



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph/article/view/woph4416>

ANALISIS RISIKO LOGAM BERAT PADA UDANG PUTIH YANG DIKONSUMSI PETANI
TAMBAK DI BIRINGKASSI KABUPATEN PANGKEP

Putri Fitria¹, ^KAbd Gafur², Hidayat³, Alfina Baharuddin⁴, Nasruddin Syam⁵

^{1,2,4,5}Peminatan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muslim Indonesia

³S1 Terapan Sanitasi Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Makassar

Email Penulis Korespondensi (^K): abd.gafur@umi.ac.id

putrifitriaaaa09@gmail.com¹, abd.gafur@umi.ac.id², risikokesehatanlingkungan@gmail.com³,
alfina.baharuddin@umi.ac.id⁴, nasruddinsyam@umi.ac.id⁵

ABSTRAK

Sebagian besar pencemaran berasal dari proses industri dan pertambangan, terjadinya pencemaran logam berat pada sebuah perairan biasanya berasal dari masukan air yang terkontaminasi oleh buangan limbah industri dan pertambangan. Jenis penelitian ini adalah observasional dengan rancangan analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) dimana faktor-faktor risiko diukur pada waktu yang sama untuk memberikan prediksi besarnya risiko kesehatan akibat logam berat Pb, Cd, dan Cr yang terkandung dalam udang putih (*Litopenaeus vannamei*). Populasi dalam penelitian ini adalah petani tambak yang mengonsumsi udang putih sebanyak 20 orang. Pengukuran kandungan logam berat Pb, Cd dan Cr pada udang putih dilakukan pada 3 titik sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar logam berat Pb dan Cd tidak terdeteksi kandungannya pada udang putih di tambak Biringkassi sedangkan kandungan Cr terdeteksi pada titik I yaitu 3,68 mg/kg, pada titik II yaitu 3,06 mg/kg, dan pada titik III yaitu 3,40 mg/kg, yang telah melebihi syarat berdasarkan GB 2762 (Global Agricultural Information Network) yaitu sebesar 2,0 mg/kg. Karakteristik risiko pada udang putih di tambak Biringkassi juga dihitung dalam penelitian ini yang dimana, untuk pajanan *realtime* pada petani tambak adalah 3,97 dan untuk RQ *lifetime* adalah 235,94. Estimasi karakteristik risiko yang diterima oleh petani tambak tidak aman dari efek non karsinogenik untuk pajanan *realtime* dan *lifetime*. Para petani tambak Diharapkan untuk waspada dan mulai mengurangi jumlah asupan udang putih di sekitar tambak Biringkassi yang sudah mulai mengandung Cr agar tidak mengalami risiko Kesehatan terhadap paparan logam berat kromium. Selain itu, Diharapkan pemantauan secara berkala oleh pemerintah terkait pencemaran logam berat khususnya kromium disekitar tambak Biringkassi Kabupaten Pangkep.

Kata Kunci: Udang Putih, Logam Berat, Arkl, Tambak Biringkassi.

PUBLISHED BY :

Pusat Kajian dan Pengelola Jurnal
Fakultas Kesehatan Masyarakat UMI

Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email :

jurnal.woph@umi.ac.id

Phone :

+62 853 9504 1141

Article history :

Received : 25 Juli 2022

Received in revised form : 10 September 2022

Accepted : 8 Agustus 2023

Available online : 30 Agustus 2023

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Most of the pollution comes from industrial and mining processes, the occurrence of heavy metal pollution in a waters usually comes from the input of water contaminated by industrial and mining waste discharges. This type of research is observational with an environmental health risk analysis (ARKL) design where risk factors are measured at the same time to provide predictions of the magnitude of health risks due to the heavy metals Pb, Cd, and Cr contained in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). The population in this study were 20 pond farmers who consumed white shrimp. Measurements of the heavy metal content Pb, Cd and Cr in white shrimp were carried out at 3 sample points. The results showed that the levels of heavy metals Pb and Cd were not detected in white shrimp in the Biringkassi pond, while the Cr content was detected at point I, which was 3.68 mg/kg, at point II that is 3.06 mg/kg, and at point III that is 3.40 mg/kg, which has exceeded the requirements based on GB 2762 (Global Agricultural Information Network) which is 2.0 mg/kg. The risk characteristics of white shrimp in the Biringkassi pond were also calculated in this study where, for real-time exposure to pond farmers, it was 3.97 and for the lifetime RQ was 235.94. Estimated risk characteristics accepted by unsafe pond farmers from non-carcinogenic effects for real-time and lifetime exposure. It is hoped that pond farmers will be vigilant and start reducing the amount of white shrimp intake around the Biringkassi ponds which have started to contain Cr so as not to experience health risks from exposure to the heavy metal chromium. In addition, it is hoped that regular monitoring by the government regarding heavy metal pollution, especially chromium around the Biringkassi pond, Pangkep Regency.

Keywords: Shrimp White, Metal Heavy, Arkl, Pond Biringkassi.

PENDAHULUAN

Berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di berbagai bidang semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dunia, kebutuhan hidup manusia, serta ekonomi. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang begitu cepat tidak hanya memberikan dampak positif bagi suatu bangsa melainkan juga dampak negatif. Salah satu perkembangan IPTEK yang membawa dampak negatif ialah meningkatnya aktivitas manusia yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan berupa udara, tanah, dan air.¹

Pencemaran air yang paling berbahaya bagi kesehatan manusia adalah logam berat. *World Health Organization* (WHO) atau Organisasi Kesehatan Dunia dan *Food Agriculture Organization* (FAO) atau Organisasi Pangan Dunia merekomendasikan untuk tidak mengonsumsi makanan laut (*seafood*) yang tercemar logam berat. Logam berat telah lama dikenal sebagai suatu elemen yang mempunyai daya racun yang sangat potensial dan memiliki kemampuan terakumulasi dalam organ tubuh manusia. Bahkan tidak sedikit yang menyebabkan kematian.²

Apabila di dasar perairan terdapat logam berat maka, secara langsung maupun tidak langsung dapat membahayakan manusia seperti Timbal (Pb) dapat mengakibatkan terhambatnya sistem pembentukan hemoglobin (Hb) sehingga menyebabkan anemia, terganggunya sistem saraf pusat dan tepi, sistem ginjal, sistem reproduksi, idiot pada anak-anak, sawan (epilepsi), cacat rangka dan merusak sel-sel somatic.³

Selain logam berat Timbal (Pb) terdapat juga logam berat Kadmium. Kadmium ialah salah satu jenis logam berat yang berbahaya apabila masuk ke dalam tubuh, karena Kadmium dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik kronis maupun akut. Beberapa efek yang ditimbulkan akibat pemajanan Kadmium adalah adanya kerusakan ginjal, liver, testis, sistem imunitas, sistem susunan saraf dan darah.⁴

Tidak hanya Kadmium dan Timbal saja yang dapat memberikan efek toksik pada biota maupun

manusia. Melainkan, Kromium juga dikatakan sebagai logam berat yang berbahaya. Hasil pengukuran kandungan logam berat kromium (Cr) pada ikan di Sungai Tallo Kota Makassar di salah satu titik pengambilan sampel diperoleh konsentrasi 16.9091 mg/kg, dimana hasil tersebut tidak memenuhi syarat menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001. Sumber pencemaran yang berada di sekitar wilayah Sungai Tallo Makassar yakni limbah pabrik dan limbah rumah tangga di sekitar perairan tersebut yang sangat parah bagi biota air jika terus dibiarkan.⁵

Udang sebagai biota air dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan dan menjadi media untuk membawa logam berat masuk ke dalam tubuh manusia. Hal tersebut terjadi jika di dalam tubuh udang telah terkandung kadar logam berat yang tinggi. Kandungan logam berat dalam udang kaitannya dengan pembuangan limbah industri di sekitar tempat hidup udang tersebut, seperti sungai, danau, dan laut.⁶

Studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh Fitriani di perairan Biringkassi diperoleh hasil penelitian menunjukkan konsentrasi Pb rata-rata dalam sedimen pada perairan Biringkassi sebesar $47,33 \pm 11,34$ mg/kg telah melebihi nilai ambang batas kandungan Timbal dalam sedimen yang dianggap masih aman, yaitu 30 mg/kg berat kering sedimen. Hal ini membuktikan bahwa sedimen dari perairan Biringkassi Kec. Bungoro Kab. Pangkep telah terpolusi oleh Pb. Sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian mengenai konsentrasi logam berat Timbal pada ikan di perairan Biringkassi namun hingga saat ini masih belum ada penelitian yang membahas mengenai konsentrasi logam berat pada udang putih di tambak Biringkassi.⁷

Perkembangan industri yang ada di Kabupaten Pangkep meningkat terutama industri-industri besar seperti yang ada di wilayah lingkaran tambang yaitu Industri PT. Semen Tonasa dan Industri Marmer yang berada di Kecamatan Bungoro dan Minasate'ne. Lokasi dari industri-industri besar ini berada di dekat permukiman warga yang bertempat tinggal di Kawasan tersebut tanpa adanya pembatas atau sabut hijau yang membatasi permukiman dengan lokasi industri. Salah satu tambak di Kabupaten Pangkep yaitu tambak Biringkassi diperuntukkan untuk industri, perumahan, dan pemukiman. Berbagai kegiatan tersebut tentu dapat membuat perubahan di tambak Biringkassi. Permasalahan dan isu yang ditemukan saat ini di tambak Biringkassi adalah limbah PT. Semen Tonasa yang dapat mengalir kapan saja dan terakumulasi dengan air tambak sehingga dapat merusak sistem kehidupan di dalam tambak.⁸

Kontaminasi logam berat dalam makanan dengan konsentrasi yang melebihi batas aman yang telah ditentukan dapat menimbulkan efek buruk terhadap kesehatan. Paparan kronis logam berat pada orang dewasa mengakibatkan hipertensi.⁹ Berdasarkan data dari Puskesmas Bowong Cindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep bulan Februari tahun 2022, hipertensi termasuk penyakit pertama terbesar dalam pelayanan kesehatan puskesmas.

Oleh karena itu berdasarkan permasalahan di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "analisis risiko logam berat pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) yang dikonsumsi petani tambak di Biringkassi kabupaten Pangkep".

METODE

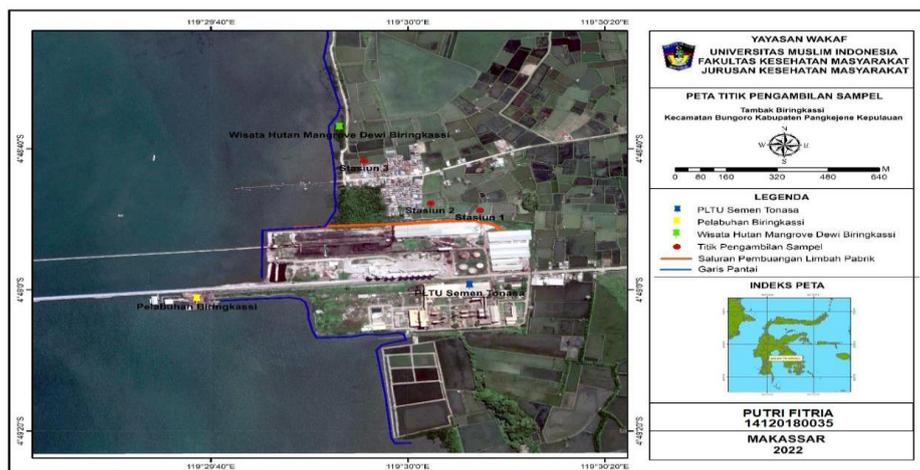
Jenis penelitian ini adalah observasional deskriptif dengan rancangan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) yang mencakup 4 langkah kegiatan analisis yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), analisis dosis respon (*dose-respon assessment*), analisis pajanan (*exposure assesment*), dan karakteristik risiko (*risk characterization*). Teknik pengambilan sampel udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dengan metode *grab sampling* Selanjutnya uji laboratorium dilakukan analisis dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*), Analisa data serta wawancara responden. Pengambilan sampel yang ditentukan oleh peneliti sebanyak 3 (tiga) titik, sebagai berikut:

1. Titik pertama: sampel udang putih diambil di tambak yang berada di dekat saluran pembuangan limbah PT. Semen Tonasa yang menghasilkan limbah.
2. Titik Kedua: sampel udang putih diambil di tambak yang berada di dekat pemukiman warga, limbah yang dihasilkan mengandung logam berat dikarenakan limbah yang dihasilkan bersumber dari rumah tangga.
3. Titik ketiga: sampel udang putih di tambak yang berada di dekat pelabuhan Biringkassi.

HASIL

Penelitian ini dilakukan di tambak Biringkassi Kabupaten Pangkep. Frekuensi pengambilan sampel udang putih dilakukan pada tiga titik dengan pengambilan sampel dan wawancara responden sebanyak satu kali. Pengumpulan data dilakukan sejak bulan Mei sampai Juni 2022. Sampel lingkungan ini adalah udang putih pada tambak Biringkassi yang dikonsumsi oleh masyarakat sekitar. Adapaun pemeriksaan dan pengamatan sampel dilakukan di BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Tanah) Maros.

Biringkassi Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep merupakan daerah pantai semi tertutup dan dijumpai lima muara sungai, yaitu: Sungai Pangkajene, Bontorano, Biringkassi, Bungoro, dan Sungai Kayumale. Kondisi fisik dan geomorfologi pantai menunjukkan daerah ini didominasi oleh batuan sedimen vulkanik yang berasal dari erosi sungai dan abrasi pantai, daerah litoral diperkirakan sekitar $\frac{3}{4}$ mil dari garis pantai ke arah laut. Daerah litoral tersebut merupakan bagian dari pantai yang tertutupi oleh sedimen hasil erosi dan abrasi dimana pada saat pasang tergenang oleh air dan pada saat surut daerah ini mengalami kekeringan. Secara Geografis Pantai Biringkassi terletak pada: $04^{\circ} 50' 059''$ - $04^{\circ} 48' 03''$ LS dan $119^{\circ} 29' 98''$ - $119^{\circ} 29' 596''$ BT. Dengan batas administrasi sebagai berikut: pada bagian utara berbatasan langsung dengan Kecamatan Labakkang, sebelah Selatan dan Timur berbatasan dengan Kecamatan Pangkejene dan Sebelah Barat Perairan Selat Makassar.



Gambar 1. Lokasi Titik Pengambilan Sampel

Karakteristik Responden

Umur Responden

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur di Biringkassi Kabupaten Pangkep Tahun 2022

Kelompok Umur	n	%
31-40	3	15.0
41-50	5	25.0
>50	12	60.0
Total	20	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan kelompok umur terlihat bahwa dari 20 responden, kelompok umur tertinggi pada umur > 50 Tahun sebanyak 12 responden (60%) dan kelompok umur terendah pada umur 31-40 tahun sebanyak 3 responden (15%).

Tingkat Pendidikan

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Biringkassi Kabupaten Pangkep Tahun 2022

Tingkat Pendidikan	n	%
Tidak tamat SD	0	0
Tamat SD	17	85.0
Tamat SLTP	1	5.0
Tamat SMA	2	10.0
Total	20	100

Tabel 2 menunjukkan distribusi responden menurut tingkat Pendidikan, terlihat bahwa dari 20 responden frekuensi tingkat Pendidikan tertinggi adalah tamat SD Sebanyak 17 responden (85%) dan terendah adalah tamat SLTP sebanyak 1 responden dengan presentase (5%). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat Pendidikan responden di lokasi penelitian masih sangat rendah.

Konsentrasi Logam Berat pada Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*)**Tabel 3.** Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, dan Cr pada Udang Putih (*Litopenaeus Vannamei*) di Biringkassi Kabupaten Pangkep Tahun 2022

Lokasi Pengambilan sampel	Konsentrasi Logam berat mg/kg			Keterangan		
	Pb	Cd	Cr	Pb	Cd	Cr
Titik 1	Tt	Tt	3,68	MS	MS	TMS
Titik 2	Tt	Tt	3,06	MS	MS	TMS
Titik 3	Tt	Tt	3,40	MS	MS	TMS

Hasil menunjukkan bahwa dari 3 titik pengambilan sampel udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dan semua titik pengambilan sampel udang putih (*Litopenaeus vannamei*) terdeteksi mengandung logam berat kromium (Cr), sedangkan untuk logam berat timbal (Pb) dan cadmium (Cd) sampel udang putih (*Litopenaeus vannamei*) tidak terdeteksi. Hasil identifikasi kadar Cr tersebut berbeda-beda pada setiap titik konsentrasi tertinggi pada titik I yaitu 3,68 mg/kg. pada titik II yaitu 3,06 mg/kg, dan pada titik III yaitu 3,40 mg/kg. hasil pemeriksaan sampel pada logam berat Kromium (Cr) pada sampel udang putih (*Litopenaeus vannamei*) semuanya telah melebihi syarat berdasarkan GB 2762 (Global Agricultural Information Network) syarat kandungan logam berat pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) yaitu sebesar 2,0 mg/kg.

Laju Asupan (Rate)

Laju asupan (R) yang dimaksud adalah banyaknya udang putih (*Litopenaeus vannamei*) yang mengandung Kromium (Cr) dan dikonsumsi dalam waktu 24 jam. Berdasarkan hasil wawancara dengan responden menggunakan kuesioner diketahui bahwa rata-rata (*mean*) laju asupan responden adalah 248 gram/hari, nilai tengah atau median yaitu 240 gram/hari. Adapun laju asupan yang terendah adalah 100 gram/hari.

Frekuensi Paparan

Frekuensi paparan (F_E) yang dimaksud adalah waktu paparan udang putih (*Litopenaeus vannamei*) yang mengandung Cr dan diterima oleh responden dalam satu tahun. Diketahui bahwa nilai rata-rata (*mean*) frekuensi paparan responden 182,4 hari/tahun, sedangkan nilai tengah (median) yaitu 192 hari/tahun. Adapun frekuensi paparan responden yang terendah adalah 96 hari/tahun.

Durasi Paparan

Durasi paparan yang dimaksud adalah lamanya waktu responden yang mengonsumsi udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dalam satuan tahun. Dapat diketahui bahwa rata-rata (*mean*) durasi paparan yaitu 26,9 tahun, sedangkan nilai tengah (median) yaitu 28 tahun. Adapun durasi paparan *real time* yang terendah adalah 5 tahun.

Berat Badan

Berat badan yang dimaksud adalah berat badan responden yang diukur dengan menggunakan timbangan berat badan pada saat dilakukan wawancara (dalam satuan kilogram/kg), dapat diketahui

bahwa nilai rata-rata (*mean*) berat badan yaitu 51,28 kg. Sedangkan, nilai tengah (*median*) yaitu 52 kg.

Intake Logam Berat Cr

Tabel 4. Distribusi Nilai *Intake* (Non-Karsinogenik) Responden Petani Tambak Udang putih (*Litopenaeus Vannamei*) di Biringkassi Kabupaten Pangkep Tahun 2022

<i>Intake (mg/kg/hari)</i>	Real time	Life Time
Mean	0,0087138	0,00878014
Median	0,00774112	0,00670089
Minimum	0,00074521	0,00232294
Maksimum	0,3808193	0,02284916

Tabel 4 menunjukkan bahwa *intake* konsentrasi Cr yang masuk kedalam tubuh petani tambak di Biringkassi Kabupaten Pangkep melalui konsumsi udang putih (*Litopenaeus Vannamei*) sebesar 0,00774112 mg/kg/hari dan berkisar antara 0,00074521-0,3808193 mg/kg/hari.

Karakteristik Risiko

Tabel 5. Distribusi Nilai Risiko (RQ) Cr pada Petani Tambak yang mengonsumsi Udang putih (*Litopenaeus Vannamei*) di Biringkassi Kabupaten Pangkep Tahun 2022

Variabel	<i>Intake</i>		RfD	RQ	
	Real Time	Life Time		Real time	Life Time
Mean	0,0087138	0,00878014	0,003	2,90070326	235,947647
Median	0,00774112	0,00670089	0,003	2,58037345	136,058422
Min	0,00074521	0,00232294	0,003	0,24840183	25,2493151
Max	0,3808193	0,02284916	0,003	12,6939777	827,86811

Tabel 5 menunjukkan bahwa responden dengan nilai RQ tertinggi untuk durasi pajanan real time yaitu responden no. 1 (RQ= 12,69). Sementara itu, responden dengan RQ terendah adalah responden no. 19 (RQ=0,248) dan, untuk pajanan life time RQ tertinggi adalah responden no. 1 (RQ=827,86811). Sementara itu, responden dengan RQ terendah adalah responden no.17 (RQ=25,2493151).

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel udang putih di tiga titik. masing-masing tiga sampel dengan tiga jenis logam berat yaitu timbal (Pb), cadmium (Cd), dan Kromium (Cr). Tetapi, hasil yang didapatkan ialah pada logam berat timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) tidak terdeteksi pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*). Pengambilan sampel di titik I dilakukan di tambak yang berada didekat saluran pembuangan limbah PT. Semen Tonasa yang menghasilkan limbah, titik II yaitu tambak yang berada di dekat pemukiman warga, limbah yang dihasilkan mengandung logam berat dikarenakan limbah bersumber dari plastic, cat, baterai dsb. Titik III yaitu tambak yang berada di dekat Pelabuhan Biringkassi. Limbah batu bara berupa butiran halus yang mencemari laut Biringkassi itu berasal dari kapal yang melakukan aktifitas bongkar muat batu bara di Pelabuhan Biringkassi.

Konsentrasi Kromium (Cr)

Hasil pengukuran konsentrasi Kromium pada udang putih yang diambil di 3 titik pengukuran semuanya tidak memenuhi syarat GB 2762 (Global Agricultural Information Network) syarat kandungan

logam berat pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) yaitu sebesar 2,0 mg/kg. Hasil penelitian Sarkar T dkk., tahun 2016 pada peternakan udang dan sungai di wilayah Khulna-Satkhira, Bangladesh diperoleh rata-rata konsentrasi kromium adalah 1,03 mg/kg pada cangkang dan 0,68 mg/kg pada jaringan udang. Maka dari itu analisis kandungan logam berat Kromium pada cangkang udang windu melebihi ambang batas baku mutu dan kandungan logam berat pada jaringan udang windu masih berada di bawah ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh (*Global Agricultural Information Network*) China tahun 2010 yaitu sebesar 2 mg/kg.¹⁰

Analisis Pemajanan

Laju asupan (R) diperoleh dengan cara menanyakan berapa gram udang putih (*Litopenaeus vannamei*) yang dikonsumsi dalam sehari, berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai tertinggi dari laju asupan setiap responden ialah sebesar 400 gram/hari dan terendah ialah sebesar 100 gram/hari. Dilihat dari hasil wawancara beberapa petani tambak mengonsumsi udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dalam jumlah banyak setiap harinya. Laju asupan seorang individu berhubungan dengan laju metabolismenya. Nilai *default* laju asupan yang ditetapkan US EPA untuk logam berat Cr adalah 0,0003 mg/kg.

Laju asupan berkaitan dengan dosis paparan yang diterima oleh petani tambak. Hal ini sejalan dengan penelitian Anggraini & Anwar tahun 2019 diperoleh laju asupan minimal konsumsi ikan nila yang mengandung Cu dari warga Desa Jembayang, Tenggarong yaitu 0,1 kg sedangkan laju asupan maksimum adalah 0,5 kg. berdasarkan ketentuan yang ditetapkan oleh BPS tentang konsumsi ikan segar adalah 0,326 kg/minggu, diketahui nilai laju asupan warga yang paling besar dalam setiap konsumsi ikan sudah melebihi ketetapan dari BPS untuk rentang waktu seminggu. Hasil perhitungan RQ diperoleh jumlah responden dengan besar risiko <1 sekitar 9 responden dengan presentase 30% dan sisanya dengan jumlah 27 responden memiliki presentase 70% dan besar risiko >1.¹¹

Frekuensi pajanan merupakan lamanya atau jumlah hari dalam setahun responden mengonsumsi udang putih (*Litopenaeus vannamei*) di tambak Biringkassi Kabupaten Pangkep. Berdasarkan hasil penelitian diketahui frekuensi pajanan paling lama yaitu 288 hari/tahun sedangkan paling singkat 96 hari/tahun dengan rata-rata 182,4 hari/tahun. Tinggi rendahnya frekuensi pajanan diketahui karena responden berprofesi sebagai petani tambak dan memperoleh udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dengan cara menangkap sendiri.

Semakin tinggi frekuensi pajanan dari mengonsumsi udang putih maka akan semakin besar pula kemungkinan untuk terpapar resiko Kesehatan non-karsinogenik yang disebabkan oleh logam berat. Responden yang mengonsumsi udang putih dengan kandungan Cr terus-menerus akan menyebabkan efek kronis pada tubuh responden.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Habrianti dkk., tahun 2013 bahwa frekuensi konsumsi udang putih dengan kadar urine siswa SD Negeri Tallo Tua 69 Makassar diperoleh konsentrasi timbal (Pb) dalam urine responden yang mengonsumsi kerang sebanyak 2-4 kali seminggu dan lebih besar dari empat kali seminggu, positif mengandung Pb di atas batas toleransi tubuh. Presentasenya mencapai 73,3%. Sedangkan, siswa dengan tingkat konsumsi kerang lebih dari 4 kali seminggu, secara keseluruhan (100%) logam berat Pb dalam urinenya melebihi 150 µg/ml.¹⁴

Durasi pajanan merupakan lamanya atau jumlah tahun responden telah mengonsumsi kerang yang berasal dari tambak Biringkassi Kabupaten Pangkep. Nilai durasi pajanan didapatkan melalui wawancara langsung terhadap responden mengenai lamanya dalam tahun responden mengonsumsi udang putih (*Litopenaeus vannamei*). Dari hasil penelitian diketahui durasi pajanan maksimum yaitu 50 tahun sedangkan minimum 5 tahun dengan rata-rata 26,9 tahun.

Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Safitri tahun 2015 yang menyatakan bahwa durasi paparan konsumsi kerang hijau yang telah tercemar logam Cd, meskipun dalam konsentrasi yang rendah akan tetapi dalam jangka yang lama akan menimbulkan efek Kesehatan.¹²

Berat badan dalam penelitian ini adalah berat badan responden yang diukur dengan menggunakan timbangan badan digital pada saat dilakukan wawancara (dalam satuan kilogram). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata berat badan responden 51,28 kg. Berat badan berpengaruh pada besarnya nilai risiko dan nilai asupan yang diterima oleh masing-masing individu. Semakin kecil berat badan individu maka semakin besar kemungkinan individu terkena risiko gangguan Kesehatan karena ukuran berat badan akan mempengaruhi *nutrient* dalam tubuh manusia. Manusia dengan berat badan yang ideal akan mempunyai nutrisi yang cukup sehingga kehadiran logam berat ke dalam tubuh untuk menggantikan nutrisi akan terhalangi.

Pada penelitian ini, peneliti juga menghitung nilai *intake* untuk durasi pajanan life time sebagaimana yang telah ditetapkan oleh EPA untuk efek nonkarsinogenik. Maka, untuk menghitung nilai *intake* life time masing-masing individu digunakan $Dt = 30$ tahun ke dalam rumus. Dalam perhitungan perkiraan risiko Kesehatan non karsinogenik untuk paparan Cr pada udang putih, didapatkan nilai asupan *intake* (non-karsinogenik) kromium terhadap responden pada *real time* adalah sebesar 0,0087138 mg/kg/hari dengan nilai minimum 0,00074521 mg/kg/hari dan maksimum 0,3808193 mg/kg/hari.

Karakteristik Risiko

Hasil perhitungan ARKL menunjukkan bahwa, dari 20 responden yang terpajan logam berat Cr terdapat 15 responden yang $RQ > 1$ dan 5 responden nilai $RQ < 1$. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa tingkat risiko populasi sudah sangat melampaui batas aman karena nilai RQ sudah lebih besar dari 1 (> 1) dan probabilitas risiko itu terjadi untuk responden yang mengonsumsi udang putih di tambak Biringkassi Kabupaten Pangkep. Tingginya risiko pada petani tambak di lokasi penelitian disebabkan laju asupan atau konsumsi udang putih yang banyak, frekuensi makan udang putih yang tinggi, dan lamanya durasi pajanan yang dapat meningkatkan nilai *intake* konsumsi udang putih sehingga semakin besar risiko untuk terpapar logam berat Cr.

Penelitian Simbolon tahun 2018 mengenai ARKL pada kerang hijau di perairan Clincing Jakarta diperoleh nilai RQ Pb pada masyarakat Muara Clincing yaitu 1346,3 pada masyarakat di Kawasan pemukiman 1458,4 dan pada Kawasan industri berikut Nusantara 1410,1 yang berarti nilai RQ diseluruh lokasi penelitian > 1 sehingga masyarakat di sekitar perairan Clincing Jakarta berisiko tinggi untuk terpapar logam berat Pb melalui konsumsi kerang hijau.¹³

KESIMPULAN DAN SARAN

Rata-rata asupan *intake* yang masuk kedalam tubuh petani tambak untuk pajanan real time adalah 0,0087138 mg/kg/hari dan untuk supan *intake* rata-rata pajanan *lifetime* adalah 0,00878014. Rata-rata RQ *realtime* pada petani tambak adalah 3,97 dan untuk RQ *lifetime* adalah 235,94. Estimasi karakteristik risiko yang diterima oleh petani tambak tidak aman dari efek non karsinogenik untuk pajanan *realtime* dan *lifetime*.

Petani tambak dianjurkan untuk membatasi konsumsi udang di tambak Biringkassi dikarenakan udangnya terkontaminasi logam berat kromium sehingga jika dikonsumsi oleh masyarakat bisa berdampak bagi kesehatan. Apabila petani tambak ingin mengonsumsi udang disesuaikan dengan batas amannya yang dimana, berdasarkan hasil perhitungan bahwa rata-rata nilai konsentrasi kromium yang aman adalah 1,39 mg/kg/hari dengan jumlah konsumsi udang 0,10 gram/hari. Diharapkan pemantauan secara berkala oleh pemerintah terkait pencemaran logam berat di tambak Biringkassi Kabupaten Pangkep.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nasruddin KN. Studi Risiko Pencemaran Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) pada Ikan serta Kualitas Air Laut di Perairan Dusun Bungung Labuang Desa Pungaya Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto Tahun 2018 [Skripsi]. *Fak Kesehat Masyarakat 2018*. Published online 2018.
2. Sukma RM, Gafur A, Abbas HH. Biokonsentrasi Logam Berat Timbal, Arsen Pada Air Dan Ikan Sungai Tallo Kota Makassar Tahun 2020. *Wind Public Heal*. 2020;01(04):304-316. doi:<https://dx.doi.org/10.33096/woph.v1i4.132>
3. Hardinawati. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Hati, Daging dan Kulit Ikan Baronang di PulauLae-Lae [Skripsi] [Skripsi]. *Fak Sains dan Teknol*. Published online 2017.
4. Vianne MSA, D YH, D. HL. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Kadmium (Cd) Dalam Ikan Bandeng Di Kawasan Tambak Lorok Semarang. 2017;5:724-732.
5. Jais N, Ikhtiar M, Gafur A, Abbas HH, Hidayat. Bioakumulasi Logam Berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) yang Terdapat dalam Air dan Ikan di Sungai Tallo Makassar. 2020;1(3):261-273. doi:<https://doi.org/10.33096/woph.v1i3.65>
6. Kusumawarni M, Daud A, Ibrahim E. Analisis Risiko Arsen (As) dalam Ikan Kembung dan Kerang Darah di Wilayah Pesisir Makassar. Published online 2014:1-13. <https://api.core.ac.uk/oai/oai:repository.unhas.ac.id:123456789/10514>
7. Fitriani A, Sulfikar, Dini I. Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) pada Sedimen dan Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Pantai Biringkassi Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep Analysis of Lead (Pb) Content in Sediment and Windy shrimp (*Penaeus monodon*) from Biringkassi Beach in Bu. 2014;III(2):191-202. <https://api.core.ac.uk/oai/oai:repository.unhas.ac.id:123456789/10514>
8. Ali NA. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kerang di Perairan Biringkassi Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan [Skripsi]. *Fak Sains dan Teknol*. Published online 2017.
9. Julhidah. Kadar Logam Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Hati, Ginjal dan Daging Ikan Kembung (*Rastraliger kanagurta*) di Pantai Losari Makassar [Skripsi]. Published online 2017. <https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=0CDcQw7AJahcKEwiYmvrj9ZSBaxUAAAAAHQAAAAAQAw&url=http%3A%2F%2Frepositori.uin->

alauddin.ac.id%2F13187%2F1%2FJULHIDAH.pdf&psig=AOvVaw3-TJmCt6O_xgW33HRDqy95&ust=1694052817588861&opi=89978449

10. Sarkar T, Alam MM, Parvin N, et al. Assessment of heavy metals contamination and human health risk in shrimp collected from different farms and rivers at Khulna-Satkhira region , Bangladesh. *Toxicol Reports*. 2016;3:346-350. doi:10.1016/j.toxrep.2016.03.003
11. Anggraini F, Anwar A. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Non - Karsinogenik Tembaga pada Ikan Nila Keramba yang dikonsumsi dan dibudidayakan Masyarakat di Desa Jembayan. Published online 1995.
12. Safitri FZ. *Tingkat Efek Kesehatan Lingkungan Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Dalam Kerang Hijau (Perna Viridis) Yang Dikonsumsi Masyarakat Kaliadem Muara Angke Jakarta Utara Tahun 2015 [Skripsi].*; 2015. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/28901>
13. Simbolon AR. Analisis Risiko Kesehatan Pencemaran Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau (Perna viridis) di Perairan Cilincing Pesisir DKI Jakarta Abstrak Pendahuluan. 2018;3(21):197-208. doi:10.14203/oldi.2018.v3i3.207