

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Semanggi (*Marsilea crenata*) merupakan salah satu jenis tumbuhan air yang termasuk ke dalam paku-pakuan dan banyak ditemukan pada pematang sawah, kolam, danau, rawa, dan sungai. Tumbuhan ini memiliki morfologi yang sangat khas yaitu bentuk daunnya menyerupai payung yang tersusun dari empat kelopak anak daun yang berhadapan. Di daerah Jawa daun semanggi muda banyak digunakan sebagai bahan pangan. Semanggi muda banyak digunakan sebagai campuran pecel di daerah Surabaya (Afriastini, 2003).

Tanaman semanggi (*Marsilea crenata*) mengandung senyawa fitokimia, hasil skrining fitokimia menggunakan ekstrak akuades teridentifikasi mengandung senyawa terpenoid, steroid, saponin, polifenol, flavonoid, tanin, alkaloid dan komponen fenol (Gopalakrishnan dan Udayakumar, 2017). Penelitian lain menggunakan ekstrak n-heksana menyatakan mengandung minyak atsiri dan steroid tak jenuh bebas, sedangkan menggunakan fraksi n-heksana mengandung senyawa terpenoid dan saponin steroid (Tiyaningsih, 2007; Aemi, 2012; Nindyasari, 2012 dalam Puspitasari dkk, 2015). Penelitian oleh Zhang *et al.* (2015) menggunakan tanaman *Marselia quadrifolia* menunjukkan bahwa terdapat senyawa polifenol yaitu kaempferol, xypsilotinin, dihydroxycirpusin, quercetin, hegoflavone, caffeic acid, ethyl caffeate, cyperusphenol, mesocyperusphenol, scirpusin, rutin (Subramanian, 2018), marsilin, triacontan, hentriacontan, methylamine, marsileagenin (Farhana, 2009), flavonol, diglycoside, glucoylflavones, glucosylxanthones dan beta-sitosterol.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa berbagai komponen fitokimia yang ada pada bahan-bahan alam seperti tumbuhan terutama polifenol seperti flavonoid, propanoid phenyl, asam fenolik, tanin, dan sebagainya diketahui dapat digunakan sebagai kelasi transisi logam. Menurut penelitian Sriyani (2008), agen pengkelat logam dapat berasal dari komponen organik yaitu golongan senyawa fenolik atau polifenol. Komponen organik dapat berfungsi sebagai agen pengkelat logam karena adanya gugus karboksil dan satu gugus fenolik atau dua gugus hidroksil yang berdekatan bereaksi dengan ion logam dan membentuk suatu kompleks yang stabil. Adanya kandungan fitokimia terutama

golongan flavonoid pada semanggi dapat dimanfaatkan sebagai pengkhelat logam berat pada biota perairan salah satunya pada kupang.

Kupang merupakan salah satu hasil perikanan laut yang masuk dalam kelompok kerang-kerangan dan memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Masyarakat khususnya daerah Jawa Timur banyak menggemari kuliner berbahan dasar kupang, dengan sentra produksi kupang di wilayah Sidoarjo, Surabaya, Gresik, dan Pasuruan. Potensi produksi kupang di Sidoarjo berkisar 10.664.600 kg pada tahun 2010 (Anonymous, 2010).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dkk. (2015) menyatakan bahwa kadar Pb kupang dari desa Balongdowo, Sidoarjo sebesar 4,24 ppm. Penelitian lain yang dilakukan Purwanto (2000) dalam Indasah (2011) menyatakan bahwa kandungan Hg kupang beras mentah di Sidoarjo sebesar 1,796 ppm. Penelitian lain oleh Rofiananda (2017) kadar logam tembaga pada kerang hijau (*Perna viridis*) dari perairan Gresik sebesar 58,010 ppm. Batas maksimum keamanan yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional SNI 7387:2009 untuk Pb pada kekerangan (bivalve), moluska dan teripang adalah 2 mg/kg dan pada Hg adalah 1,0 mg/kg. Sedangkan ambang batas kuprum (Cu) yang ditetapkan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) serta Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO), yaitu 800-1200 ppb (Fathurrofiq, 2009). Sedangkan menurut SK Dirjen BPOM No. 03725/BSK/VII/89 batas maksimum tembaga pada bahan pangan sebesar 20 ppm. Tingginya tingkat pencemaran logam berat Pb, Hg dan Cu pada kupang perlu dilakukan pengurangan.

Berbagai metode untuk mengurangi cemaran logam seperti penukaran ion, penyerapan dengan karbon aktif, dan pengendapan secara elektrolisis telah dilakukan untuk menyerap bahan pencemar beracun, tetapi cara ini membutuhkan biaya yang besar dalam pengoperasiannya (Marganof, 2003). Salah satu metode untuk mengurangi kadar logam berat yang melampaui ambang batas adalah dengan metode adsorpsi. Adsorpsi merupakan terserapnya suatu zat baik molekul atau ion (adsorbat) pada permukaan adsorben (Hendra, 2008 dalam Islamiyah dan Koestiari, 2014). Adsorpsi memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode lain, diantaranya biaya relatif murah, prosesnya sederhana, efektifitas dan efisiennya tinggi serta adsorbennya dapat digunakan kembali (regenerasi) (Rahmalia, dkk 2009 dalam Islamiyah, 2014). Adsorpsi logam berat terjadi karena adanya interaksi antara gugus-gugus

aktif dari adsorben, sehingga struktur kimia dari adsorben akan mempengaruhi proses adsorpsi. Adsorpsi pada biomassa eceng gondok terjadi terutama pada gugus-gugus aktif, seperti karboksil (-COOH) dan hidroksil (-OH) (Shofiyani dan Gusrizal, 2006). Menurut penelitian Symonowicz and Kolanek (2012) interaksi flavonoid dengan ion logam dapat menyebabkan terjadinya proses khelasi. Dalam struktur flavonoid ada tiga lokasi koordinasi potensial: 1) Antara gugus 5-hidroksi dan 4-karbonil; 2) Antara gugus 3-hidroksi dan 4-karbonil; 3) Antara gugus 3' dan 4'-hidroksi pada cincin B.

Pada penelitian ini akan dicoba metode adsorpsi cemaran logam berat dengan menggunakan semanggi yang memiliki senyawa fitokimia yang diasumsikan sebagai golongan flavonoid yaitu quersetin dan rutin yang dapat mengadsorpsi logam berat pada kupang.

Proses adsorpsi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsentrasi adsorben, luas permukaan, suhu, ukuran partikel, waktu kontak, bentuk media adsorben, kemampuan adsorben dalam menyerap dan mengikat logam berat, dan jenis adsorpsi (Jang-Soon, 2010; Ngandayani, 2011; Windra, 2011). Pada penelitian ini dilakukan variasi konsentrasi tepung semanggi dan lama waktu kontak tepung semanggi dengan kupang sebagai faktor yang menentukan proses adsorpsi.

Menurut Alfiany *et al.* (2013) semakin tinggi konsentrasi adsorben yang ditambahkan, maka pengikatan terhadap logam semakin besar. Hal tersebut mengakibatkan nilai adsorpsi terhadap ion logam semakin tinggi dan sebanding dengan bertambahnya konsentrasi adsorben. Kemampuan biosorpsi suatu material organik disebabkan karena interaksinya berupa interaksi pasif yang tidak melibatkan proses metabolisme. Proses ini terjadi ketika ion logam terikat pada dinding sel biosorben (Lestari *et al.*, 2003 dalam Hardini 2009). Sedangkan waktu kontak merupakan salah satu faktor yang juga berpengaruh terhadap adsorpsi logam berat. Waktu untuk mencapai keadaan setimbang pada proses serapan logam oleh suatu adsorben berkisar antara beberapa menit hingga beberapa jam. Lestari (2010) dalam penelitiannya tentang pengaruh berat dan waktu kontak adsorpsi timbal (II) oleh adsorben dari kulit batang jambu biji (*Psidium guajava L.*). Hasil penelitian terbaik yaitu penurunan logam berat timbal (II) sebesar 53,04% pada penambahan berat adsorben 3 gram dan lama waktu kontak 90 menit. Penelitian dari Karunasagar *et al.*, (2004) telah menunjukkan

bahwa campuran akar, batang, daun dan biji ketumbar kering yang telah di imobilisasi dengan sodium silika dapat mengadsorpsi logam merkuri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerapan optimal terjadi pada pH 6 dengan adsorben sebesar 24 mg/g dan lama waktu kontak selama 45 menit dapat mengurangi merkuri hingga 95%.

B. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui ada tidaknya interaksi dan perlakuan terbaik dari variasi konsentrasi tepung semanggi (*Marsilea crenata*) dan waktu kontak terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein dan kemampuan mengadsorpsi cemaran logam berat Cu, Pb dan Hg pada kupang merah (*Masculita senhausia*).
2. Mengetahui penurunan logam berat Cu, Pb dan Hg pada kupang merah (*Masculita senhausia*) setelah perlakuan konsentrasi tepung semanggi (*Marsilea crenata*) dan waktu kontak apakah sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Pada Bahan Pangan.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi kepada masyarakat tentang semanggi, pengolahan semanggi dan manfaat semanggi. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan acuan atau referensi dari penelitian-penelitian selanjutnya.