

Analisis Risiko Timbal (Pb) Dalam Tiram (*Crassostrea sp.*) Terhadap Pola Asupan Masyarakat Di Kawasan Estuaria Kelurahan BuloaKecamatan Tallo Kota Makassar
Analysis Of Lead (pb) Risk In Oysters (Crassostrea sp.) On Community Intake Patterns In The Estuary Area, Buloa Village, Tallo District, Makassar City
Auliah Natasha Salim, * Haderiah, Hidayat, La Taha
Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Makassar
*Email Koresponden: haderiah.nuru54@gmail.com

ABSTRAK

Buloa Village, Tallo District, Makassar City is a coastal and estuary area. This area is a place where waste originates from the Tallo River, shipyards, and where motorized vehicles pass, which can trigger lead content in Crassostrea sp oysters. This type of research is analytic observational using the Environmental Health Risk Analysis design. The purpose of this study was to determine the levels of Lead (Pb) in Oysters (Crassostrea sp.) and the health risks. The research location is located in the Estuary area, Buloa Village, Tallo District, Makassar City. Held in February-April 2021. From the results of this study, it was concluded that the concentration of Lead (Pb) in Oyster (Crassostrea sp.) at the point I was 47.987 mg/kg, point II was 22.448 mg/kg, and point III was 0.10 mg/kg. The average intake rate of oysters (Crassostrea sp.) is 215.18 g/day with an intake of 1.101 mg/kg. The average RQ (Risk Question) of 70 respondents was 275 with details of 69 respondents at risk of RQ > 1 and 1 response having RQ 1. The Environmental Management Agency should expand the mangrove forest area so that it can absorb heavy metals and for industries that are the largest contributors to waste to carry out an AMDAL so that waste does not pollute the waters.

Keywords: EHRA, RQ, Pb, oyster

ABSTRAK

Kelurahan Buloa Kecamatan Tallo Kota Makassar merupakan daerah pesisir dan estuari. Daerah ini menjadi tempat bermuaranya limbah yang berasal dari sungai Tallo, galangan kapal, serta tempat kendaraan bermotor berlalu-lalang sehingga dapat menjadi pemicu adanya kandungan timbal pada tiram *Crassostrea sp.* Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan menggunakan rancangan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) dengan cara menghitung dan memprediksi risiko kesehatan dari parameter cemaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kadar Timbal (Pb) dalam Tiram (*Crassostrea sp.*) dan risikonya terhadap kesehatan. Lokasi penelitian terletak di wilayah Estuaria Kelurahan Buloa Kecamatan Tallo Kota Makassar. Dilaksanakan pada bulan Februari-April 2021. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa konsentrasi Timbal (Pb) pada Tiram (*Crassostrea sp.*) pada titik I sebesar 47,987 mg/kg, titik II sebesar 22,448 mg/kg, dan titik III sebesar 0,10 mg/kg. Rata-rata laju asupan Tiram (*Crassostrea sp.*) adalah 215,18 gr/hari dengan Intake 1,101 mg/kg. Rata-rata RQ (*Risk Quetion*) 70 responden adalah 275 dengan rincian 69 responden berisiko RQ >1 dan 1 orang respon memiliki RQ ≤ 1. Sebaiknya Badan Penyelenggara Lingkungan Hidup memperbanyak kawasan hutan mangrove sehingga dapat menyerap logam berat dan bagi industri penyumbang limbah terbesar agar melakukan AMDAL agar limbah tidak mencemari perairan.

Kata kunci: ARKL, RQ, Pb, dan Tiram

PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan pesisir dan laut, logam berat merupakan salah satu pencemaran yang sangat berbahaya apabila tidak dilakukan pengendalian dan penanganan yang serius, karena sifatnya yang tidak mudah diuraikan sehingga jika dibiarkan secara terus menerus maka akan terakumulasi dan akan mencemari area estuaria serta laut secara luas. Logam berat mempunyai daya racun yang sangat potensial dan memiliki kemampuan terakumulasi dalam organ tubuh manusia. Bahkan tidak sedikit yang menyebabkan kematian. Bahkan tidak sedikit yang menyebabkan kematian. Beberapa logam berat yang berbahaya adalah air raksa atau Mercury (Hg), Kadmium (Cd), Timbal (Pb), Tembaga (Cu), dan lain-lain (Darmono, 2001). Secara alamiah Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Disamping itu,

proses korosifitas dari batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin juga merupakan salah satu jalur sumber Pb yang akan masuk ke dalam badan perairan. Pb yang masuk ke dalam badan perairan sebagai dampak dari aktivitas manusia diantaranya adalah air buangan (limbah) dari industri, air buangan dari pertambangan, biji timah hitam, dan buangan sisa industri baterai. Buangan tersebut akan jatuh pada jalur perairan seperti anak-anak sungai/muara yang kemudiam akan terbawa arus menuju lautan (Palar, 2008).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ismarti *et.all* dengan sepuluh sampel kerang positif mengandung logam timbal yang berkisar antara 2,12 mg/kg. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Pitria Handayani *et.all* pada tahun 2020 di Bangka Tengah, yaitu mengenai analisis logam Pb pada tiram yang dilakukan pada 3 titik lokasi penelitian yang menunjukkan 0,472–0,576

mg/kg. Artinya melebihi ambang batas mutu. Hal ini menunjukkan bahwa biota laut seperti tiram telah terkontaminasi oleh logam berat timbal.

Salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang memiliki populasi tiram jenis *Crassostrea sp.* yang cukup melimpah adalah Perairan Kecamatan Tallo. *Crassostrea sp.* yang dikenal dengan istilah “tiring/tiram” sangat digemari oleh masyarakat. Lokasi ini dekat dengan pemukiman, jalan raya, serta aktivitas pelabuhan maupun nelayan sekitar yang dapat menjadi sumber pencemaran.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jumiati Tahun 2017 menjelaskan bahwa Tiram *Crassostrea sp.* berpotensi terkontaminasi oleh bahan pencemar yang mengandung logam berat termasuk Pb. Tiram yang mengandung logam berat dan dikonsumsi terus menerus menyebabkan persisten dan terakumulasi di dalam tubuh, sehingga akhirnya akan berbahaya bagi kesehatan manusia apabila telah sampai pada konsentrasi tertentu.

Berdasarkan survei lokasi awal, di Kecamatan Tallo terletak sekitar muara sungai Tallo dan termasuk daerah yang memiliki banyak industri pengelolaan kayu dan industri perahu fiber. Wilayah pesisir dekat dengan laut digunakan sebagai tempat nelayan mencari mata pencaharian. Adanya aktivitas masyarakat serta tingginya lalu lintas kapal di daerah ini menjadi kotor dan berbau. Tingginya lalu lintas kapal juga sebagai salah satu faktor terjadinya pencemaran Pb. Adanya filter feeder pada Tiram yang menjadi tempat masuknya kontaminan logam berat bagi *Crassostrea sp.*

Daerah tersebut berdekatan dengan galangan kapal yang melakukan produksi sehingga menghasilkan air limbah. Wilayah tersebut berdekatan dengan jembatan tol reformasi yang setiap hari memiliki jalur jalur transportasi darat kendaraan bermotor. Kendaraan tersebut tentu menggunakan bahan bakar yang mengandung Pb sehingga menjadi penyumbang terbesar cemaran logam berat di lingkungan sekitar dan perairan.

Wilayah perairan Tallo berpotensi tercemar logam Pb dan dijadikan sebagai tempat penangkapan hasil laut. Pembakaran bahan bakar bensin oleh kapal yang digunakan sebagai alat transportasi mencari ikan atau hasil laut lainnya diduga dapat menyebabkan adanya Pb di perairan ini. Pb

yang dikeluarkan oleh pembakaran bahan bakar berasal dari *Tetra Ethyl Lead* dan *Tetra Methyl Lead* yang merupakan bahan aditif pada bensin premium.

Penelitian ini mengenai masyarakat yang tinggal di daerah pesisir dan memiliki bermacam-macam profesi seperti nelayan, pengepul, dan penjual hasil laut termasuk tiram sehingga mayoritas mata pencaharian penduduk disana adalah budidaya, pengolahan, pengupasan sampai kepada penjualan tiram. Kegiatan tersebut cenderung untuk mengonsumsi hasil tangkapan mereka sendiri.

Selama ini di wilayah Estuari Kecamatan Tallo Kota Makassar telah dilakukan penelitian mengenai kandungan Pb pada kerang darah (*Anadara granosa*) oleh Lisha (2018). Tetapi belum ada penelitian mengenai pemeriksaan kandungan Pb pada tiram (*Crassostrea sp.*) serta analisis risiko dampak dari logam berat Pb karena mengonsumsi hasil laut. Daerah ini menjadi tempat bermuaranya limbah yang berasal dari sungai Tallo, galangan kapal, serta tempat kendaraan bermotor berlalu-lalang sehingga dapat menjadi pemicu adanya kandungan timbal pada tiram *Crassostrea sp.* Berdasarkan hasil tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Analisis Risiko Timbal (Pb) dalam Tiram (*Crassostrea sp.*) Terhadap Pola Asupan Masyarakat di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa Kecamatan Tallo Kota Makassar.”

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional analitik dengan menggunakan rancangan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Paparan dihitung dengan besarnya risiko yang dapat ditimbulkan terhadap populasi terpajan sehingga menghasilkan karakteristik dari risiko. Karakteristik inilah yang dijadikan risiko atau dampak timbal (Pb) dalam Tiram (*Crassostrea sp.*) terhadap pola asupan pada masyarakat di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa Kecamatan Tallo Kota Makassar Kota Makassar.

Pengumpulan Data

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan agar

data yang diperoleh nantinya representative dilakukan dengan cara mengumpulkan data berdasarkan masyarakat yang mengonsumsi Tiram, kemudian menentukan jumlah sampel penelitian.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan perhitungan asupan (*intake*) untuk mengetahui tingkat risiko *risk agent* (RQ) terhadap pola asupan masyarakat. Perhitungan asupan (*intake*) diperoleh berdasarkan data konsentrasi Pb sebagai *risk agent* dalam tiram (mg/kg), laju asupan pajanan (gram/hari), frekuensi pajanan tahunan (hari/tahun), durasi pajanan (real time) dalam tahun berat badan (kg), periode waktu rata-rata (30 tahun x 365 hari/tahun untuk karsinogenik). Perhitungan laju asupan akan digunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{C \times R \times \text{fE} \times \text{Dt}}{\text{Wb} \times \text{tavg}}$$

Dan selanjutnya karakteristik risiko (RQ) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$RQ = \frac{\text{Ink}}{\text{RfD}}$$

Apabila RQ lebih kecil dari 1 berarti pajanan masih berada di bawah batas normal dan batas aman dari risiko kesehatan oleh pajanan Pb sepanjang hidupnya karena bersifat akumulatif dalam tubuh. Apabila RQ lebih besar dari 1 berarti pajanan berada diatas normal dan masyarakat yang mengonsumsi tiram tersebut memiliki risiko kesehatan oleh pajanan Pb sepanjang hidupnya. Kemudian data dianalisis secara Univariat dengan menggunakan SPSS (Statistical Product and Service Solution) merupakan sebuah program aplikasi yang digunakan untuk analisis statistika dan Microsoft Excel.

Hasil

Hasil penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut :

1. Karakteristik Responden

a. Analisa pajanan

Analisis tingkat pajanan atau *Intake* dilakukan untuk mengetahui besarnya *risk agent* Pb yang diterima responden perkilogram berat badan tiap harinya. Perhitungan *Intake* (I) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$I = \frac{C \times R \times \text{fE} \times \text{Dt}}{\text{Wb} \times \text{tavg}}$$

Dalam penelitian ini responden yang mengonsumsi hasil penelitian diketahui bahwa salah seorang responden berinisial RH yang berumur 45 tahun memiliki berat badan (Wb) = 55 kg. Responden tersebut lama mengonsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*) selama (Dt) = 10 tahun dengan frekuensi pajanan melalui Darah (Fe) = 12 hari/tahun dan jumlah tiram yang dikonsumsi (R) = 600 gr/hari (Konversi menjadi 0,6 kg/hari). Konsentrasi Pb adalah 47,987 mg/kg. Sedangkan nilai *tavg* untuk zat non karsinogenik adalah $30 \times 365 = 10950$ hari. Sehingga besar *intake* Pb adalah 0,00574 mg/kg/hari

b. Karakteristik Risiko

Risiko kesehatan non karsinogenik dinyatakan dengan *Risk Qoutient* (RQ) yang didapatkan dengan membagi rata-rata asupan harian (*intake*) dengan dosis referensi (RfD). Karakteristik risiko dilakukan untuk membandingkan hasil analisa pemajanan (*Intake*) dengan nilai dosis acuan yang dikenal dengan bilangan risiko (RQ). RQ dihitung dengan persamaan:

$$RQ = \frac{\text{Ink}}{\text{RfD}}$$

RfD Pb melalui oral (*Oral Exposure*) melalui makanan 0,004 mg/kg/hari. Dari contoh perhitungan asupan diatas, maka nilai RQ Pb untuk responden tersebut adalah 1,435. Sehingga nilai RQ >1, maka responden mempunyai risiko tinggi untuk terpapar Pb dan perlu untuk dikendalikan

c. Besar Risiko

Besaran risiko (*Risk Qoution/RQ*) adalah kemungkinan risiko terpapar Pb masyarakat di lokasi penelitian atau besarnya risiko masyarakat terpapar melalui Tiram (*Crassostrea sp.*) yang mengandung Pb di lokasi penelitian melalui perhitungan dengan membandingkan antara asupan dengan konsentrasi. Besar risiko dalam penelitian ini adalah pajanan Pb pada responden yang

mengonsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*) sebanyak 70 responden.

2. Analisis Deskriptif Antar Variabel Penelitian

Analisis deskriptif antar variabel dapat dilihat pada tabel 11-15

PEMBAHASAN

Pada fokus kajian ini membahas tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan, yaitu :

1. Konsentrasi pb dalam tiram

Pada penelitian ini diperoleh hasil pemeriksaan Pb pada Tiram (*Crassostrea sp.*) berkisar antara 0,9 – 47,987 mg/kg. Dari hasil pemeriksaan juga diperoleh bahwa pengambilan sampel Tiram (*Crassostrea sp.*) melalui 3 titik tersebut antara lain belakang pabrik/industri cat dan bengkel *ketok magic* (Titik I), belakang Gudang Bulog Tallo Lama (Titik II), perbatasan antara Kelurahan Kaluku Bodoa dan Buloa tepatnya dibelakang industri *docking* kapal (Titik III).

Konsentrasi tertinggi pada Kelurahan Buloa terletak di titik I (Pabrik/industri cat dan bengkel las/*ketok magic*) yaitu 47,987 mg/kg, titik II (Belakang Gudang Bulog Tallo Lama) yaitu 22,448 mg/kg dan titik III (belakang industri *docking* kapal) yaitu 0,10mg/kg.

Limbah cair dari usaha perbengkelan las/*ketok magic* dan pembuatan kapal dapat berupa oli bekas, bahan ceceran, pelarut atau pembersih, minyak diesel, bahan fiber, dan bahan lain untuk membuat kapal. Air limbah dari usaha perbengkelan banyak terkontaminasi oleh oli (minyak pelumas), gemuk dan bahan bakar. Air yang sudah terkontaminasi akan mengalir mengikuti saluran yang ada, sehingga air ini mudah sekali untuk menyebarkan bahan- bahan kontaminan yang terbawa olehnya.

Oli bekas mengandung komponen logam berat (Cd, Pb, Fe), polychlorinated biphenyls (PCBs), dan *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs), komponen-komponen ini mengandung bahan beracun saat terlepas ke lingkungan, terutama pada perairan dikarenakan dapat menyebabkan terhalangnya sinar matahari dan oksigen dari atmosfer ke air (Kankantapong dkk., 2009 dalam Cindiyananti, 2011).

Menurut (Isti'anah, 2017) sifat Alkyl Benzene Sulfonat (ABS) yang sulit diurai oleh mikroorganisme di perairan. Jika detergen yang larut dalam air cukup signifikan, maka dapat mematikan ikan yang hidup didalamnya. Ikan mengambil oksigen yang terlarut dalam air melalui insangnya. Dengan adanya detergen yang larut dalam air, maka zat tersebut akan masuk ke dalam tubuh ikan langsung pada sistem sirkulasi. Keberadaan zat ini mengganggu metabolisme ikan, jika melebihi ambang batas ikan akan mati. Hal ini tentu berkaitan dengan penyebab tingginya konsentrasi Pb pada titik I.

Pada titik II yaitu belakang gudang bulog memiliki kadar Pb yang tinggi yaitu 22,448 mg/kg. Hal ini disebabkan aliran air titik I dan II searah dan berdekatan (Sekitar 7 km). Tingginya kadar Pb di titik ini dapat terjadi karena limbah cair rumah tangga (Domestik) akibat dari korosi pipa-pipa air buangan, buangan deterjen, sampah metabolik, dan pertemuan arus air dengan titik I yang bertubulensi pada muara estuaria sehingga melewati titik II dan ikut diserap oleh Tiram (*Crassostrea sp.*). Menurut Zulfikar (2014) menyatakan bahwa keberadaan logam berat diperairan dipengaruhi oleh pola arus. Arus perairan dapat menebarkan logam berat yang terlarut dalam air laut permukaan ke segala arah.

Logam Pb yang teridentifikasi pada daging Tiram (*Crassostrea sp.*) di Kelurahan Buloa (Titik III) sebesar 0,10 mg/kg. Konsentrasi ini merupakan yang paling rendah diantara ketiga lokasi yang teridentifikasi logam berat Pb. Rendahnya kandungan Pb di lokasi tersebut disebabkan karena adanya reklamasi Makassar New Port sepanjang yang menyebabkan tertutupnya akses laut pada saat pengambilan Tiram (*Crassostrea sp.*) dengan jarak sekitar 5 km dari titik pengambilan. Menurut Riani (2019) menyatakan bahwa Tiram (*Crassostrea sp.*) mampu menyerap logam berat dan menyimpannya dalam tubuhnya dengan efektif, sehingga Tiram (*Crassostrea sp.*) direkomendasikan sebagai biofilter logam berat dan bersifat sebagai vacuum cleaner bagi perairan yang tercemar logam berat.

2. Laju asupan terhadap pola asupan masyarakat kelurahan Buloa Kecamatan Tallo

Laju Asupan yang dimaksud adalah banyaknya Tiram (*Crassostrea sp.*) yang mengandung Pb yang dikonsumsi dalam waktu 24 jam. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat dengan menggunakan kuesioner diketahui bahwa rata-rata laju asupan Tiram (*Crassostrea sp.*) 215,18 gr/hari dengan nilai tengah (Median) yaitu 150 gr/hari dengan simpang baku 39,43. Hal ini sesuai dengan penetapan batas maksimum konsumsi kerang menurut BPS yaitu 1 gram/minggu. Berdasarkan peraturan tersebut maka laju asupan nelayan kecamatan Tallo telah melebihi nilai batas maksimum.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatimah (2015) Kolmogorov-smirnov diperoleh bahwa pola konsumsi bivalvia merupakan faktor yang bermakna terhadap peningkatan konsentrasi Pb dalam darah dengan nilai $p(0,000) < 0,05$. Hal ini menggambarkan bahwa semakin sering mengonsumsi kerang yang telah terkontaminasi logam Pb maka kontribusi Pb dalam darah semakin meningkat.

3. Frekuensi Pajanan

Frekuensi pajanan yang dimaksud adalah waktu pemajanan Tiram (*Crassostrea sp.*) yang mengandung Pb yang diterima oleh masyarakat dalam satu tahun. Berdasarkan hasil wawancara dengan menggunakan kuesioner diketahui 69 responden yang terpapar ($RQ > 1$) dan nilai $RQ \leq 1$ sebanyak 1 responden yang memiliki nilai median 104 hari/tahun dengan simpang baku 34,07. Frekuensi pajanan didapatkan dari banyaknya hari dimana orang mengonsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*) dalam satu tahun, yang diketahui melalui pertanyaan kepada masyarakat mengenai beberapa hari dalam sebulan masyarakat mengonsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*) kemudian dikalikan dengan jumlah bulan yang terdapat dalam satu tahun yakni 12 bulan maka hasil yang didapatkan dalam satuan hari/tahun. Berdasarkan hasil penelitian, masyarakat yang terpapar Pb melalui Tiram (*Crassostrea sp.*) memiliki rata-rata frekuensi pajanan 12 hari/tahun. Masyarakat yang terpapar Pb melalui

konsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*) pada frekuensi ≤ 12 hari/tahun sebanyak 20 orang dan 50 orang yang mengonsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*) pada frekuensi > 12 hari/tahun. Semakin tinggi frekuensi pajanan responden maka semakin tinggi pula risiko responden terpapar logam berat Pb.

4. Durasi Pajanan

Berdasarkan tabel 8, dari 70 responden yang diwawancarai terdapat 59 responden yang terpapar Pb Tiram (*Crassostrea sp.*) ≥ 3 tahun dan 11 responden yang terpapar Pb Tiram (*Crassostrea sp.*) < 3 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa responden yang terpapar Pb melalui Tiram (*Crassostrea sp.*) diperoleh rata-rata (median) durasi pajanan lokasi penelitian adalah 35 tahun dengan simpang baku 12,1. Hasil durasi pajanan ini diperoleh dari sejak berapa lama mengonsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*), hal ini dilihat dari tingkat keterpaparan berdasarkan lama masyarakat tersebut mengonsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*) tersebut.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Muh. Aripai *etal.* (2016) bahwa semakin lama mengonsumsi bivalvia yang mengandung logam berat Pb menentukan tingkat keterpaparan tinggi dalam tubuh sehingga dapat menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan akibat keracunan logam.

5. Berat Badan

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat dengan menggunakan kuesioner diketahui bahwa dari 70 orang responden, terdapat 22 orang yang memiliki berat badan < 50 kg dan 48 orang yang memiliki berat badan ≥ 50 kg. Adapun nilai median dari berat badan responden adalah 50 kg dengan simpang baku 10,15. Dalam analisis risiko, berat badan akan mempengaruhi besarnya nilai risiko. Secara teoritis, semakin berat badan seorang maka semakin kecil kemungkinan untuk risiko mengalami gangguan kesehatan akibat kandungan Pb pada Tiram. Hal ini sejalan dengan penelitian Nisa Arkianti 2019, batas maksimum konsumsi logam Pb di atur seperti berat badan 60 kg maka dalam seminggu hanya diperbolehkan mengonsumsi logam berat sebesar $60 \times 50 \text{ ug} = 3000 \text{ ug}$

6. Tingkat Risiko (RQ)

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat dengan menggunakan kuesioner, dari 70 masyarakat terdapat 69 orang yang memiliki nilai RQ >1 dan hanya 1 orang yang memiliki nilai RQ ≤ 1. Besar risiko (RQ) untuk responden dibandingkan dengan nilai RfD. Nilai RfD yang digunakan dalam perhitungan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) ini sebuah ketentuan yaitu 0,004 mg/kg/hari (Untuk makanan).

Rata-rata tingkat Risiko (RQ) Tiram (*Crassostrea sp.*) terhadap pola asupan masyarakat di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa Kecamatan Tallo Kota Makassar yaitu 275. Hal ini menunjukkan memiliki nilai signifikan yang sangat jauh dari standar tingkat risiko. Dengan rincian 69 responden terpapar berat dari 70 responden yang artinya RQ > 1 dan hanya 1 responden yang memiliki RQ ≤ 1 dengan simpang baku 2.071. Berdasarkan data tabel distribusi antar variabel, dapat menggambarkan bahwa tingkat pola asupan masyarakat berada dalam kategori berisiko sangat tinggi untuk terpapar Pb melalui konsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*) berdasarkan US-EPA untuk efek *risk agent*.

Sejalan dengan penelitian oleh Suwarja, 2016 besaran risiko responden terpapar tentu memiliki pengaruh besar terhadap kesehatan. Pb adalah logam yang bersifat toksik pada manusia, yang berasal dari tindakan mengonsumsi makanan, minuman atau melalui inhalasi dari udara, debu yang tercemar Pb, lewat kontak kulit, kontak lewat mata, lewat parental. Logam Pb tidak dibutuhkan oleh tubuh manusia sehingga apabila makanan dan minuman tercemar Pb dikonsumsi, maka tubuh akan mengelurkannya. Orang dewasa mengabsorpsi Pb sebesar 5-15 % dari keseluruhan Pb yang dicerna, sedangkan anak-anak mengabsorpsi Pb lebih besar, yaitu 41,5%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Konsentrasi pb dalam tiram di ketiga titik berbeda beda, titik pertama dan

kedua konsentrasinya sangat tinggi dan titik ketiga konsentrasinya rendah

2. Laju asupan masyarakat terhadap batas ambang konsumsi pb melebihi batas
3. Frekuensi pajanan pb masyarakat sangat mempengaruhi dalam setahun
4. Tingkat risiko pajanan pb terhadap masyarakat di kawasan estuaria sangat tinggi karena dipengaruhi oleh pola asupan, durasi pajanan dan berat badan

SARAN

1. Kepada pemerintah khususnya Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) dan instansi terkait agar dapat meningkatkan pemantauan secara rutin terhadap kandungan logam berat di kawasan Estuaria Kelurahan Buloa Kecamatan Tallo Kota Makassar serta lebih memperhatikan masalah pengelolaan lingkungan disekitar wilayah estuaria Kota Makassar misalnya dengan memperbanyak kawasan hutan mangrove sehingga dapat menyerap logam berat yang ada di sekitar perairan.
2. Masyarakat yang berada di sekitar wilayah Estuaria Kecamatan Tallo Kota Makassar sebaiknya mengurangi frekuensi mengonsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*) paparan untuk mengurangi asupan *risk agent* Pb ke dalam tubuh seperti mengurangi konsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*)
3. Pada saat mengolah Tiram (*Crassostrea sp.*) sebaiknya menggunakan bahan *chitosan* seperti perasan air jeruk, asam, belimbing, dan bahan yang dapat mengikat logam serta memerhatikan waktu pengolahan yang lebih lama dan diberikan garam
4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai manajemen risiko yang tepat bagi masyarakat di sekitar kawasan estuaria Kelurahan Buloa Kecamatan Tallo Kota Makassar. Adapun dapat dilakukan analisis *biomarker* pada sampel urine dan darah responden yang terpajan lebih dari 30 tahun sehingga dapat diketahui penyakit yang timbul akibat logam timbal (Pb)
5. Sebaiknya Industri Pembuatan Kapal

Fiber PT. Siagan Boats serta beberapa bengkel *ketok magic* sebagai penyumbang pencemaran tidak membuang limbahnya secara langsung tanpa melalui pengolahan limbah secara lengkap yang telah lulus uji AMDAL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-

tingginya atas bantuan, saran dan motivasi kepada semua tim peneliti dan teman teman yang telah banyak membantu dalam penelitian ini. Hanya kepada Allah SWT penulis memohon agar jasa baik ini dibalas dengan pahala yang berlipat ganda. Akhir kata penulis berharap semoga jurnal ini memberikan manfaat bagi segenap pembaca khususnya untuk diri penulis sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, Juwitra. 2016. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan Timbal (Pb) Pada Masyarakat Yang Mengonsumsi Kerang Kalandue (Polymesoda erosa) Dari Tambak Sekitar Sungai Wanggu Dan Muara Teluk Kendari*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo. (Online) <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JIMKESMAS/article/view/1223/870>.
- Arif Ikkal, dkk. 2019. *Pemanfaatan Serbuk Daun Jambu Biji (Psidium guajava L) Dalam Menurunkan Kadar Timbal (Pb) Pada Air Limbah di Kawasan Industri Makassar*. Jurnal Sulolipu Poltekkes Makassar. (Online) <http://journal.poltekkesmks.ac.id/ojs2/index.php/Sulolipu/article/view/1358/900>
- Aripai. 2016. *Paparan Risiko Cadmium dan Pb di Sungai Pangkajene*. (Online) <http://jurnal.stie-aas.ac.id/index.php/jie>
- ATDS. 2007. " *Toxicological Profil For Lead In: U. S. D.O.H.A. H (Ed)*. (Online) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24049859/>
- Badan Pusat Statistik.wi 2020. *Kecamatan Tallo Dalam Angka 2020*. Makasar: BPS 2020. (Online) <https://makassarkota.bps.go.id/publication.html?page=2>
- Bewers, J.M., R.A. Duce, T.D. Jicklelis, P.S. Lies, J.M. Miller, A.L. Windom, and R. Wollast. 2016. *Land to Ocean Transport of Contamination : Comparisson of River and Atmospheric Fluxes*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 114,2: 417-446. (Online) <https://ojs.unud.ac.id/index.php/cakra/article/view/21423>
- BPOM RI. 2009. *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dan Kimia Dalam Makanan*. Jakarta:BPOM RI
2005. *Keamanan Pangan*. Jakarta: BPOM RI
- Cindiyanti, Z.A. 2011. *Pabrik Base Oil dari Limbah Plastik dengan Proses Pirolisis*. Tugas Akhir D-III. Jurusan Teknik Kimia fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. (Online) <http://e-journal.uajy.ac.id/6501/1/jurnal%20BL01167.pdf>
- Dharma, Born.1988. *Siput dan kerang Indonesia I (Indonesian Shells I)*. Jakarta: Penerbit PT Sarana Graha.
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: UI Press
- Daud. 2013. *Risiko Kesehatan Lingkungan Logam Berat Kromium Hexavalen (CR VI) Pada Ikan Nila*. (Online) <http://journal.uin-laaluddin.ac.id/index.php/higiene/article/download/4654/4229>

Tabel 1
Distribusi Responden Berdasarkan kelompok umur di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Kelompok Umur	Kelurahan Buloa	
	n	%
10-20	14	20
21-30	14	20
31-40	16	22,86
41-50	17	24,29
51-60	6	8,57
61-70	4	4,29
Total	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 2
Distribusi Responden Berdasarkan tingkat pendidikan di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Tingkat Pendidikan	Total	
	n	%
Tidak Tamat SD	1	1,43
Tamat SD	1	1,43
Tamat SLTP	15	21,43
Tamat SMA	40	57,14
Tamat PT	13	18,57
Total	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 3
Distribusi Responden Berdasarkan lama tinggal di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Lama Tinggal	Total	
	n	%
1-5	36	51,43
6-10	18	25,71
11-15	6	8,57
16-20	10	14,29
Total	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 4
Distribusi Responden Berdasarkan jenis kelamin di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Jenis kelamin	Total	
	n	%
Laki-laki	36	51,43
Perempuan	34	48,57
Total	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 5
Hasil Pemeriksaan Kandungan Logam Pb Dalam Tiram (*Crassostrea sp.*) di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

No	Lokasi Pengambilan Sampel	Titik	Konsentrasi (C) (mg/kg)	Keterangan
1	Buloa	I	47,987	TMS
		II	22,48	TMS
		III	0,10	MS

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 6
Distribusi responden berdasarkan laju asupan di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

R (gr/hari)	Total	
	n	%
< 150	33	47,14
≥ 150	37	52,86
Total	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 7
Distribusi responden berdasarkan frekuensi pajanan di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

F (gr/hari)	Total	
	n	%
≤ 12	20	28,57
> 12	50	71,43
Total	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 8
Distribusi responden berdasarkan durasi pajanan di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Dt (Tahun)	Total	
	n	%
< 3	11	15,71
≥3	59	84,29
Total	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 9
Distribusi responden berdasarkan berat badan di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Wb (kg)	Total	
	n	%
< 50	22	31,43
≥ 50	48	68,57
Total	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 10
Distribusi Besar Risiko Pb Pada Responden Yang Mengonsumsi Tiram (*Crassostrea sp.*)

RQ	Total	
	n	%
≤ 1	1	1,43
> 1	69	98,57
Total	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 11
Distribusi Konsentrasi pb terhadap besar risiko pada tiram di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Titik	Konsentrasi(mg/kg)	RQ>1		RQ≤1		Total	
		n	%	n	%	N	%
I	47,987	37	52,86	0	0	37	52,86
II	22,448	19	27,14	0	0	19	27,14
III	0,10	13	18,57	1	1,43	14	20
Total		69	98,57	1	1,43	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 12
Distribusi laju asupan terhadap besar risiko pada tiram di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Laju Asupan	RQ>1		RQ≤1		Total	
	n	%	n	%	N	%
< 150	32	45,71	0	1,43	33	47,14
≥ 150	37	52,86	1	0	37	52,86
Total (N)	69	98,57	1	1,43	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 13
Distribusi frekuensi pajanan terhadap besar risiko pada tiram di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Frekuensi Pajanan (Hari/Tahun)	RQ>1		RQ≤1		Total	
	n	%	n	%	n	%
≤12	19	27,14	1	1,43	20	27,14
>12	50	71,43	0	0	50	71,43
Total (N)	69	97,57	1	1,43	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 14
Durasi pajanan terhadap besar risiko pada tiram di Kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Durasi Pajanan (Tahun)	RQ>1		RQ≤1		Total	
	n	%	n	%	n	%
< 3	10	14,28	1	1,43	11	51,71
≥ 3	59	84,29	0	0	59	84,29
Total (N)	69	98,57	1	1,43	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023

Tabel 15.
Berat badan terhadap besar risiko pada tiram di kawasan Estuaria Kelurahan Buloa, Kecamatan Tallo

Berat Badan (Kg)	RQ>1		RQ≤1		Total	
	n	%	n	%	n	%
< 50	21	30,00	1	1,43	22	31,43
≥ 50	48	68,57	0	0	48	68,57
Total (N)	69	98,57	1	1,43	70	100

Sumber : Data Primer Data Primer 2023