

**LAPORAN  
PENGABDIAN MASYARAKAT**



**Edukasi Pencemaran Logam Berat pada Air minum di  
Desa Langge**

**OLEH:**

**Ariani H. Hutuba, M.Farm**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS OLAHRAGA DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN  
PENGABDIAN MANDIRI 2024**

1. Judul Kegiatan : Edukasi Dampak Logam Berat pada Air minum terhadap kesehatan masyarakat di Desa Langge
2. Lokasi : desa langge
3. Ketua Tim Pelaksana
  - a. Nama : Ariani H. Hutuba, M.Farm
  - b. NIP : 199411072022032015
  - c. Jabatan/Golongan : Asisten Ahli / 3 b
  - d. Program Studi/Jurusan : S1 Farmasi / Farmasi
  - e. Bidang Keahlian :
  - f. Alamat Kantor/Telp/Faks/E-mail : 081213133455
  - g. Alamat Rumah/Telp/Faks/E-mail : -
4. Anggota Tim Pelaksana
  - a. Jumlah Anggota : -
  - b. Nama Anggota I / Bidang Keahlian : -
  - c. Nama Anggota II / Bidang Keahlian : -
  - d. Mahasiswa yang terlibat : -
5. Lembaga/Institusi Mitra
  - a. Nama Lembaga / Mitra : pemerintah desa langge
  - b. Penanggung Jawab : Salim Sunati, S.IP
  - c. Alamat/Telp./Fax/Surel : -
  - d. Jarak PT ke lokasi mitra (km) : 11
  - e. Bidang Kerja/Usaha : -
6. Jangka Waktu Pelaksanaan : 2 bulan
7. Sumber Dana : Biaya Sendiri
8. Total Biaya : Rp. 500.000,-

Mengetahui  
Dekan Fakultas Olahraga Dan Kesehatan

(Dr. Hartono Hadjarati, S.Pd, M.Pd)  
NIP. 197408262003121002

Gorontalo, 23 Desember 2024  
Ketua

(Ariani H. Hutuba, M.Farm)  
NIP. 199411072022032015

Mengetahui/Mengesahkan  
Ketua LPM UNG



(Prof Lanto Ningrayati Amali S.Kom., M.Kom., Ph.D)  
NIP. 197201021998022001

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga laporan Pengabdian Masyarakat ini dapat diselesaikan sebagai salah satu tugas dari Tridharma Perguruan Tinggi. Pengabdian yang dilaksanakan berjudul Edukasi Pencemaran Logam Berat pada Air minum di Desa Langge.

Kegiatan ini merupakan penerapan ilmu pengetahuan untuk meningkatkan pengetahuan peserta didik dalam bahaya pencemaran logam berat pada air minum.

Laporan ini mencakup seluruh program dan kegiatan yang dilaksanakan oleh Tim Pelaksana bersama peserta didik yang ikut mendukung selama kegiatan berlangsung. Laporan pengabdian ini disusun sebagai bentuk pertanggung jawaban tertulis selama pelaksanaan pengabdian pada masyarakat.

Gorontalo, September 2024

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR .....	2
DAFTAR ISI .....	4
BAB I PENDAHULUAN .....	5
A. Latar Belakang .....	5
B. Tujuan Kegiatan .....	6
C. Bentuk Kegiatan .....	6
D. Hasil dan Temuan.....	6
E. Usulan Penyelesaian Masalah.....	6
F. Profil Kelompok Sasaran dan Potensi/ Permasalahan.....	7
G. Manfaat Kegiatan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
BAB III METODE PELAKSANAAN .....	11
A. Khalayak Sasaran dan Strategis .....	11
B. Keterkaitan.....	11
BAB IV HASIL KEGIATAN .....	13
DAFTAR PUSTAKA .....	15

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Desa Langge, seperti banyak desa di Indonesia, memiliki ketergantungan yang sangat besar terhadap sumber daya alam lokal untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, termasuk air minum. Air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi kesehatan masyarakat dan kesejahteraan komunitas. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, kualitas air minum di berbagai daerah, termasuk Desa Langge, mengalami penurunan akibat kontaminasi berbagai bahan berbahaya, terutama logam berat. Pencemaran logam berat dalam air minum dapat berasal dari beberapa sumber, baik dari alam maupun aktivitas manusia, seperti industri, pertanian, atau bahkan pembuangan limbah rumah tangga yang tidak terkelola dengan baik. Fenomena ini menimbulkan masalah kesehatan yang serius bagi masyarakat yang bergantung pada air dari sumber-sumber lokal untuk kebutuhan sehari-hari mereka.

Logam berat, seperti timbal (Pb), merkuri (Hg), kadmium (Cd), dan arsenik (As), merupakan elemen yang secara alami hadir di bumi. Namun, keberadaannya dalam jumlah besar di lingkungan sekitar Desa Langge umumnya berasal dari aktivitas manusia. Penggunaan pestisida dan pupuk kimia dalam pertanian yang berlebihan dapat menyebabkan logam berat meresap ke dalam tanah dan air tanah. Begitu pula dengan limbah industri, pembuangan limbah rumah tangga, dan kegiatan pertambangan yang tidak terkontrol. Setiap logam berat ini memiliki karakteristik yang berbeda dalam penyebaran dan dampaknya terhadap ekosistem dan kesehatan manusia, namun semuanya berpotensi berbahaya bagi kesehatan bila terakumulasi di tubuh dalam jangka panjang.

Efek logam berat terhadap kesehatan manusia beragam dan bergantung pada jenis logam, dosis, serta durasi paparan. Beberapa dampak kesehatan dari logam berat, terutama ketika dikonsumsi melalui air minum, meliputi gangguan pada sistem saraf, ginjal, jantung, dan sistem reproduksi. Misalnya, paparan timbal dalam jangka panjang dapat merusak perkembangan otak pada anak-anak dan menurunkan fungsi kognitif. Selain itu, merkuri dapat menyebabkan gangguan saraf, tremor, dan bahkan gangguan

pada perkembangan janin bagi wanita hamil. Kadmium, yang sering terakumulasi di ginjal, dapat menyebabkan penyakit ginjal kronis dan berpotensi menjadi penyebab kanker.

## **B. Tujuan Kegiatan**

Tujuan dari kegiatan penyuluhan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat desa Langge tentang dampak pencemaran logam berat pada air minum yang dapat membahayakan kesehatan dalam jangka panjang.

## **C. Bentuk Kegiatan**

Bentuk kegiatan ini adalah kegiatan Edukasi pencemaran logam berat pada air minum dengan cara memberi pengetahuan kepada masyarakat mengenai dampak terhadap Kesehatan.

## **D. Potensi Unggulan dan Identifikasi Masalah**

Berdasarkan data yang dinyatakan oleh WHO, ada beberapa ambang batas yang dapat di toleransi oleh tubuh apabila dalam minuman mengandung logam berat seperti Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Kadmium (Cd), Arsenik (As), dan Kromium (Cr) (Khususnya kromium VI). Dampak kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat paparan logam berat yang berkepanjangan seperti yang telah disebutkan diatas yaitu: merusak otak dan sistem saraf, kerusakan pada saluran pencernaan, mengakibatkan osteoporosis atau penipisan tulang, kanker kulit, kanker kandung kemih, dan kanker paru-paru.

Usaha dalam mengurangi pencemaran logam berat dalam air minum yang terdapat pada desa langge yaitu dengan keterlibatan dalam kegiatan edukasi, informasi sehingga dapat mudah dipahami dan diterima, serta memotivasi Masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam menjaga kualitas air minum.

## **E. Usulan Penyelesaian Masalah**

Dalam penyelesaian permasalahan diatas, maka dilakukan beberapa kegiatan pemberdayaan masyarakat yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan Edukasi tentang logam berat dan jenis-jenisnya.
2. Memberikan informasi tentang dampak logam berat terhadap Kesehatan manusia.

## **F. Profil Kelompok Sasaran dan Potensi/ Permasalahan**

Kelompok sasaran dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini terdiri dari aparatur desa dan Masyarakat desa Langge.

## **G. Manfaat Kegiatan**

Manfaat dari kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat dan aparatur desa setempat tentang dampak pencemaran logam berat pada air minum yang dapat membahayakan kesehatan dalam jangka panjang.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Logam berat dan Jenis-Jenisnya

Logam berat adalah elemen dengan densitas tinggi dan massa atom besar yang biasanya bersifat toksik dalam konsentrasi tertentu (Alloway, 2013). Dalam lingkungan, logam berat ditemukan dalam bentuk alami maupun hasil dari aktivitas manusia. Ketika masuk ke dalam sistem biologis, logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh dan menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, baik akut maupun kronis (Tchounwou et al., 2012). Dalam konteks air minum, pencemaran logam berat telah menjadi perhatian besar bagi lembaga kesehatan global, seperti WHO, karena dampaknya yang signifikan terhadap kesehatan manusia.

Berbagai jenis logam berat memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal toksisitas, sumber pencemaran, dan dampaknya terhadap kesehatan manusia. Berikut ini adalah beberapa jenis logam berat yang paling umum ditemukan dalam air minum dan lingkungan:

#### a. Timbal (Pb)

Timbal adalah logam berat yang paling sering ditemukan dalam pencemaran lingkungan, terutama melalui sumber-sumber seperti pabrik, limbah industri, dan penggunaan bahan bakar yang mengandung timbal (Needleman, 2004). Timbal memiliki efek toksik yang kuat pada tubuh manusia, terutama pada anak-anak, di mana paparan jangka panjang dapat merusak perkembangan otak dan sistem saraf pusat (Lanphear et al., 2005). WHO menetapkan batas maksimum timbal dalam air minum sebesar 10 mikrogram per liter, karena efeknya yang berbahaya bahkan dalam konsentrasi rendah (WHO, 2011).

#### b. Merkuri (Hg)

Merkuri adalah logam berat lain yang berbahaya, terutama dalam bentuk organiknya, seperti metilmerkuri, yang dapat terakumulasi dalam rantai makanan (Clarkson & Magos, 2006). Merkuri sering berasal dari aktivitas industri, pembakaran batu bara, dan penggunaan pestisida. Dampaknya meliputi kerusakan pada sistem saraf, ginjal, serta potensi mengganggu perkembangan janin pada wanita hamil (WHO, 2008).



Karena toksisitasnya yang tinggi, batas maksimum merkuri dalam air minum menurut WHO adalah 1 mikrogram per liter (WHO, 2011).

#### **c. Kadmium (Cd)**

Kadmium merupakan logam berat yang sering ditemukan sebagai kontaminan di dalam tanah dan air akibat aktivitas pertambangan dan pembuangan limbah industri (Nordberg et al., 2015). Kadmium terakumulasi dalam tubuh manusia, terutama di ginjal, dan dapat menyebabkan nefrotoksisitas serta masalah tulang seperti osteoporosis (Järup & Åkesson, 2009). WHO telah menetapkan batas maksimum kadmium dalam air minum sebesar 3 mikrogram per liter untuk mencegah efek kesehatan jangka panjang (WHO, 2011).

#### **d. Arsenik (As)**

Arsenik adalah logam berat yang sangat beracun dan ditemukan secara alami dalam tanah, serta dapat masuk ke dalam air tanah akibat proses geologis atau aktivitas manusia, seperti pertambangan dan penggunaan pestisida (Smith et al., 2000). Paparan arsenik jangka panjang dapat menyebabkan kanker kulit, kandung kemih, dan paru-paru, serta berbagai masalah kesehatan lainnya (WHO, 2001). WHO merekomendasikan batas maksimum arsenik dalam air minum sebesar 10 mikrogram per liter untuk mencegah paparan berlebihan (WHO, 2011).

#### **e. Kromium (Cr)**

Kromium, terutama kromium dalam bentuk heksavalen (Cr VI), merupakan logam berat yang bersifat karsinogenik dan berbahaya bagi kesehatan manusia (Costa, 2003). Kromium VI sering digunakan dalam industri pelapisan logam dan tekstil, dan dapat mencemari air serta tanah melalui pembuangan limbah industri. Efek toksiknya meliputi kanker paru-paru, kerusakan ginjal, dan kerusakan kulit (Gibb et al., 2000). WHO menetapkan batas maksimum kromium dalam air minum sebesar 50 mikrogram per liter (WHO, 2011).

Sumber utama pencemaran logam berat berasal dari aktivitas manusia, termasuk:

- **Industri:** Seperti pertambangan, pengolahan logam, dan produksi barang-barang elektronik yang menghasilkan limbah yang mengandung logam berat.
- **Pertanian:** Penggunaan pestisida dan pupuk yang mengandung logam berat, terutama arsenik dan kadmium, dapat mencemari tanah dan air.

- **Pembakaran Bahan Bakar Fosil:** Seperti pembakaran batu bara yang menghasilkan residu merkuri dan timbal.
- **Rumah Tangga:** Beberapa produk rumah tangga, seperti cat dan baterai, juga mengandung logam berat yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Alloway, 2013).

## **B. Dampak logam Berat terhadap Kesehatan**

Logam berat memiliki efek toksik yang signifikan pada kesehatan manusia karena sifatnya yang terakumulasi di dalam tubuh. Beberapa efek kesehatan utama yang ditimbulkan oleh logam berat meliputi:

- **Gangguan Sistem Saraf:** Terutama dari timbal dan merkuri yang dapat menyebabkan keterlambatan perkembangan dan gangguan kognitif.
- **Gangguan Ginjal:** Kadmium dan merkuri dapat menyebabkan kerusakan ginjal jika terakumulasi dalam jangka panjang.
- **Kanker:** Logam berat seperti arsenik dan kromium VI diketahui bersifat karsinogenik.
- **Gangguan Tulang:** Kadmium dapat menyebabkan osteoporosis dan masalah kesehatan tulang lainnya (Nordberg et al., 2015).

Pencemaran logam berat dapat berasal dari berbagai aktivitas manusia dan memiliki dampak kesehatan yang serius, terutama jika terdapat dalam air minum. Penting bagi masyarakat dan pemerintah untuk meningkatkan kesadaran akan bahaya logam berat dan mengambil langkah-langkah mitigasi untuk mengurangi paparan, seperti meningkatkan kualitas pengelolaan limbah dan pemantauan kualitas air secara berkala.

## **BAB III METODE PELAKSANAAN**

### **A. Khalayak Sasaran dan Strategis**

Dalam kegiatan ini yang menjadi sasaran yang strategis adalah Masyarakat dan Aparatur Desa Langge, Kecamatan Tapa, Gorontalo.

### **B. Keterkaitan**

Universitas Negeri Gorontalo yang memiliki peran dan fungsi dalam melaksanakan salah satu kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi dengan adanya peran dosen, masyarakat dan pemerintah agar saling membantu dan mensukseskan program untuk memajukan Bangsa dan Negara. Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat merupakan sesuatu yang wajib dilaksanakan oleh setiap dosen sebagai wujud dari tanggung jawab keilmuan yang dimiliki.

Universitas Negeri Gorontalo yang akan mencetak tenaga pendidik, berfungsi bukan saja berkiprah di dalam lingkungan sekitar kampus akan tetapi harus dapat mengembangkan pengetahuan kepada pemerintah dan masyarakat untuk melihat, mengkaji dan membantu menyelesaikan permasalahan yang sering dihadapi masyarakat.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhubungan dengan tugas dan fungsi dari seorang dosen yaitu dalam rangka pengabdian kepada masyarakat untuk mengaplikasikan ilmu yang diintegrasikan dengan matakuliah Analisis Farmasi 1 yang telah dilakukan yang merupakan luaran dalam rangka memberikan informasi mengenai dampak logam berat terhadap Kesehatan Masyarakat desa langge, kecamatan Tapa, Gorontalo.

### **C. Metode Kegiatan**

Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan metode penyuluhan. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini melalui tahapan sebagai berikut :

1. Edukasi logam berat dan jenisnya, serta dampaknya terhadap kesehatan

Edukasi dilakukan menggunakan media LCD dengan menerangkan materi mengenai logam berat dan dampaknya terhadap kesehatan. Pengenalan dilakukan

dengan memberikan informasi singkat tentang bahaya logam berat terhadap Kesehatan dan tips untuk menjaga kebersihan air.

2. Tanya jawab

Masyarakat di berikan contoh mengenai dampak bahaya logam berat terhadap Kesehatan kemudian diberikan tanya jawab agar dapat mengetahui Tingkat pemahaman lebih baik setelah dilakukan sesi edukasi.

## BAB IV HASIL KEGIATAN

Kegiatan edukasi tentang dampak dampak logam berat pada air minum terhadap kesehatan masyarakat di Desa Langge, Kecamatan Tapa, Gorontalo. Kegiatan ini bersifat edukasi yang bertujuan untuk memberikan informasi dan penjelasan kepada masyarakat mengenai bahaya logam berat pada air minum bagi kesehatan. Adapun tahapan pelaksanaan dimulai dengan melakukan diskusi dengan aparatur desa mengenai materi yang akan diberikan, setelah mendapatkan izin dan telah disetujui maka dilakukan persiapan materi serta media untuk pelaksanaan.

Tahapan pelaksanaan merupakan tahap inti dari pelaksanaan kegiatan. Masyarakat terlebih dahulu diperkenalkan pada berbagai jenis logam berat yang umum ditemukan dalam air minum, seperti timbal, merkuri, dan kadmium, serta sumber pencemaran dari aktivitas manusia dan alam. Setelah itu menjelaskan dampak jangka panjang dari paparan logam berat pada kesehatan, termasuk risiko kerusakan saraf, ginjal, serta potensi kanker



Gambar 1. Dampak Bahaya Logam berat

Tahap selanjutnya merupakan tahap *Tanya Jawab* dimana pada tahap ini masyarakat diberikan pertanyaan seputar materi edukasi yang diberikan dengan pemberian hadiah atau *reward* bagi masyarakat yang mampu menjawab pertanyaan. Pada

tahap ini bertujuan untuk melihat sejauh mana Masyarakat mengerti dan memahami terhadap materi yang diberikan.

Masyarakat mengikuti kegiatan dengan sangat antusias mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh pelaksana. Hal ini terlihat dengan cukup banyaknya masyarakat yang menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.



Gambar 2. Sesi Tanya Jawab

Dalam sesi ini masyarakat yang bertanya maupun yang menjawab pertanyaan masing-masing mendapatkan *reward*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alloway, B. J. (2013). *Heavy Metals in Soils*. Springer Science & Business Media.
- Clarkson, T. W., & Magos, L. (2006). The toxicology of mercury and its chemical compounds. *Critical Reviews in Toxicology*, 36(8), 609-662.
- Costa, M. (2003). Potential hazards of hexavalent chromate in our drinking water. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 188(1), 1-5.
- Gibb, H. J., et al. (2000). Lung cancer among workers in chromium chemical production. *American Journal of Industrial Medicine*, 38(2), 115-126.
- Järup, L., & Åkesson, A. (2009). Current status of cadmium as an environmental health problem. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 238(3), 201-208.
- Lanphear, B. P., et al. (2005). Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environmental Health Perspectives*, 113(7), 894-899.
- Needleman, H. L. (2004). Lead poisoning. *Annual Review of Medicine*, 55, 209-222.
- Nordberg, G. F., et al. (2015). *Handbook on the toxicology of metals*. Academic Press.
- Smith, A. H., et al. (2000). Cancer risks from arsenic in drinking water. *Environmental Health Perspectives*, 108(4), 355-361.
- Tchounwou, P. B., et al. (2012). Heavy metal toxicity and the environment. *Molecular, Clinical and Environmental Toxicology*, 101-133.
- WHO. (2001). *Arsenic in drinking water*.
- WHO. (2011). *Guidelines for drinking-water quality*

Lampiran 1.  
Surat Tugas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**  
FAKULTAS OLAH RAGA DAN KESEHATAN  
Jalan Jenderal Sudirman No.6 Kota Gorontalo  
Telepon (0435) 821698 Faksimile (0435) 821698

**SURAT TUGAS**

Nomor : 601 /UN47.B7/RT.01.00/2024

Dekan Fakultas Olah Raga Dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo dengan ini menugaskan kepada :

No	Nama Dosen	Judul Pengabdian
1.	Dr. Hamsidar Hasan, S.Si, M.Si, Apt	Sosialisasi Cara Penggunaan Obat Tradisional yang baik
2.	Dr. Teti Sutriyati Tuloli, S.Farm., M.Si., Apt	Edukasi Mental Health ke Masyarakat Kec. Tapa. Kabupaten Bone Bolango
3.	Nur Ain Thomas, S.Si., M.Si, Apt	Pengenalan Apoteker dalam Pengembangan Obat Sintesis dan Obat Herbal
4.	Madania, S.Farm., M.Sc., Apt	Edukasi Pentingnya Kepatuhan Minum Obat Bagi Pasien
5.	Juliyanty Akuba, M.Sc., Apt	Sosialisasi Penggunaan Vitamin sebagai pencegahan penyakit
6.	Endah NurrohwindiDjuwarno, M.Sc, Apt	Edukasi terkait Penyakit Tuberculosis dan Program Pengobatannya
7.	Faramita Hiola, S.Farm, M.Sc	Edukasi dan Deteksi Dini Kanker Payudara
8.	Dizky Ramadani Putri Papeo, M.S.Farm	Swamedikasi Batuk non-tuberculosis dan Diare non spesifik
9.	Ariani H. Hutuba, M.Farm	Edukasi Bahan Plastik Berbahaya pada Air Minum Kemasan
10.	Multiani S. Latif, M.Farm, Apt	Edukasi tentang Cara Memilih Sediaan Kosmetik yang Aman



7

Untuk melakukan Pengabdian Kepada Masyarakat Jurusan Farmasi Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo di Desa Langge Kecamatan Tapa Kabupaten Bone Bolango tanggal 2 Maret 2024.

Setelah melaksanakan tugas diharapkan menyampaikan laporan secara tertulis kepada Dekan.

Demikian surat tugas ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 1 Maret 2024

Dekan

Dr. Hartono Hadjarati, M.Pd

NIP. 197408262003121002