

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Non-Karsinogenik Tembaga pada Ikan Nila Keramba yang dikonsumsi dan dibudidayakan Masyarakat di Desa Jembayan

Farida Anggraini^{1*}, Andi Anwar², Risva³

Abstrak

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan adalah metode pendekatan untuk memperkirakan risiko pada kesehatan manusia di masa yang akan datang baik yang bersifat karsinogenik maupun non-karsinogenik. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan ARKL untuk menghitung kadar Cu pada ikan nila yang dibudidayakan di desa Jembayan dimana lokasi tersebut dikelilingi oleh beberapa perusahaan serta pemukiman warga.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui risiko kesehatan non-karsinogenik tembaga pada masyarakat yang mengonsumsi ikan nila dari desa jembayan.

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik dengan menggunakan metode ARKL yang akan dilakukan dengan pemeriksaan kadar Cu pada ikan nila dan wawancara dengan 30 responden menggunakan kuesioner.

Hasil penelitian kadar Cu dari 6 sampel ikan nila adalah lokasi I 240mg/L dan 80 mg/L, lokasi II 310 mg/L dan 130 mg/L, serta lokasi III 58 mg/L dan 67 mg/L, maka keseluruhan pengukuran Cu pada ikan nila melebihi Baku Mutu Lingkungan yang ditetapkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yaitu sebesar 0,008 mg/L. Hasil perhitungan dengan metode ARKL adalah dari 30 responden sekitar 70% warga berpotensi mengalami gejala dari resiko penyakit non-karsinogenik dari Cu di masa konsumsi 30 tahun.

Kesimpulannya perlu mengurangi jumlah asupan ikan nila dengan cara variasi makanan serta perlu diadakan pemantauan berkala buangan limbah perusahaan di desa jembayan.

Kata Kunci : ARKL, Cu (Tembaga), Ikan Nila, Risiko Non-Karsinogenik

Pendahuluan

Pencemaran air sungai oleh logam berat dapat dikarenakan peristiwa alam ataupun karena aktivitas manusia, contohnya Cu (tembaga). Tembaga dapat masuk ke sungai melalui peristiwa alam seperti pengikisan (erosi) dan terbawanya partikel Cu di udara oleh hujan dan dapat masuk ke sungai

sebagai dampak dari aktivitas manusia.

Toksisitas logam Cu pada manusia, khususnya anak-anak, biasanya terjadi karena CuSO_4 . Beberapa gejala keracunan Cu adalah sakit perut, mual, muntah, diare, dan beberapa kasus yang parah dapat menyebabkan gagal ginjal dan kematian (Darmono, 1995; kompas.com).

Salah satu kasus yang terjadi akibat Cu adalah kasus keracunan. Kasus keracunan Cu akut pernah terjadi di New Delhi, India. Kasus ini

*Korespondensi : faridaanggraini19@gmail.com

¹Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman

^{2,3} Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Mulawarman

disebabkan oleh garam CuSO_4 dan menyebabkan 200-300 orang terserang keracunan dan gejala keracunan yaitu adanya rasa logam pada pernapasan penderita, adanya rasa terbakar pada *epigastrium* (bagian atas perut) dan muntah yang terjadi secara berulang-ulang, serta pada 14 penderita lainnya juga mengalami diare pada hari pertama dan kedua setelah terpapar CuSO_4 . Sementara pada 20 orang lainnya gejala terus berlanjut dengan terjadinya pendarahan pada jalur *gastrointestinal*. (Palar, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Chen dkk (2012) pada mulut Sungai Salt di Taiwan menunjukkan bahwa mulut Sungai Salt tercemar oleh Cu akibat dari pembuangan hulu sungai yang mengandung limbah industri dan limbah rumah tangga. Hal yang sama juga terjadi pada Sungai Surabaya yang tercemar oleh kandungan logam berat khususnya Cu (tembaga) yang disebabkan oleh adanya pencemaran oleh limbah industri di sekitar sungai Surabaya (Fitriyah, 2013).

Sungai Mahakam telah tercemar dengan berbagai zat pencemar seperti kandungan logam besi (Fe) sekitar 3,23 mg/L, kandungan tembaga (Cu) sekitar 1,15 mg/L dan logam Mangan (Mn) 0,24 mg/L (Arung, 2010). Dalam karya tulis ilmiah yang dilakukan oleh Ifroh pada tahun 2011 menuliskan bahwa pencemaran tembaga (Cu) di Sungai Mahakam dan dikonsumsi oleh masyarakat, dengan tingkat konsentrasi sebesar 1,15 mg/L. Adanya kandungan Cu atau tembaga pada Sungai Mahakam disebabkan adanya aktivitas perusahaan kayu, transportasi sungai serta industri-industri galangan kapal dan buangan rumah tangga (Rizal, S. 2012). Berdasarkan PPRI No. 82 Tahun 2001 standar baku mutu dari Cu (tembaga) pada badan air adalah 0,02 mg/L dan ini menunjukkan bahwa kandungan Cu pada Sungai Mahakam telah melewati standar baku mutu.

Loa Kulu merupakan salah satu kecamatan di daerah Tenggarong, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Wilayah Loa Kulu sebagian besar berada di pinggiran aliran Sungai Mahakam dengan potensi perikanan air tawar, pertanian, peternakan dan

transportasi sungai, menjadikan budidaya ikan keramba sebagai salah satu mata pencaharian dan masyarakat yang menjadi petani budidaya keramba sebanyak 558 rumah tangga (BPS Kukar, 2016).

Berdasarkan hasil dari studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di salah satu titik lokasi penelitian menunjukkan bahwa kandungan Cu pada ikan nila adalah 0,24 mg/mL atau sama dengan 240 mg/L sedangkan nilai baku mutu lingkungan untuk Cu pada biota dari Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 adalah sebesar 0,008 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa nilai Cu pada ikan nila sangat tinggi.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ikan dari hasil keramba di pinggiran sungai mahakam memiliki kandungan Cu (tembaga) yang dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi masyarakat yang mengkonsumsi ikan tersebut, melihat sungai mahakam yang tercemar logam berat. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).

Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah deskriptif analitik dengan menggunakan metode ARKL (Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan). Penelitian ini dilakukan di keramba yang berada di Sungai Mahakam Desa Jembayan Kecamatan Loa Kulu kabupaten Kutai Kartanegara dan dilakukan pada bulan Januari 2018 – Maret 2018. Populasi objek dari penelitian ini adalah keramba yang berada di daerah Desa Jembayan dan populasi subyek dari penelitian ini adalah warga desa jembayan yang berada di lokasi sekitar keramba serta mengkonsumsi ikan nila dalam kurun waktu minimal 1 tahun.

Setelah mendapatkan sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini, sampel ikan akan dibawa ke Laboratorium MIPA Universitas Muluwarman untuk diukur kadar tembaganya. Setelah itu, dilakukan wawancara dengan warga yang akan dijadikan sampel berdasarkan kuesioner yang telah diperbarui oleh peneliti dan digunakan sebagai instrumen penelitian.

Tabel 1. Karakteristik Responden (n = 30)

Variabel	Kategori	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki – Laki	4	13,30%
	Perempuan	26	86,70%
Kelompok Usia	23 – 30 tahun	5 orang	16,70%
	31 – 38 tahun	6 orang	20,00%
	39 – 46 tahun	6 orang	20,00%
	47 – 54 tahun	11 orang	36,70%
	55 – 62 tahun	1 orang	3,30%
	63 – 69 tahun	1 orang	3,30%
Lama Konsumsi	3 tahun – 5 tahun	3 orang	6,70%
	6 tahun – 8 tahun	9 orang	33,30%
	9 tahun – 11 tahun	11 orang	36,70%
	12 tahun – 14 tahun	3 orang	10,00%
	15 tahun – 17 tahun	3 orang	10,00%
	18 tahun – 20 tahun	1 orang	3,30%
Kelompok Berat Badan (Kg)	38-46 kg	7 orang	23,30%
	47-55 kg	5 orang	16,70%
	56-64 kg	12 orang	40,00%
	65-74 kg	2 orang	6,70%
	75-84 kg	2 orang	6,70%
	85-93 kg	2 orang	6,70%

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Cu (Tembaga) pada Ikan Nila di Keramba Desa Jembayan Tahun 2018

No	Titik Sampel	Lokasi Penelitian	Hasil Pengukuran		Baku Mutu Lingkungan
			A	B	
1.	Sampel I	Batas Desa Sebelah Selatan Jembayan - Loa Kulu Kota	240 mg/L	80 mg/L	
2.	Sampel II	Pemukiman warga antara titik 1 dan titik 3	310 mg/L	130 mg/L	0,008 mg/L
3.	Sampel III	Pertengahan Desa (Istana Bunga Desa Jembayan)	58 mg/L	67 mg/L	

Berdasarkan hasil dari pengukuran yang ditunjukkan oleh tabel 4.11 diketahui bahwa dari 6 sampel ikan yang didapatkan dari 3 titik lokasi penelitian, pada titik ke II didapatkan hasil kandungan Cu (tembaga) terbesar yaitu 310 mg/L dan 130 mg/L sedangkan untuk kandungan Cu (tembaga) terendah berada di titik ke III yaitu 58 mg/L dan 67 mg/L. Hasil dari pengukuran tersebut pada setiap sampelnya sudah melebihi baku

mutu lingkungan Cu pada biota yang telah ditentukan dari Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yaitu sebesar 0,008 mg/L.

Analisis Risiko

Sebagai contoh, salah satu responden yaitu Ny. J berusia 50 tahun dan sudah mengkonsumsi ikan nila dari keramba desa jembayan selama 9 tahun sejak tahun 2009. Pola konsumsi Ny. J yaitu mengkonsumsi ikan nila setiap hari dengan

pembelian 1 kg di setiap pembeliannya.

Berdasarkan keterangan diatas maka responden akan dihitung paparan intake non-karsinogeniknya menggunakan rumus ARKL yaitu:

$$Ink = \frac{C \times R \times te \times fe \times Dt}{Wb \times Tavg}$$

$$Ink = \frac{147,5 \frac{mg}{kg} \times 0,2 \text{ kg} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 9 \text{ tahun}}{62 \text{ kg} \times 365 \text{ hari} \times 30 \text{ tahun}}$$

$$Ink = \frac{92.925}{678.900} = 0,136 \approx 0,14$$

Jadi, intake tembaga yang masuk melalui ikan nila ke dalam tubuh Ny. J dengan berat badan 62 kg, laju asupan 0,2 kg, serta frekuensi 350 hari/tahun dalam 9 tahun masa konsumsi adalah 0,14 mg/kg/hari.

$$RQ = \frac{Ink}{Rfd}$$

$$RQ = \frac{0,14}{0,038} = 3,68 > 1$$

Interpretasi:

Berdasarkan estimasi resiko diatas, zat tembaga (Cu) yang terdapat pada ikan nila yang dibudidayakan pada keramba jaring apung oleh masyarakat beresiko jika dikonsumsi secara terus – menerus.

Tingkat Risiko Kesehatan

Dalam pembahasan tentang tingkat risiko kesehatan, hasil analisis diperlukan untuk membandingkan seberapa besar tingkat risiko kesehatan yang akan diterima oleh seorang responden dari konsentrasi paparan rendah hingga paling tinggi.

Responden bernama Ny. N berumur 38 tahun dengan berat badan 49 kilogram dalam setahun mengkonsumsi ikan nila 96 kali selama 7 tahun dengan laju asupan 0,25 kg. Kadar tembaga dalam ikan nila sebesar 58 – 310 mg/kg. Besarnya intake dalam periode durasi pajanan terendah dalam 30 tahun untuk kadar tembaga adalah:

$$Ink = \frac{CXRXTeXfeXDt}{WbXTavg}$$

$$= \frac{58 \frac{mg}{kg} \times 0,25 \text{ kg} \times 96 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 7 \text{ tahun}}{49 \text{ kg} \times 365 \text{ hari} \times 30 \text{ tahun}}$$

$$= \frac{9744}{536.550} = 0,018$$

Dari perhitungan yang telah dijabarkan, jika besarnya asupan tembaga yang masuk melalui ikan nila ke dalam tubuh warga yang memiliki berat badan 49 kg dengan jumlah asupan 0,25 kg setiap mengkonsumsi ikan nila adalah 0,018 mg/kg/hari.

$$RQ = \frac{Ink}{Rfd}$$

$$RQ = \frac{0,018}{0,038} = 0,47 < 1$$

Tingkat risiko pada warga dengan kadar tembaga terendah yaitu 58 mg/L adalah 0,47 yang berarti dalam kurun waktu 30 tahun kedepan warga tidak akan menunjukkan gejala atau masalah kesehatan yang diakibatkan adanya tembaga pada ikan karena tingkat risiko < 1.

Besarnya intake dalam periode tertinggi dalam 30 tahun untuk kadar tembaga adalah:

$$Ink = \frac{CXRXTeXfeXDt}{WbXTavg}$$

$$= \frac{310 \frac{mg}{kg} \times 0,25 \text{ kg} \times 96 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 7 \text{ tahun}}{49 \text{ kg} \times 365 \text{ hari} \times 30 \text{ tahun}}$$

$$Ink = \frac{52.080}{536.550} = 0,09$$

Dari perhitungan yang telah dijabarkan, jika besarnya intake tembaga yang masuk kedalam tubuh warga yang memiliki berat badan 49 kg dengan jumlah asupan 0,25 kg setiap mengkonsumsi ikan nila adalah 0,09 mg/kg/hari.

$$RQ = \frac{Ink}{Rfd}$$

$$RQ = \frac{0,09}{0,038} = 2,36 > 1$$

Tingkat risiko pada warga dengan kadar tembaga tertinggi yaitu 310 mg/L adalah 2,36 yang berarti dalam kurun waktu 30 tahun kedepan warga akan menunjukkan gejala atau masalah kesehatan yang diakibatkan adanya tembaga pada ikan karena tingkat risiko lebih dari 1.

Berdasarkan dari 30 responden yang tersaji dalam data, dapat dilihat bahwa responden dengan besar risiko paling kecil adalah 0,05 dan untuk re-

sponden dengan besar risiko paling besar adalah 6,5. Untuk jumlah responden dengan besar risiko < 1 sekitar 9 responden memiliki persentase sebesar 30% dan sisanya dengan jumlah responden 27 responden memiliki persentase 70% dan besar risiko diatas 1 hal itu menggambarkan bahwa responden dengan besar risiko 1 ataupun diatas 1 diperkirakan akan mengalami gejala keracunan Cu dalam periode sisa dari lama konsumsi ikan nila.

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Intake dan Besar Risiko Responden Desa Jembayan Tahun 2018

No.	Nama	R (Kg)	Fe (hari/tahun)	Dt (Tahun)	Wb (Kg)	Ink (mg/kg/hari)	RQ
1.	NRM	0.25	144	8	59	0.07	1.8
2.	SMT	0.25	350	8	67	0.14	3.7
3.	JRH	0.2	350	9	62	0.14	3.6
4.	SLS	0.5	48	9	63	0.05	1.3
5.	SHR	0.33	24	3	93	0.0034	0.08
6.	SBR	0.2	12	9	54	0.0054	0.14
7.	KMS	0.2	96	15	54	0.07	1.89
8.	MRG	0.2	350	13	80	0.15	3.9
9.	RWT	0.16	24	7	64	0.0057	0.15
10.	NRS	0.25	96	7	49	0.05	1.3
11.	RMN	0.16	192	18	80	0.09	2.36
12.	JMN	0.5	96	3	62	0.03	0.79
13.	HMS	0.2	96	9	44	0.05	1.3
14.	BNH	0.33	144	12	38	0.20	5.26
15.	DIN	0.1	48	16	58	0.018	0.05
16.	JWY	0.5	96	9	63	0.09	2.36
17.	ARH	0.125	144	14	40	0.08	2.1
18.	EYT	0.2	24	9	93	0.0062	0.16
19.	ASH	0.2	96	16	52	0.08	2.10
20.	DRN	0.33	350	8	56	0.22	5.78
21.	AZS	0.33	350	8	49	0.25	6.5
22.	RMS	0.25	48	8	59	0.02	0.52
23.	ARH	0.125	350	9	46	0.12	3.16
24.	HSN	0.14	24	7	60	0.0053	0.13
25.	LNA	0.25	96	9	93	0.03	0.79
26.	ATI	0.17	350	9	71	0.10	2.63
27.	MLT	0.3	350	5	46	0.15	3.9
28.	SRT	0.3	350	7	62	0.16	4.21
29.	ANA	0.3	48	11	43	0.04	1
30.	JMH	0.5	48	9	61	0.04	1

Pembahasan

Konsentrasi Kandungan Tembaga (Cu) pada ikan Nila dari Keramba Desa Jembayan Loa Kulu Tenggarong

Limbah industri Galangan Kapal termasuk dalam industri yang menghasilkan limbah logam berat dikarenakan aktifitas pengecatan kapal, pengelasan kapal, pemotongan rangka kapal dan

transportasi pengiriman bahan baku kapal (Sutami hardja dalam Marganof, 2003).

Dalam hasil penelitian tentang kadar Cu pada ikan sudah terlihat bahwa kadar Cu pada ikan telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang standar baku kadar Cu pada biota yaitu 0,008 mg/L.

Menurut Sartika. D (2013) menyebutkan bahwa ada 2 faktor atau alasan ikan bisa terdeteksi logam berat yaitu waktu pengambilan sampel dan umur ikan yang dewasa.

Menurut Anand dalam A. Mu'nisa kandungan logam berat dalam ikan berkaitan dengan pembuangan limbah industri di sekitarnya tempat hidup ikan tersebut. Banyaknya logam berat yang terserap dan terdistribusi pada ikan tergantung banyaknya senyawa, dan konsentrasi polutan, aktivitas mikroorganisme, tekstur sedimen, serta jenis dan unsur ikan yang hidup di lingkungan tersebut.

Lingkungan dari sungai Mahakam sendiri seperti yang telah dituliskan oleh watiningsih bahwa aliran sungai mahakam mulai tercemar karena kegiatan pertambangan di hulu sungai mahakam, pembuangan limbah, serta terjadinya erosi akibat rusaknya hutan pada daerah aliran sungai mahakam. Dalam penelitian ini, ada 5 lokasi penelitian yang dijadikan sampel untuk pemeriksaan kandungan Cu pada ikan nila tetapi hanya 3 lokasi yang dapat diambil untuk pemeriksaan laboratorium karena berdasarkan hasil wawancara dengan warga yang tinggal di daerah tersebut 2 lokasi yang berada di utara desa jembayan, sudah tidak dapat digunakan lagi untuk budidaya ikan keramba karena menurut penuturan warga ikan akan banyak yang mati jika kondisi sedang hujan deras dan menyebabkan air sungai menjadi keruh kehitam-hitaman.

Karakteristik Responden

Laju Asupan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa laju asupan minimal dari warga yang dijadikan responden adalah 0,1 kg dan untuk laju asupan

paling besar adalah 0,5 kg dalam setiap konsumsi ikan nila.

Berdasarkan ketentuan yang ditetapkan oleh BPS tentang konsumsi ikan segar adalah 0, 326 kg/minggu. Dari keterangan diatas diketahui bahwa nilai laju asupan warga yang paling besar dalam setiap konsumsi ikan sudah melebihi ketetapan dari BPS untuk rentang waktu seminggu.

Laju asupan sendiri berkaitan dengan dosis paparan yang diterima oleh masyarakat. Daud et al (2013) dalam bukunya yang berjudul Perspektif Analisis Risiko Lingkungan dan Kesehatan mengutip "dosislah yang membuat racun" yang memiliki makna bahwa semua zat kimia memiliki sifat toksik dan sifat tersebut dapat terlihat dari kuantitas dari yang dikonsumsi atau terserap dalam tubuh.

Frekuensi Paparan

Frekuensi Paparan adalah banyaknya hari responden mengkonsumsi ikan nila dalam satu tahun. Semakin tinggi frekuensi paparan dari mengkonsumsi ikan nila maka semakin besar pula kemungkinan untuk terpapar resiko kesehatan non-karsinogenik yang disebabkan oleh Cu (Mangampe, 2014). Nilai frekuensi asupan ikan nila pada warga desa jembayan kecamatan Loa Kulu yang paling rendah adalah sekitar 12 hari/tahun dan untuk nilai asupan yang paling tinggi adalah 350 hari/tahun.

Durasi Paparan

Durasi Paparan merupakan lamanya waktu responden mengkonsumsi ikan dalam satuan tahun. Pada penelitian ini durasi paparan yang digunakan adalah durasi paparan sebenarnya (*realtime*). Berdasarkan hasil wawancara dalam penelitian ini diketahui bahwa durasi paparan minimum adalah 3 tahun dan durasi paparan maksimum adalah 18 tahun. Seperti yang sudah dituliskan rata-rata durasi paparan konsumsi ikan nila dibawah standar ketetapan untuk non-karsinogenik yaitu 30 tahun, tetapi sebagian warga dengan persentase 70 % memiliki nilai RQ > 1 yang berarti warga dengan RQ tersebut akan beresiko terhadap gangguan kesehatan akibat dari keracunan Cu.

Lamanya durasi paparan mempengaruhi

besarnya tingkat risiko, selain itu tingkat risiko kesehatan juga dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi Cu pada ikan nila, laju asupan, frekuensi pajanan, dan berat badan responden. Hal ini tidak menutup kemungkinan untuk mendapatkan nilai tingkat risiko yang besar dalam kurun waktu kurang dari 30 tahun (Safitri, 2015).

Berat Badan

Responden dalam penelitian ini kelompok umur paling banyak didominasi dengan kategori 56-65 kg sebanyak 12 orang dengan persentase 40,0 % dan kelompok umur yang paling sedikit ada 3 kelompok yaitu kelompok berat badan 65-74 kg.

Secara teori, semakin besar berat badan seseorang maka akan semakin kecil kemungkinan untuk terpapar penyakit. Teori ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Diana dalam Safitri 2015 bahwa semakin besar berat badan seseorang maka semakin kecil kemungkinan risikonya untuk mengalami gangguan kesehatan sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Ulfah pada tahun 2013 dituliskan bahwa kesimpulan dari penelitiannya adalah tidak ada hubungan antara berat badan dengan risiko kesehatan non karsinogenik.

Risiko kesehatan dapat ditentukan bila responden memiliki InK (Intake) yang jelas dan memiliki nilai RQ (Risk Quotient) yang memiliki nilai > 1 jika $RQ < 1$ maka kecil kemungkinan responden berpotensi memiliki risiko non karsinogenik.

Responden yang memiliki $RQ > 1$ sebesar 70 % maka memiliki risiko kesehatan non karsinogenik yang besar dan akan terlihat pada 30 tahun kedepan dikurangi durasi konsumsi yang dimiliki responden sebagai contoh jika seorang responden dengan nilai $RQ > 1$ dengan durasi konsumsi 9 tahun maka kemungkinan responden tersebut akan merasakan gejala-gejala dari risiko non karsinogenik dalam 21 tahun kedepan jika masih mempertahankan pola konsumsi yang sama.

Manajemen Risiko Cu Akibat konsumsi Ikan Nila

Manajemen risiko dalam ARKL memiliki prinsip pengelolaan risiko apabila tingkat risiko (RQ) > 1 . Dari hasil perhitungan sebesar 70 % responden memiliki nilai $RQ > 1$ sehingga pengelolaan risiko

dibutuhkan dalam penelitian ini. Manajemen risiko bertujuan untuk mengendalikan faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan (Daud, 2013).

Ada banyak cara untuk mengurangi tingkat risiko dalam ikan yang terpapar Cu salah satunya adalah dengan mengendalikan laju asupan ataupun durasi pajanan (waktu kontak) (Daud, 2013).

Pada kasus toksisitas Cu akut dapat memberikan kombinasi protein *skim milk* dan arang atau *penicillamine* dan *Trien*. Untuk mengurangi akumulasi Cu pada hati, dapat diberikan senyawa Mo (Widowati, 2008).

Kesimpulan

Dalam 3 titik sampel diketahui bahwa konsentrasi terbesar berada di titik II dan dari semua pengukuran menunjukkan bahwa kadar Cu pada biota melebihi ambang batas yang ditetapkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yaitu sebesar 0,008 mg/L.

Dalam penelitian ini, responden wanita lebih banyak dibandingkan responden laki-laki dengan perbandingan persentase 86,7% dan 13,3%. Untuk kelompok usia terbesar yaitu 47-54 tahun dengan persentase 36,7% dan untuk kelompok usia terkecil adalah 55-62 tahun dan 63-69 tahun dengan persentase masing-masing 3,3%. Berdasarkan lama konsumsi paling banyak adalah kelompok 9-11 tahun dengan persentase 36,7% dan paling sedikit 18-20 tahun dengan persentase 3,3%. Distribusi berdasarkan berat badan kelompok berat badan paling banyak adalah kelompok berat badan 56-65 kg dengan persentase 40%. Dari 30 responden, 9 orang memiliki $RQ < 1$ dengan persentase 30 % dan sebanyak 21 orang dengan persentase 70% memiliki $RQ > 1$. Hal ini menunjukkan bahwa sebanyak 21 responden berpotensi besar memiliki risiko kesehatan non-karsinogenik ketika memasuki masa konsumsi 30 tahun.

Tingkat risiko kesehatan paparan Cu pada masyarakat biasanya dipengaruhi oleh konsentrasi kandungan Cu yang tinggi. Selain itu, pola konsumsi individu juga mempengaruhi besarnya risiko

kesehatan. Untuk risiko kesehatan yang dirasakan oleh masyarakat berdasarkan wawancara adalah diare disertai sakit kepala, sakit kepala, diare, mual dan muntah serta muntah.

Daftar Pustaka

- Arung, Enos Tengke. 2010. *Biji Kelor Mampu Menjernihkan Air Sungai*. <http://filterpenyaringair.com/biji-kelor-mampu-menjernihkan-air-sungai/> diakses tanggal 08 Juli 2017
- BPS Kutai Kartanegara. 2016. *Statistik Daerah Kecamatan Loa Kulu Tahun 2016*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara
- Chen, Chiu-Wen et al. 2012. *Copper Contamination in the Sediment of Salt River Mouth, Taiwan*. *Energy Procedia* 16 (2012), 901-906. https://www.researchgate.net/publication/257711311_Copper_Contamination_in_the_Sediments_of_Salt_River_Mouth_Taiwan diakses tanggal 30 Oktober 2017
- Daud, A. 2013. *Perspektif Analisis Risiko Lingkungan dan Kesehatan*. Smart writing: Yogyakarta
- Fitriyah. 2013. *Analisis Kandungan Tembaga (Cu) dalam Air Dan Sedimen di Sungai Surabaya*. *Jurnal. FMIPA: Universitas Negeri Malang* jurnal-online.um.ac.id/data/.../artikel532103F06B3FD068E81050F2C917DD70.pdf diakses tanggal 30 Mei 2017
- Hartati, S. Dkk. 2018. *Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Diare pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Rejosari Pekanbaru*. *Jurnal. Pekanbaru: Akademi Kebidanan Sempena Negeri Pekanbaru*. https://www.researchgate.net/publication/326125670_FAKTOR_YANG_MEMPENGARUHI_KEJADIAN_DIARE_PADA_BALITA_DI_WILAYAH_KERJA_PUSKESMAS_REJOSARI_PEKANBARU/fulltext/5b3a30bfaca27207850239d2/326125670_FAKTOR_YANG_MEMPENGARUHI_KEJADIAN_DIARE_PADA_BALITA_DI_WILAYAH_KERJA_PUSKESMAS_REJOSARI_PEKANBARU.pdf?origin=publication_detail diakses pada tanggal 10 Desember 2018
- Ifroh. 2011. *Kajian Prediktif Risiko Kesehatan Akibat Paparan Cu (Tembaga) pada Air Sungai Mahakam dengan Metode PHA (Public Health Assasment)*. Karya Tulis Ilmiah. Samarinda: FKM Universitas Mulawarman
- Kompas. 2008. *Bahaya Logam Berat dalam Makanan*. <http://regional.kompas.com/read/2008/09/21/11254074/bahaya.logam.berat.dalam.makanan>. diakses tanggal 13 September 2017
- Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta: Jakarta
- Rizal, S. 2012. *Analisis Bioekologi dan Kandungan Logam Berat (Pb dan Cu) pada Kerang Kepah Polymesoda erosa Solander, 1786) di Delta Mahakam*. *Jurnal. Samarinda: FPK Universitas Mulawarman* https://www.researchgate.net/publication/303751281_ANALISIS_BIOEKOLOGI_DAN_KANDUNGAN_LOGAM_BERAT_Pb_Cu_PADA_KERANG_KEPAH_Polymesoda_erosa_Solander_1786_DI_DELTA_MAHAKAM diakses tanggal 10 Juli 2017
- Sartika, D. dkk. 2013. *Studi Kadar Tembaga (Cu) pada Air dan Ikan Gabus di Sungai Pangkajene Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep*. *Jurnal. Makassar: FKM Universitas Hassanudin Makassar*. Diakses pada tanggal 23 Juli 2018
- Ulfah, S. 2013. *Analisis Risiko Penyakit Karsinogenik dan Nonkarsinogenik Akibat Pencemaran Timbal (Pb) pada Masyarakat yang mengkonsumsi Ikan Nila di Keramba Jaring Apung (KEJAPUNG) Bekas Tambang Batu Bara*