

**ANALISIS PERBEDAAN POTENSI RISIKO KETERPAPARAN MERKURI PADA MASYARAKAT  
DI DESA TAHI ITE KECAMATAN RAROWATU KABUPATEN BOMBANA  
TAHUN 2016**

Reza<sup>1</sup> Siti Rabbani Karimuna<sup>2</sup> Andi Faizal Fachlevy<sup>3</sup>

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo<sup>123</sup>

Rezaeta25@gmail.com<sup>1</sup> rabbani\_02@yahoo.co.id<sup>2</sup> andi.faizal.fachlevy@gmail.com<sup>3</sup>

**ABSTRAK**

Merkuri merupakan logam berat dengan toksisitas yang tinggi dan tersebar luas di alam. Kebanyakan hasil paparan berasal dari limbah buangan merkuri setelah proses amalgamasi emas. Paparan merkuri dapat diketahui dengan menganalisa kadar merkuri dalam urin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan potensi risiko keterpaparan merkuri pada masyarakat Desa Tahi Ite Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* yaitu suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko keterpaparan merkuri pada masyarakat Desa Tahi Ite Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *multistage random sampling* dengan total responden sebanyak 46 orang. Data penelitian diambil dengan wawancara terpimpin melalui kuesioner dan pemeriksaan kadar merkuri dalam urin di laboratorium. Analisis data yang dilakukan adalah univariat, bivariate dengan uji *spearman*, multivariat dengan analisis diskriminasi uji *Wilk's Lambda*. Hasil penelitian menggunakan analisis korelasi *spearman* terdapat hubungan antara umur dengan risiko keterpaparan merkuri ( $p = 0,000$ ), IMT dengan risiko keterpaparan merkuri ( $p = 0,000$ ), frekuensi konsumsi ikan dengan risiko keterpaparan merkuri ( $p = 0,003$ ), sedangkan pada variabel jarak rumah dan lama tinggal tidak terdapat hubungan antara risiko keterpaparan merkuri. Hasil analisis diskriminasi uji *Wilk's Lambda* Variabel umur lebih berpengaruh terhadap keterpaparan merkuri dibandingkan dengan variabel IMT dengan nilai *standardized canonical discriminant function* umur yaitu sebesar 0,705, yang menunjukkan bahwa variabel umur adalah variabel yang paling penting (dominan) dibandingkan dengan variabel IMT yaitu sebesar 0,498. Dengan model persamaan diskriminasi  $Z \text{ score} = -19,678 + (0,136) \text{ umur} + 0,584 \text{ IMT}$ , dimana nilai *cut off point* -0,000173.

**Kata Kunci:** risiko keterpaparan merkuri, umur, IMT, frekuensi konsumsi ikan, jarak rumah, lama tinggal, urin.

**ABSTRACT**

Mercury is a heavy metal with high toxicity and wide-spread in nature. Most of the results of exposure come from the mercury waste after process of gold amalgamation. Mercury exposure can be determined by analyzing the levels of mercury in the urine. The purpose of this study was to determine differences of the potential risk of mercury exposure in community of Tahi Ite Village, Rarowatu Sub-district, Bombana Regency. This study was an observational analytic study by cross sectional approach. It was a study to learn the correlation dynamics between the risk factors of mercury exposure in community of Tahi Ite Village, Rarowatu Sub-district, Bombana Regency. The sampling technique was done by multistage random sampling with the total respondents as many as 46 people. The study data was taken by guided interview, through a questionnaire and examination of mercury levels in the urine in laboratory. Data analysis was done by univariate, bivariate with Spearman test, multivariate with discriminant analysis by Wilk's Lambda test. The results using the correlation analysis of Spearman showed that there was a correlation between age and the risk of mercury exposure ( $p = 0.000$ ), BMI and the risk of mercury exposure ( $p = 0.000$ ), fish consumption frequency and the risk of mercury exposure ( $p = 0.003$ ), whereas the variable of distance of the house and length of stay there were no correlation with the risk of mercury exposure. The results of the discriminant analysis by Wilk's Lambda test, the age variable was more influential toward mercury exposure compared with the BMI variable with a value of standardized canonical discriminant function of age amounted 0.705, which indicates that the age variable was the most important variable (dominant) compared with the BMI variable amounted 0.498. By the discriminant equation model of  $Z \text{ score} = -19.678 + (0.136) \text{ age} + 0.584 \text{ BMI}$ , where the cut-off point was -0.000173.

**Keywords:** the risk of mercury exposure, age, BMI, fish consumption frequency, distance of the house, length of stay, urine

## PENDAHULUAN

Merkuri adalah zat neurotoksik yang dapat menghasilkan berbagai efek kesehatan tergantung pada jumlah dan waktu paparan. Merkuri dapat langsung dapat merusak sel-sel jaringan manusia dengan adanya penyebaran sumber ke udara, air dan kontaminasi makanan<sup>1</sup>.

Sejak revolusi industri, pemanfaatan merkuri dalam sektor industri sangat beragam di antaranya adalah untuk termometer karena memiliki koefisien yang konstan yaitu tidak mengalami perubahan volume pada suhu tinggi maupun rendah. Selain itu, salah satu sifat merkuri yang dimanfaatkan dalam industri adalah merkuri mampu berikatan dengan hampir semua logam kecuali platinum (Pt) dan timah putih (Sn) untuk membentuk *alloy* (amalgam). Sifat inilah yang dimanfaatkan dalam bidang kedokteran gigi sebagai bahan penambal gigi dan dimanfaatkan juga dalam bidang penambangan emas sebagai bahan pengikat emas dan perak (pemurnian) sehingga mudah dipisahkan dari mineral pengotor lainnya<sup>2</sup>.

Kejadian keracunan merkuri sering terjadi seperti "*Minamata Disease*" yaitu kejadian keracunan merkuri di Kota Minamata, Jepang. Penyakit ini disebut sebagai tragedi pencemaran merkuri yang dramatis pada tahun 1958. Tragedi ini menyebabkan pencemaran merkuri pada ikan dan mengakibatkan 1.000 orang meninggal dan menghabiskan biaya sebesar \$342 juta untuk membersihkan Teluk Minamata dari limbah pabrik kimia Chisso Corp. Kasus keracunan merkuri juga pernah terjadi di Irak pada tahun 1971, lebih dari 6.500 orang dirawat ke rumah sakit karena keracunan merkuri dan sebanyak 450 orang meninggal dunia. Di Pakistan pada tahun 1963 juga terjadi keracunan merkuri yang mengakibatkan 4 orang meninggal dan 34 lainnya dirawat. Guatemala tahun 1966 juga terjadi kasus keracunan merkuri yang menyebabkan 20 orang meninggal dan 45 orang lainnya dirawat<sup>3</sup>.

Di Indonesia juga terjadi kasus keracunan merkuri di beberapa tempat seperti kasus pencemaran di teluk Buyat akibat dari pencemaran penambangan emas PT. Newmont dan aktivitas PETI yang mencemari sungai di Kalimantan Tengah. Kadar merkuri di tubuh ikan mencapai 0,257 mg/l di sungai Rungan dan 0,676 mg/l di sungai Kahayan. Ambang batas kandungan merkuri dalam ikan seharusnya 0,5 mg/l. Sedangkan kadar merkuri di dasar sungai Rungan sebesar 0,554 mg/l dan di dasar sungai Kahayan 0,789 mg/l padahal ambang batas untuk sedimen hanya 0,005 mg/l<sup>4</sup>.

Pada tahun 2004 Fenomena Teluk Buyat akhirnya ditutup dan dilanjutkan dengan pemantauan lingkungan pasca-penambangan terus berlangsung hingga tahun 2009. Pada juli 2011 Pemerintah Indonesia menerima secara resmi area pinjam pakai kawasan hutan. Sedangkan penelitian mengenai kasus Buyat diteruskan hingga tahun 2013 dimana menghasilkan tidak ditemukan pencemaran dan kasus sebelumnya merupakan indikasi akibat pertambangan liar. Pada tahun 2016, genap 30 tahun beroperasi, Newmont total menutup kegiatan di Buyat dan meninggalkan warisan hutan wisata yang dikelola sebagai Eko Wisata oleh pemerintah setempat. Selain fenomena Teluk Buyat, belum ada fenomena serupa yang tercatat secara nasional mengenai kasus keracunan merkuri diberbagai wilayah di Indonesia<sup>5</sup>.

Paparan merkuri dalam jangka panjang mengakibatkan gangguan kesehatan pada manusia. Keracunan merkuri rawan terjadi pada masyarakat yang tinggal di sekitar penambangan. Umumnya bersifat kronik kecuali jika terpapar merkuri dalam kadar yang tinggi<sup>6</sup>.

Mekanisme keberadaan merkuri hingga dapat menimbulkan efek terhadap kesehatan manusia berupa keracunan tersebut dapat ditinjau dari paradigma kesehatan lingkungan. Dalam paradigma kesehatan besarnya pajanan merkuri pada masyarakat sekitar tambang emas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dan faktor pekerjaan. Faktor internal terdiri dari faktor usia dan status gizi dengan indikator IMT. Sedangkan salah satu faktor pekerjaan yang sangat mempengaruhi kandungan merkuri dalam tubuh yaitu lama kerja. Besarnya pajanan tersebut dapat diketahui melalui pemeriksaan biomonitoring dengan menggunakan biomarker.

Merkuri dalam urine tidak berada begitu saja di dalam urine, akan tetapi ada beberapa faktor yang menyebabkan adanya merkuri dalam urine. Masa kerja, status gizi dan kandungan merkuri pada urine dengan hasil penelitian terlihat bahwa semua pekerja yang masa kerjanya lebih 3 tahun terdapat kandungan merkuri dalam urinenya dan bahwa sebanyak 66,7% orang pekerja yang memiliki IMT kurus positif terdapat kadar merkuri dalam urinenya, demikian juga dengan yang gemuk sebanyak 66,7%<sup>7</sup>

Penelitian dengan faktor yang sama dengan indikator rambut dengan hasil penelitian terdapat hubungan yang signifikan, jarak rumah dan kadar merkuri dalam rambut dengan Pvalue 0,00. Sedangkan faktor yang tidak berhubungan adalah konsumsi ikan

dengan nilai hasil uji korelasi diperoleh 0,965. Artinya, pada alpha 5% tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi konsumsi ikan dengan kadar merkuri<sup>8</sup>. Faktor lain adalah status gizi dengan hasil uji anova didapatkan Pvalue 0,69 sehingga pada alpha 5% tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara variabel status gizi dengan keracunan merkuri<sup>8</sup>.

Merkuri tidak begitu saja menyebabkan bahaya bagi tubuh. Akan tetapi, pada keadaan diluar ambang batas aman. Urine merupakan salah satu indikator menentukan kadar merkuri dalam tubuh. Salah satunya ialah dengan sampel urine. Menurut WHO batas toleran kadar merkuri dalam urine manusia rata-rata maksimal 4 µg/l<sup>8</sup>. Dalam sebuah penelitian tentang kadar merkuri pada penambang emas telah dilakukan juga oleh Hartini Tahun 2007 di Desa Rengas Tujuh Kecamatan Titi Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat yang menemukan hasil bahwa sebanyak 44,4% pekerja tambang emas terdapat keracunan merkuri (Hg) dalam urinenya dengan rata-rata kandungan 7,6 µg/l.<sup>9</sup>

Salah satu tempat penambangan emas di Indonesia adalah di daerah Bombana, Sulawesi Tenggara. Kegiatan penambangan di wilayah ini diawali dengan ditemukannya bongkahan emas di sungai Tahi lte oleh masyarakat setempat pada awal september 2008. Sejak itu masyarakat selanjutnya berbondong-bondong mengadu nasib menjadi pemambang emas<sup>10</sup>.

Pada penelitian kandungan merkuri di tempat pengolahan emas di Bombana menunjukkan bahwa tingkat merkuri di tempat pengolahan mencapai 0,0315 mg/l jauh melampaui standar baku mutu di tempat pengolahan dan di lokasi penambangan yang maksimal hanya 0,005 mg/l<sup>11</sup>.

Penambangan emas di Desa Tahi lte merupakan salah satu wilayah pertambangan emas rakyat yang ada di Kabupaten Bombana dan masih aktif dalam aktivitas kegiatan tambangnya. Kegiatan penambangan dilakukan oleh sekelompok masyarakat dan menggunakan cara-cara penambangan yang sangat sederhana (tradisional). Tapi sekarang adanya perusahaan – perusahaan yang masuk dalam lokasi tersebut dan lebih dominan mereka menggunakan mesin dalam penambangan emas maupun dalam pengolahan emas. Dalam mekanisme praktek kerjanya, pertambangan tidak terlepas dengan penggunaan merkuri (Hg) dalam proses pengolahan emas.

Melihat dari masalah di atas, maka dari itu peneliti tertarik melakukan penelitian tentang analisis

perbedaan potensi risiko keterpaparan merkuri pada masyarakat sekitar pertambangan emas di Desa Tahi lte Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana Tahun 2016. Dalam hal ini, untuk mengetahui perbedaan potensi risiko keterpaparan merkuri ditinjau dari beberapa faktor yang terkait.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik yaitu peneliti melakukan pengamatan langsung kepada responden dengan melakukan penyebaran kuesioner untuk dianalisis. Desain studi yang digunakan adalah potong lintang (*cross sectional*) yaitu suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dan efek dengan pendekatan observasional atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (*point time approach*).<sup>12</sup>

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *multistage random sampling* atau pengambilan sampel secara gugus bertahap yaitu pengambilan sampel dilakukan berdasarkan tingkat wilayah secara bertahap. Hal ini memungkinkan untuk dilaksanakan jika populasi terdiri dari bermacam-macam tingkat wilayah. Pelaksanaannya dengan membagi wilayah populasi ke dalam sub-sub wilayah dan tiap sub wilayah dibagi ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil. Dari bagian-bagian kecil tersebut ditetapkan unit-unit yang terkecil sebagai sampel. Besar sampel dalam penelitian ini menggunakan perhitungan rumus besar sampel untuk koefisien korelasi, diperoleh jumlah sampel yang dibutuhkan sebesar 46 responden.

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah Data primer adalah data yang langsung diambil atau diperoleh dari responden dengan jalan melakukan dengan kuesione dan observasi. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yaitu yang terkait dan relevan dengan permasalahan yang diteliti meliputi luas wilayah, karakteristik wilayah, jumlah penduduk, potensi sumber daya alam, dan kasus penyakit.

## HASIL

### Merkuri dalam Urin

No.	Hasil Uji dalam Urin	Jumlah (n)	Persentase (%)
1.	Positif	30	65,2
2.	Negatif	16	34,8
	Total	46	100

Sumber: Data Primer, 2016

Table 2, hasil uji merkuri dalam urin responden menunjukkan bahwa jumlah responden yang positif terdapat merkuri dalam urin sebanyak 30 responden (65,2%) dan yang negatif tidak terdapat merkuri dalam urin sebanyak 16 responden (34,8%).

**Umur Responden**

No.	Kelompok Umur (Tahun)	Jumlah (n)	Persentase (%)
1.	26	1	2,1
2.	27-31	3	6,5
3.	32-36	10	21,7
4.	37-41	13	28,3
5.	42-46	6	13,0
6.	47-51	11	23,9
7.	>52	2	4,3
Total		46	100

Sumber: Data Primer, 2016

Tabel 3, menunjukkan bahwa jumlah responden berdasarkan umur responden tertinggi yaitu 37-41 tahun yang berjumlah 13 orang (28,3%) dan jumlah responden berdasarkan umur yang terendah adalah 26 tahun yang berjumlah 1 orang (2,1%) kemudian kelompok umur >52 tahun yang berjumlah 2 orang (4,3%).

**Jenis Kelamin**

No.	Jenis Kelamin	Jumlah (n)	Persentase (%)
1.	Laki – Laki	25	54,3
2.	Perempuan	21	45,6
Total		46	100

Sumber: Data Primer, 2016

Tabel 4, menunjukkan bahwa jumlah responden berdasarkan jenis kelamin tertinggi yaitu laki-laki yang berjumlah 25 orang (54,3%) dan jumlah responden berdasarkan jenis kelamin yang terendah adalah perempuan yang berjumlah 21 orang (45,6%).

**Indeks Massa Tubuh**

Variabel	Mean	St.Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maximum
Indeks Massa Tubuh	24,20	1,08	22,40	26,60

Sumber: Data Primer, 2016

Tabel 5, rata-rata indeks massa tubuh responden 24,20 yang termasuk dalam kategori normal. Indeks massa tubuh kategori normal menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia adalah IMT 18,5-25,0. Nilai minimum variabel indeks massa tubuh 22,40 dan nilai maximum 26,60.

**Lama Tinggal**

Variabel	Mean	St.Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maximum
Lama Tinggal	123,39	75,32	17	300

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan tabel 6, menunjukkan bahwa rata-rata lama tinggal responden di Daerah sekitar pengolahan tambang yakni Desa Tahi Ite adalah 123,39 bulan dengan nilai minimum 17 bulan dan nilai maximum 300 bulan.

**Jarak Rumah**

Variabel	Mean	St.Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maximum
Jarak Rumah	12,20	5,841	2	26

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan tabel 7, menunjukkan bahwa rata-rata jarak rumah responden dengan tempat pengolahan emas adalah 12,20 meter. Jarak rumah minimum adalah 2 meter dan jarak rumah maximum adalah 26 meter.

**Sumber Ikan yang Dikonsumsi**

No.	Sumber Ikan yang Dikonsumsi	Jumlah (n)	Persentase (%)
1.	Laut	24	52,2
2.	Sungai	22	47,8
Total		46	100

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan tabel 8, menunjukkan bahwa responden yang mengkonsumsi ikan bersumber dari laut sebanyak 24 orang (52,2%) dan responden yang mengkonsumsi ikan bersumber dari sungai sebanyak 22 orang (47,8%).

**Frekuensi Ikan yang Dikonsumsi**

Variabel	Mean	St.Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maximum
Frekuensi Ikan yang Dikonsumsi	1,87	0,749	1	3

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan tabel 9, rata-rata responden memiliki kebiasaan mengkonsumsi ikan sebanyak 1,87 kali per minggu. Konsumsi ikan minimal sekali seminggu dan maksimal 3 kali dalam seminggu.

**Intake Ikan**

Variabel	Mean	St.Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maximum
Intake Ikan	4,67	1,312	1	7

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan tabel 10, menunjukkan bahwa rata-rata intake ikan 4,67 mg/kg berat badan. Intake ikan minimum sebanyak 1 mg/kg berat badan dan nilai maksimum sebanyak 7 mg/kg berat badan.

**Analisis Bivariat**

**Korelasi Umur Responden dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Variabel	n	%	r	Sig.
Umur	46	100	0,718	0,000

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai *Significancy* 0,000 ( $P < \alpha = 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa korelasi antara umur dengan risiko keterpaparan merkuri adalah bermakna. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,718, berdasarkan tabel interval Colton nilai r berada pada interval 0,5-0,75. Artinya korelasi antara umur dengan risiko keterpaparan merkuri mempunyai hubungan yang kuat.

**Korelasi Indeks Massa Tubuh Responden dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Variabel	n	%	r	Sig.
Indeks Massa Tubuh	46	100	0,623	0,000

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai *Significancy* 0,000 ( $P < \alpha = 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa korelasi indeks massa tubuh dengan risiko keterpaparan merkuri adalah bermakna. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,623, berdasarkan tabel interval Colton nilai r berada pada interval 0,5-0,75. Artinya korelasi antara umur dengan risiko keterpaparan merkuri mempunyai hubungan yang kuat. Koefisien korelasi menunjukkan nilai yang positif sehingga hubungan kedua variabel tersebut searah. Artinya semakin tinggi indeks massa tubuh seseorang semakin besar risiko keterpaparan merkuri.

**Korelasi Lama Tinggal dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Variabel	n	%	r	Sig.
Lama Tinggal	46	100	0,114	0,453

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai *Significancy* 0,453 ( $P > \alpha = 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa korelasi antara lama tinggal dengan risiko keterpaparan merkuri adalah tidak bermakna.

**Korelasi Jarak Rumah dari Tempat Pengolahan Emas dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Variabel	n	%	r	Sig.
Jarak Rumah	46	100	-0,222	0,137

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai *Significancy* 0,137 ( $P > \alpha = 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa korelasi antara jarak rumah dengan risiko keterpaparan merkuri adalah tidak bermakna.

**Korelasi Frekuensi Ikan yang Dikonsumsi dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Variabel	n	%	r	Sig.
Frekuensi Ikan yang Dikonsumsi	46	100	0,432	0,003

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai *Significancy* 0,003 ( $P < \alpha = 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa korelasi antara frekuensi ikan yang dikonsumsi dengan risiko keterpaparan merkuri adalah bermakna. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,432, berdasarkan tabel interval Colton nilai r berada pada interval 0,25-0,50. Artinya korelasi antara frekuensi ikan yang di konsumsi dengan risiko keterpaparan merkuri mempunyai hubungan cukup. Koefisien korelasi menunjukkan nilai yang positif sehingga hubungan kedua variabel searah. Artinya, semakin tinggi frekuensi konsumsi ikan semakin besar risiko keterpaparan merkuri.

**Analisis Diskriminan**

Uji	Variabel	Nilai Hitung	Nilai Standar	Asumsi
1. Wilks' Lambda	a. Umur b. IMT c. Frekuensi Konsumsi Ikan d. Lama Tinggal e. Jarak Rumah dengan Tempat Pengolahan Emas	Nilai signifikan >0,05	a. Sig 0,000 b. Sig 0,000 c. Sig 0,002 d. Sig 0,322 e. Sig 0,070	Terpenuhi Namun pada analisis diskriminan variabel lama tinggal dan jarak rumah dengan tempat pengolahan emas tidak diikutkan dalam analisis diskriminan

2. Uji Signifikan si	a. Umur b. IMT	Nilai Signifikan si <0,05	a. Sig 0,000 b. Sig 0,000	Terpenuhi
3. Uji Akurasi	Semua Variabel	Nilai <i>Canonical Correlation</i> >0,05	<i>Canonical Correlation</i> 0,731	Terpenuhi
4. Ketepatan Fungsi	Semua Variabel	Nilai Signifikan si <0,05	Sig 0,000	Terpenuhi
5. Uji Variabel Domain	a. Umur b. IMT	Nilai <i>Standardized Canonical Discriminant Function</i> >0,5	a. 0,705 b. 0,498	Terpenuhi
6. <i>Structure Matrix</i>	a. Umur b. IMT c. Frekuensi Konsumsi Ikan d. Lama Tinggal e. Jarak Rumah dengan Tempat Pengolahan Emas	Nilai <i>Function</i> >0,05	a. 0,886 b. 0,754 c. -0,127 d. -0,056 e. -0,055	Terpenuhi Namun pada analisis diskriminan variabel frekuensi konsumsi ikan, lama tinggal dan jarak rumah tidak diikutkan dalam analisis diskriminan

Sumber: Data Primer, 2016

**Model Persamaan/Fungsi Analisis Diskriminan**

Fungsi Diskriminan (*canonical discriminant function coefficients*)

	Function
	1
Umur	0,136
IMT	0,584
(Consonant)	-19,678

Sumber: Data Primer 2016

Berdasarkan tabel 22 di atas, dapat diketahui fungsi diskriminan yang terbentuk adalah:

$$Z \text{ score} = -19,678 + (0,136) \text{ umur} + 0,584 \text{ IMT}$$

**Penentuan Titik Cut Off**

Titik *cut off* digunakan untuk mengelompokkan risiko berdasarkan nilai yang diperoleh dari persamaan fungsi diskriminan. Perhitungan titik *cut off* dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Z_{cu} = \frac{N_A Z_B + N_B Z_A}{N_A + N_B}$$

Keterangan:

- Z<sub>cu</sub> = Angka kritis, yang berfungsi sebagai *cut off score*
- Z<sub>A</sub> dan Z<sub>B</sub> = Angka *centroid* untuk kelompok 1 (risiko tinggi) dan kelompok 2 (risiko rendah)
- N<sub>A</sub> dan N<sub>B</sub> = Jumlah kelompok 1 (risiko tinggi) dan kelompok 2 (risiko rendah)

*Prior Probabilities for Group*

Urin	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
Positif	,500	30	30,000
Negatif	,500	16	16,000
Total	1,000	46	46,000

Sumber: Data Primer 2016

*Function at Group Centroids*

Urin	Function
	1
Positif	0,764
Negatif	-1,433

Sumber: Data Primer 2016

Berdasarkan tabel *function at group centroid* dapat diketahui nilai Z<sub>A</sub> untuk angka *centroid* kelompok positif sebesar 0,764 dan untuk nilai Z<sub>B</sub> untuk angka *centroid* kelompok negatif sebesar -1,433. Berdasarkan tabel *prior probabilities for group* dapat diketahui N<sub>A</sub> atau jumlah kelompok positif 30 responden, sedangkan N<sub>B</sub> atau jumlah kelompok negatif sebanyak 16 responden.

$$Z_{cu} = \frac{(30)(0,764) + (16)(-1,433)}{30 + 16} = 22,92 + (-22,928) / 46$$

= -0,008 / 46

= -0,000173

Berdasarkan perhitungan diatas, titik *cut off* sebesar -0,000173 dengan ketentuan sebagai berikut: Jika nilai *Z-Score* > -0,000173 maka responden tersebut tergolong responden berisiko tinggi.

Jika nilai *Z-Score* < -0,000173 maka responden tersebut tergolong responden berisiko rendah.

Dengan demikian variabel umur dan IMT tergolong dalam kategori risiko rendah.

Fungsi diskriminan telah terbentuk, kemudian klasifikasi telah dilakukan, maka selanjutnya dapat diketahui seberapa jauh klasifikasi tersebut sesudah atau sebelum, atau seberapa persen terjadi *Missclassification* pada proses klasifikasi tersebut yang akan dijelaskan dalam tabel *classification results*.

Berikut ini tabel *classification results*:

		Predicted Group			Total
		Risiko	Membership		
			Tinggi	Rendah	
original	Count	Tinggi	24	6	30
		Rendah	1	15	16
	%	Tinggi	80,0	20,0	100,0
		Rendah	6,2	93,8	100,0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	Tinggi	24	6	30
		Rendah	1	15	16
	%	Tinggi	80,0	20,0	100,0
		Rendah	6,2	93,8	100,0

Sumber: Data Primer 2016

Tabel *Classification Results* memperlihatkan bahwa dari data actual sebanyak 30 responden adalah positif terdapat merkuri dalam urin. Namun dengan metode diskriminan, sebanyak 6 responden yang berpindah ke kelompok negatif dengan persentase sebesar 20%, sedangkan 24 responden atau 80% tetap menjadi positif terdapat merkuri dalam urin. Untuk 16 responden yang negatif atau tidak terdapat merkuri dalam urin, setelah digunakan fungsi diskriminan, hasilnya 15 responden tetap pada kelompok negatif atau tidak terdapat merkuri dalam urin, dan sisanya 1 responden berpindah ke kelompok positif.

Secara keseluruhan model diskriminan yang terbentuk mempunyai tingkat validitas yang cukup tinggi, yaitu 84,8% atau dengan kata lain hasil keakuratan model diskriminan yang dihasilkan berdasarkan analisis yang dilakukan cukup tinggi.

**DISKUSI**

**Analisis Bivariat**

**Korelasi Umur Responden dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Umur adalah lama hidup seseorang yang dihitung dari tanggal lahir sampai tanggal di lakukannya penelitian. Pada penelitian ini diperoleh rata-rata responden berumur 37-41 tahun dengan umur minimum 26 tahun dan umur maksimum >52 tahun. Hasil uji kolerasi antara umur dengan risiko keterpaparan merkuri diperoleh *Pvalue* 0,000. Artinya pada alpha 5% variabel umur berhubungan signifikan dengan risiko keterpaparan merkuri pada masyarakat di Desa Tahi Ite

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang menyatakan bahwa variabel umur berhubungan signifikan dengan kadar merkuri dalam rambut. Berdasarkan hasil analisa sampel rambut didapatkan bahwa responden yang mempunyai kadar merkuri di atas 1 ppm berada pada umur 24 tahun ke atas. Responden yang berumur lebih dari 24 tahun mempunyai kemungkinan 3,751 kali lebih tinggi kadar merkuri pada rambutnya dibanding dengan responden yang berumur kurang dari 24 tahun.

Umur dimungkinkan dapat mempengaruhi keberadaan merkuri dalam tubuh, karena semakin bertambahnya umur maka semakin besar risiko akumulasi paparan merkuri terutama pada usia pertumbuhan dan usia lanjut karena menginjak usia lanjut fungsi dari organ-organ tubuh seperti ginjal, hati dan otak sudah menurun, sedangkan pada anak-anak organ tubuhnya masih dalam proses pertumbuhan baik fungsi maupun ukurannya sehingga rentan terhadap zat-zat yang masuk dalam organ-organ tersebut.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang menunjukkan tidak ada hubungan antara umur dengan kadar merkuri dalam urin, dengan nilai *p* = 0,337 dengan hasil uji koefisien korelasi = 0,240 yang berarti tingkat hubungannya termasuk dalam kategori lemah. Dari 18 orang sampel penelitian semuanya masuk ke dalam kategori usia produktif untuk bekerja, sehingga kondisi fisik pekerja tambang emas masih prima (baik) dan kemampuan organ-organ tubuh seperti ginjal, hati dan organ lainnya dalam mengelola zat-zat kimia atau zat beracun yang masuk ke dalam tubuh masih berfungsi atau bekerja secara optimal sehingga racun-racun tersebut dapat di Sekresi dengan sempurna.

Umur merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kerentanan tubuh terhadap logam berat. Biasanya semakin bertambahnya umur

dan bahan yang masuk, maka kadar merkuri dalam tubuh akan meningkat<sup>13</sup>.

Semakin bertambah umur seseorang, semakin menurun fungsi organ tubuhnya. Dengan menurunnya fungsi organ, maka kinerja metabolisme juga akan menurun. Salah satunya adalah ekskresi. Ekskresi senyawa merkuri melalui ginjal sangat dipengaruhi oleh laju filtrasi glomerulus. Pada kondisi normal, alaju filtrasi glomerulus atau *Glomeruli Filtration Rate* (GFR) rata-rata sebanyak 120/menit. Akan tetapi, setelah usia 25 tahun, GFR akan menurun dengan kecepatan sekitar 1 ml per menit per tahun. Pada usia 50 tahun, penurunan laju filtrasi glomerulus berkurang secara bermakna. Pada usia 70 tahun, laju filtrasi hanya rata-rata separuhnya yaitu 65 ml per menit<sup>14</sup>.

Dengan menurunnya kecepatan filtrasi di glomerulus menyebabkan pengurangan ekskresi merkuri melalui urin. Akibatnya kadar merkuri dalam sirkulasi darah meningkat dan menyebabkan kenaikan ekskresi merkuri pada jalur lainnya seperti kuku dan rambut.

#### **Korelasi Indeks Massa Tubuh Responden dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Status gizi adalah keadaan tubuh seseorang yang dipengaruhi oleh konsumsi makanan yang diukur dari berat badan dan tinggi badan dengan perhitungan IMT (indeks massa tubuh)<sup>15</sup>.

Pada penelitian ini, rata-rata IMT responden berada dalam kategori normal yaitu 24,20 dengan nilai minimum variabel indeks massa tubuh 22,40 dan nilai maximum 26,60. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai *Significancy* 0,000 ( $P < \alpha = 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa korelasi indeks massa tubuh dengan risiko keterpaparan merkuri adalah bermakna.

Sifat merkuri yang mudah larut dalam lemak akan mempengaruhi absorpsi merkuri dalam tubuh dan ekskresi merkuri dari dalam tubuh. orang yang memiliki kadar lemak yang tinggi atau berlebihan akan disimpan dalam jaringan tubuh begitu juga merkuri yang larut di dalamnya.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan adanya hubungan antara status gizi dengan kadar merkuri dalam urin pekerja tambang di desa Wumbubangka kec. Rarowatu utara Kab. Bombana, hal ini dikarenakan sebagian besar responden yang memiliki status gizi tidak normal terdapat kadar merkuri dalam urinya dengan kategori tidak normal sebanyak 6 orang (60%) dimana berada pada kategori kurus dan gemuk pada perhitungan IMT responden. Berdasarkan hasil uji *Chi*

*square* untuk mengetahui adanya hubungan antara kedua variabel maka didapatkan *Pvalue* 0,012 sehingga  $P_{value} < \alpha$ . Artinya variabel status gizi memiliki hubungan signifikan dengan kadar merkuri dalam urin pada penambang di desa Wumbubangka tahun 2016. Berdasarkan tabel interval kekuatan untuk menguji keeratan hubungan diperoleh hasil analisis bahwa kedua variabel berada pada interval 0,26 – 0,50 dengan  $\phi=0,452$ . Artinya, hubungan antara variabel status gizi dan kadar merkuri dalam urin mempunyai hubungan sedang<sup>16</sup>.

Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa status gizi seseorang yang di hitung menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan yang cukup kuat dengan kadar Hg urin yang memenuhi persamaan  $X = 0,526Y$ . Besarnya hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) secara simultan terhadap kadar Hg urine penambang emas di Hulawa adalah 0,74 yang menunjukkan pengaruh yang kuat. Besarnya kontribusi secara simultan dari variabel usia, lama kerja dan indeks massa tubuh (IMT) terhadap kadar Hg urine penambang emas di Hulawa adalah 54,7 % sedangkan sisanya sebesar 45,3 % kadar Hg urine penambang emas di Hulawa<sup>17</sup>.

Penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa status gizi dengan indikator indeks massa tubuh secara statistik tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan kadar merkuri pada rambut. Tidak adanya hubungan antara variabel status gizi dengan kadar merkuri dalam rambut karena 54% responden berada pada kategori normal.

Hasil ini juga tidak sesuai dengan penelitian yang mengatakan bahwa tidak ada hubungan antara status IMT dengan kadar Hg dalam urin pada pekerja tambang emas dengan *p-value* = 0,335.

Persenyawaan kimia dari logam merkuri dapat mengakibatkan terganggunya sistem metabolisme tubuh. Dalam proses metabolisme, merkuri yang tidak dibutuhkan tubuh akan menghalangi kerja enzim sehingga rantai reaksi metabolisme tubuh terputus. Keadaan tersebut akan mempengaruhi sistem faal tubuh. Bila tidak dapat diatasi, maka pada tingkat lanjutnya keracunan yang disebabkan oleh merkuri akan dapat mengakibatkan kematian<sup>18</sup>. Mekanisme keberadaan merkuri hingga dapat menimbulkan efek terhadap kesehatan manusia berupa keracunan tersebut dapat ditinjau dari paradigma kesehatan lingkungan<sup>19</sup>.

Selain itu, kekurangan gizi akan meningkatkan kadar merkuri yang bebas dalam darah.

Kadar Ca dan Fe yang tinggi dalam makanan akan menurunkan penyerapan logam berat. Tetapi jika tubuh kekurangan Cad an Fe, penyerapan logam berat akan meningkat. Dinyatakan juga bahwa defisiensi Fe dan P akan mengakitbatkan gangguan ekskresi logam berat dari tulang sehingga akan meningkatkan kadaar merkuri pada jaringan lunak<sup>29</sup>.

#### **Korelasi Lama Tinggal dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Variabel lama tinggal merupakan kurun waktu lama tinggal responden di daerah sekitar pengolahan emas atau penduduk asli yang telah lama tinggal di Desa Tahi lte. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai *Significancy* 0,453 ( $P > \alpha = 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa korelasi antara lama tinggal dengan risiko keterpaparan merkuri adalah tidak bermakna. Rata-rata lama tinggal responden di Daerah sekitar pengolahan tambang yakni Desa Tahi lte adalah 123 bulan dengan nilai minimum 17 bulan dan nilai maximum 300 bulan.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa faktor risiko yang terbukti berpengaruh terhadap kadar merkuri pada rambut adalah lama tinggal. Lama tinggal terbukti sebagai faktor risiko kadar merkuri pada rambut dengan nilai OR *adjusted*=7,07, artinya lama tinggal  $\geq 15$  tahun berisiko 7,07 kali lebih besar memiliki kadar merkuri pada rambut di atas ambang batas (5  $\mu\text{g/g}$ ) jika dibandingkan yang tinggal <15 tahun.

Hasil penelitian yang membuktikan adanya hubungan antara lama tinggal dan kadar merkuri sejalan dengan teori bahwa gejala klinis keracunan merkuri akan muncul setelah 10-15 tahun mendatang tergantung dari besarnya paparan yang terjadi di lingkungan tersebut<sup>20</sup>. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kadar merkuri yang melebihi ambang batas mulai menunjukkan pengaruh terhadap kesehatan masyarakat yang tinggal cukup lama di daerah tersebut.

#### **Korelasi Jarak Rumah dari Tempat Pengolahan Emas dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Variabel jarak rumah merupakan jarak antara tempat tinggal responden dengan tempat pengolahan emas. Dari hasil uji kolerasi diperoleh *Pvalue* 0,137. Artinya pada alpha 5% tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jarak rumah dari tempat pengolahan emas dengan risiko keterpaparan merkuri. Hal ini diperkuat dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,222. Artinya, nilai kolerasi antara variabel jarak rumah dari tempat pengolahan emas dengan risiko keterpaparan merkuri mempunyai hubungan sangat lemah.

Meskipun tidak ada hubungan antara jarak tempat tinggal dengan konsumsi merkuri dalam urin keberadaan penambangan atau lamanya kegiatan penambangan beroperasi akan membawa dampak yang jika terus menerus kegiatan pertambangan dilaksanakan maka pengaruh tercemarnya juga akan lebih meningkat. Merkuri dapat terbawa oleh udara yang akhirnya berakumulasi di lingkungan kita dengan jarak tertentu. Merkuri yang terhisap dapat lewat udara berdampak akut atau terakumulasi dan terbawa ke organ-organ tubuh lainnya, menyebabkan bronkitis, hingga rusaknya paru-paru. Pada keracunan merkuri tingkat awal, pasien merasa mulutnya kebal sehingga tidak peka terhadap rasa dan suhu, hidung tidak peka bau, mudah lelah, dan sering sakit kepala. Jika terjadi akumulasi yang lebih dapat berakibat pada degenerasi sel-sel saraf di otak kecil<sup>21</sup>. Selain itu, sebageian dari penambang membuat rumah dari tenda di lokasi pertambangan agar jarak tempuh ke lokasi tempat kerja menjadi dekat dan juga mereka bisa menetap di tenda tersebut sampai berbulan-bulan. Bahkan, aktivitas seperti mencuci, mandi, memasak mereka lakukan di tempat tersebut.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yyang menunjukkan bahwa 57 responden (100,0%) tinggal dekat dari sumber pencemar ( $\leq 500$  meter) terdapat 3 responden (5,3%) dengan konsentrasi Hg urine tidak normal dan 54 responden (94,7%) konsentrasi Hg urine kategori normal, sedangkan dari 44 responden (100,0%) tinggal jauh ( $> 500$  meter) terdapat 7,0% (3 responden) dengan konsentrasi Hg urine tidak normal dan 93,0% (40 responden) dengan kategori normal. Hasil statitik (Fisher Exact) diperoleh p value sebesar 1,000 ( $p$  value  $> 0,05$ ), artinya bahwa tidak terdapat hubungan antara jarak tempat tinggal dengan konsentrasi Hg urine pada masyarakat di Kelurahan Poboya<sup>22</sup>.

Penelitian berbeda dengan menggunakan sampel rambut dengan hasil rata - rata kadar merkuri pada responden yang bertempat tinggal  $> 261$  meter sebesar 0,505 ppm, sedangkan responden yang bertempat tinggal  $\leq 261$  meter sebesar 0,602 ppm. Hasil uji t independen diperoleh *Pvalue* 0,000. Artinya pada alpha 5% terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara jarak rumah dengan keracunan merkuri. Tingginya kadar merkuri di daerah PETI berhubungan dengan proses pengolahan yang dilakukan di halaman rumah, dapur, atau kebun<sup>23</sup>. Sebanyak 10 - 30% merkuri yang digunakan dalam kegiatan PETI akan terlepas ke lingkungan<sup>24</sup>.

Senyawa merkuri sangat beracun dan dapat masuk melalui pernapasan dan penyerapan kulit dengan batas toleransi 0,05 mg/m<sup>3</sup> dalam udara. Bila ada oksigen, merkuri akan diasamkan secara langsung ke dalam bentuk ionik. Bentuk merkuri ini mudah masuk melalui sawar otak dan plasenta. Pemanasan logam merkuri membentuk uap merkuri oksida yang bersifat korosif pada kulit, selaput mukosa mata, mulut, dan saluran pernafasan. Selain itu, merkuri bisa menyebabkan keracunan akut dan keracunan kronis pada pekerja tambang emas yang terpapar, tergantung pada jumlah merkuri yang terserap oleh tubuh dan jangka waktu terkena paparannya<sup>25</sup>.

Tempat yang terletak di dekat sumber pencemaran akan mempunyai risiko lebih besar untuk terpapar merkuri. Paparan merkuri melalui udara memiliki potensi paling besar daripada melalui air dan ikan.

#### **korelasi Frekuensi Ikan yang Dikonsumsi dengan Risiko Keterpaparan Merkuri**

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung berbagai macam zat nutrisi. Ikan menurut perairan tempat hidupnya terdiri dari ikan air tawar dan ikan laut. Ikan merupakan sumber protein yang sangat baik dan rendah lemak. Mengonsumsi ikan juga dapat mengurangi risiko penyakit jantung, diabetes dan penyakit kronis lainnya. Akan tetapi, ikan dapat mengandung kontaminan seperti merkuri yang dapat membahayakan kesehatan manusia terutama perkembangan anak-anak dan janin sementara itu kita tidak dapat melihat, mencium, atau rasa merkuri dalam ikan<sup>26</sup>.

Frekuensi konsumsi ikan merupakan rata-rata kebiasaan responden untuk mengonsumsi ikan. Pada penelitian ini, rata-rata responden mempunyai kebiasaan untuk mengonsumsi ikan sebanyak 2 kali per minggu. Dari hasil uji korelasi diperoleh *Pvalue* 0,003. Artinya, pada  $\alpha = 0,05$  variabel frekuensi konsumsi ikan berhubungan signifikan dengan risiko keterpaparan merkuri pada masyarakat di Desa Tahilte. Hal ini diperkuat dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,432.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan hasil penelitian dimana konsentrasi Hg pada ikan kembung yaitu 1,346 mg/kg, rata-rata intake ikan kembung sebesar 0,07 mg/kg/hari dan rata-rata besar risiko responden yang mengonsumsi ikan kembung adalah 685,43. Kesimpulan dari penelitian adalah nelayan yang tinggal di wilayah pesisir Kota Makassar mempunyai risiko tinggi (RQ>1)

untuk terpapar Hg sehingga perlu untuk dikendalikan<sup>27</sup>.

Penelitian yang sejalan pula dengan hasil penelitian yang menggunakan sampel rambut juga pada penelitiannya yang menunjukkan bahwa konsumsi ikan bermakna secara statistik dengan nilai *Pvalue* 0,022 dan penelitian Rizal (2003) pada 50 masyarakat Desa Tangkiling didapatkan adanya hubungan yang bermakna antara konsumsi ikan dan kadar merkuri di rambut.

Penelitian yang menunjukkan hasil berbeda dimana hasil penelitian menunjukkan *Pvalue* sebesar 0,714 atau *Pvalue* >  $\alpha$ . Dari hasil uji korelasi diperoleh *Pvalue* 0,965. Artinya, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi konsumsi ikan dengan kadar merkuri.

Penelitian dengan sampel berbeda dimana menggunakan sampel Rambut untuk mendeteksi merkuri pada variabel konsumsi ikan dengan hasil Berdasarkan uji *chi square* diperoleh *P-value* 0,965. Artinya, Pada  $\alpha = 0,05$  tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi konsumsi ikan dengan kadar merkuri. Hal ini diperkuat dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,007. Berdasarkan tabel interval kekuatan Colton diperoleh hasil bahwa nilai korelasi berada dalam range 0,00 –0,25. Artinya hubungan antara variabel umur dan kadar merkuri mempunyai hubungan sangat lemah.

Konsentrasi merkuri pada tubuh ikan yang aman untuk dikonsumsi belum diatur di Indonesia, sedangkan standar yang dikeluarkan oleh *Food and Drug Agency* (FDA USA) adalah 0,5 ppm (standar di Jepang Hg total 0,4 ppm; MeHg 0,3 ppm), maka beberapa species ikan di Kalimantan Tengah dan Sulawesi Utara telah melampaui ambang batas. Setelah mengonsumsi ikan tercemar MeHg, setelah 1 tahun sebanyak 3% MeHg akan tetap tinggal di dalam tubuh karena waktu paruh biologis MeHg dalam tubuh (dikeluarkan dari tubuh) membutuhkan waktu 70 hari<sup>28</sup>.

#### **Analisis Diskriminan**

Berdasarkan hasil analisis diskriminan dapat disimpulkan bahwa variabel umur lebih berpengaruh terhadap keterpaparan merkuri dibandingkan dengan variabel IMT dengan nilai *standardized canonical discriminant function* umur yaitu sebesar 0,705, yang menunjukkan bahwa variabel umur adalah variabel yang paling penting (domain) dibandingkan dengan variabel IMT yaitu sebesar 0,498.

30 responden adalah berisiko tinggi terdapat merkuri dalam urin. Namun dengan metode diskriminan, sebanyak 6 responden yang berpindah ke

kelompok rendah dengan persentase sebesar 20%, sedangkan 24 responden atau 80% tetap menjadi responden berisiko tinggi. Untuk 16 responden yang berisiko rendah, setelah digunakan fungsi diskriminan, hasilnya 15 responden tetap pada kelompok berisiko rendah dan sisanya 1 responden berpindah ke kelompok berisiko tinggi. Sehingga dapat disimpulkan terdapat 24 responden yang berisiko tinggi atau memiliki kadar merkuri dalam urin dan 15 responden yang berisiko rendah atau tidak memiliki kadar merkuri dalam urin.

Umur dimungkinkan dapat mempengaruhi keberadaan merkuri dalam tubuh, karena semakin bertambahnya umur maka semakin besar risiko akumulasi paparan merkuri terutama pada usia pertumbuhan dan usia lanjut karena menginjak usia lanjut fungsi dari organ-organ tubuh seperti ginjal, hati dan otak sudah menurun, sedangkan pada anak-anak organ tubuhnya masih dalam proses pertumbuhan baik fungsi maupun ukurannya sehingga rentan terhadap zat-zat yang masuk dalam organ-organ tersebut.

Semakin bertambah umur seseorang, semakin menurun fungsi organ tubuhnya. Dengan menurunnya fungsi organ, maka kinerja metabolisme juga akan menurun. Salah satunya adalah ekskresi. Ekskresi senyawa merkuri melalui ginjal sangat dipengaruhi oleh laju filtrasi glomerulus. Pada kondisi normal, alaju filtrasi glomerulus atau *Glomeruli Filtration Rate* (GFR) rata-rata sebanyak 120/menit. Akan tetapi, setelah usia 25 tahun, GFR akan menurun dengan kecepatan sekitar 1 ml per menit per tahun. Pada usia 50 tahun, penurunan laju filtrasi glomerulus berkurang secara bermakna. Pada usia 70 tahun, laju filtrasi hanya rata-rata separuhnya yaitu 65 ml per menit.

Sifat merkuri yang mudah larut dalam lemak akan mempengaruhi absorpsi merkuri dalam tubuh dan ekskresi merkuri dari dalam tubuh. orang yang memiliki kadar lemak yang tinggi atau berlebihan akan disimpan dalam jaringan tubuh begitu juga merkuri yang larut di dalamnya.

Persenyawaan kimia dari logam merkuri dapat mengakibatkan terganggunya sistem metabolisme tubuh. Dalam proses metabolisme, merkuri yang tidak dibutuhkan tubuh akan menghalangi kerja enzim sehingga rantai reaksi metabolisme tubuh terputus. Keadaan tersebut akan mempengaruhi sistem faal tubuh. Bila tidak dapat diatasi, maka pada tingkat lanjutnya keracunan yang disebabkan oleh merkuri akan dapat mengakibatkan kematian. Mekanisme keberadaan merkuri hingga

dapat menimbulkan efek terhadap kesehatan manusia berupa keracunan tersebut dapat ditinjau dari paradigma kesehatan lingkungan. Dalam paradigma kesehatan besarnya paparan merkuri pada pekerja tambang emas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dan faktor pekerjaan. Faktor internal terdiri dari faktor usia dan status gizi dengan indikator IMT.

Selain itu, kekurangan gizi akan meningkatkan kadar merkuri yang bebas dalam darah. Kadar Ca dan Fe yang tinggi dalam makanan akan menurunkan penyerapan logam berat. Tetapi jika tubuh kekurangan Ca dan Fe, penyerapan logam berat akan meningkat. Dinyatakan juga bahwa defisiensi Fe dan P akan mengakibatkan gangguan ekskresi logam berat dari tulang sehingga akan meningkatkan kadar merkuri pada jaringan lunak.

Oleh karena itu diharapkan pada masyarakat untuk selalu menjaga pola makan yang baik, dengan keadaan gizi yang baik akan mendukung aktifitas fisik maupun mental sehingga tidak cepat lelah dalam berkegiatan mampu berfikir secara optimal. Jika status gizi baik maka akan mempengaruhi tingkat status kesehatan juga, sehingga tidak rentan terhadap berbagai macam penyakit.

#### SIMPULAN

1. Terdapat hubungan antara Umur dengan risiko keterpaparan merkuri. Terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan keterpaparan merkuri. Tidak terdapat hubungan antara Lama Tinggal dengan risiko keterpaparan merkuri. Tidak terdapat hubungan Jarak Rumah dari Tempat Pengolahan Emas dengan risiko keterpaparan merkuri. Terdapat hubungan antara Frekuensi Konsumsi Ikan dengan keterpaparan merkuri.
2. Adanya perbedaan potensi risiko keterpaparan merkuri terhadap Umur pada responden berisiko tinggi dan berisiko rendah. Adanya perbedaan potensi risiko keterpaparan merkuri terhadap Indeks Massa Tubuh pada responden berisiko tinggi dan berisiko rendah.

#### SARAN

1. Diharapkan kesadaran masyarakat dalam meminimalisir penggunaan merkuri mengingat bahaya dampak merkuri terhadap kesehatan selain itu juga diharapkan bagi masyarakat saat melakukan penambangan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) mengingat resiko terpaparnya merkuri. Melihat penelitian menunjukkan bahwa para sebagian besar masyarakat tersebut sudah

terpapar merkuri. Jika terus menerus terpapar merkuri akan beresiko menyebabkan keracunan merkuri.

2. Perlu adanya pendidikan kesehatan kerja terpadu secara terus menerus dengan materi bahaya merkuri bagi kesehatan. Selain itu juga penyuluhan dengan membagikan brosur atau leaflet pada masyarakat ataupun penambang yang berada di lokasi tambang emas. Dan perlu adanya penyuluhan khusus penambang emas terhadap pentingnya penggunaan APD (Alat Pelindung Diri). Hali ini bertujuan untuk menghindari atau mengurangi paparan merkuri sehingga diharapkan dapat mencegah penyakit atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh keracunan merkuri. Untuk sarana pembuangan air limbah di pesisir (Puskesmas Abeli) perlu dibuatkan pengelolaan air limbah percontohan sedangkan di wilayah perkotaan (Puskesmas Lepo-lepo) perlu mengurangi jajan sembarang anak dengan frekuensi yang sering.
3. Bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian sejenis, perlu dilakukan studi lanjutan yang berkaitan dengan faktor-faktor lain yang mempengaruhi paparan merkuri (Hg) pada masyarakat ataupun pekerja tambang emas yang berada di kawasan tambang emas dengan uji sampel pada urine, darah, maupun rambut.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. EPA (*Environment Protection Agency*). 2006. *Mercury, Human Health*. US.
2. Chamid, Chusharini dkk. 2010. *Kajian Tingkat Konsentrasi Merkuri pada Rambut Masyarakat Kota Bandung*. Bandung: Prosiding SNaPP Edisi Eksak.
3. Andri, dkk. 2011. *Kadar Merkuri pada Rambut Masyarakat di Sekitar Penambangan Emas Tanpa Izin*. Semarang: Media Medika Indonesiana Vol.45 No. 3 :181-187.
4. Heriamariati. 2011. *Upaya Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran Air Akibat Penambangan Emas di Sungai Kahayan*. Mimbar Hukum Vol. 23 No. 3 Hal. 431-645.
5. RISDIKI, 2016. Laut dan Masyarakat Teluk Buyat Aman. Makara, Depok.
6. Widowati W, dkk. 2008. *Efek toksik logam Pencegahan dan penanggulangan pencemaran*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
7. Wardiyatun, Siti, dkk. 2009. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Merkuri Dalam Urine Pada Pekerja Tambang Emas Di Desa Rengas Tujuh Kecamatan Tumbang Titi Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat*. Jurnal Visikes-Vol. 8/ No. 27.
8. Rokhman, Agung. 2013. *Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Merkuri Dalam Rambut Masyarakat Sekitar Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Desa Malasari, Kec. Nanggung, Kab. Bogor*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta: UIN.
9. Lestarisia Trilianti 2010, *Fakto-faktor yang Berhubungan dengan Keracunan pada Merkuri (Hg) pada Penambangan Emas tanpa Izin di Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah*. UNDIP, Semarang
10. Ahyani, M. 2011. *Pengaruh Kegiatan Penambangan Emas Terhadap Kondisi Kerusakan Tanah Pada Wilayah Pertambangan Rakyat Di Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
11. Dinkes Sultra. 2014. Hasil Uji Lab Tentang pengukuran Merkuri Pada Air Sumur Di Bombana.
12. Notoatmojo. Soekidjo.2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
13. Warsono, S. 2002. *Pengaruh Bahan Tambal Amalgam Terhadap Kadar Merkuri pada Darah, Urin, Tinja, dan Rambut Kepala*. Jurnal Kedokteran Gigi UI Vol. 7. No. 1 : 23 – 30.
14. Hartono, Wahyu. 2003. *Faktor – Faktor yang Berhubungan Dengan Kadar Merkuri dalam Rambut pada Pekerja Laboratorium di Balai Laboratorium Kesehatan Bandar Lampung Tahun 2003*. Depok : UI.
15. Depkes RI. 2004. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 128/MENKES/SK/II/2004 ttg Kebijakan Dasar Pusat Kesehatan Masyarakat. Jakarta
16. Asrum, Siti Yuliah. 2016. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Pada Penambang Emas Di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana Tahun 2016*. Kendari: UHO.
17. Nusi, Yulandari. 2015. *Kajian Kadar Merkuri (Hg) Pada Urin Pekerja Tambang Emas Di Desa Hulawa*. Jurnal Universitas Negeri Gorontalo Fakultas Matematika Dan Ipa Jurusan Biologi.
18. Palar. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Barat*. Jakarta : PT. Rineka Cipta. Petasule, Suparjan. 2012. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Keracunan Merkuri pada Pemijar dan Pengolah Emas di Tambang Emas Desa Hulawa Kecamatan Sumalata Timur Kabupaten Gorontalo Utara*

- Tahun 2012. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
19. Chamid, Chusharini Neni Y, Puti R. 2010. Kajian Tingkat Konsentrasi Merkuri pada Rambut Masyarakat Kota Bandung. Prosiding SNaPP Edisi Eksakta, Bandung.
  20. Fergusson, 1997. *The cycling on mercury throught the environment*. Water Ress. 6 : 989 -1008
  21. Tugaswati, Tri, dkk. 1997. *Studi Pencemaran Merkuri dan Dampaknya terhadap Kesehatan Masyarakat di Daerah Mundu Kabupaten Indramayu*. Jakarta : Balitbangkes Vol. 25 No. 2.
  22. Edward. 2008. *Pengamatan Kadar Merkuri di Perairan Teluk Kao (Halmahera) dan Perairan Anggai (Pulau Obi) Maluku Utara*, Makara Sains. Volume 12, No.2: 97-101
  23. Albasar ikhsan, Anwar Daud, Ida Leida Maria.,2013. *Pajanan Merkuri (Hg) Pada Masyarakat Di Kelurahan Poboya Kota Palu Sulawesi Tengah*. FKM UNHAS, Makassar.
  24. Suhandi, dkk. 2006. *Pendataan Penyebaran Unsur Merkuri pada Wilayah Pertambangan Emas Daerah Gunung Gede, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat*. Prosiding Pemaparan Hasil-Hasil Kegiatan Lapangan dan Non-Lapangan Pusat Sumberdaya Geologi Tahun 2006.
  25. Alfreds R, Johnly. 2002. *Dampak Merkuri Terhadap Kesehatan*. Jakarta : Jurnal Kedokteran Yarsi Vol. 10 No. 2 : 82 – 85.
  26. Mangampe A, Anwar Daud, Agus Bintara Birawid. 2014. *Analisis Risiko Merkuri (Hg) Dalam Ikan Kembung Dan Kerang Darah Pada Masyarakat Di Wilayah Pesisir Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
  27. Irawadi. (2008). Faktor Risiko Keracunan Merkuri pada Masyarakat di Sekitar Tambang Emas Tradisional di Desa Kalireja Kulon Progo Tahun 2008. *Tesis*. Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat UGM, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
  28. Yulianita Neni, Puti R. 2010. Kajian Tingkat Konsentrasi Merkuri pada Rambut Masyarakat Kota Bandung. Prosiding SNaPP Edisi Eksakta, Bandung.