

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan survei kesehatan gigi yang dilaksanakan oleh Badan Penelitian Pengembangan Kesehatan melalui Riset Kesehatan Dasar, ditemukan bahwa prevalensi penduduk Indonesia yang mempunyai masalah gigi dan mulut meningkat 2,5%, yaitu dari 23,4% pada data tahun 2007 menjadi sebesar 25,9% pada tahun 2013. Sedangkan persentase penduduk yang menerima perawatan dari tenaga medis gigi naik dari 29,6% ke 31,1% (1,5%) dari total penduduk yang bermasalah tersebut. Data yang diperoleh secara nasional diatas menyimpulkan bahwa index gigi *Decay* (berlubang) 1,6; *Missing* (hilang) 2,9 dan *Filing* (tambalan) 0,08 dengan total indeks 4,6 ataurata-rata kesusakangigi penduduk Indonesia 460 buah gigi per 100 orang (Riskesdas, 2007; Riskesdas, 2013). Tergantung tingkat kesusakannya, gigi dapat dirawat dengan pemberian tambalan, perawatan saluran akar ataupun dicabut dan dibuatkan gigi tiruan.

Terdapat tiga fase perawatan gigi, yaitu: preventif, kuratif dan rehabilitatif. Kesadaran masyarakat dalam membersihkan gigi geliginya dan berperilaku benar dalam menyikat gigi memegang peranan penting dalam mencegah terjadinya permasalahan gigi, antara lain karies gigi dan infeksi jaringan periodontal. Pada gigi karies, dapat dilakukan penambalan, perawatan saluran akar atau pencabutan, tergantung keparahan kasus. Namun ada kalanya penyikatan gigi tidak dapat dilakukan secara efektif akibat posisi gigi yang tidak teratur atau maloklusi gigi sehingga diperlukan perawatan korektif berupa perawatan orthodonti. Sedangkan pada pasien yang telah kehilangan gigi geligi akibat pencabutan, dilakukan perawatan prosthodonti atau pembuatan gigi geligi tiruan sehingga dapat mengembalikan fungsi pengunyahan, bicara dan estetis pasien. Tergantung pada lokasi gigi yang hilang dan jaringan pendukungnya, perawatan prosthodonti terbagi atas tiga (3) bahagian: gigi tiruan cekat, gigi tiruan sebagian lepasan dan gigi tiruan lengkap / penuh.

Perawatan orthodonti merupakan cabang ilmu perawatan gigi yang berhubungan dengan tumbuh kembang kraniofasial, perkembangan oklusi, dan perawatan abnormalitas dentofasial (Moyers, 1988). Tujuan perawatan orthodonti untuk mengembalikan fungsi, koreksi estetika wajah dan pemeliharaan kesehatan rongga mulut (Roberts-Harry dan Sandy, 2003; Phulari, 2013). Indikator kebutuhan perawatan orthodonti (*IOTN*) diukur menggunakan kualitas hidup (Prahl-Andersen, 2010). Penelitian epidemiologi pada berbagai etnis dilakukan sejak beberapa dekade lalu menyimpulkan bahwa prevalensi maloklusi diseluruh dunia cukup tinggi, berkisar 45% pada populasi di Tanzania hingga 92.9% populasi di China (Thilander et al, 2001). Berbagai penelitian di India mengungkapkan bahwa prevalensi maloklusi bervariasi antara 45%–49% (Kharbanda, 2009). Bihani (2012) mengemukakan bahwa prevalensi maloklusi pada laki-laki (50,4%) lebih tinggi daripada perempuan (49,6%) pada populasi umur 9 - 32 tahun di negara India. Penelitian Agusni (1998) di Surabaya menemukan bahwa permintaan perawatan orthodonti lebih tinggi pada anak perempuan dibandingkan anak laki-laki, hal ini dapat dijelaskan karena anak perempuan lebih mementingkan estetis wajah dan adanya tuntutan sosial.

Pada perawatan gigi, khususnya prosthodonti dan orthodonti, dibutuhkan piranti yang didesain khusus berbentuk lepasan maupun cekat. Piranti yang digunakan tersebut merupakan kombinasi berbagai material dan umumnya adalah baja *stainless steel* dan cobalt-chromium. Bahan *stainless steel* merupakan kelompok kompleks campuran bahan dasar besi yang mengandung minimal 10.5% chromium dan maximum 1.2% karbon.

Ion chromium paling umum ditemukan di tanah dan air serta mempunyai beberapa status oksidasi, terutama dalam bentuk metal (Cr^0), trivalent (+3), dan hexavalen (+6) chromium. Cr(III) ditemukan pada makanan dan suplemen gizi, merupakan gizi esensial dengan toksisitas rendah dan merupakan elemen penting dalam tubuh manusia untuk metabolisme lemak dan karbohidrat (Cefalu & Hu, 2004; Gad, 1989). Chromium berfungsi sebagai anti korosi pada *stainless steel* dan digunakan pada piranti perawatan gigi, namun mengakibatkan toksisitas apabila kadarnya berlebih (Santonen et al, 2010; Amini et al, 2012). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa chromium dilepaskan dari piranti stainless steel ke

dalam rongga mulut sehingga kadarnya meninggi pada saliva, serum darah dan mukosa mulut pasien (Faccioni et al, 2003). Selain itu, seiring meningkatnya penggunaan piranti perawatan gigi untuk masyarakat, kemungkinan terjadinya pembuangan limbah dari piranti perawatan gigi bekas yang mengandung ion chromium tersebut dapat mempengaruhi lingkungan. Paparan limbah tersebut dapat mengakibatkan toksisitas pada makhluk hidup. Terbukti toksisitas ion chromium ditemukan meningkat pada organ hati dan ginjal mencit (Amer et al, 2015).

World Health Organisation (WHO) bertujuan membangun populasi dan komunitas yang sehat dan memberantas penyakit. Salah satu dari empat (4) strategi dalam mengimplikasikan program kesehatan gigi mulutnya adalah mempromosikan gaya hidup sehat dan mengurangi faktor risiko kesehatan gigi mulut yang timbul dari lingkungan, ekonomi, sosial dan perilaku. Prioritas WHO diberikan pada penyakit yang berhubungan dengan faktor risiko yang umum, dapat dicegah dan gaya hidup yang kurang sehat. Komunitas yang memiliki akses buruk terhadap air dan fasilitas sanitas mempunyai faktor risiko dari lingkungan yang akan mempengaruhi kesehatan gigi mulut dan kesehatan umum lainnya. Kontrol terhadap penyakit tergantung pada kesediaan dan akses pada sistem kesehatan, namun pengurangan risiko penyakit hanya memungkinkan apabila diorientasikan pada pelayanan kesehatan primer dan pencegahan, terutama memodifikasi risiko perilaku dan kebiasaan yang mempengaruhi kualitas hidup manusia (WHO, 2017).

Penanggulangan toksisitas pada limbah air dilakukan dengan penggunaan bahan biosorpsi ion logam. Berbagai bahan biosorban pernah digunakan dalam biosorpsi ion Cr(VI) adalah kulit jengkol, wood carbon dan wood carbon active, daun melaleuca, raw rutin dan resin rutin, kaktus, residu alginat, koran bekas dan kulit pisang (Chaidir, 2015; Pehlivan, 2011; Sukumar, 2016; Fathy, 2015; López-González, 2012; Bertagnolli, 2014; Dehghani, 2016). Namun sepengetahuan penulis, sampai saat ini belum ada penelitian biosorpsi logam ion Cr(VI) yang menggunakan bahan ekstrak kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*).

Ekstrak kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*) mempunyai potensi untuk digunakan sebagai bahan biosorpsi ion chromium dalam limbah. Sebab

tumbuhan ini mengandung senyawa bioaktif seperti corilagin, asam ellagiat dan gabungannya, asam 4-O-methylgallic, flavones glycosida, glycosida dari quercetin dan kaempferol, ethyl gallate 1-O-galloyl-d-glucopyranose, grevifolin dan 4-O-1-rhamnopyranosyl-ellagic acid (Yang *et al*, 2011). Selain itu, kandungan zat antioksidan dari ekstrak kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*) dapat difungsikan untuk menangkap radikal bebas sehingga berpotensi digunakan sebagai antidot untuk mengurangi toksisitas ion Cr(VI) atau sebagai renal-protector dan hepato-protector. Namun penelitian tentang penggunaan kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*) sebagai bahan biosorpsi ion chromium masih sangat terbatas. Selain itu, informasi tentang kemampuan absorpsi tersebut juga minim, sehingga perlu dilakukan penelitian ini. Penelitian tentang dampak ion Cr(VI) terhadap organ ginjal dan hati yang terpapar ion Cr(VI) dilihat dengan menggunakan hewan uji. Tikus biasanya digunakan oleh banyak peneliti sebagai hewan model laboratorium atau hewan uji karena masih termasuk dalam kingdom animalia dan kelas mamalia (kelas yang samadengan manusia), sehingga tikus memiliki beberapa ciri-ciri yang samadengan manusia dan mamalia lainnya.

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi optimum antidot yang mempengaruhi kapasitas penyerapan (pH, konsentrasi logam Cr(VI), berat massa biosorben dan pengaruh waktu kontak)?
2. Apakah penyerapan mengikuti model isoterm absorpsi Freundlich atau Langmuir?
3. Bagaimana peran gugus fungsi yang terdapat dalam kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*) terhadap penyerapan Cr(VI) secara chemisorpsi?
4. Bagaimana morfologi dari kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*) sebelum dan sesudah penyerapan ion logam Cr(VI) dengan Scanning Electron Microscope (SEM)?
5. Bagaimana dampak toksisitas penggunaan ion Cr(VI) terhadap jaringan hati dan ginjal organ hewan uji?

6. Bagaimana akumulasi ion Cr(VI) pada jaringan hati dan ginjal hewan uji? Bagaimana bentuk kerusakan hati dan ginjal hewan uji karena pemberian ion logam Cr(VI)?
7. Bagaimana manfaat pemberian kulit buah kelengkeng pada hewan uji dan kemampuannya dalam mengurangi toksisitas ion Cr(VI)?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Menganalisis pemanfaatan ekstrak kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*) sebagai bahan biomaterial untuk menyerap ion Cr(VI) dan penggunaannya sebagai antidot untuk proteksi organ ginjal dan hati terhadap efek toksisitas ion Cr(VI).

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mempelajari pengaruh pH, konsentrasi logam Cr(VI), berat massa biosorben dan pengaruh waktu kontak terhadap kapasitas penyerapan kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*).
2. Menganalisa model isoterm Freundlich ataukah Langmuir yang terjadi dalam proses penyerapan (absorpsi) menggunakan kulit dan biji buah kelengkeng..
3. Menganalisis gugus fungsi yang terdapat dalam kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*) terhadap penyerapan Cr(VI) secara chemisorpsi dengan menggunakan FTIR.
4. Menganalisa morfologi dari kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*) sebelum dan sesudah penyerapan ion logam Cr(VI) dengan Scanning Electron Microscope (SEM).
5. Menganalisa dampak penggunaan ion Cr(VI) terhadap toksisitas jaringan hati dan ginjal organ hewan uji.
6. Menganalisa akumulasi ion Cr(VI) pada jaringan hati dan ginjal hewan uji, dan bentuk kerusakan hati dan ginjal hewan uji karena pemberian ion logam Cr(VI).

7. Menganalisis manfaat pemberian kulit buah kelengkeng (*D. longan*) pada hewan uji dan kemampuannya dalam mengurangi toksisitas ion Cr(VI) serta perubahan histologis pada organ target hewan uji.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Akademik

Memberikan sumbangan informasi tentang penggunaan biomaterial dalam adsorpsi ion logam Cr(VI) pada material perawatan gigi (*dental material*) sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya toksisitas pada tubuh manusia.

1.4.2. Instansi Pelayanan

- a. Mengoptimalkan penggunaan kulit dan biji buah kelengkeng (*D. longan*), yang merupakan limbah padat hasil samping pertanian untuk dimanfaatkan dalam menanggulangi efek toksisitas ion logam chromium dari limbah piranti bekas perawatan gigi.
- b. Meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan mengurangi prevalensi terjadinya toksisitas ion chromium terhadap ginjal dan hati akibat piranti bekas perawatan gigi yang mengandung ion Cr(VI).

1.4.3. Pengembangan Penelitian

Data hasil penelitian ini dapat memberikan landasan dan masukan kepada peneliti dari berbagai bidang ilmu untuk mengembangkan penelitian lanjutan.

