

Upaya Pencegahan Intoksikasi Merkuri Melalui Penyuluhan Pemanfaatan Herbal Bagi Masyarakat Kawasan Industri Sidoarjo

Dev yana Dyah Wulandari^{1*}, Andreas Putro Ragil Santoso¹, Hotimah Masdan Salim², Endah Budi Permana Putri³

¹Program Studi Analisis Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Surabaya, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Surabaya, Indonesia

³Program Studi Gizi, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Surabaya, Indonesia

*Korespondensi: devyanadyah@unusa.ac.id

Abstrak

Merkuri merupakan salah satu logam yang berbahaya dan dapat menyebabkan efek toksik pada manusia. Paparan merkuri dapat ditimbulkan akibat kegiatan yang dapat menghasilkan merkuri, seperti pembakaran batu bara perumahan, proses industri, insinerator limbah, penambangan merkuri, emas, dan logam lainnya, serta penggunaan kosmetik yang mengandung merkuri. Persenyawaan merkuri beracun bagi sistem saraf pusat dan perifer. Efek berbahaya akibat paparan merkuri terjadi pada sistem saraf, pencernaan dan kekebalan tubuh, paru-paru dan ginjal, dan dapat berakibat fatal. Garam merkuri anorganik bersifat korosif pada kulit, mata, dan saluran pencernaan, dan dapat menyebabkan toksisitas ginjal jika tertelan. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini dilakukan untuk mengedukasi masyarakat yang tinggal di wilayah industri tentang bahaya intoksikasi merkuri serta pemanfaatan herbal untuk mengurangi bahaya paparan merkuri. Metode pelaksanaan kegiatan adalah penyuluhan. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan memberikan kuisioner untuk mengukur peningkatan pemahaman mitra. Hasil kegiatan ini adalah peningkatan pemahaman masyarakat tentang bahaya intoksikasi merkuri serta peningkatan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan herbal untuk mengurangi efek toksik merkuri. Berdasarkan nilai signifikansi $P = 0,01$ ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pemahaman masyarakat sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan pengabdian ini. Kegiatan ini dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mitra tentang intoksikasi merkuri dan meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan herbal untuk mengurangi efek toksik merkuri.

Kata kunci: Merkuri, Herbal, Toksisitas

Abstract

Mercury is a metal that is dangerous and can cause toxic effects on humans. Mercury exposure can result from activities that can produce mercury, such as residential coal burning, industrial processes, waste incinerators, mining of mercury, gold and other metals, and the use of cosmetics containing mercury. Mercury compounds are toxic to the central and peripheral nervous system. The harmful effects of mercury exposure occur in the nervous, digestive and immune systems, lungs and kidneys, and can be fatal. Inorganic mercury salts are corrosive to the skin, eyes and digestive tract, and can cause kidney toxicity if ingested. The purpose of this community service activity is to educate people living in industrial areas about the dangers of mercury intoxication and the use of herbs to reduce the dangers of mercury exposure. The method of implementing activities is counseling. Evaluation of activities is carried out by providing questionnaires to measure the increase in partners' understanding. The results of this activity are increasing public understanding of the dangers of mercury intoxication and increasing community skills in using herbs to reduce the toxic effects of mercury. Based on the significance value of $P = 0.01$ ($P < 0.05$), it shows that there is a significant difference in people's understanding before and after participating in this service activity. This activity can increase partner communities' understanding of mercury intoxication and improve community skills in using herbs to reduce the toxic effects of mercury.

Keywords: Mercury, Herbs, Toxicity

Submit: Agustus 2023

Diterima: September 2023

Publis: November 2023



Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC-ND 4.0)

1. Pendahuluan

Merkuri (Hg) adalah logam berat beracun yang persisten, bioakumulatif, dan beracun. Ketika dilepaskan ke lingkungan, itu terakumulasi dalam sedimen yang diletakkan di air di mana ia berubah menjadi metilmerkuri beracun dan memasuki makanan rantai. Kontaminasi merkuri merupakan masalah kesehatan masyarakat dan lingkungan yang signifikan karena methylmercury dengan mudah memasuki aliran darah dan memengaruhi otak. Konsentrasi merkuri cenderung lebih tinggi pada ikan dari perairan (Drive, 2019).

Merkuri memiliki banyak kegunaan karena sifatnya yang unik. Namun, beberapa dari penggunaan merkuri telah dihilangkan atau dikurangi secara drastis, seperti penggunaan baterai alkaline; sakelar elektronik dan aplikasi penerangan; fungisida dan pestisida; cat dan pigmen; dan termometer dan ilmiah dan medis lainnya perangkat. Secara historis, senyawa merkuri juga digunakan dalam berbagai proses dan produk industri (misalnya, felting, bahan peledak) dan sebagai agen farmasi (misalnya, antibiotik, diuretik merkuri) Hubungan antara paparan merkuri dan kesehatan telah dipelajari secara ekstensif dalam studi epidemiologi dan hewan.

Mekanisme toksisitas senyawa merkuri beragam dan termasuk target yang umum untuk semua sel. Targetnya meliputi homeostasis kalsium intraseluler, sitoskeleton, fungsi mitokondria, stres oksidatif, pelepasan neurotransmitter, dan metilasi asam deoksiribonukleat (DNA). Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa keragaman efek merkuri pada sistem biologis adalah afinitas tinggi Hg^{2+} dan CH_3Hg^{2+} untuk anion tiolat dan pembentukan konjugat Hg^{2+} dan CH_3HgS . Hal ini memungkinkan merkuri mengikat dan mengganggu struktur dan aktivitas enzim, transporter, dan protein lain yang bergantung pada gugus tiol

fungsional untuk aktivitasnya (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2022).

Berdasarkan analisis situasi, Desa Simo Angin-Angin memiliki wilayah yang dekat dengan kawasan industri. Beberapa industri yang berada di Desa ini adalah industri kertas dan penghasil kerupuk. Keberadaan merkuri dapat menyebabkan suatu bahan limbah digolongkan sebagai limbah berbahaya. Jika demikian, limbah tersebut harus ditangani dan dibuang sesuai dengan peraturan yang mengatur limbah berbahaya. Jika limbah mengandung lebih dari 0,2 mg per liter merkuri, limbah tersebut dianggap berbahaya (EPA, 2020). Logam berat yang berada dalam tubuh kita juga akan memicu terjadinya ROS akibat dari dinonaktifkannya enzim-enzim antioksidan seperti Superoxidedismutase (SOD), Catalase (CAT), dan GlutationPeroxidase (GPOD) yang berfungsi sebagai antioksidan. Terbentuknya ROS dalam tubuh kita disebabkan juga oleh stres oksidatif, ROS akan dengan mudah merusak lemak peroksida dari membran lipid, membran sel dari phospolipid, dan lipoprotein dengan menyebar pada reaksi berantai (Wetipo, 2019).

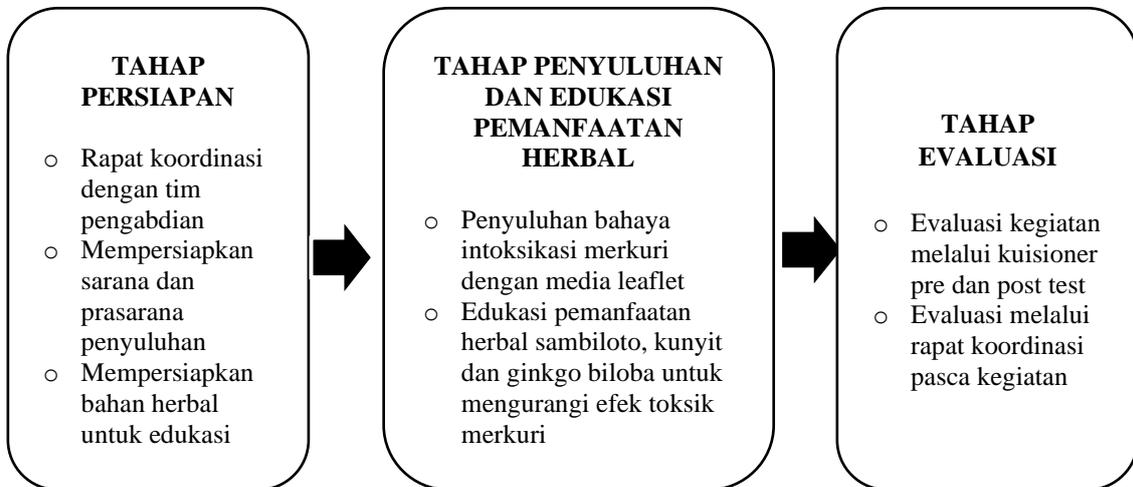
Herbal dan bahan tradisional didefinisikan sebagai bagian dari tanaman yang digunakan dalam makanan karena kandungan aromatiknya tanpa menurunkan nilai gizinya. Tumbuh-tumbuhan dan rempah-rempah telah diidentifikasi sebagai sumber berbagai senyawa fitokimia, yang di antaranya memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Wulandari, 2020).

Oleh karena itu, dilakukan kegiatan pengabdian penyuluhan tentang bahaya logam berat merkuri dan pemanfaatan herbal untuk menurunkan intoksikasi merkuri.

2. Metode Pelaksanaan

Mitra kegiatan pengabdian ini adalah masyarakat umum di Desa Simo Angin-Angin Kecamatan Wonoayu Sidoarjo. Metode pelaksanaan kegiatan adalah penyuluhan. Evaluasi kegiatan

dilakukan dengan memberikan kuisioner untuk mengukur peningkatan pemahaman mitra. Kegiatan dibagi menjadi 3 tahap antara lain persiapan, penyuluhan dan edukasi, serta tahap evaluasi. Adapun gambaran tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Tahapan kegiatan

3. Hasil Dan Pembahasan

Tahap Persiapan

Pada tahapan ini tim pengabdian meninjau lokasi dan berdiskusi dengan kepala desa untuk membahas mengenai hal apa saja yang dibutuhkan oleh warga guna meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Dari hasil survey lokasi diketahui bahwa masyarakat tinggal di wilayah yang tidak jauh dari kawasan industri seperti pabrik kertas dan pabrik kerupuk dimana industri ini menghasilkan limbah yang berpotensi mencemari lingkungan. Salah satu hasil samping pembuangan limbah industri adalah keberadaan logam berat seperti merkuri. Oleh karena itu tim pengabdian menyusun rencana dan strategi untuk kegiatan pelaksanaan penyuluhan mengenai bahaya intoksikasi merkuri beserta

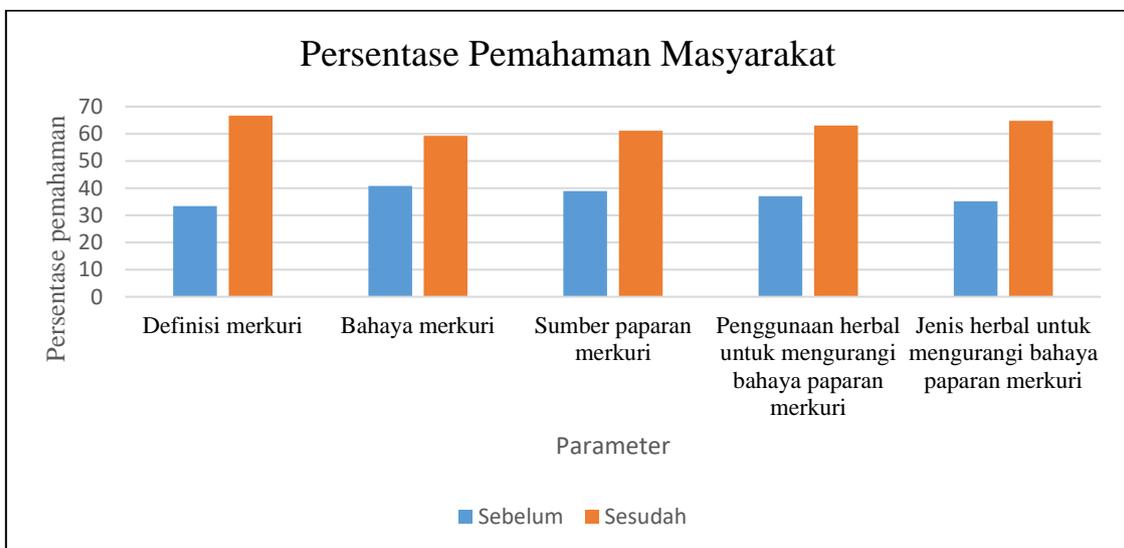
sumber-sumber paparannya dan edukasi pemanfaatan herbal sambiloto, ginkgo biloba dan kunyit sebagai hepatoprotektor untuk mengurangi dampak toksisitas merkuri. Pada tahapan ini juga dibahas mengenai persiapan pelaksanaan kegiatan yang dilakukan bertujuan untuk mempersiapkan jadwal acara inti pelaksanaan pengabdian serta mempersiapkan sarana dan prasarana selama kegiatan berlangsung.

Tahap Penyuluhan

Tahapan ini merupakan tahap inti pelaksanaan kegiatan pengabdian yang meliputi kegiatan penyuluhan bahaya intoksikasi merkuri dan Edukasi pembuatan herbal sambiloto, ginkgo biloba dan kunyit sebagai hepatoprotektor untuk mengurangi dampak toksisitas merkuri. Pelaksanaan kegiatan penyuluhan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Media penyuluhan kegiatan pengabdian



Gambar 3. Grafik Pemahaman masyarakat sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan

Pada kegiatan penyuluhan disampaikan mengenai definisi merkuri yang merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya bagi tubuh. Paparan merkuri dapat timbul akibat aktivitas industri, produk hasil samping penambangan emas serta penggunaan kosmetik yang mengandung merkuri. Efek samping yang dapat timbul akibat paparan merkuri antara lain tremor (awalnya mempengaruhi tangan dan terkadang menyebar ke bagian tubuh lain), perubahan emosi (perubahan suasana hati, lekas marah, gugup), sakit kepala, penurunan berat badan, dan insomnia. Pada dosis tinggi dapat mempengaruhi sistem saraf tepi dan yang paling parah dapat merusak sistem saraf pusat (Basu, 2023).

Pada tahap edukasi pemanfaatan herbal hepatoprotektif disampaikan bahwa ada tiga bahan herbal yang dapat bermanfaat untuk mengurangi efek toksik merkuri terutama di hati. Bahan herbal tersebut antara lain sambiloto, ginkgo biloba, dan kunyit. Sambiloto memiliki kandungan aktif andrografolid yang merupakan zat aktif utama yang bertindak sebagai antioksidan eksogen. Andrografolid bertindak sebagai penangkal radikal bebas yang memutus rantai peroksidasi lipid yang menyebabkan penurunan kadar malondialdehid (MDA) sebagai produk peroksidasi lipid. Andrografolid yang merupakan kelompok senyawa flavonoid dapat menurunkan kadar MDA pada jaringan hati dengan bekerja sebagai antioksidan eksogen dan meningkatkan biosintesis antioksidan endogen (Andriani, 2018).

Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian Ginkgo biloba menunjukkan aktivitas biologis yang dapat melawan gangguan neurodegeneratif dan vaskular. Efek menguntungkan dari Ginkgo biloba adalah kandungan multi-komponennya

seperti flavonoid (25%), terpenoid (6%), dan pro-anthocyanidins (7%). Flavonoid memiliki potensi untuk mengurangi terjadinya proses inflamasi sehingga dapat mengurangi kejadian penyakit kardiovaskular dengan menghambat koagulasi, pembentukan trombus, dan agregasi trombosit. Terpenoid telah terbukti dapat mengurangi peradangan dan patogenesis kanker. Efek hepatoprotektif yang menguntungkan dari Ginkgo biloba telah dikaitkan dengan efek modulasinya pada mekanisme antioksidan endogen, yang terbukti secara klinis mengutrangi toksisitas hati dalam beberapa model percobaan (Al Kury, 2020). Kunyit (*Curcuma longa*) adalah bahan alam yang biasa digunakan sebagai bumbu makanan dan sebagai obat untuk beberapa gangguan termasuk anoreksia, batuk, sinusitis, asma, obat cacung, gonore, penyakit ginjal dan hati. Kurkuminoid adalah senyawa fenolik bioaktif utama yang berasal dari kunyit. Senyawa ini terdiri dari kurkumin (1,7-bis(4-hidroksi-3-metoksifenil)-1,6-heptadiena-3,5-dion) dan turunannya bisdemetoksi-kurkumin (BDMC) dan dimetoksi-kurkumin (DMC) yang telah banyak dilaporkan untuk aktivitas antikanker, antiinflamasi, antioksidan, antimutagenik, penyembuhan luka, gastroprotektif, dan antimikroba. Kurkuminoid berfungsi sebagai senyawa yang dapat melindungi hati dari racun kimia dan kandidat untuk pengembangan obat baru dalam mengatasi penyakit hati (Ibrahim, 2020).

Pada kegiatan edukasi pemanfaatan herbal sambiloto, ginkgo biloba dan kunyit ini diberikan informasi terkait dosis penggunaan ketiga bahan herbal ini yang meliputi 25 gr daun sambiloto, 25 gr daun ginkgo biloba, dan 50 gr kunyit (\pm 1 ruas jari) yang telah dibersihkan kemudian ketiga bahan ini direndam dalam air hangat sebanyak 250 ml. Minuman ini dapat dikonsumsi rutin

untuk mengurangi dampak paparan merkuri dari berbagai macam sumber paparan terutama aktivitas industri.

Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini tim pengabdian mengadakan pre test dan post test melalui kuisioner untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman masyarakat terhadap materi penyuluhan dan edukasi pemanfaatan herbal yang telah disampaikan oleh tim pengabdian. Berdasarkan hasil kuisioner yang telah di analisis diketahui bahwa terdapat peningkatan pemahaman masyarakat mengenai definisi merkuri, bahaya paparan merkuri, sumber paparan merkuri, dan pengetahuan tentang penggunaan jenis herbal untuk mengurangi bahaya paparan merkuri seperti yang tertuang dalam tabel 1 dan gambar 3.

Tabel 1. Pemahaman masyarakat sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan

Parameter	Persentase Pemahaman		P-Value
	Sebelum	Sesudah	
Definisi merkuri	33	67	0.01 ($P < 0.05$)
Bahaya merkuri	41	59	
Sumber paparan merkuri	39	61	Ada perbedaan signifikan
Penggunaan herbal untuk mengurangi bahaya paparan merkuri	37	63	
Jenis herbal untuk mengurangi bahaya paparan merkuri	35	65	

Adanya peningkatan pemahaman masyarakat setelah mengikuti kegiatan pengabdian ini menunjukkan tingkat keberhasilan kegiatan pengabdian tentang penyuluhan mengenai bahaya intoksikasi merkuri beserta sumber-sumber paparannya dan edukasi pemanfaatan herbal sambiloto, ginkgo biloba dan kunyit sebagai hepatoprotektor untuk mengurangi dampak toksisitas merkuri.

Dari hasil analisis statistic uji beda (t-berpasangan) menunjukkan nilai signifikansi $P = 0.01$ ($P < 0.05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan signifikan pemahaman masyarakat sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan pengabdian ini. Jadi dapat dikatakan bahwa kegiatan pengabdian ini memberikan manfaat bagi masyarakat yang tinggal di kawasan industri di Sidoarjo.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mitra tentang intoksikasi merkuri dan meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan herbal untuk mengurangi efek toksik merkuri yang dapat dilihat hasil nilai signifikansi $P = 0,01$ ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pemahaman masyarakat sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan pengabdian ini.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya yang telah memberikan dana dan fasilitas untuk pelaksanaan pengabdian masyarakat.

Referensi

- Al Kury, Lina Tariq, Fazli Dayyan, Fawad Ali Shah, Zulkifal Malik, Atif Ali Khan Khalil, Abdullah Alattar, Reem Alshaman, Amjad Ali, and Zahid Khan. (2020). "Ginkgo biloba Extract Protects against Methotrexate-Induced Hepatotoxicity: A Computational and Pharmacological Approach" *Molecules* 25, no. 11: 2540.
<https://doi.org/10.3390/molecules25112540>

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2022). *Toxicological Profile for Mercury*. U.S. Department of Health and Human Services
- Andriani et al. (2018). *Hepatoprotective effect of methanol extract of sambiloto leaves (Andrographis paniculata) against malondialdehyde levels in liver tissues of paracetamol-induced Wistar rat*. Nusantara Bioscience, 10 (2): 87-90, DOI: 10.13057/nusbiosci/n100204
- Basu, N., Bastiansz, A., Dórea, J.G. et al. (2023). *Our evolved understanding of the human health risks of mercury*. *Ambio* 52, 877–896.
<https://doi.org/10.1007/s13280-023-01831-6>
- Dirjen Dikti. (2020). *Buku Panduan Indikator Kinerja Utama*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
- Drive, H. (2019). *Mercury: Sources, Transport, Deposition and Impacts*. Department of Environmental Service
- EPA, (2020). *Mercury Inventory Report. National Risk Mangement Research Laboratory Office of Research and Development*. United States Environmental Protection Agency.
- Ibrahim, J., Kabirub, A.Y, Adelekeb, T.A, Lawal, B., Adewuyi, A.H. (2020). *Antioxidant and hepatoprotective potentials of curcuminoid isolates from turmeric (Curcuma longa) rhizome on CCl4-induced hepatic damage in Wistar rats*. *Journal Of Taibah University For Science*, Vol. 14, No. 1, 908–915, <https://doi.org/10.1080/16583655.2020.1790928>
- Wetipo, Y.S. (2019). *Produksi Ros Akibat Akumulasi Ion Logam Berat Dan Mekanisme Penangkal Dengan Antioksidan*. Universitas Kristen Satya Wacana
- Wulandari, D.D., Mufidah, Z., Ersam, T., Wulansari, D.D. (2020). *Alpha Mangosteen Effect on MDA Level and the Pancreatic Morphology Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769) Induced by Alloxan*. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: Pakistan Academy of Sciences B. Life and Environmental Sciences*, 57 (4). pp. 13-19.