



SEMINAR NASIONAL *Hari Bumi 2019*

**“Bersama Kita Menjaga Bumi Untuk Para Penerus Bangsa,
Peduli Sekarang Atau Musnah Perlahan”**

13 April 2019

*Program Studi Magister Kependudukan Dan Lingkungan Hidup
Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo*

PROSIDING



REKTORAT



Gorontalo Post



mirOza

elnino center



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL HARI BUMI 2019

TEMA

**“Bersama Kita Menjaga Bumi untuk Para Penerus Bangsa,
Peduli Sekarang atau Musnah Perlahan”**

**13 April 2019
Universitas Negeri Gorontalo
Gorontalo, Indonesia**

**Program Studi Magister Kependudukan dan Lingkungan Hidup (KLH)
Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan perkenan-Nya sehingga prosiding Seminar Nasional Hari Bumi 2019 dengan tema "**Bersama Kita Menjaga Bumi Untuk Para Penerus Bangsa. Peduli Sekarang Atau Musnah Perlahan**" dapat kami selesaikan. Prosiding Seminar Nasional Hari Bumi 2019 memuat tulisan yang telah dipresentasi pada Seminar Nasional Hari Bumi 2019 dan telah direview oleh tim reviewer. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada seluruh pemakalah seminar yang telah berpartisipasi pada seminar ini. Dengan dukungan semua pihak, prosiding ini dapat diterbitkan dengan baik, olehnya kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan sehingga prosiding seminar ini dapat terbit. Semoga prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pembaca dan pengguna.

Gorontalo, 13 Mei 2019

Penyunting

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
Laporan Ketua Panitia Seminar Nasional Hari Bumi 2019 Universitas Negeri Gorontalo	ix
Panitia Seminar Nasional Hari Bumi Tahun 2019.....	xi
Petunjuk Umum Seminar Nasional Hari Bumi Tahun 2019	xiii
MAKALAH PANEL.....	xiv
 MAKALAH BIDANG ILMU LINGKUNGAN	
PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN CABAI RAWIT (<i>Capsicum frutescens</i>) YANG DIBERI PUPUK HIJAU GULMA SIAM (<i>Chromolaena odorata</i>) DAN BOKASHI GULMA SIAM	
¹ Aryati Abdul, ² Fitrianti Maruwae.....	1
 DAMPAK PENAMBANGAN BATU TERHADAP KERUSAKAN TANAH (STUDI KASUS: DESA PILOHAYANGA KEC. TELAGA KAB. GORONTALO)	
Asyra Saleh ¹ , Ramli Utina ² , Sukirman Rahim ³	6
 KERAPATAN BAMBU APUS (<i>Gigantochloa apus</i>) DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) SAMUTI BLOK HUTAN POPAYATO PAGUAT PROVINSI GORONTALO	
Abubakar Sidik katili ¹ , Syam S. Kumaji ¹ , Kasmat Apanyo ²	14
 KARAKTERISTIK BIOFISIK HABITAT PENELURAN PENYU SISIK (<i>Eretmochelys imbricata</i>) DI PULAU POPAYA KAWASAN CAGAR ALAM PULAU MAS POPAYA RAJA	
Abubakar Sidik Katili ¹ , Zuliyanto Zakaria ¹ , Findriani Mahmud ²	19
 EVALUASI KONSENTRASI MERKURI DI RAMBUT KEPALA DI PENAMBANGAN EMAS TRADISIONAL BUMELA KABUPATEN GORONTALO	
Fitryane Lihawa ¹ , Marike Mahmud ²	27

**EVALUASI PENGELOLAAN LINGKUNGAN PADA IZIN USAHA
PERTAMBANGAN BATUAN DI KABUPATEN GORONTALO**

Husin H. Paramani¹, Fitryane Lihawa², Sukirman Rahim³ 34

**ANALISIS PENERAPAN BIAYA LINGKUNGAN DENGAN METODE
ACTIVITY BASED COSTING SYSTEM DALAM MENENTUKAN TARIF JASA
RAWATINAP PADA RUMAH SAKIT MM. DUNDA LIMBOTO**

Ilyas Lamuda 40

**DAMPAK HUTAN TANAMAN INDUSTRI (HTI)
TERHADAP MASYARAKAT DESA PILOMONU
KECAMATAN MOOTILANGO KABUPATEN GORONTALO**

Indra Samaun¹, Sukirman Rahim², Marini Susanti Hamidun³ 51

**INVENTARISASI TANAMAN ADAT DALAM UPACARA PERNIKAHAN
DAN UPACARA PEMAKAMAN DI DESA TALUMELITO KABUPATEN
GORONTALO**

Ipors Pomalingo¹, Marini Susanti Hamidun², Dewi Wahyuni K. Baderan³ 66

**KOMPOSISI DAN KEANEKARAGAMAN JENIS MAKROZOOBENTOS
DI SUNGAI MATOBULOO LAA DESA BANDUNG REJO KECAMATAN
BOLIOHUTO KABUPATEN GORONTALO**

Karsum Sulingo¹, Dewi Wahyuni K Baderan², Marini Susanti Hamidun³ 77

**EFEKTIFITAS LAMA PERENDAMAN CAMPURAN AIR DAUN
DAN BATANG GULMA SIAM (*Chromolaena odorata*)
SEBAGAI PESTISIDA NABATI**

¹Chairunnisah J. Lamangantjo, ²Winda Agustina 80

**PERENCANAAN HIDUP UNTUK PENGELOLAAN LINGKUNGAN
PENDERITA HIV/AIDS**

Evi Hulukati 84

EVALUASI KUALITAS UDARA DI HULU EKOSISTEM DAS BOLANGO

Marike Mahmud¹, Fitryane Lihawa² dan Barry Labdul³ 88

PERILAKU MASYARAKAT KOTA TOMOHON TENTANG KEBIJAKAN KANTONG PLASTIK BERBAYAR Martina A. Langi.....	94
ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DANGKAL MASYARAKAT DESA HUTABOHU KECAMATAN LIMBOTO BARAT KABUPATEN GORONTALO PROVINSI GORONTALO Puput Wirawati Pertiwi ¹ , Fitryane Lihawa ² , Marike Mahmud ³	97
EFEKTIVITAS LAMA PERENDAMAN CAMPURAN DAUN DAN BATANG GULMA SIAM (<i>Chromolaena odorata</i>) SEBAGAI PESTISIDA NABATI Wirnangsi D Uno ¹ , Mohamad Rizky Wahab ²	111
SIKAP MASYARAKAT TENTANG KEBERADAAN KAWASAN HUTAN LINDUNG DI KECAMATAN TOLINGGULA KABUPATEN GORONTALO UTARA Susantri A. Yunus ¹ , Dewi Wahyuni K. Baderan ² , Marini Susanti Hamidun ³	116
ANALISIS JUMLAH PRODUKSI LUMPUR TINJA YANG DIHASILKAN MASYARAKAT DI KECAMATAN LUWUK DAN LUWUK SELATAN Taufik Riyadi Anwar ¹ , Dewi Wahyuni K. Baderan ² , Marini S.Hamidun ³	123
EVALUASI KUALITAS DAN KUANTITAS SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM PDAM KOTA GORONTALO Yoseph Setriyawan ¹ ,Fitryane Lihawa ² , Sukirman Rahim ³	126
PENGEMBANGAN EKOWISATA HUTAN MANGROVE BERBASIS MASYARAKAT DI PESISIR PANTAI TOROSIAJE KABUPATEN POHUWATO Yuliana Pakaya ¹ , Marini Susanti Hamidun ² , Dewi Wahyuni K Baderan ³	133
PERILAKU TARSIOUS (<i>Tarsius sp</i>) SEKITAR SARANG DI BENTANG ALAM POPAYATO-PAGUAT Sulkifli ¹ , Zuliyanto Zakaria ^{1,2} , Ramli Utina ^{1,2}	137

**INVENTARISASI JENIS TUMBUHAN DI RUANG TERBUKA HIJAU (RTH)
KOTA GORONTALO**

Zulkifli Apriliansyah B. Hasan¹, Marini Susanti Hamidun², Sukirman Rahim²142

**STATUS PENGELOLAAN TIMBULAN SAMPAH
DI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) REGIONAL
TALUMELITO KABUPATEN GORONTALO PROVINSI GORONTALO**

Irfan Yasin¹, Sukirman Rahim², Hasim³146

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN
BANK SAMPAH DI KOTA GORONTALO**

Abd Rahman Kuku¹, Sukirman Rahim², Marini Susanti Hamidun³, Sukarman Kamuli⁴152

**HUBUNGAN ANTARA PENGETAHUAN TENTANG LINGKUNGAN
DAN EFIKASI DIRI DENGAN PERILAKU BERTANGGUNG JAWAB
TERHADAP LINGKUNGAN**

Asrar Habibie164

**KOMPOSISI DAN STRUKTUR VEGETASI MANGROVE DESA MONANO
KECAMATAN MONANO KABUPATEN GORONTALO UTARA**

Marini Susanti Hamidun¹, Iswan Dunggio²169

**KULTUR IN VITRO MANGROVE SEJATI DENGAN TEKNIK
MIKROPROPAGASI SEBAGAI UPAYA KONSERVASI MANGROVE
DI PROVINSI GORONTALO**

Al Ilham Bin Salim¹, Dewi Wahyuni K. Baderan², Jusna Ahmad³173

**PENGARUH PERASAN DAUN MANGROVE *Avicenia marina* TERHADAP
PERTUMBUHAN *Stapilococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans***

Nur ain Razak¹, Jusna Ahmad²177

**PENGARUH VOLUME STARTER BAKTERI KITINOLITIK
Bacillus thuringiensis TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK
*Aedes aegypti***

Syam S. Kumaji, Zuliyanto Zakaria, Nur Intan Safitri Datuela184

MAKALAH BIDANG ILMU AGRIBISNIS

ANALISIS PEWILAYAHAN KOMODITI PERTANIAN BERBASIS PRODUKSI DI KABUPATEN BANGGAI SULAWESI TENGAH

Firga Nabila Lige¹, Mahludin H. Baruwadi², Fitryane Lihawa³190

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT SEKITAR HUTAN DALAM PENGELOLAAN AREN (*Arenga pinnata* Merr) UNTUK MENINGKATKAN NILAI EKONOMI (STUDI KASUS: PROGRAM PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DESA DULAMAYO SELATAN KABUPATEN GORONTALO)

Nurfadhila Safitri¹, Haris Panai², Sukirman Rahim³198

MAKALAH BIDANG ILMU KESEHATAN

ANALISIS KEJADIAN DERMATITIS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS BOLANGO ULU KECAMATAN BOLANGO ULU KABUPATEN BONE BOLANGO

Fitriyanti T. Pakaya¹, Laksmyn Kadir², Sri Endang Saleh³205

PENGARUH ASUPAN ZAT GIZI TERHADAP PERKEMBANGAN PSIKOMOTORIK ANAK USIA 24-60 BULAN PADA YAYASAN AN-NUR KALLA KOTA MAKASSAR

¹ Mohammad Zulkarnain, ² Khidri Alwi, ³ Siti. Patimah210

MAKALAH BIDANG ILMU PENDIDIKAN

PENGEMBANGAN BUKU SUPLEMEN BAHAN AJAR PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM PESISIR UNTUK MENANAMKAN KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN PADA SISWA KELAS V SD

Frida Maryati Yusuf, Dewi K. Baderan, Anita S. Amu.....216

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROYEK BERBASIS RISET DAN MASALAH (PRIMA) PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG LIMBAH UNTUK MENANAMKAN KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN (PENELITIAN PADA KELAS X IPA-1 SMA NEGERI 1 SUWAWA

Deddy Adriansyah¹, Frida Maryati Yusuf², Marini Susanti Hamidun³224

INDIKATOR TINGKAT PENDIDIKAN TERHADAP PENENTUAN POLA KONSUMSI PANGAN MASYARAKAT PEDESAAN

Dewa Oka Suparwata^{1*}, Siskawati J. Biki², Denny Latama³232

PENGARUH METODE <i>COOPERATIVE INTEGRATED READING AND COMPOSITION</i> (CIRC) TERHADAP KEMAMPUAN MENEMUKAN PERBEDAAN PARAGRAF INDUKTIF DAN DEDUKTIF PADA SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI I SUWAWA	
Lastin Suma ¹ , Dakia N. Djou ² , Asna Ntelu ³	236
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN EXAMPLE NON EXAMPLE PADA MATA PELAJARAN IPA (SUATU PENELITIAN TINDAKAN DI KELAS V SDN 9 DUNGALIYO KABUPATEN GORONTALO	
Lilan Dama ¹ , Paramita Halid, Ramli Utina	243
PEMBINAAN KELOMPOK SISWA DALAM SISTEM PENGOLAHAN SAMPAH MASYARAKAT SEKOLAH BERBASIS MANAJEMEN LINGKUNGAN DI DESA ALO KECAMATAN BONE RAYA KABUPATEN BONE BOLANGO	
Novianty Djafri	252
PENERAPAN MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DALAM MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN IPA DI KELAS IV SDN 1 LIMBOTO KABUPATEN GORONTALO	
Wariyatun ¹ , Ani M Hasan ² , Elya Nusantari ³	258
MAKALAH BIDANG ILMU HUKUM	
PENEGAKAN HUKUM LINGKUNGAN BERWAWASAN BUDAYA	
Nurmin K Martam.....	268
EVALUASI DAYA DUKUNG LINGKUNGAN BERBASIS NERACA AIR DI DAS BOLANGO	
Aryati Alitu	279

**LAPORAN KETUA PANITIA
SEMINAR NASIONAL HARI BUMI 2019
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**

Bismillahi Rahmani Rahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Salam sejahtera untuk kita semua

Yang terhormat:

- ✓ Gubernur Provinsi Gorontalo
 - ✓ Pimpinan Daerah Kabupaten/Kota di Provinsi Gorontalo yg sempat hadir
 - ✓ Rektor Universitas Negeri Gorontalo
 - ✓ Para Wakil Rektor di Lingkungan UNG
 - ✓ Direktur Pascasarjana UNG
 - ✓ Para Pejabat SKPD Provinsi dan Kabupaten/Kota Gorontalo
 - ✓ Para Dekan dan Wakil Dekan di lingkungan UNG
 - ✓ Ketua Jurusan dan Prodi di Lingkungan Universitas Negeri Gorontalo
- YTH
- ✓ Nara sumber pada seminar Nasional Hari Bumi 2019:
 1. Prof. Dr. Ir. Winarni Monoarfa, MS (Staf Ahli Menteri Bidang Hubungan Antar Lembaga Pusat dan Daerah)
 2. Prof. Dr. Ir. Cecep Kusmana, MS (Guru Besar Institut Pertanian Bogor)
 3. Prof. Dr. Ir. Kahar Mustari, MS (Guru Besar Universitas Hasanuddin)
 4. Prof. Dr. Nelson Pomalingo, M.Pd (Bupati Kabupaten Gorontalo)
 5. Dr. Sukirman Rahim, M.Si (Dosen Ilmu Lingkungan Universitas Negeri Gorontalo)

Alhamdulillah puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayahnya sehingga kita semua dapat hadir ditempat ini, dalam rangka mengikuti "SEMINAR NASIONAL HARI BUMI 2019 dengan Tema "Bersama Kita Menjaga Bumi Untuk Para Penerus Bangsa, Peduli Sekarang Atau Musnah Perlahan".

Pada kesempatan ini, izinkanlah kami sebagai Panitia Pelaksana untuk melaporkan kegiatan ini sebagai berikut :

I. DASAR PELAKSANAAN:

1. Tri Dharma Perguruan Tinggi
2. Visi dan Misi Universitas Negeri Gorontalo
3. Program Kerja Program Studi Kependudukan dan Lingkunga Hidup Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo
4. Rapat Panitia Pelaksana Tanggal 27 Februari 2019

II. MAKSUD DAN TUJUAN PELAKSANAAN SEMINAR:

1. Meningkatkan apresiasi dan kesadaran masyarakat terhadap planet atau bumi sebagai tempat tinggal manusia

PROSIDING SEMINAR NASIONAL HARI BUMI 2019

GORONTALO, 13 APRIL 2019

2. Mewujudkan perilaku peduli perubahan iklim, hemat energy dan menanam pohon
3. Meningkatkan pengetahuan untuk menjadi masyarakat yang cerdas dan bertanggung jawab dalam memanfaatkan lingkungan
4. Menciptakan masyarakat yang aktif, produktif dan kreatif dalam meminimalisir tingkat permasalahan lingkungan yang terjadi dilingkungan sekitar.

III. WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN SEMINAR

Kegiatan seminar Nasional Hari Bumi 2019 ini dilaksanakan pada hari ini tanggal 13 April 2019, bertempat di Auditorium Universitas Negeri Gorontalo

IV. PESERTA

Peserta Seminar Nasional Hari Bumi 2019 berjumlah 500 orang terdiri dari, Instansi terkait, Dosen, Mahasiswa, dan Masyarakat umum.
Peserta seminar berasal dari daerah sekitar Gorontalo: Sulawesi Tengah, Manado, Kendari, Bolaang Mongondow, Tarnate. Kami ucapkan selamat datang

V. NARASUMBER

Narasumber sebagai pembicara Utama berasal dari :

1. Prof. Dr. Ir. Winarni Monoarfa, MS (Staf Ahli Menteri Bidang Hubungan Antar Lembaga Pusat dan Daerah)
2. Prof. Dr. Ir. Cecep Kusmana, MS (Guru Besar Institut Pertanian Bogor)
3. Prof. Dr. Ir. Kahar Mustari, MS (Guru Besar Universitas Hasanuddin)
4. Prof. Dr. Nelson Pomalingo, M.Pd (Bupati Kabupaten Gorontalo)
5. Dr. Sukirman Rahim, M.Si (Dosen Ilmu Lingkungan Universitas Negeri Gorontalo)

VI. PENUTUP

Bapak /Ibu serta Hadirin yang saya muliakan. Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak (sponsor) (PEPSILI, KEMENLH, IPADI, PEMDA KAB, GORONTALO, ADRI, BKKBN, KPH, ESDM, DLL yang telah memberikan bantuan sehingga kegiatan "SEMINAR NASIONAL HARI BUMI 2019" terlaksana dengan baik dan pada kesempatan ini kami menyampaikan permohonan maaf yang sebesar – besarnya apabila dalam pelaksanaan kegiatan Semnas ini kurang sesuai dengan keinginan kita bersama. Demikian Laporan Pelaksanaan kegiatan ini kami sampaikan. Sekian Wabillahi Taufik Walhidayah, Wassalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Gorontalo, 13 April 2019

Ketua Panitia Seminar Nasional Hari Bumi
Tahun 2019 Universitas Negeri Gorontalo

PANITIA

SEMINAR NASIONAL HARI BUMI 2019

**“Bersama Kita Menjaga Bumi Untuk Para Penerus Bangsa, Peduli Sekarang Atau
Musnah Perlahan”**

Pelindung : Rektor Universitas Negeri Gorontalo

Penasehat : Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo
Wakil Direktur I Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo
Wakil Direktur II Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo

Pengarah : Dr. Dewi Wahyuni K.Baderan, M.Si

Ketua : Safril, S.Pd

Sekretaris : Iyam T Mayang, S.Si

Bendahara : Zihan Zakaria, S.farm

Reviewer : Prof. Dr. Ramli Utina, M.Pd
Dr. Fitryane Lihawa, M.Si
Dr. Margaretha Solang, M.Si
Dr. Marini Susanti Hamidun, M.Si
Dr. Sukirman Rahim, M.Si

Editor : Siti Amalia Gobel, S.Pd., M.Si
Puput Wirawati Pertiwi, S.Pd
Asyra Saleh, S.Pd

Layout : Ahmad Faqih, S.Pd., M.Si
Harmuddin, S.Pd., M.Si
Amelia Mahdali, SM

Divisi Sekretariat

Koordinator : Fadli Ade, S.Pd

Anggota : Moh. Qodratullah Muke, S.Hut
Bella Saskia Arfa, S.Si

*PROSIDING SEMINAR NASIONAL HARI BUMI 2019
GORONTALO, 13 APRIL 2019*

Divisi Perlengkapan dan Publikasi

Koordinator : Siti Rahayu, ST

Anggota : Amelia Mahdali, SM
Sri Herayati Yatim, S.Sos
Nursang Lageni, S.Pd

Divisi Acara

Koordinator : Mellyana Dukalang, S.Kom

Anggota : Novi Purwanti, S.Hut
Riane Ramdani Isa, S.Si
Nanang Pango, S.Hut

Divisi Konsumsi

Koordinator : Maya Fitriani, SE

Anggota : Indramaya Tongkonoo, S.Pd
Wahdania, S.Hut

Pertama kali diterbitkan Mei 2019
Oleh Program Studi Magister Kependudukan dan Lingkungan Hidup
Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo

Alamat : Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
Surel : pascasarjana_klh@ung.ac.id

ISBN: 978-602-51019-1-5

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

PETUNJUK UMUM SEMINAR NASIONAL HARI BUMI 2019

Makalah Utama

1. Makalah utama disajikan secara pleno di auditorium Universitas Negeri Gorontalo
2. Pemakalah Utama:
Prof. Dr. Ir. Winarni Monoarfa, MS, Prof. Dr. Ir. Cecep Kusmana, MS, Prof. Dr. Ir. Kahar Mustari, MS, Prof. Dr. Nelson Pomalingo, M.Pd dan Dr. Sukirman Rahim, M.Si
3. Moderator: Dr. Iswan Dunggio, M.Si
4. Peserta penyajian makalah utama terdiri atas
 - a. Pemakalah panel yang akan menyajikan makalah secara paralel
 - b. Bukan pemakalah yang telah memenuhi atau melengkapi syarat administrasi
 - c. Tamu undangan dari panitia seminar
5. Alokasi waktu 2,5 jam: 25 menit untuk setiap pemakalah dan 25 menit untuk diskusi (tanya jawab)

Makalah Panel

1. Makalah panel terdiri atas 6 fokus dan disajikan secara paralel (terpisah) di ruang-ruang sidang kecil
2. Setiap ruang sidang panel dilengkapi dengan laptop dan LCD proyektor
3. Pemakalah panel adalah peserta seminar yang telah mengirim/menyerahkan makalah dan kelengkapannya serta mendapat undangan resmi sebagai pemakalah panel dari panitia
4. Penyajian makalah panel dipandu oleh moderator yang ditetapkan oleh panitia
5. Moderator dibantu oleh seorang operator laptop
6. Pemakalah diminta menyerahkan *soft file* materi presentasi kepada operator sebelum penyajian dimulai
7. Alokasi waktu setiap pemakalah untuk menyajikan makalahnya 7 menit
8. Penyajian makalah dapat dilaksanakan perorangan atau panel per tiga orang (d disesuaikan)
9. Pemakalah, notulis, moderator dan operator wajib mengisi dan atau menandatangani daftar hadir (presentasi) yang disediakan di setiap ruang paralel
10. Setelah selesai sidang, moderator, notulis dan operator segera mengumpulkan notulen dan berkas lain terkait dengan penyajian makalah dan menyerahkannya kepada panitia

Evaluasi Konsentrasi Merkuri di Rambut Kepala di Penambangan Emas Tradisional Bumela Kabupaten Gorontalo

Fitryane Lihawa¹, Marike Mahmud²

¹ PSLK, Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Jenderal Sudirman No 6, Kota Gorontalo, Indonesia

² Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Jenderal Sudirman No 6, Kota Gorontalo, Indonesia

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi konsentrasi merkuri di rambut kepala dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di Penambangan Emas Bumela. Lokasi penelitian pada masyarakat yang bermukim di sekitar penambangan emas tradisional Bumela Kabupaten Gorontalo. Jumlah masyarakat yang dijadikan sampel sebanyak 15 orang. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Balai Pengujian Penerapan Mutu dan Diversifikasi Produk Perikanan di Gorontalo. Berat sampel rambut yang diambil dari masing-masing responden sebanyak 20 gram yang selanjutnya dikemas dalam plastik yang kedap udara dan selanjutnya diperiksa di laboratorium. Responden yang diwawancarai adalah yang diambil sampel rambutnya. Nilai ambang batas yang ditoleransikan konsentrasi merkuri dalam rambut digunakan rekomendasi dari *National Research Council* (NCR) sebesar 12 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik merkuri pada rambut kepala berkisar antara 0.0531 – 2.0153 ppm. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi merkuri masih berada dibawah standard yang direkomendasikan yakni tidak melebihi 12 ppm. Walaupun masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan, harus tetap diwaspadai karena masyarakat sudah terkontaminasi oleh merkuri. Faktor yang mempengaruhi tingginya kadar merkuri karena lama tinggal dan jarak tempat tinggal dari lokasi tambang. Faktor lainnya adalah pendidikan rendah, pendapatan rendah dan pola hidup yang tidak sehat sehingga mendorong masyarakat hidup dan bekerja dilokasi tambang mudah terpapar merkuri.

Kata Kunci : Merkuri, Rambut kepala

1. PENDAHULUAN

Banyaknya lokasi yang memiliki prospek emas maka semakin meningkat pula penambangan emas baik dikelola oleh perusahaan maupun dikelola oleh masyarakat secara tradisional. Hal ini tentunya akan memberikan dampak positif maupun negatif kepada masyarakat. Dampak positif berupa peningkatan pendapatan dan negatif berupa pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan berupa pencemaran terhadap air, sedimen, hewan, tumbuhan dan manusia.

Penambangan emas tradisional, pengolahan bijih menggunakan proses amalgamasi dimana merkuri digunakan sebagai pengikat emas. Pada proses amalgamasi emas oleh penduduk secara tradisional, merkuri dapat terlepas ke lingkungan pada tahap pencucian dan penggarangan (Mallongi, 2017). Dampak negatif tambang emas adalah rembesan limbah cair yang mengandung logam berat. Logam ini sangat berbahaya meskipun konsentrasi rendah. Ketika masuk ke perairan maka merkuri akan terakumulasi pada ikan dan akan masuk ke manusia ketika dikonsumsi. Hal ini dapat membahayakan manusia (Mallongi, 2017). Salah satu cara untuk mendeteksi pencemaran merkuri pada manusia adalah dengan melakukan pengukuran konsentrasi merkuri pada rambut kepala. Rambut mengakumulasi logam keluit dalam jumlah besar dibandingkan kebanyakan jaringan tubuh lainnya. Satu faktor dalam proses ini adalah kelimpahan kistin, suatu asam amino merupakan pembentuk protein (Rizal, 2003). Sampel biologis yang juga dapat dijadikan indikator paparan Hg adalah rambut.

Rambut merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menilai sejauh mana kontaminasi merkuri terhadap individu yang bekerja dan tinggal di daerah sekitar penambangan emas, karena rambut merupakan salah satu jaringan tubuh manusia yang dapat mengakumulasi merkuri dalam jangka waktu lama. Menurut WHO tahun 1991 kadar rata-rata merkuri pada rambut adalah 1 ppm (Zaharani & Salami, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh (Mahmud et al., 2018) di penambangan emas Buladu, menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri di rambut kepala penambang sudah sangat tinggi yakni 20% sampel melebihi batas ambang, 20% cenderung mendekati batas ambang dan 60% berada di bawah baku mutu yang direkomendasikan sebesar 12 ppm. Hal ini akan membahayakan masyarakat yang hidup di sekitar tambang karena akan membahayakan kesehatan. Salah satu cara untuk mendeteksi tingkat konsentrasi merkuri pada manusia adalah dengan mengukur konsentrasi merkuri pada rambut. NIMD menyatakan bahwa konsentrasi MeHg tertinggi dalam tubuh manusia terakumulasi pada rambut (Chamid et al., 2010).

Merkuri termasuk polutan logam berat yang sangat berbahaya yang sangat perlu mendapat perhatian karena pengaruh negatif yang ditimbulkannya sangat luas dan serius. Keracunan merkuri yang paling tragis terjadi di Pantai Minamata di Jepang pada tahun 1953-1960 karena merkuri di dalam air laut sebanyak 5-20 ppm. Keracunan merkuri yang penting adalah gangguan saraf yang mengakibatkan kelumpuhan dan kebutaan. Keracunan merkuri dalam jumlah sedikit pada manusia dapat mengakibatkan depresi dan

sakit psikopatologi (Situmorang, 2017). Sumber alami merkuri yang paling umum adalah cinnabar (HgS). Beberapa mineral lain adalah sphalerite, wurtzite, chalcopyrite dan galena, juga mengandung merkuri (Novonty & Olem, 1994) dalam (Effendi, 2003). Pelapukan bermacam-macam batuan dan erosi tanah dapat melepaskan merkuri ke dalam lingkungan perairan (McNeely et al., 1979) dalam (Effendi, 2003). Transformasi ion metal merkuri dalam rantai makanan mengalami pelipatgandaan. Konsentrasi ion merkuri masuk dan terakumulasi dalam jaringan biota dalam system rantai makanan. Akhirnya manusia yang menempati posisi puncak dari semua system rantai makanan akan mengkonsumsi jumlah merkuri yang besar (Palar, 1994). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi konsentrasi merkuri di rambut kepala dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di Penambangan Emas Bumela

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Penambangan emas tradisional Bumela Kabupaten Gorontalo. Sampel rambut diambil pada 15 orang. Pengambilan sampel rambut kepala dengan menggunakan gunting. Rambut digunting pada ujungnya. Sampel rambut diambil sebanyak 20 gram, dikemas dalam plastik selanjutnya dikirim ke Laboratorium. Analisis konsentrasi merkuri dilakukan pada Laboratorium Balai Pengujian Penerapan Mutu dan Diversifikasi Produk Perikanan di Gorontalo. Nilai ambang batas yang ditoleransikan konsentrasi merkuri dalam rambut digunakan rekomendasi dari *National Research Council* (NCR) sebesar 12 ppm. Analisa hasil menggunakan grafik dan tabel dan diinterpretasi. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi adanya pemaparan merkuri pada rambut kepala dilakukan wawancara. Responden yang di wawancarai adalah juga yang diambil sampelnya.

3. HASIL PENELITIAN

Konsentrasi Merkuri di Rambut Kepala

Merkuri adalah elemen kimia dengan symbol Hg dan memiliki nomor atom 80. Merkuri adalah logam berat berwarna keperakan, tetapi merupakan konduktor panas yang lemah. Hingga saat ini merkuri masih digunakan secara luas untuk untuk memurnikan emas yang baru ditambang dan bahan bahan lain yang ikut bersamanya (Sembel, 2015). Persenyawaan kimia dari logam merkuri, tidak dibutuhkan oleh tubuh organisme dalam hidupnya. Logam ini mempengaruhi sistem faal tubuh (Palar, 1994). Untuk melihat sejauh mana kontaminasi merkuri melalui makanan pada manusia maka dilakukan analisis T-Hg pada rambut karena menurut WHO seperti dikutip oleh Kehrig dkk (1997), konsentrasi merkuri dalam rambut dapat

dijadikan indikator yang baik dari kontaminasi merkuri lewat makanan (Bapedal dan CEPI, 2000). Umum digunakan untuk indikator pajanan merkuri adalah pemeriksaan kadar merkuri adalah pemeriksaan kadar merkuri dalam darah, urine dan rambut. Selama di dalam tubuh, logam berat merkuri akan terikat dalam protein, metalotionin sistein dan hemoglobin, oleh karena itu keracunan merkuri dapat mengganggu fungsi organ tubuh dimana protein berperan, dapat mengganggu fungsi ginjal dan dapat mengganggu sistem syaraf pusat maupun syaraf tepi. Hasil analisis konsentrasi merkuri di lokasi penambangan emas Bumela seperti ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Konsentrasi Merkuri di Rambut Kepala

No	Baku Mutu mg/kg	Hasil mg/kg
R1	12	0.0531
R2	12	2.0143
R3	12	0.6777
R4	12	0.4254
R5	12	2.0163
R6	12	0.7869
R7	12	0.8969
R8	12	0.4179
R9	12	0.8407
R10	12	1.9377
R11	12	2.0131
R12	12	0.8113
R13	12	0.9423
R14	12	0.4189
R15	12	0.6610

Sumber : Data Primer (2018).

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri berkisar antara 0.0531 - 2.0163 mg/kg. Hasil ini berada dibawah baku mutu yang direkomendasikan oleh NCR sebesar 12 mg/kg. Hasil ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Zaharani & Salami, 2015), akibat kegiatan amalgasi di sekitar Pasar Terusan cenderung lebih tinggi berkisar antara 0.0013 - 15.37ug/g. dan cenderung sama dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rumatoras et al., 2016) yang berkisar antara 0.10 -3.25 ppm di Desa Kayeli Kabupaten Buru Provinsi Maluku dibandingkan

dengan masyarakat yang hidup di sekitar penambangan emas Bumela. Perbedaan konsentrasi ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor individu itu sendiri seperti lama tinggal dan jarak tempat tinggal dengan tambang. Semakin lama tinggal maka akan semakin lama terpapar, demikian pula jika jarak tempat tinggal sangat dekat dengan lokasi tambang akan semakin banyak pula terpapar merkuri.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsentrasi Merkuri di Rambut Kepala

Berdasarkan Tabel 1, maka terdapat 3 responden yang cukup tinggi yakni berkisar antara 2.0131- 2.0163 mg/kg. Tingginya ke-3 responden diakibatkan oleh tempat tinggal responden berada di sekitar tambang. Jarak yang dekat menyebabkan tingkat keterpaparan yang tinggi terhadap merkuri di rambut kepala. Walaupun salah satu responden adalah pedagang, tetapi hidup dan bermukim di lokasi tambang, menyebabkan tingginya konsentrasi merkuri di rambut kepala. Hasil wawancara menunjukkan bahwa responden R2, lama tinggal 7 tahun dan tinggal di sekitar tambang menunjukkan terpapar merkuri sebesar 2.0143 mg/kg. Responden R5 lama tinggal 2 tahun dengan lokasi tinggal sekitar tambang terpapar merkuri sebesar 2.0163. Responden R 11, lama tinggal 8 tahun dan tinggal di sekitar tambang terpapar merkuri sebesar 2.013 mg/kg. Penelitian yang dilakukan oleh (Mahmud et al., 2018) menunjukkan konsentrasi merkuri yang sangat tinggi di penambangan emas tradisional Buladu dimana hasil rata-rata 55.09 mg/kg sangat tinggi dibanding konsentrasi merkuri di penambangan emas Bumela. Hasil ini dapat terjadi karena operasional tambang di lokasi Buladu masih aktif dibandingkan yang dilakukan di Bumela dimana sebagian besar pekerja memindahkan lokasi tromol karena mulai menurunnya hasil emas dari lokasi tersebut. Hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Pinontoan *et al.*, 2018). Rendahnya konsentrasi merkuri di Penambangan emas Tatelu merupakan hal yang positif. Hal terjadi karena penambangan emas tidak dilakukan setiap hari. Pengolahan dilakukan hanya jika barang mentah (biji emas) tersedia. Hasil wawancara ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil wawancara dengan responden:

No	Jarak Km	Lama Tinggal Thn	Pekerjaan	Pendapatan	Pendidikan	Keluhan	Tempat Buang Air	Sampah
R1	0.25	< 10	Pekerja Tambang	500 – 1.0 jt	SD	Sakit kepala, perut, rasa kaku pada pinggang, berbicara pelan dan gagap, sempoyongan	WC	Tempat Sampah
R2	0.25	7	Pedagang	500 – 1.0 jt	SMP Tamat	Sakit kepala, kaku pada pinggang, sempoyongan, mudah lelah, sesak napas, sulit menelan	Sungai	Sembarangan
R3	1	>20	Petani	>1 jt	SD	Hilang nafsu makan, rasa kakau pada pinggang	Sungai	Sembarangan
R4	3	>20	Ojek Tambang	500 – 1.0 jt	SMP Tamat	Sakit kepala dan perut	WC	Sembarangan
R5	2	2	Pekerja Tambang	500 – 1.0 jt	SD	Sakit kepala, perut dan mudah lelah	Sungai	Sembarangan
R6	0.25	>20	Pekerja Tambang/ pemilik	>1 jt	SD	Tremor ringan , sesak napas,	Sungai	Sembarangan
R7	3	>20	Ojek Tambang	500 – 1.0 jt	SD	Gangguan ginjal, sakit kepala, hilang nafsu makan dan sakit perut.	Sungai	Sembarangan
R8	0.25	1.5	Menjual di Kantin	500 – 1.0 jt	SD	Sakit kepala, dan perut	Sungai	Sembarangan
R9	0.25	>20	Pekerja Tambang	500 – 1.0 jt	SD	Sakit perut dan sakit kepala	Sungai	Sembarangan
R10	0.25	15	Pekerja Tambang	500 – 1.0 jt	SD	Sakit perut dan sakit kepala dan hilang nafsu makan	Sungai	Sembarangan
R11	0.10	8	Pekerja Tambang	500 – 1.0 jt	SMP Tamat	Sakit kepala, sakit perut, hilang nafsu	Sungai	Sembarangan

						makan, rasa kaku pinggang, sempoyongan dan tremor ringan, sulit menelan		
R12	0.25	7	Pedagang	500 – 1.0 jt	SD	Sakit kepala, sempoyongan dan mudah lelah	Sungai	Sembarangan
R13	5	7	Ojek Tambang	>1 jt	SMP Tamat	Sakit kepala dan perut	Sungai	Sembarangan
R14	0.10	23	Pedagang	>1 jt	SD	Hilang nafsu makan, rasa kaku pada pinggang mudah lelah	Sungai	Sembarangan
R15	0.10	3	Pekerja tambang	500 – 1.0 jt	SD	Sakit kepala, hilang nafsu makan, gangguan daya ingat, mudah lelah, sesak napas, gusi berdarah dan sulit menelan	Sungai	Sembarangan

Sumber : Data Primer (2018)

Hasil wawancara terhadap responden menunjukkan bahwa rata-rata tingkat pendidikan di lokasi sekitar tambang berkisar antara SD - SMP Tamat. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat pendidikan yang rendah menyebabkan masyarakat tidak mengetahui bahaya akan penggunaan merkuri terhadap kesehatan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa masyarakat telah mengalami gangguan kesehatan. Hal ini diperoleh dari hasil wawancara mengenai keluhan masyarakat terhadap penyakit yang diderita seperti sakit kepala, sakit perut, hilang nafsu makan, rasa kaku pinggang, sempoyongan dan tremor ringan, sulit menelan. Hal ini mengindikasikan bahwa masyarakat sudah terpapar dengan merkuri. Hal yang sama juga terjadi di lokasi penambangan emas tanpa izin di Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas dimana pekerja di lokasi tersebut menderita penyakit mudah lelah, sakit kepala, gemetar dan sendi sendi kaku (Lestaris, 2010).

Tingkat pendidikan yang rendah juga mendorong masyarakat bekerja sebagai penambang, ojek dan pedagang di lokasi tambang. Pendapatan masyarakat yang hanya berkisar antara Rp500.000 – 1.000.000 sebesar 73.33 % dan di atas Rp.1000.000 hanya sebesar 25.67 % juga mendorong masyarakat bergantung kepada penambangan. Hal lainnya adalah cara hidup masyarakat yang buang air besar dan membuang sampah sembarangan menandakan bahwa kondisi masyarakat di lokasi tambang tidak memenuhi syarat sanitasi. Hal ini membutuhkan perhatian yang serius. Penelitian yang dilakukan oleh (DH *et al.*, 2011) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama tinggal ($p=0.003$), jarak tempat tinggal ($p=0.002$), jenis pekerjaan ($p=0.004$), sumber air bersih ($p=0.004$), kebiasaan mandi ($p=0.005$) dan konsumsi ikan ($p=0.007$) dengan kadar merkuri pada rambut. Variabel paling beresiko terjadinya kadar merkuri adalah lama tinggal > 15 tahun dan konsumsi ikan > 3 kali per minggu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik merkuri pada rambut kepala berkisar antara 0.0531 – 2.0153 ppm. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi merkuri masih berada dibawah standard yang direkomendasikan yakni tidak melebihi 12 ppm. Walaupun masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan, harus tetap diwaspadai karena masyarakat sudah terkontaminasi oleh merkuri. Faktor yang mempengaruhi tingginya kadar merkuri karena lama tinggal dan jarak tempat tinggal dari lokasi tambang. Faktor lainnya adalah pendidikan rendah, pendapatan rendah dan pola hidup yang tidak sehat sehingga memudahkan masyarakat terpapar merkuri.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik merkuri pada rambut kepala berkisar antara 0.0531 – 2.0153 ppm. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi merkuri masih berada dibawah standard yang direkomendasikan yakni tidak melebihi 12 ppm. Walaupun masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan, harus tetap diwaspadai karena masyarakat sudah terkontaminasi oleh merkuri. Faktor yang mempengaruhi tingginya kadar merkuri karena lama tinggal dan jarak tempat tinggal dari lokasi tambang. Faktor lainnya adalah pendidikan rendah, pendapatan rendah dan pola hidup yang tidak sehat sehingga mendorong masyarakat hidup dan bekerja dilokasi tambang mudah terpapar merkuri.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Cepi, B.d., 2000. *Pengembangan Rencana Strategis Pengendalian Dampak Pertambangan Emas Rakyat*. Manado: Bapedal Bapedal.
- Chamid, C., Yulianita, N. & Renosari, P., 2010. *Prosiding SnaPP2010 edisi Eksakta*. [Online] (pdf) Available at: [HYPERLINK "proceeding.unisba.ac.id"](http://proceeding.unisba.ac.id) [Accessed 4 April 2019].
- DH, A., Anies, A. & H, S., 2011. *Media Medika Indonesia*. [Online] (Pdf) Available at: [HYPERLINK "ejournal.undip.ac.id"](http://ejournal.undip.ac.id) [Accessed 4 April 2019].
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Lestaris, T., 2010. *Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri (Hg) Pada Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas Kalimantan Tengah*. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Mahmud, M. et al., 2018. Konsentrasi i Merkuri pada Rambut Kepala dan Kesehatan Masyarakat Pada Lokasi Penambangan Emas Tradisional Buladu Kabupaten Gorontalo Utara. *Pengelolaan Sumber Daya Alam*, 8(2), pp.235-40.
- Mallongi, A., 2017. *Dampak Limbah Cair dari Aktifitas Institusi dan Industri*. 1 ed. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- McNeely, N.R., Nelmanis, P.V. & Dwyer, L., 1979. *Water Quality Source Book, A Guide to Water Quality Parameter*. Ottawa Canada: Inland Waters Directore, Water Quality Branch.

Novonty, V. & Olem, H., 1994. *Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution*. New York: Nostrans Reinhold.

Palar, H., 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.

Pinontoan, S.P.M., Contra, A.J. & Kabuhung, A., 2018. *E Unstrat*. [Online] (PDF) Available at: HYPERLINK "<http://ejournal.unstrat.ac.id>" <http://ejournal.unstrat.ac.id> [Accessed 4 April 2019].

Rizal, A., 2003. *Kadar Merkuri Rambut Kepala dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya Pada Penduduk Kelurahan Tangkiling Kecamatan Bukit Batu Kota Palangkaraya*. Tesis. Yogyakarta: UGM Universitas Gadjah Mada.

Rumatoras, H., Taipahu, M.I., Lesiela, L. & Male, Y.T., 2016. Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Rambut Penduduk Desa Kayeli Akibat Penambangan Emas Tanpa Izin di Areal Gunung Botak Kab. Buru Provinsi Maluku. *Ind.I.Chem Res*, 3, pp.290-94.

Sembel, D.T., 2015. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset.

Situmorang, M., 2017. *Kimia Lingkungan*. 1st ed. Depok: Pers.

Zaharani, F. & Salami, I.R.S., 2015. *Kandungan Merkuri Pada urin dan Rambut sebagai Indikasi Paparan Merkuri Terhadap Pekerja Tambang Emas Tanpa Izin (PETI) di Desa Pasar Terusan kecamatan Muara Bulian Kabupaten Batanghari Jambi*. *Teknik Lingkungan*, 21(2), pp.169-79.



PROSIDING

SEM INAR NASIONAL

Hari Bumi 2019

ISBN 978-602-51019-1-5



9 786025 101915

Alamat : Jl. Jendral Sudirman, No. 6 Kota Gorontalo
Email : pascasarjana_klh@ung.ac.id
Telp./Fax : (0435) 821126-831984