

NILAI ESTIMASI GLOMERULUS FILTRATION RATE (GFR) MENGGUNAKAN PERSAMAAN COCKCROFT AND GAULT PADA MASYARAKAT TERPAJAN MERKURI DI AREA PERTAMBANGAN EMAS SKALA KECIL (PESK) DESA LEBAKSITU KABUPATEN LEBAK BANTEN

Erna Veronika¹, Budi Hartono²

¹Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul

²Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

¹Jalan Arjuna Utara No 9 Kebon Jeruk Jakarta 11510

²Kampus Baru UI Depok Jawa Barat – 16424

erna.veronika@esaunggul.ac.id

Abstract

The usage of mercury in Artisanal and Small Scale Gold Mining (ASGM) is quite troublesome because within the process ASGM produces mercury within its waste to the environment that might become pollution. Exposure of mercury to the body in long period could threaten body's health such as kidney as excretion organ that exerts toxic materials from the body. Glomerulus filtration rate (GFR) is one parameter to evaluate the work of kidney and the stadium of the kidney disease. This research aims to understand the relation between mercury level in hair and GFR. This research uses cross sectional design with measured variables including mercury level in hair, respondent characteristic and GFR. The respondents include 58 people. The output shows that 51,7% of respondents have mercury level above the guideline (> 2 ppm) in their hair and 43,1% of respondents have experienced a decrease in GFR (abnormality in kidney function). The decrease in GFR is caused by age and mercury level in hair. This decrease can be prevented by consuming more water, reducing medicine consumption, and conducting promotion about health service and the impact of mercury on public health.

Keyword: *glomerulus filtration rate (GFR), mercury level in hair, Artisanal and Small Scale Gold Mining (ASGM)*

Abstrak

Penggunaan merkuri dalam PESK sangat menimbulkan masalah, karena selama prosesnya, PESK mengeluarkan merkuri ke lingkungan saat pembuangan limbah sehingga memungkinkan terjadi pencemaran lingkungan. Paparan merkuri pada tubuh dalam waktu yang lama dapat menimbulkan dampak kesehatan salah satunya adalah terhadap ginjal karena merupakan organ ekskresi utama yang penting untuk mengeluarkan zat-zat toksik yang masuk ke dalam tubuh. *Glomerulus filtration rate* (GFR) merupakan salah satu parameter untuk mengetahui tingkat fungsi ginjal dan menentukan stadium penyakit ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar merkuri dalam

rambut pada masyarakat terhadap nilai estimasi *glomerulus filtration rate* (GFR). Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan variabel terukur adalah kadar merkuri rambut, karakteristik responden dan nilai estimasi GFR. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 58 orang. Hasil penelitian menunjukkan 51,7% responden memiliki kadar merkuri dalam rambut yang melebihi baku mutu (> 2 ppm) dan 43,1% responden mengalami penurunan nilai estimasi GFR (fungsi ginjal yang tidak normal). Penurunan nilai estimasi GFR di pengaruhi oleh umur dan kadar merkuri dalam rambut. Menurunnya nilai estimasi GFR dapat dicegah dengan lebih banyak mengkonsumsi air minum dan mengurangi kebiasaan minum obat serta perlunya penyuluhan dari pelayanan kesehatan tentang bahaya dan dampak merkuri terhadap kesehatan pada masyarakat

Kata kunci : *glomerulus filtration rate* (GFR), merkuri rambut, pertambangan emas skala kecil (PESK)

Pendahuluan

Merkuri (Hg) merupakan unsur alami yang ada di lingkungan. Merkuri sebagai bahan toksik yang masuk ke dalam tubuh akan mengikuti sirkulasi darah dan mengalami proses absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi. Ginjal merupakan organ ekskresi utama yang penting untuk mengeluarkan zat-zat toksik yang masuk ke dalam tubuh (Guyton dan Hall, 2007). Pemaparan suatu zat terhadap ginjal sangat dipengaruhi oleh faal ginjal sebagai organ ekskresi, semua buangan yang berbentuk cairan atau larutan dikeluarkan melalui ginjal. Ginjal sangat peka terhadap logam karena membentuk kompleks dengan *ligand* organik, misalnya merkuri membentuk kompleks dengan grup sulfhidril (Soemirat, 2009).

Glomerulus filtration rate (GFR) merupakan salah satu parameter untuk mengetahui fungsi ginjal. GFR menggambarkan fungsi ginjal yang kita miliki dan umumnya diperkirakan dari tingkat kreatinin darah. GFR atau LFG (laju filtrasi glomerular) adalah tes terbaik untuk mengukur tingkat fungsi ginjal dan menentukan stadium penyakit ginjal (O'Callaghan, 2009).

Penambangan emas di dunia termasuk di Indonesia banyak menggunakan merkuri. Salah satu tambang

emas tradisional yang masih aktif sampai saat ini PESK adalah di Desa Lebak Situ, Kabupaten Lebak, Banten. Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan di daerah ini diketahui kadar merkuri di air, tanah, dan ikan yang diambil dari daerah sekitar PESK Desa Lebak Situ masing-masing sebesar 0,000392 mg/dl, 0,5709 mg/dl, dan 0,05175 mg/dl. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan kadar merkuri yang telah melebihi baku mutu. (Agung dan Hutamadi, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Lubis (2016) dan Fauzia (2016) menunjukkan rata-rata kadar merkuri dalam darah masyarakat di desa Lebak Situ adalah 0,1109 mg/dl dengan kadar minimum 0,0043 mg/dl dan maksimum 0,691 mg/dl. Kadar ini sudah melewati ketentuan nilai batas normal yang ditetapkan oleh US EPA (2008) yaitu $>0,00058$ mg/dl. Menurut Nasution (2016), sebanyak 31 orang (51,7%) masyarakat Desa Lebak Situ memiliki kadar merkuri dalam rambut $>0,2$ mg/dl (>2 ppm). Kadar ini sudah melewati ketentuan nilai batas normal yang ditetapkan UNEP (2002) dan berdasarkan hasil analisis terdapat hubungan yang signifikan antara keracunan merkuri dengan konsumsi ikan. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Desa Lebak Situ sudah terpajan dengan

merkuri dan akan mulai menimbulkan dampak kesehatan akibat dari pertambangan emas di wilayah tersebut.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan di kawasan Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK) Desa Lebaksitu, Kabupaten Lebak, Banten. pada bulan April-Juli 2017. Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat di kawasan Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK) Desa Lebaksitu yaitu di Kampung Sampay dan Kampung Lebakpari, Desa Lebaksitu, yang menjadi lokasi pemukiman paling dekat dengan wilayah pertambangan emas.

Berdasarkan hasil perhitungan sampel diperoleh jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 43, karena data penelitian diambil dari data sekunder (Nasution, 2016) maka sampel digunakan seluruhnya yaitu 58. Data merkuri rambut menggunakan data sekunder (Nasution, 2016) sedangkan data primer yaitu data perhitungan nilai estimasi *glomerulus filtration rate* (GFR) dan data karakteristik individu. Pengumpulan data kreatinin serum untuk menghitung nilai estimasi GFR menggunakan analisis di laboratorium sedangkan data karakteristik individu dilakukan dengan wawancara menggunakan kuesioner.

Perhitungan nilai GFR menggunakan formula persamaan *Cockcroft and Gault* (1976) dengan rumus; $GFR \text{ ml/min} =$

$$\frac{(140 - \text{usia}) \times \text{Berat Badan (Kg)}}{72 \times \text{Scr (mg/dl)}}; \text{ apabila subyek}$$

penelitian berjenis kelamin perempuan maka hasil perhitungan nilai estimasi GFR dikali 0,85.

Hasil dan Pembahasan

Analisis univariat menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar merkuri dalam rambut yang telah melebihi nilai baku mutu (>2 ppm) yaitu sekitar 53,4% (31 orang). Responden dengan nilai estimasi GFR yang tidak normal ($GFR < 90$ mL/menit per luas permukaan tubuh $1,73\text{m}^2$) cukup tinggi yaitu sekitar 43,1% (25 orang) dan yang memiliki GFR normal ($GFR \geq 90$) berjumlah 56,9% (33 orang). Dari total responden yang memiliki nilai estimasi GFR yang tidak normal ($GFR < 90$) sebanyak 39,7% diantaranya mengalami kerusakan disfungsi ginjal ringan dan masing-masing 1,7% mengalami penyakit ginjal kronik (PGK) dalam stadium rendah dan stadium berat. Responden pada penelitian ini sebanyak 58 orang dewasa dengan responden termuda berumur 22 tahun dan responden tertua berumur 70 tahun dengan rata-rata umur responden yaitu 43,84 tahun. Mayoritas responden dalam penelitian ini berjenis kelamin perempuan (72,4%) dengan tingkat pendidikan yang masih rendah yaitu tidak sekolah (37,9%) dan tamat SD (34,5%).

Hanya sebagian kecil responden yang memiliki kebiasaan merokok, (25,9%) sedangkan 74,1% lainnya tidak merokok. Sebagian besar responden atau sekitar 70,7% berada dalam kategori sering mengkonsumsi obat-obatan, sedangkan dari variabel jumlah konsumsi air minum diketahui bahwa mayoritas responden masih kurang konsumsi air minum (< 2 liter/hari) yaitu sebesar 72,4%.

Hasil analisis menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan nilai estimasi GFR dengan nilai $p=0,001$ dengan rata-rata umur responden yang nilai estimasi GFRnya tidak normal ($GFR < 90$ mL/menit per luas permukaan tubuh $1,53 \text{ m}^2$) yaitu 48,36 tahun (yang berjumlah 25 orang) dan rata-

rata umur responden yang memiliki nilai estimasi GFR normal ($GFR \geq 90$ mL/menit per luas permukaan tubuh $1,53m^2$) yaitu 40,42 tahun (yang berjumlah 33 orang).

Berikut merupakan hasil analisis bivariat merkuri dalam rambut, karakteristik dan kebiasaan individu terhadap nilai estimasi GFR.

Tabel 1
Hubungan Merkuri Rambut dengan Nilai Estimasi GFR

Variabel	Nilai estimasi GFR				N	OR (95% CI)	p
	< 90		≥ 90				
	N	%	n	%			
Merkuri rambut							
> 2 ppm	9	29	22	71	27	0,281	0,04*
≤ 2 ppm	16	59,3	11	40,7	31	(0,094 – 0,838)	

Tabel 2
Hubungan Karakteristik Individu dengan Nilai Estimasi GFR

Variabel	Nilai estimasi GFR				N	OR (95% CI)	p
	< 90		≥ 90				
	n	%	n	%			
Jenis Pekerjaan							
- Pengolah Emas	3	21,4	11	76,6	14	3,667 (0,898-14,97)	0,072
- Bukan Pengolah Emas	22	50	22	50	44		
Status Merokok							
- Merokok	5	33,3	10	66,7	15	1,739 (0,509-5,947)	0,559
- Tidak Merokok	20	46,5	23	53,3	43		
Konsumsi Obat							
- Sering	17	41,5	24	58,6	41	1,255 0,402-3,913	0,920
- Jarang	8	47,1	9	52,9	17		
Konsumsi Air minum							
- < 2 liter/hari	20	47,6	22	52,4	42	2,00 (0,591-6,763)	0,407
- ≥ 2 liter/hari	5	31,2	11	68,8	16		

Merkuri Rambut

Sebagian besar responden memiliki kadar merkuri dalam rambut yang telah melebihi baku mutu yang ditetapkan. Tingginya kadar merkuri dalam rambut ini dapat terjadi karena pajanan

merkuri yang cukup tinggi dan dalam waktu yang cukup lama.

Berdasarkan penelitian Bangun (2014) mengenai pengaruh kadar merkuri dalam urin terhadap fungsi ginjal pada 30 orang masyarakat penambang emas

tradisional di Kabupaten Aceh Selatan dimana diketahui kadar ureum dan kreatinin penambang masih dalam batas normal (rata-rata merkuri urin $2,85 \mu\text{g/l} \pm \text{SD } 0,58 \mu\text{g/l}$, rata-rata kadar ureum sebesar $26,6 \text{ mg/dl} \pm \text{SD } 10,59 \text{ mg/dl}$ dan rata-rata kadar kreatinin penambang emas di desa Pantan Luas Sebesar $0,84 \text{ mg/dl} \pm \text{SD } 0,13 \text{ mg/dl}$) dan tidak menimbulkan kelainan pada fungsi ginjal akibat terpaparnya merkuri dalam urin pada penambang emas.

Hal ini dapat terjadi karena penurunan fungsi ginjal dipengaruhi oleh banyak faktor sehingga sulit untuk mencari sumber atau penyebab utamanya atau dengan kemungkinan lain bahwa merkuri merkuri memiliki pengaruh terhadap penurunan nilai estimasi GRF tetapi bukan merupakan faktor resiko utama. Pada penelitian ini juga tidak mengambil sampel pekerja tambang emas yang kemungkinan memiliki resiko yang lebih besar dari pada masyarakat sehingga kemungkinan pajanan merkuri pada masyarakat dapat lebih rendah bila dibandingkan pada pekerja tambang emas (pengolah emas).

Umur

Hasil analisis menunjukkan rata-rata usia responden yang memiliki nilai $\text{GFR} < 90 \text{ (mL/menit per luas permukaan tubuh } 1,53 \text{ m}^2)$ atau responden dengan penurunan fungsi ginjal yaitu 48 tahun. Hal ini sejalan dengan teori dan beberapa penelitian yang ada, yang mengatakan bersamaan bertambahnya usia manusia akan mempengaruhi fisiologis organ ginjal. Smeltzer & Bare (2002) menjelaskan bahwa, umur atau usia merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan seseorang. Lebih lanjut dijelaskan bahwa semakin bertambahnya usia, maka organ ginjal mengalami penurunan massa ginjal sebagai

akibat kehilangan beberapa nefron sehingga terjadi penurunan laju filtrat glomerulus.

Penurunan laju filtrasi glomerulus (akibat tidak berfungsinya glomeruli) berdampak pada klirens kreatinin akan menurun dan kadar kreatinin serum akan meningkat. Kemudian akan berlanjut dengan kegagalan ginjal secara progresif (Wilson dan Price, 2006). Secara normal penurunan fungsi ginjal ini telah terjadi pada usia diatas 40 tahun. Selain itu, ginjal akan mengalami perubahan struktur terutama perubahan pada jumlah glomerulus yang terdapat pada ginjal (Weinstein & Anderson, 2010). Hal tersebut terjadi terutama karena pada usia lebih dari 40 tahun akan terjadi proses hilangnya beberapa nefron. Berdasarkan perkiraan tersebut, jika telah mencapai usia dekade keempat, dapat diperkirakan telah terjadi kerusakan ringan, yaitu dengan nilai $\text{GFR } 60\text{-}89 \text{ ml/menit/1,73 m}^2$. Artinya, sama dengan telah terjadi penurunan fungsi ginjal sekitar 10% dari kemampuan ginjal. Menurut Ginting (2008) di RSUP H Adam Malik Medan, penderita gangguan fungsi ginjal kronik terbesar terdapat pada kelompok umur 45-59 tahun (43,1%). Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widyantara (2016) di RSUD Tugurejo Semarang sebesar 89,7% responden yang mengalami gangguan ginjal kronik berumur ≥ 45 tahun.

Jenis Pekerjaan

Menurut Warsono (2000), jenis pekerjaan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar merkuri dalam tubuh. Hal ini tergantung di lingkungan mana manusia bekerja. Penelitian Rockman (2013) di Desa Malasari, Kabupaten Bogor juga memperoleh hasil rata-rata kadar merkuri pada responden yang memiliki pekerjaan sebagai non

pengolah emas 0,0509 ppm sedangkan pada pengolah emas sebesar 0,824 ppm. Penelitian yang dilakukan oleh Inswiasri dan Kusnopranto (2011) mengenai pajanan merkuri pada penambang emas tradisional di Kabupaten Gunung Mas menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara pekerjaan dan kadar merkuri pada rambut dengan nilai $p = 0,001$. Di desa Lebaksitu, masyarakat setempat sebagian besarnya bekerja sebagai pengolah emas. Dari hasil observasi selama dilapangan dapat dilihat bahwa hampir 100% masyarakat yang bekerja sebagai pengolah emas berjenis kelamin laki-laki. Dan sebagian besar pekerja pengolah emas juga memiliki profesi sampingan yaitu sebagai petani.

Kebiasaan Merokok

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara merokok dengan penurunan nilai estimasi GFR namun apabila dilihat dari nilai OR yaitu sebesar 1,739 dapat disimpulkan bahwa responden yang merokok memiliki peluang untuk mengalami penurunan nilai estimasi GFR dibandingkan yang tidak merokok.

Hasil penelitian Hidayati (2008) menunjukkan bahwa perokok pasif memiliki peluang 3x lebih tinggi untuk mengalami gangguan fungsi ginjal kronik dibandingkan dengan tidak perokok sama sekali. Sedangkan menurut penelitian Retnakaran (2006), perokok aktif memiliki peluang 7x untuk mengalami gangguan fungsi ginjal kronik jika dibandingkan dengan tidak perokok. Penelitian yang dilakukan Ahyar (2009) mengatakan perokok berat sangat berisiko terkena penyakit ginjal. Perokok berat berisiko enam kali lebih besar untuk gagal ginjal terminal, daripada orang yang tidak merokok. Asap rokok dan kandungan racun di dala rokok, mampu meningkatkan

oksidatif stres yang menyebabkan terbakarnya pembuluh darah.

Konsumsi Obat

Hasil uji statistik diketahui tidak terdapat hubungan yang signifikan antara sering minum obat dengan penurunan nilai estimasi GFR, namun memiliki nilai OR yaitu sebesar 1,255. Meskipun nilai OR tidak terlalu besar tetapi dapat memberikan gambaran resiko dari variabel tersebut. Sebagian besar obat diekskresikan lewat ginjal, padahal banyak dari obat-obatan bersifat racun, oleh sebab itu istilahnya disebut *nefrotoksik* (Pagunsan,2003). Minum obat anti nyeri setiap hari untuk jangka waktu yang lama (beberapa tahun), dapat menyebabkan penyakit ginjal kronik, sehingga perlu berkonsultasi dengan dokter ahli untuk meyakinkan bahwa hal tersebut tidak akan merusak ginjal (Laguliga, 2009).

Beberapa jenis obat, termasuk obat tanpa resep, dapat meracuni ginjal bila sering dipakai selama jangka waktu yang panjang. Diantaranya: antibiotik (Kanamisin, Gentamisin, Kalistin, Neomisin), aspirin, asetaminofen, ibuprofen ditemukan paling berbahaya untuk ginjal, pelarut (Karbon tetraklorida, metanol, etilen glikol). Selain antibiotik, obat lain juga berpengaruh terhadap kerusakan ginjal seperti obat analgetik (peredasakit).

Obat analgetik bersifat *dose-dependant* yang berarti semakin sering mengkonsumsi dosisnya semakin banyak, akibatnya bisa merusak jaringan ginjal. Mengkonsumsi obat ini dalam jangka panjang, setiap hari selama beberapa tahun dapat membuat seseorang terkena nefropati analgetik, yaitu penyakit ginjal kronis yang disebabkan oleh obat, yang secara bertahap mengarah ke stadium akhir penyakit ginjal dan membutuhkann perawatan permanen

seperti hemodialisa sampai transplantasi ginjal (Kumala, 2016). Selain itu obat antiepileptik (untuk epilepsi dan kejang), obat-obatan anti kanker dan *Immune complex inducers* (obat-obat untuk kekebalan tubuh) juga berpengaruh terhadap ginjal.

Berdasarkan hasil wawancara dilapangan diketahui bahwa masyarakat memiliki kebiasaan konsumsi obat yang cukup tinggi, yaitu sekitar 70,7% dari total responden. Beberapa jenis obat yang paling sering dikonsumsi oleh responden adalah obat jenis analgetik yaitu untuk pereda sakit (seperti remasil, oskadon, mixagrib, paramex, bodrex, promag, pil kita, contrex), selain itu jenis obat lainnya adalah antibiotik, obat untuk penderita hipertensi, obat maag dan obat untuk kolesterol.

Konsumsi Air Minum

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden dengan jumlah konsumsi air minum kurang dari 2 liter/hari akan memiliki peluang 2 kali lebih besar untuk mengalami penurunan fungsi ginjal dibandingkan dengan responden yang jumlah konsumsi air minumannya lebih dari 2 liter/hari.. Ginjal berfungsi untuk mempertahankan keseimbangan air, mempunyai kemampuan memekatkan atau mengencerkan urin. Jika asupan cairan kurang pada kondisi cuaca panas, pekerja berat, dehidrasi dalam waktu yang lama, maka usaha memekatkan urin lebih berat dan ginjal kelelahan/gagal ginjal.

Jarang atau kurang minum air putih akan menyebabkan kerusakan organ ginjal karena pasokan cairan ke ginjal kita yang kurang, sehingga ginjal menjadi tidak dapat berfungsi dengan baik. Karena itu sangat dianjurkan untuk minum kurang lebih 1,5-2 L air dalam sehari, minum banyak tentu akan menyebabkan sering

buang air kecil yang akan membuang banyak kotoran dan racun dari ginjal (Laguliga, 2009).

Kebutuhan air per hari untuk tiap individu berbeda bergantung pada kondisi tertentu, yaitu aktivitas fisik, cuaca, diet, berat badan, jenis kelamin, dan kondisi kesehatan.haus/dahaga adalah indikator terbaik untuk mengetahui kapan saatnya tubuh membutuhkan minum. Mengonsumsi air minum secukupnya dan tidak berlebihan, yaitu tidak lebih dari 0,03 liter per kg berat (Ana, 2015).

Desa ini terletak didaerah dataran tinggi (perbukitan) dengan ketinggian 690 dari permukaan laut dan suhu rata-rata yaitu 18⁰C-29⁰C. Karena suhu lingkungan yang cukup dingin dapat mengakibatkan jumlah konsumsi air minum masyarakat cukup rendah, karena kecenderungan pada saat suhu dingin manusia jarang merasa haus sehingga menyebabkan untuk jarang minum dibandingkan pada saat cuaca panas. Hal ini terjadi karena udara yang dingin dapat menghilangkan rasa haus. Sedangkan pada saat suhu panas, manusia banyak mengeluarkan keringat dan mudah untuk mengalami dehidrasi sehingga mudah haus dan jumlah konsumsi air minum akan meningkat.

Meningkatnya kebutuhan cairan tubuh manusia dipengaruhi oleh aktivitas fisik, cuaca dan faktor lainnya. Tingginya aktivitas fisik masyarakat, tetapi karena udara yang dingin menyebabkan masyarakat untuk jarang merasa haus dan jarang minum, maka pada saat tidak terdapat asupan cairan itulah tubuh akan terkena dehidrasi..Oleh karena itu sangat dianjurkan kepada masyarakat untuk memperhatikan dan juga menambah jumlah konsumsi air minum untuk dapat mencegah efek lebih lanjut terhadap gangguan ginjal dan lebih membantu ginjal

dalam mengekskresi bahan-bahan toksik yang tidak diperlukan oleh tubuh.

Kesimpulan

Sebagian besar masyarakat (53,4%) di Kawasan PESK Desa Lebaksitu memiliki nilai kadar merkuri rambut yang telah melebihi nilai baku mutu yang ditetapkan (>2 ppm). Jumlah dan persentase masyarakat yang mengalami penurunan fungsi ginjal dengan nilai estimasi GFR <90 (mL/menit per luas permukaan tubuh $1,53$ m²) cukup tinggi yaitu sebesar 43, 1%. Terdapat hubungan yang signifikan antara merkuri rambut dengan nilai estimasi GFR dengan nilai $p=0,040$, dan terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan nilai estimasi GFR dengan nilai $p=0,011$. Terjadinya penurunan nilai estimasi GFR dipengaruhi oleh umur, pekerjaan dan kadar merkuri dalam rambut dengan nilai OR=0,97.

Daftar Pustaka

- Agung, L. N., & Hutamadi, Raharjo. (2012). Paparan Merkuri Di Daerah Pertambangan Emas Rakyat Cisoka, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten: Suatu Tinjauan Geologi Medis. *Makalah Ilmiah. Buletin Sumber Daya Geologi*, 7, 133-146.
- Ana. (2015). *Penyebab Gagal Ginjal Akut dan Kronik*. 1 Mei 2019. <http://halosehat.com/penyakit/penyakit-ginjal/penyebab-gagal-ginjal>.
- Bangun, Herianto. (2014). *Pengaruh Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Terhadap Fungsi Ginjal Pada Penambang Emastradisional Di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan*. Tesis Pascasarjana Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Cockroft, D.W., & Gault, M. H. (1976). Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*, 16, 31-41.
- Fauzia, Sifa. (2016). *Total Glutathione (GSH) Pada Masyarakat Terpajan Merkuri di Kawasan Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK) Desa Lebaksitu, Kab. Lebak, Banten*. Tesis Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok.
- Ginting, Flora, 2008. *Karakteristik Penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) Yang Di Rawat Inap Di RSUP H Adam Malik Medan Tahun 2007*. Skripsi Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Guyton, A.C., & Hall, J.E. (1997). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (Terjemahan). Setiawan, I (Ed). Jakarta: EGC.
- Hidayati, dkk (2008). Hubungan antara hipetensi, merokok dan minuman suplemen. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 24, 90-102. 1 Mei 2019. <https://media.neliti.com/media/publications/163690-ID-hubungan-antara-hipertensi-merokok-dan-m.pdf>.

- Inswiasri dan Kusnoputranto. (2011). Pajanan Hg Pada Petambang Emas Tradisional Di Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 10, 72-82.
- Kumala, B. (2016). *Hati-hati Salah Konsumsi Obat Analgesik Beresiko Gagal Ginjal*. 1 Mei 2019. <http://nationalgeographic.co.id/berita/2016/02/>.
- Lubis, Ira. P (2016). *Analisis Kejadian Stres Oksidatif Melalui Pengukuran Malondialdehyde (MDA) pada Masyarakat Terpajan Merkuri di Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK) Desa Lebaksitu, Kabupaten Lebak, Banten*. Tesis Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok
- Laguliga, A. (2009). *Macam-macam Gaya Hidup Pada Masyarakat*. Jakarta : RinekaCipta.
- Nasution, Nurul. H. (2016). *Keracunan Merkuri Terkait Konsumsi Ikan Pada Masyarakat di Kawasan Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK) Desa Lebak Situ Kecamatan Lebakgedong Kabupaten Lebak Provinsi Banten Tahun 2016*. Tesis Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok.
- O'Callaghan, C. (2009). *At a Glance Sistem Ginjal* (Terjemahan). Safitri, A & Astikawati, R (Ed). Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Pagunsan (2003), *Ginjal Si Penyaring Ajaib*. Bandung : Indonesia Publishing House.
- Retnakaran, R., & Cull, C.A., dkk. (2006). Risk Factors for Renal Dysfunction in Type 2 Diabetes U.K. Prospective Diabetes Study 74. *Diabetes*, 55, 1832-1839.
- Smeltzer & Bare. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: EGC.
- Soemirat. (2009). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- U.S. EPA. (2008). Environment Protection Agency. *Mercury*. Human Health.
- United Nations Environment Programme. (2002). *Report of The Governing Council Seventh Special Session*. Switzerland : UNEP DTIE Chemical Branch Geneva.
- Warsono, S (2002) Pengaruh Bahan Tambal Amalgam Terhadap Kadar Merkuri pada Darah, Urin, Tinja dan Rambut Kepala. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*, 7, 23-30
- Wilson, L.M., & Price, S. A. (2006). *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Edisi Ke-6*. Jakarta: EGC
- Weinstein, J.R., & Anderson, S. (2010). The Aging Kidney: Physiological Changes. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 17, 302-307.