

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerang merupakan satu diantara penghuni perairan dan juga menjadi sumber protein hewani. Kandungan protein kerang yaitu 8 gr/100 gr. Selain itu, kerang juga memiliki kandungan vitamin A yang cukup tinggi yaitu 300 SI/100 gr daging. Kandungan kerang lainnya adalah lemak, kalsium, fosfor, zat besi dan kandungan lainnya (Poedjiadi dan Titin, 2006). Namun hasil penelitian-penelitian saat ini menunjukkan adanya kandungan logam berat yang ditemukan pada kerang-kerangan. Sebagai contoh adalah hasil penelitian Fitriyah (2007) di Perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan yang menunjukkan bahwa sedimen dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) yang berasal dari daerah Perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan telah tercemar oleh beberapa macam logam berat yang di antaranya adalah logam berat merkuri (Hg), kadmium (Cd) dan timbal (Pb). Kandungan logam merkuri (Hg) pada sedimen dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) berturut-turut sebesar 17,97033 ppm dan 0,79733 ppm. Kandungan logam kadmium (Cd) pada sedimen dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) berturut-turut sebesar 16,182 ppm dan 2,802 ppm. Kandungan logam timbal (Pb) pada sedimen dan kerang bulu berturut-turut sebesar 27,657 ppm dan 1,571 ppm.

Satu diantarabeberapa wilayah perairan di Provinsi Jawa Timur adalah Perairan Lekok yang terletak di Kabupaten Pasuruan. Perkembangan wilayah Perairan Lekok Pasuruan cukup pesat dengan berbagai macam aktivitas baik berupa sektor perikanan maupun kegiatan-kegiatan di sekitar perairan seperti

pemukiman, industri, usaha dan pertambakan. Hasil penelitian pendahuluan oleh peneliti pada tanggal 8 Februari 2013 terhadap kandungan logam merkuri (Hg), kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada sedimen dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) yang berasal dari TPI Lekok Kabupaten Pasuruan menunjukkan rata-rata kandungan logam berat merkuri (Hg) pada sedimen dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) berturut-turut sebesar 1,4568 ppm dan 0,3499 ppm. Kandungan kadmium (Cd) pada sedimen dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) berturut-turut adalah sebesar 2,536 ppm dan 0,78 ppm. Kandungan logam timbal (Pb) pada sedimen dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) berturut-turut adalah sebesar 2,258 ppm dan 2,031 ppm. Kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) mengalami peningkatan sebesar 0,46 ppm dibandingkan penelitian sebelumnya tentang kadar logam berat pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) di Perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan oleh Fitriyah (2007) dan telah melebihi ambang batas kadar logam timbal (Pb) yang diperbolehkan oleh SNI 7387: 2009 sebesar 1,5 mg/kg (ppm). Kerang bulu (*Anadara antiquata*) yang tercemar logam berat timbal (Pb) tersebut dapat menimbulkan masalah bila ditinjau dari aspek kesehatan.

Menurut peraturan SNI 7387: 2009 mengenai ambang batas cemaran logam berat dalam pangan, ambang batas timbal (Pb) dalam kerang-kerangan (*bivalve*) yang diperbolehkan sebesar 1,5 mg/kg (ppm). Sedangkan kadar logam berat merkuri (Hg) dan kadmium (Cd) pada kerang masih di bawah ambang batas berdasarkan peraturan SNI 7387: 2009 mengenai ambang batas cemaran logam berat dalam pangan, ambang batas logam merkuri (Hg) dan kadmium (Cd) dalam

kerang-kerangan (*bivalve*) yang diperbolehkan sebesar 1,0 mg/kg (ppm) (SNI, 2009).

Perkembangan kebutuhan manusia diiringi pula dengan perkembangan teknologi, sebagai contoh adalah semakin berkembangnya bidang industri hingga saat ini. Perkembangan industri yang sangat pesat juga memberikan dampak negatif disamping dampak positif, seperti pencemaran lingkungan oleh limbah industri. Satu di antara kasus pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah industri yaitu ditemukannya pencemaran logam timbal (Pb) oleh Setiawan *et al.*, (2012) pada udang putih (*Panaeus marginatus*) yang ditangkap dari daerah Gesek Sedati Surabaya. Pencemaran juga terjadi di kawasan sekitar Perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan karena di daerah tersebut banyak ditemukan berbagai macam industri seperti industri yang memproduksi MSG dan produk-produk lainnya. Industri tersebut diduga membuang limbah hasil olahannya ke sungai sekitar Perairan Lekok seperti sungai Rejoso.

Logam berat merupakan satu diantara jenis bahan pencemar yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan logam berat timbal (Pb) merupakan satu di antara beberapa jenis logam berat yang memiliki sifat toksik tinggi. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Palar (1994) bahwa logam berat timbal (Pb) termasuk dalam golongan logam yang memiliki daya racun besar (atau ion logam sangat beracun). Adanya pencemaran logam berat pada perairan (baik air ataupun sedimen) menyebabkan biota perairan juga dapat mengakumulasi logam yang menjadi bahan pencemar, satu diantaranya adalah kerang. Proses akumulasi logam pada tubuh kerang selanjutnya berlanjut pada proses biomagnifikasi yaitu

peningkatan kadar logam berat dalam jaringan organisme berdasarkan rantai makanan.

Satu diantara jenis kerang yang banyak ditangkap oleh nelayan di daerah Perairan Lekok Kabupaten Pasuruan adalah kerang bulu (*Anadara antiquata*). Menurut masyarakat di kawasan tersebut, jenis kerang ini juga merupakan kerang yang cukup diminati oleh masyarakat dan tidak mengenal musim sehingga dapat ditemukan hampir setiap saat. Kerang ini memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Menurut Hidayat (2011), komposisi kimia daging kerang bulu (*Anadara antiquata*) terdiri dari kadar air 79,69%, abu 1,57%, lemak 2,29%, protein 12,89% dan karbohidrat 3,56%. Asam amino kerang bulu (*Anadara antiquata*) terdiri atas asam amino esensial dan asam amino non esensial. Selain itu, harga kerang relatif murah, serta mudah diperoleh dipasar-pasar. Oleh karena itu kerang bulu (*Anadara antiquata*) banyak diminati oleh masyarakat.

Kelompok kerang-kerangan merupakan organisme benthos yang hidup menetap (*sessile*) sehingga kemungkinan terkena pencemaran dan berakibat terakumulasinya bahan pencemar (logam berat) di dalam tubuhnya. Kerang juga memiliki sifat *filter feeder* yaitu menyaring makanan di sekitarnya dan dapat bertahan pada kondisi perairan tercemar tanpa dia sendiri mati terbunuh. Akumulasi terjadi karena kecenderungan logam berat membentuk persenyawaan kompleks dengan zat organik yang terdapat dalam tubuh organisme, dengan demikian logam berat terfiksasi dan tidak segera diekskresikan oleh organisme yang bersangkutan. Selanjutnya apabila kerang dikonsumsi oleh manusia maka

logam berat cenderung akan terakumulasi ke dalam tubuh manusia lewat rantai makanan.

Akumulasi timbal dalam tubuh manusia mengakibatkan gangguan pada organ tubuh. Logam berat timbal (Pb) tidak termasuk unsur yang esensial bagi makhluk hidup, bahkan unsur ini bersifat toksik bagi hewan dan manusia. Logam berat timbal (Pb) banyak digunakan oleh beberapa industri seperti industri cat, industri bahan bakar untuk ditambahkan ke dalam mesin dan pada pembangkit listrik tenaga panas (Mallapiang, 2009). Pencemaran logam berat timbal (Pb) dapat pula berasal dari bidang pertanian karena di kawasan sekitar Perairan Lekok Kabupaten Pasuruan masih relatif banyak ditemukan lahan pertanian yang menggunakan pestisida. Pestisida yang digunakan diduga mengandung logam berat timbal (Pb). Hal ini sebagaimana yang dikemukakan Hartini (2011), bahwa pestisida yang digunakan dalam pertanian berisi logam timbal (Pb) dan akan meninggalkan residu dalam tanah, air, dan tanaman. Dampak pencemaran logam berat timbal (Pb) dapat mengakibatkan efek keracunan pada sistem saluran pencernaan, sistem hematopoetik, sistem saraf dan sistem ginjal yang kesemuanya ini dapat bersifat akut maupun kronis (Mallapiang, 2009).

Pencemaran logam berat seperti logam berat timbal (Pb) disebabkan oleh penggunaan bahan-bahan atau senyawa-senyawa yang mengandung logam berat tersebut dalam bidang industri. Limbah hasil kegiatan tersebut dapat merusak lingkungan dan biota yang hidup didalamnya. Hal ini sesuai firman Allah dalam QS. Ar-Rum/30:41 sebagai berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ

يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: “Telah nampak kerusakan di darat dan di perairan disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)” (QS. Ar-Rum/30:41).

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah menciptakan alam semesta ini dalam satu sistem serasi dan sesuai dengan kehidupan manusia, tetapi manusia melakukan kegiatan buruk yang merusak sehingga terjadi ketidakseimbangan dalam sistem kerja alam. Sebagaimana potongan ayat *بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ*.. yang menjelaskan bahwa kerusakan di darat ataupun laut adalah akibat perbuatan manusia. Sebaliknya, manusia pula yang bertanggung jawab untuk memulihkan keseimbangan alam.

Terkait dengan keberadaan logam berat dalam makanan, telah dilakukan upaya untuk menurunkan kadar logam berat pada bahan makanan antara lain melalui penggunaan senyawa alami. Penggunaan senyawa alami karena aman saat ikut dikonsumsi dan masuk ke dalam tubuh. Menurut (Setiawan *et al.*, 2012), senyawa alami yang dapat digunakan yaitu asam sitrat yang terkandung dalam beberapa jenis bahan pangan. Asam sitrat memiliki elektron bebas pada gugus karboksilat sehingga terbentuk ikatan kompleks (pengikat logam). Terjadinya reaksi antara zat pengikat logam dengan ion logam melalui ikatan koordinat menyebabkan ion logam kehilangan sifat ionnya dan mengakibatkan logam berat tersebut kehilangan sebagian besar toksisitasnya.

Buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) merupakan beberapa di antara jenis bahan pangan yang diduga dapat menurunkan kadar logam berat, khususnya logam timbal (Pb) pada bahan pangan yang terkontaminasi logam berat. Menurut Arisandi dan Yovita (2008), buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) mengandung asam sitrat sebagai satu diantara beberapa komponen utama. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) juga memiliki kandungan asam sitrat (Mursito, 2005 dalam Yuskha, 2008). Asam sitrat dari buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) merupakan bahan yang diharapkan dapat menurunkankandungan logam timbal (Pb) pada kerang karena sifatnya sebagai *chelating agent* yaitu suatu senyawa kimia yang mampu berikatan dengan suatu logam dan membentuk kompleks, sehingga dampak toksik logam dapat dihindarkan. Oleh karena itu, buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) diduga dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar logam pada bahan pangan. Kedua jenis buah ini banyak digunakan oleh masyarakat sebagai penambah cita rasa masakan dan dapat diperoleh dengan mudah di pasar-pasar atau lingkungan sekitar.

Penelitian Hudaya (2010) menunjukkan pemberian larutan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) konsentrasi 15% selama 60 menit dapat menurunkan kadar logam berat kadmium (Cd) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) sebesar 71,58%. Hasil penelitian Haryani (2011) menunjukkan waktu perendaman yang paling efektif dalam menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) pada daging kerang hijau (*Perna viridis*) adalah perendaman dengan larutan jeruk nipis (*Citrus*

aurantifolia Swingle.) konsentrasi 25% selama 75 menit yang mampu menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) sebesar 98,26%.

Penelitian Hudaya (2010) di atas hanya terbatas pada penurunan logam berat kadmium (Cd) dengan menggunakan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), dan penelitian Haryani (2012) terbatas pada penurunan logam berat timbal (Pb) pada kerang hijau (*Perna viridis*) dengan menggunakan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.). Terkait penelitian Hudaya (2010) tentang penurunan logam berat kadmium (Cd) maka dipandang perlu dilakukan penelitian penurunan logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*), karena logam berat timbal (Pb) merupakan satu di antara beberapa logam berat dengan toksisitas tinggi dan ditemukan paling banyak pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) yang diperoleh dari TPI Lekok Kabupaten Pasuruan berdasarkan uji pendahuluan.

Penelitian Haryani (2011) tentang penurunan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang hijau (*Perna viridis*), maka dipandang penting untuk melakukan penelitian pada kerang bulu (*Anadara antiquata*), karena kedua kerang tersebut memiliki beberapa perbedaan, seperti perbedaan jenis makanan. Menurut Asikin (1982) dalam Trisnawati (2008), makanan kerang hijau (*Perna viridis*) terdiri dari jasad-jasad renik, terutama *plankton nabati* dan partikel-partikel dari organisme, *plankton hewani*, lumpur dan lain-lainnya dalam jumlah yang sangat sedikit. Sedangkan makanan utama kerang bulu (*Anadara antiquata*) menurut Suwigyo (2002) dalam Hidayat (2011) adalah *plankton*, alga, rumput laut dan sponge. Sehingga diduga kerang bulu (*Anadara antiquata*) dapat mengakumulasi logam berat timbal (Pb) lebih banyak dari pada kerang hijau (*Perna viridis*).

Selain itu, berdasarkan hasil penelitian di atas juga perlu ditentukan konsentrasi larutan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) untuk menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*). Hal ini disebabkan masih belum diketahuinya konsentrasi yang paling efektif untuk menurunkan kadar logam berat, namun paling disukai dari segi organoleptik.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penelitian yang berjudul “Efektivitas Larutan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan Variasi Konsentrasi dalam Menurunkan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Bulu (*Anadara antiquata*)” ini penting untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan efektivitas jenis bahan perendam dalam menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*)?
2. Apakah terdapat konsentrasi bahan perendam yang efektif dalam menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*)?
3. Bagaimana interaksi antara jenis dan konsentrasi bahan perendam dalam menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*)?

4. Bagaimana nilai organoleptik kerang bulu (*Anadara antiquata*) setelah perendaman dalam larutan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan berbagai variasi konsentrasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan efektivitas jenis bahan perendam dalam menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*).
2. Mengetahui konsentrasi bahan perendam yang efektif dalam menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*).
3. Mengetahui interaksi jenis bahan perendam dan konsentrasi bahan perendam dalam menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*).
4. Mengetahui organoleptik kerang bulu (*Anadara antiquata*) setelah perendaman dalam larutan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan berbagai variasi konsentrasi.

1.4 Hipotesa Penelitian

Hipotesa dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan efektivitas larutan bahan perendam terhadap penurunan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*).
2. Terdapat konsentrasi yang efektif dari bahan perendam dalam menurunkan kadar logam berat timbal (Pb) pada kerang bulu (*Anadara antiquata*).

3. Terdapat kesukaan panelis terhadap rasa kerang bulu (*Anadara antiquata*) setelah perendaman dalam larutan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.).

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menurunkan kadar logam berat, terutama logam berat timbal (Pb) dalam proses pengolahan makanan, seperti kerang bulu (*Anadara antiquata*) dan kerang-kerang lainnya, terutama kerang yang ditangkap dari perairan yang berpotensi mengalami pencemaran logam berat.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis kerang yang digunakan adalah kerang bulu (*Anadara antiquata*) yang diperoleh dari TPI Lekok Kabupaten Pasuruan dengan ukuran diameter cangkang $\pm 3 - 3,5$ cm.
2. Subyek penelitian berupa seluruh bagian tubuh kerang bulu (*Anadara antiquata*) kecuali cangkang.
3. Logam berat yang diukur hanya terbatas logam berat timbal (Pb).
4. Buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) yang digunakan adalah buah jeruk nipis dengan ciri morfologi buah berwarna hijau kekuningan. Begitu pula dengan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang digunakan

adalah buah belimbing wuluh dengan ciri morfologi buah berwarna hijau kekuningan. Hal ini dikarenakan pada saat itulah buah telah masak morfologi.

5. Konsentrasi larutan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dengan pelarut aquades. Sedangkan lama perendaman adalah 60 menit.

