berwarna jingga dan kuning. Bentuk biji

https://repository.unimus.ac.id

pipih memanjang berwarna hitam, putih, kuning atau cokelat kemerahan, bahkan ada semangka tanpa biji (*seedless*) (Sobir and Siregar, 2010). Warna merah pada semangka menandakan tingginya kadar likopen. Semangka merah lebih disarankan untuk dimakan daripada semangka kuning. Dibandingkan dengan senyawa antioksidan lainnya (khususnya vitamin C dan E), kekuatan likopen semangka dalam memerangi radikal bebas, jauh lebih ampuh. Kekuatannya sebagai antioksidan dua kali lipat dari betakaroten (provitamin A) dan sepuluh kali lipat dibandingkan vitamin E. Jadi reaksi likopen sebagai antioksidan di dalam tubuh, jauh di atas vitamin A, C, E, maupun mineral lainnya (Sukriadi, Mappiratu and Nurhaeni, 2013)

Umur panen semangka bervariasi antara 65-85 HST (hari setelah tanam) tergantung beberapa faktor yaitu faktor genetik, faktor kimia (ketinggian tempat dan musim) serta perpaduan dari beberapa tindakan wilayah. Waktu panen yang tepat adalah pada pagi hari karena proses penimbunan zat makanan terjadi pada malam hari. Buah dipanen dengan cara memotong tangkainya menggunakan pisau pada tangkai buah sejarak 7 cm dari buah. (Sunyoto, Sudarso dan Budiyanti, 2006)

https://repository.unimus.ac.id

Gambar 2.1 Buah Semangka (Sobir & Firmansyah. 2010)

Klasifikasi ilmiah semangka adalah sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*

Divisi : *Tracheophyta*

Subdivisi : *Spermatophytina*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Cucurbitales*

Famili : *Cucurbitaceae*

Genus : *Citrullus*

Spesies : *Citrullus lanatus*

b) Kandungan Kulit Semangka

Semangka mengandung sebagian besar anti-nutrien sepe rti sapoin, alkaloid, hidrogen sianida, tannins, phitate, fenol, oksalat dan flavonoid pada kulit luar ,daging buah dan kulit dalam . Selain itu, di kulit dalam dilaporkan terdapat

https://repository.unimus.ac.id

komponen utama citrulline yang mengandung heteroatom (N,O) dan cincin aromatik sehingga ekstrak dari kulit dalam semangka memungkinkan dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi (Ratnasari and Ulfin, 2016)

c) Ekstrak Kulit Semangka Sebagai Inhibitor Korosi

Kulit semangka mengandung 20% selulosa dan 10% lignin yang merupakan penyusun dinding sel. Selulosa berpotensi untuk dijadikan adsorben karena adanya kandungan gugus –OH yang menyebabkan terjadinya sifat polar pada adsorben. Dengan demikian selulosa lebih kuat menyerap zat yang bersifat polar daripada zat yang kurang polar (Koriston, 2017).

Pektin merupakan salah satu senyawa yang terdapat pada dinding sel tumbuhan darat. Pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan α-1,4 glikosidik dan banyak terdapat pada lamella tengah dinding sel tumbuhan. Proses biosorpsi logam oleh pektin dapat terjadi karena adanya gugus-gugus yang memiliki pasangan elektron bebas seperti gugus karboksilat dan hidroksil yang terdapat pada senyawa tersebut, sehingga kation logam dapat tertarik dan berikatan membentuk kompleks pektin dan logam. Hasil karakterisasi dengan FT-IR pada ekstrak kulit semangka menunjukkan adanya gugus –OH, –C=O, –COO dan –C–O yang merupakan gugus fungsi yang mudah berikatan dengan logam (Ratnasari and Ulfin, 2016; Koriston, 2017).

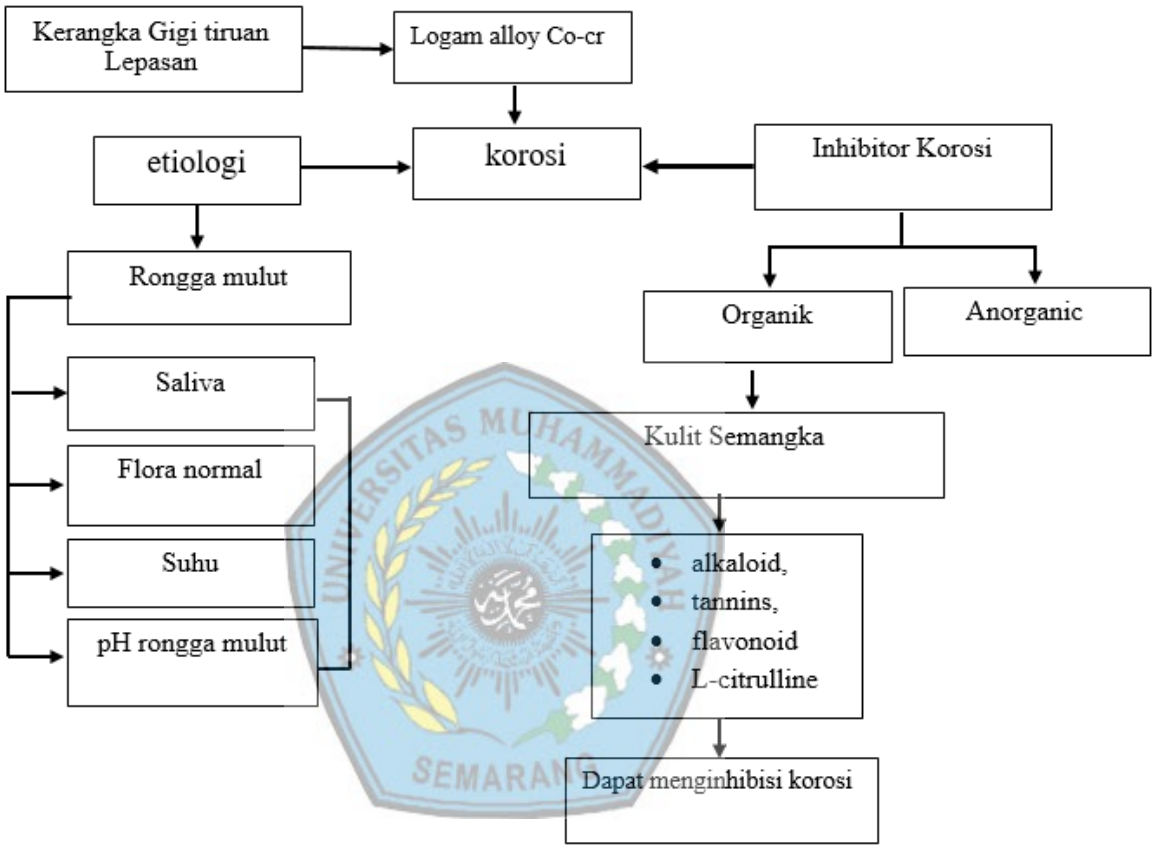
Kandungan lain yang terdapat pada semangka yaitu *L-citrulline* yang mengandung heteroatom (nitrogen dan oksigen) dan cincin aromatik dalam struktur

https://repository.unimus.ac.id

kimianya memungkinkan terjadinya interaksi ionik dengan permukaan logam dan dapat berfungsi sebagai inhibitor korosi (Harmami, Zakaria and Ulfin, 2018).

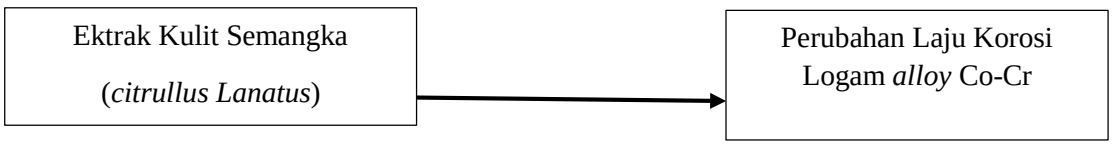
https://repository.unimus.ac.id

B. Kerangka Teoritis



Gambar 2.2 Kerangka Teoritis

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

https://repository.unimus.ac.id