

**Analisis Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) dan Tingkat
Risiko Kesehatan Pengguna Krim Pemutih di Kota
Magelang**

Skripsi



Frisca Putri Ananda

31210431

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2025

**Analisis Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) dan Tingkat
Risiko Kesehatan Pengguna Krim Pemutih di Kota
Magelang**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Frisca Putri Ananda
31210431

Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2025

PERNYATAAN PENYERAHAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Frisca Putri Ananda
NIM/NIP/NIDN : 31210431
Program Studi : Biologi
Judul Karya Ilmiah : Analisis Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) dan Tingkat Risiko Kesehatan Pengguna Krim Pemutih di Kota Magelang

dengan ini menyatakan:

- a. bahwa karya yang saya serahkan ini merupakan revisi terakhir yang telah disetujui pembimbing/promotor/reviewer.
- b. bahwa karya saya dengan judul di atas adalah asli dan belum pernah diajukan oleh siapa pun untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Kristen Duta Wacana maupun di universitas/institusi lain.
- c. bahwa karya saya dengan judul di atas sepenuhnya adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bebas dari plagiaris. Karya atau pendapat pihak lain yang digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini telah dikutip sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
- d. bahwa saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku berupa pencabutan gelar akademik jika di kemudian hari didapati bahwa saya melakukan tindakan plagiaris dalam karya saya ini.
- e. bahwa Universitas Kristen Duta Wacana tidak dapat diberi sanksi atau tuntutan hukum atas pelanggaran hak kekayaan intelektual atau jika terjadi pelanggaran lain dalam karya saya ini. Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran dalam karya saya ini akan menjadi tanggung jawab saya pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Kristen Duta Wacana.
- f. menyerahkan hak bebas royalti noneksklusif kepada Universitas Kristen Duta Wacana, untuk menyimpan, melestarikan, mengalihkan dalam media/format lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan mengunggahnya di Repositori UKDW tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta atas karya saya di atas, untuk kepentingan akademis dan pengembangan ilmu pengetahuan.
- g. bahwa saya bertanggung jawab menyampaikan secara tertulis kepada Universitas Kristen Duta Wacana jika di kemudian hari terdapat perubahan hak cipta atas karya saya ini.

h. bahwa meskipun telah dilakukan pelestarian sebaik-baiknya, Universitas Kristen Duta Wacana tidak bertanggung jawab atas kehilangan atau kerusakan karya atau metadata selama disimpan di Repositori UKDW.

i. mengajukan agar karya saya ini: *(pilih salah satu)*

- ☒ Dapat diakses tanpa embargo.
- ☐ Dapat diakses setelah 2 tahun.*
- ☐ Embargo permanen.*

Embargo: penutupan sementara akses karya ilmiah.

*Halaman judul, abstrak, dan daftar pustaka tetap wajib dibuka.

Alasan embargo *(bisa lebih dari satu)*:

- ☐ dalam proses pengajuan paten.
- ☐ akan dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional.**
- ☒ akan diterbitkan dalam jurnal nasional/internasional.**
- ☐ telah dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional ... dan diterbitkan dalam prosiding pada bulan ... tahun ... dengan DOI/URL ... ***
- ☐ telah diterbitkan dalam jurnal ... dengan DOI/URL artikel ... atau vol./no. ... ***
- ☐ berisi topik sensitif, data perusahaan/pribadi atau informasi yang membahayakan keamanan nasional.
- ☐ berisi materi yang mengandung hak cipta atau hak kekayaan intelektual pihak lain.
- ☐ terikat perjanjian kerahasiaan dengan perusahaan/organisasi lain di luar Universitas Kristen Duta Wacana selama periode tertentu.
- ☐ Lainnya (mohon dijelaskan)

**Setelah diterbitkan, mohon informasikan keterangan publikasinya ke repository@staff.ukdw.ac.id.

***Tuliskan informasi kegiatan atau publikasinya dengan lengkap.

Yogyakarta, 01 September 2025

Mengetahui,

Yang menyatakan,



Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes.
NIK. 904E131



Frisca Putri Ananda
31210431

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi dengan judul:

Analisis Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) dan Tingkat Risiko Kesehatan Pengguna Krim Pemutih di Kota Magelang

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

Frisca Putri Ananda

31210431

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 04 Agustus 2025

Nama Dosen

Tanda Tangan

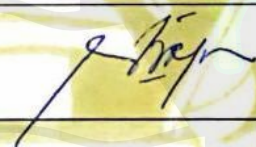
1. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes.

(Dosen Pembimbing I/ Ketua Tim Penguji) :



2. Dra. Haryati B. Sutanto, M.Sc.

(Dosen Pembimbing II/Dosen Penguji) :



3. drh. Vinsa Cantya Prakasita, SKH., M.Sc.

(Dosen Penguji) :

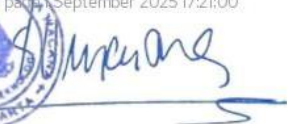


Yogyakarta, 01 September 2025

Ditandatangani oleh Dekan,

AMARANTINI (HA9130)

Ditandatangani pada 01 September 2025 17:21:00



Dr. Charis Amarantini, M.Si

NIK. 914 E 155

Ketua Program Studi,



Dwi Aditiyarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc

NIK. 214 E 556

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Judul Skripsi : Analisis Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) dan Tingkat Risiko Kesehatan Pengguna Krim Penutih di Kota Magelang

Nama : Frisca Putri Ananda

NIM : 31210431

Pembimbing I : Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes.

Pembimbing II : Dra. Haryati B. Sutanto, M.Sc.

Hari/Tanggal Presentasi : 04 Agustus 2025

Yogyakarta, 01 Agustus 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes.
NIK. 904 E 131


Dra. Haryati B. Sutanto, M.Sc.
NIK. 89 E 099

Mengetahui,
DUTA WACANA
Ketua Program Studi Biologi,


Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc

NIK. 214 E 556

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Frisca Putri Ananda

NIM : 31210431

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Analisis Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) dan Tingkat Risiko Kesehatan Pengguna Krim Pemutih di Kota Magelang”

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan dari suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggungjawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta,



Frisca Putri Ananda

NIM : 31210431

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “ Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) dan Tingkat Risiko Kesehatan Pengguna Krim Pemutih di Kota Magelang” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Progr Studi Bioteknologi di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, motivasi, dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Haryati B. Sutanto, M. Sc. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan, motivasi, dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak/Ibu Dosen dan seluruh staff di Fakultas Bioteknologi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan arahan selama masa perkuliahan.
4. Kepada teman-teman Angkatan 2021 Fakultas Bioteknologi yang selalu memberikan semangat dan motivasi selama masa perkuliahan.
5. Kepada kedua orang tua saya, Bapak Lukas Punarbowo Leksono dan Ibu Rahnita Dyah Ayuni yang telah memberikan dukungan moral dan materiil dari awal perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif, khususnya dalam upaya peningkatan kesehatan masyarakat terkait penggunaan krim pemutih di Kota Magelang.

Yogyakarta, 29 Agustus 2025



Frisca Putri Ananda

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
KATAPENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.2 Logam Merkuri (Hg).....	6
2.3 Mercury Analyzer	9
2.4 Analisis Risiko Kesehatan	10
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.3 Lokasi dan Jumlah Sampel	13
3.4 Desain Penelitian.....	14
3.5 Cara Kerja	15
3.6 Karakterisasi Risiko Kesehatan	17
3.7 Analisis Data.....	19
BAB IV.....	20
4.1 Analisis Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) pada Krim Pemutih	20
4.2 Perbandingan Konsentrasi Merkuri Pada Krim Pemutih Tersertifikasi BPOM dan Tidak Tersertifikasi BPOM	21
4.3 Analisis Konsentrasi Merkuri (Hg) Berdasarkan Lokasi Pengambilan Sampel.....	23

4.4 Analisis Statistik Inferensial	25
4.5 Analisis Risiko Kesehatan Pengguna Krim Pemutih	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	41



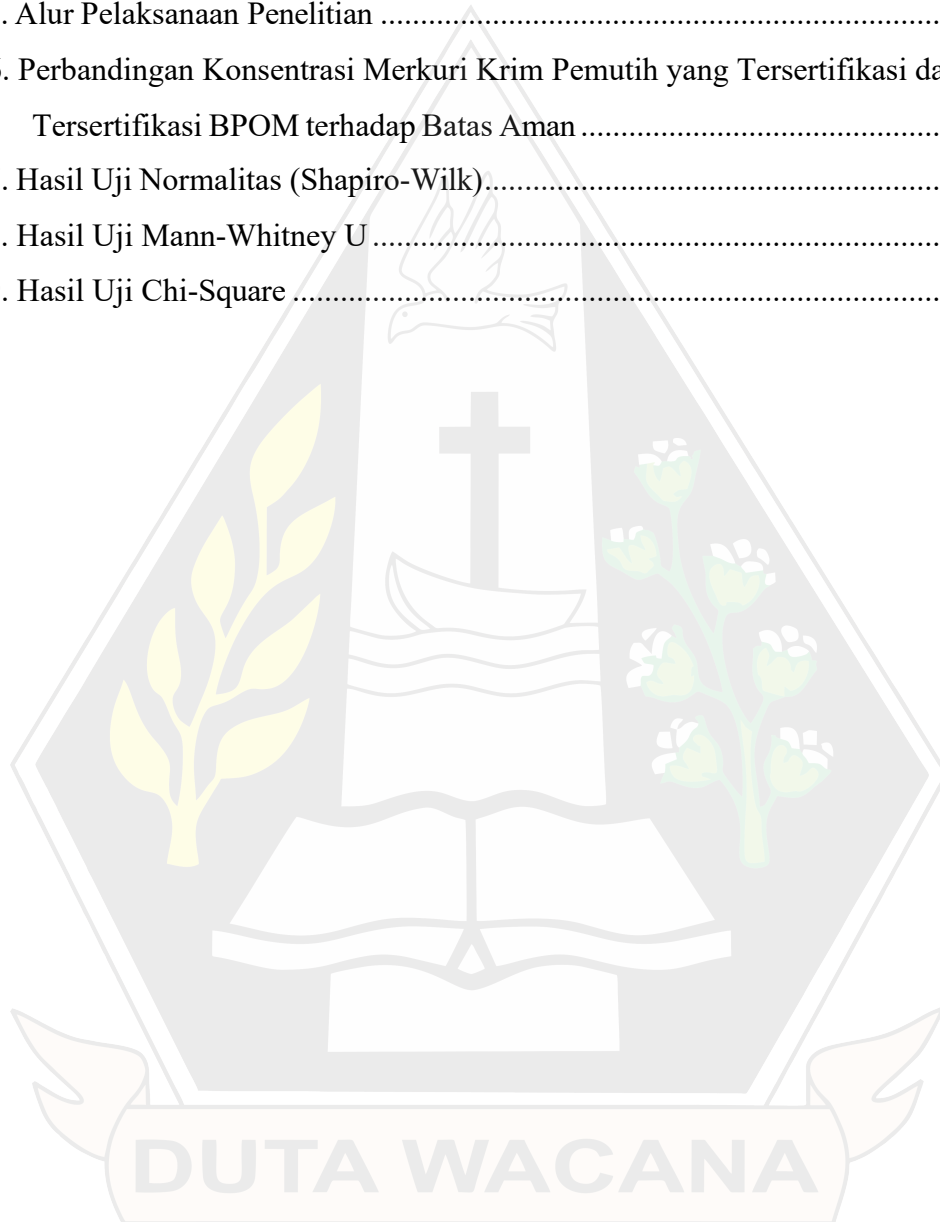
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Analisis Konsentrasi Hg pada Krim Pemutih	22
Tabel 2. Perbandingan Konsentrasi Merkuri Pada Krim Pemutih Tersertifikasi BPOM dan Tidak Tersertifikasi BPOM.....	24
Tabel 3. Analisis Konsentrasi Merkuri (Hg) Berdasarkan Lokasi Pengambilan Sampel.....	26
Tabel 4. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, dan Berat Badan	30
Tabel 5. Rekapitulasi Analisis Risiko Kesehatan	33
Tabel 6. Analisis Risiko Non-Karsinogenik Berdasarkan Nilai RQ dan Frekuensi Pemakaian Aman (EF Maks).....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skematik Mercury Analyzer.....	11
Gambar 2. Paradigma atau proses risk analysis	13
Gambar 3. Jalur pajanan kontak kulit (Dermal).....	14
Gambar 4. Peta Lokasi Pengambilan Sampel	16
Gambar 5. Alur Pelaksanaan Penelitian	17
Gambar 6. Perbandingan Konsentrasi Merkuri Krim Pemutih yang Tersertifikasi dan Tidak Tersertifikasi BPOM terhadap Batas Aman	24
Gambar 7. Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk).....	27
Gambar 8. Hasil Uji Mann-Whitney U	28
Gambar 9. Hasil Uji Chi-Square	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian Tentang Penggunaan Krim Pemutih	43
Lampiran 2. Wawancara responden pengguna krim pemutih.....	45
Lampiran 3. Hasil Analisis Konsentrasi Merkuri menggunakan Mercury Analyzer	46
Lampiran 4. Data Pengguna Krim Pemutih dan Perhitungan Analisa Risiko Kesehatan.....	48
Lampiran 5. Borang Pemantauan Skripsi	53



ABSTRAK

Analisis Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) dan Tingkat Risiko Kesehatan Pengguna Krim Pemutih di Kota Magelang

FRISCA PUTRI ANANDA

Krim pemutih wajah merupakan salah satu produk kosmetik yang banyak diminati masyarakat, namun beberapa produk pemutih banyak mengandung logam merkuri (Hg) yang berbahaya bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi merkuri krim pemutih yang beredar di Kota Magelang serta mengevaluasi potensi risiko kesehatannya. Sampel krim berjumlah 16 sampel, dengan 8 sampel merupakan produk tersertifikasi BPOM dan 8 sampel lainnya merupakan produk tidak tersertifikasi BPOM. Analisis konsentrasi merkuri dilakukan dengan metode *Mercury Analyzer*. Data pengguna produk diperoleh melalui wawancara kepada konsumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1 dari 16 krim memiliki konsentrasi merkuri jauh melebihi ambang batas yang ditetapkan BPOM, yaitu 1 mg/kg. Nilai RQ pada produk tidak tersertifikasi BPOM menunjukkan risiko kesehatan signifikan (mean RQ 11,7 dan maksimum RQ = 210), sedangkan pada produk tersertifikasi BPOM seluruh nilai RQ < 1 yang berarti tidak berisiko. Hasil perhitungan Exposure Frequency (EF) maksimum menunjukkan bahwa krim tidak tersertifikasi BPOM hanya aman digunakan kurang dari satu hari (0,046 hari atau ± 1 jam), menandakan bahaya yang tinggi jika digunakan secara rutin. Penelitian ini menegaskan pentingnya pengawasan yang ketat terhadap produk yang beredar di pasar tradisional dan edukasi kepada masyarakat untuk memilih produk yang sudah tersertifikasi BPOM.

Kata Kunci: Analisis Risiko Kesehatan, Kota Magelang, Krim Pemutih, Merkuri (Hg), *Mercury Analyzer*

DUTA WACANA

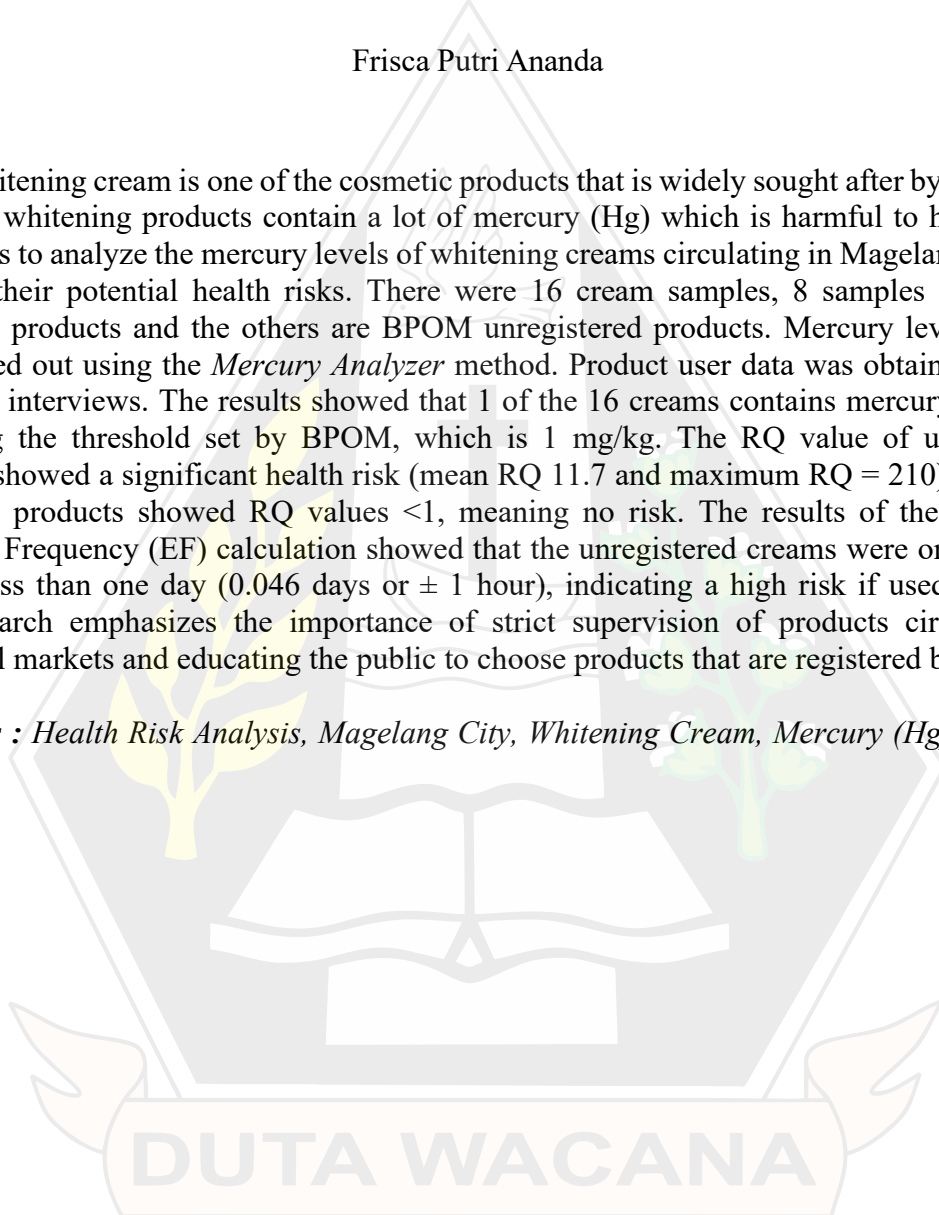
ABSTRACT

Analysis of Mercury (Hg) Levels and Health Risk Levels for Whitening Cream Users in Magelang City

Frisca Putri Ananda

Facial whitening cream is one of the cosmetic products that is widely sought after by the public, but some whitening products contain a lot of mercury (Hg) which is harmful to health. This study aims to analyze the mercury levels of whitening creams circulating in Magelang City and evaluate their potential health risks. There were 16 cream samples, 8 samples are BPOM registered products and the others are BPOM unregistered products. Mercury level analysis was carried out using the *Mercury Analyzer* method. Product user data was obtained through consumer interviews. The results showed that 1 of the 16 creams contains mercury levels far exceeding the threshold set by BPOM, which is 1 mg/kg. The RQ value of unregistered products showed a significant health risk (mean RQ 11.7 and maximum RQ = 210), while the registered products showed RQ values <1, meaning no risk. The results of the maximum Exposure Frequency (EF) calculation showed that the unregistered creams were only safe for use for less than one day (0.046 days or $\pm$ 1 hour), indicating a high risk if used routinely. This research emphasizes the importance of strict supervision of products circulating in traditional markets and educating the public to choose products that are registered by BPOM.

Keywords : *Health Risk Analysis, Magelang City, Whitening Cream, Mercury (Hg), Mercury Analyzer*



DUTA WACANA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kosmetik saat ini menjadi kebutuhan bagi wanita maupun pria, digunakan untuk mempercantik, merawat, dan mengubah penampilan tanpa memengaruhi struktur atau fungsi tubuh (Saniati *et al.*, 2020). Kosmetik pada umumnya digunakan pada bagian luar tubuh seperti epidermis, rambut, kuku, bibir, atau membran mukosa mulut (BPOM, 2015). Salah satu jenis kosmetik yang banyak beredar adalah krim pemutih wajah, yang digunakan untuk memutihkan atau menaikkan *tone* kulit.

Survei *ZAP Beauty Index (2019)*, menyebutkan bahwa 73,1% wanita Indonesia menganggap cantik identik dengan kulit putih, bersih, dan *glowing*. Tren ini mendorong sebagian produsen yang tidak bertanggung jawab menambahkan bahan berbahaya untuk memperoleh efek pemutihan yang cepat. Salah satu bahan berbahaya yang kerap ditambahkan dalam krim pemutih adalah merkuri.

Merkuri (Hg, *hydrargyrum*) merupakan logam berat berwujud cair berwarna perak (Trisnawati *et al.*, 2017). Dalam krim pemutih, ion merkuri dapat menghambat sintesis melamin pigmen kulit pada sel melanosit sehingga dapat mereduksi warna kulit dengan daya pemutih yang kuat (Aberer, 2005). Namun, paparan merkuri dalam konsentrasi tinggi sangat berisiko menimbulkan dampak kesehatan. Paparan merkuri secara terus-menerus dapat menyebabkan akumulasi dalam organ tubuh dan dapat menimbulkan gejala sistematis seperti gangguan ginjal, kerusakan hati, gangguan sistem saraf, tremor, gangguan penglihatan, bahkan pada kasus kronis dapat menyebabkan gagal ginjal (Indriaty *et al.*, 2018). Merkuri anorganik yang merupakan jenis merkuri yang ada dalam krim pemutih mempunyai afinitas tinggi terhadap ginjal dan dapat mengakibatkan nefrotoksitas, termasuk sindrom nefrotik dan penyakit membranosa glomerular (Abraham Tharakan & Seethalekshmy, 2022; Chan *et al.*, 2020). Gejala yang tampak langsung pada kulit meliputi iritasi, kemerahan, pengelupasan, dan hiperpigmentasi akibat kerusakan sel pigmen (Ramli, 2021).

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia dalam HK.03.01.23.07.11.6662 Tahun 2011 menetapkan batas maksimum cemaran merkuri tidak boleh lebih dari 1 mg/kg atau 1ppm (BPOM, 2015). Meskipun BPOM telah menetapkan peraturan mengenai batas penggunaan merkuri dalam suatu produk, kenyataan di lapangan masih ditemukan produk mengandung merkuri dengan konsentrasi

tinggi. Trisnawati *et al.*, (2017), melaporkan kandungan merkuri pada krim pemutih wajah yang beredar di Surabaya bernomor registrasi BPOM dengan konsentrasi 224,04 mg/kg. Penelitian Dampang *et al.*, (2024) dan Purwanitiningasih *et al.*, (2023) juga menemukan merkuri pada produk bernomor registrasi BPOM. Bahkan, pada April-Juni, 2019, BPOM menemukan 137 kosmetik tanpa izin edar (TIE) di Magelang, didominasi krim pemutih (Badan POM, 2019).

Kasus paparan merkuri pada manusia di Indonesia semakin banyak dilaporkan dalam satu dekade terakhir. Studi pada mahasiswa pengguna krim pencerah di Makassar menunjukkan rerata geometrik merkuri rambut 6,7 µg/g, sekitar tiga kali lebih tinggi dibanding kelompok kontrol, dengan keluhan yang konsisten terhadap pajanan merkuri dari produk krim pemutih (Abbas *et al.*, 2020a).

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengidentifikasi merkuri pada produk bersertifikasi BPOM maupun tidak bersertifikasi BPOM, tetapi sebagian besar penelitian hanya terbatas pada analisis konsentrasi merkuri tanpa mengaitkannya dengan estimasi risiko kesehatan secara kuantitatif. Selain itu, tidak banyak studi yang mengintegrasikan data konsentrasi merkuri dengan data penggunaan aktual dari konsumen di suatu wilayah spesifik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis konsentrasi merkuri pada krim pemutih wajah dan mengkaji risiko kesehatan bagi pengguna di Kota Magelang sehingga dapat memberikan gambaran lebih komprehensif untuk mendukung pengawasan dan perlindungan konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana konsentrasi logam merkuri (Hg) pada beberapa krim pemutih yang beredar di Kota Magelang?
- b. Apakah terdapat perbedaan konsentrasi logam merkuri (Hg) pada produk krim pemutih yang tersertifikasi BPOM dan tidak tersertifikasi BPOM?
- c. Apakah penggunaan krim pemutih yang mengandung merkuri berpotensi menimbulkan risiko kesehatan?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui konsentrasi logam merkuri (Hg) pada krim pemutih yang beredar di Kota Magelang.
- b. Membandingkan konsentrasi logam merkuri antara krim pemutih yang tersertifikasi BPOM dan yang tidak tersertifikasi BPOM.
- c. Menentukan tingkat risiko kesehatan akibat paparan merkuri dari penggunaan krim pemutih yang beredar di Kota Magelang.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Bagi peneliti. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang analisis kimia lingkungan dan kesehatan.
- b. Bagi akademi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan kajian toksikologi kosmetik dan analisis risiko kesehatan berbasis data lokal.
- c. Bagi masyarakat. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahaya paparan merkuri pada kosmetik bagi kesehatan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

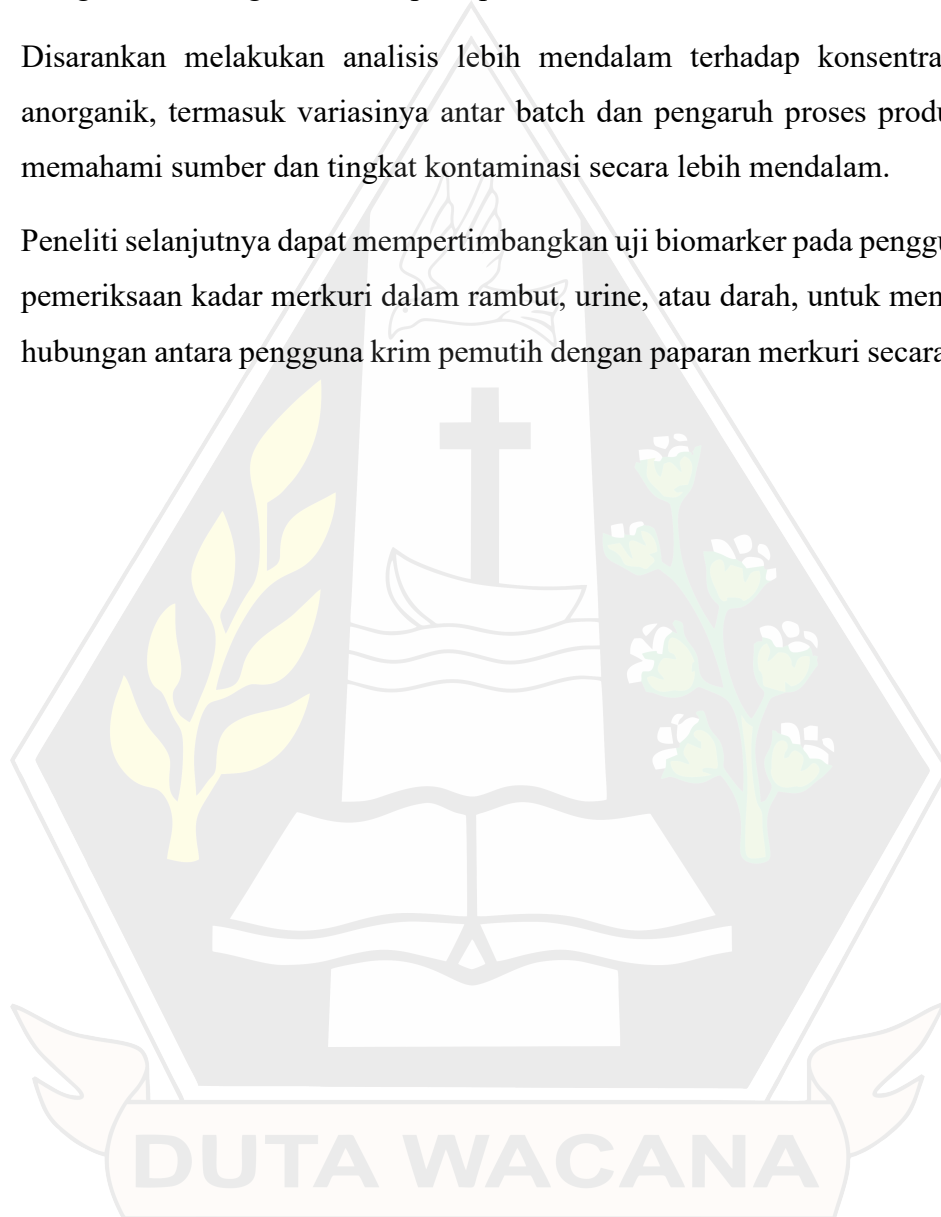
5.1. Kesimpulan

- a. Dari 16 sampel krim pemutih yang dianalisis, semua sampel menunjukkan adanya merkuri baik pada kelompok A (produk tersertifikasi BPOM) dan B (produk tidak tersertifikasi BPOM). Rata-rata konsentrasi merkuri pada kategori A adalah 0,084 mg/kg, sedangkan pada kategori B 55,6 mg/kg.
- b. Konsentrasi merkuri pada krim pemutih yang tersertifikasi BPOM cenderung lebih rendah dengan kisaran 0,02 – 0,14 mg/kg dan rata-rata 0,0084 mg/kg, sedangkan konsentrasi merkuri pada krim pemutih yang tidak tersertifikasi BPOM memiliki kisaran 0,01 – 333 mg/kg dan rata-rata 55,6 mg/kg.
- c. Berdasarkan perhitungan intake harian dan analisis risiko non-karsinogenik (RQ), seluruh sampel krim pemutih pada kategori A memiliki nilai $RQ < 1$, artinya semua produk pada kategori tersebut tidak menimbulkan risiko non-karsinogenik. Pada kategori B, nilai RQ pada produk dengan konsentrasi merkuri (Hg) diatas 55,6 mg/kg memiliki nilai $RQ > 1$. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan dalam waktu singkat dapat menimbulkan risiko non-karsinogenik.

5.2. Saran

- a. Disarankan agar hasil penelitian ini dijadikan dasar dalam upaya manajemen risiko dan komunikasi risiko kepada masyarakat. Manajemen risiko dapat dilakukan dengan pengawasan rutin terhadap peredaran kosmetik, khususnya di pasar tradisional, serta penegakan regulasi terhadap produk tanpa sertifikasi BPOM. Sementara itu, komunikasi risiko dapat diwujudkan melalui berbagai metode edukasi, seperti :
 - Kampanye “Cek KLIK” (Kemasan, Label, Izin Edar, Kadaluwarsa) yang digalakkan BPOM,
 - Penyuluhan langsung di pasar tradisional atau komunitas perempuan mengenai bahaya merkuri,
 - Distribusi poster/leaflet di pusat perbelanjaan dan fasilitas kesehatan,
 - Pemanfaatan media sosial untuk menyebarkan informasi singkat dan mudah dipahami terkait dampak merkuri,

- Kolaborasi dengan tenaga kesehatan untuk mengedukasi pasien saat konsultasi atau pemeriksaan kulit.
- b.** Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan kajian serupa dengan memperluas jumlah dan variasi sampel, baik dari segi merek, lokasi distribusi, maupun rentang harga, guna memperoleh gambaran yang lebih representatif mengenai kandungan merkuri pada produk kosmetik.
- c.** Disarankan melakukan analisis lebih mendalam terhadap konsentrasi merkuri anorganik, termasuk variasinya antar batch dan pengaruh proses produksi, untuk memahami sumber dan tingkat kontaminasi secara lebih mendalam.
- d.** Peneliti selanjutnya dapat mempertimbangkan uji biomarker pada pengguna, seperti pemeriksaan kadar merkuri dalam rambut, urine, atau darah, untuk mengonfirmasi hubungan antara pengguna krim pemutih dengan paparan merkuri secara langsung.



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, H. H., Sakakibara, M., Sera, K., Nurgahayu, & Andayanie, E. (2020). Exposure and Health Problems of the Students Using Skin-Lightening Cosmetic Products in Makassar, South Sulawesi, Indonesia. *Cosmetics*, 7(3), 58. <https://doi.org/10.3390/cosmetics7030058>
- Aberer, W. (2005). Bacitracin for lubrication: An allergen for more convenience? *Journal of the American Academy of Dermatology*, 52(6), 1114–1115. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2005.03.016>
- Agorku, E. S., Kwaansa-Ansah, E. E., Voegborlo, R. B., Amegbletor, P., & Opoku, F. (2016). Mercury and hydroquinone content of skin toning creams and cosmetic soaps, and the potential risks to the health of Ghanaian women. *SpringerPlus*, 5(1), 319. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1967-1>
- Agrawal, S. S., & Mazhar, M. (2015). Adulteration of mercury in skin whitening creams – A nephrotoxic agent. *Current Medicine Research and Practice*, 5(4), 172–175. <https://doi.org/10.1016/j.cmrp.2015.07.007>
- Alotaibi, H. M., Alharthi, R. M., AlMutairi, H. M., Alsuhbani, A. S., Alenezi, R. F., & Alodhayani, A. A. (2022). Use of Skin-Bleaching Products among Saudi Population: Are They Aware of their Hazards? *Journal of Nature and Science of Medicine*, 5(1), 3. https://doi.org/10.4103/jnsm.jnsm_101_20
- Anggraeni, V. J. (2018). Analisis Cemaran Logam Berat Merkuri Dalam Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Tradisional Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Journal of Pharmacopolium*, 1(1). <https://doi.org/10.36465/jop.v1i1.395>
- Anief M. (2000). *Ilmu Meracik Obat: Teori dan Praktik* | UGM PRESS - Badan Penerbit dan Publikasi Universitas Gadjah Mada. Gadjah Mada University Press. <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/farmasi/ilmu-meracik-obat-teori-dan-praktik>
- Armeyanti, A. (2023). Analisis Risiko Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Kosmetik (Krim Pencerah) Yang Beredar Di Kota Makassar = *The Risk Analysis Of Heavy Metal Mercury (Hg) In Cosmetic (Lightening Cream) In Makassar City* [Masters, Universitas Hasanuddin]. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/29707/>
- Arshad, H., Mehmood, M. Z., Shah, M. H., & Abbasi, A. M. (2020). Evaluation of heavy metals in cosmetic products and their health risk assessment. *Saudi Pharmaceutical Journal : SPJ*, 28(7), 779–790. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2020.05.006>
- Badan POM. (2019). Badan POM Temukan Miliaran Kosmetik Ilegal di Semarang | Badan Pengawas Obat dan Makanan. <https://www.pom.go.id>
- Bastiansz, A., Ewald, J., Rodríguez Saldaña, V., Santa-Rios, A., & Basu, N. (2022). A Systematic Review of Mercury Exposures from Skin-Lightening Products. *Environmental Health Perspectives*, 130(11), 116002. <https://doi.org/10.1289/EHP10808>
- Ben-Noun (Nun), L. (2016). Medical Effects Of Cosmetics.

- Bocca, B., Pino, A., Alimonti, A., & Forte, G. (2014). Toxic metals contained in cosmetics: A status report. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 68(3), 447–467. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2014.02.003>
- BPOM. (2015). [Dataset]. <https://peraturan.infoasn.id/download/>
- BPOM. (2019). *Peraturan BPOM No. 23 Tahun 2019*. Database Peraturan | JDIH BPK. <http://peraturan.bpk.go.id/Details/224837/peraturan-bpom-no-23-tahun-2019>
- BPOM. (2021). Database Peraturan | JDIH BPK. <http://peraturan.bpk.go.id/Details/181748/peraturan-bpom-no-8-tahun-2021>
- BPOM. (2024). *Peraturan BPOM No. 16 Tahun 2024*. Database Peraturan | JDIH BPK. <http://peraturan.bpk.go.id/Details/303293/peraturan-bpom-no-16-tahun-2024>
- Cahyani, D. I., & Wulandari, A. (2021). *UJI KUALITATIF MERKURI (Hg) PADA KRIM PEMUTIH WAJAH DI KOTA BANGKALAN*.
- Cheung, T. T., Tsoi, M. F., & Cheung, B. M. Y. (2015). Inorganic Mercury poisoning due to the use of Beauty Cream in Hong Kong. *Clinical Therapeutics*, 37(8), e89. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2015.05.259>
- Copan, L., Fowles, J., Barreau, T., & McGee, N. (2015). Mercury Toxicity and Contamination of Households from the Use of Skin Creams Adulterated with Mercurous Chloride (Calomel). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(9), 10943–10954. <https://doi.org/10.3390/ijerph120910943>
- Dampang, H., Hurria, H., & Jasril, J. (2024). Analisis Kualitatif Merkuri pada Beberapa Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Tradisional Sentral Palopo: Qualitative Analysis of Mercury in Some Whitening Creams in the Traditional Market in Palopo. *Jurnal Surya Medika*, 9(3), 162–165. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i3.6502>
- Darmono, A. (2001). *Lingkungan hidup dan pencemaran: Hubungannya dengan toksikologi senyawa logam*. Universitas Indonesia Library; UI-Press. <https://lib.ui.ac.id>
- Díez, S., Montuori, P., Querol, X., & Bayona, J. (2007). Total Mercury in the Hair of Children by Combustion Atomic Absorption Spectrometry (Comb-AAS). *Journal of Analytical Toxicology*, 31, 144–149. <https://doi.org/10.1093/jat/31.3.144>
- Direktorat Jenderal Pp Dan Pi Kementerian Kesehatan Tahun 2012. (2012). *PEDOMAN ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN*. https://www.academia.edu/22127843/PEDOMAN_ANALISIS_RISIKO_KESEHATAN_LINGKUNGAN
- Farmakope Indonesia. (2014). <https://farmalkes.kemkes.go.id/unduh/farmakope-indonesia-edisi-v/>
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012a). Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians (Article Commentary No. 10; Issue 2, pp. 486–489). *International Journal of Endocrinology and Metabolism*. <https://brieflands.com/articles/ijem-71904#abstract>
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012b). Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians (Article Commentary No. 10; Issue 2, pp. 486–489). *International*

Journal of Endocrinology and Metabolism. <https://brieflands.com/articles/ijem-71904#abstract>

Hadi, M. C. (2013). *BAHAYA MERKURI DI LINGKUNGAN KITA*. 10.

IARC. (2025). List of Classifications. *World Health Organization*. <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>

Indriaty, S., Hidayati, N. R., & Bachtiar, A. (2018). Bahaya Kosmetika Pemutih yang Mengandung Merkuri dan Hidroquinon serta Pelatihan Pengecekan Registrasi Kosmetika di Rumah Sakit Gunung Jati Cirebon. *Jurnal Surya Masyarakat*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.26714/jsm.1.1.2018.8-11>

Jakada Sunday Dauda, Ezekiel Friday, & Bako Benjamin. (2023). Harmful effects of heavy metals in cosmetics. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, 8(1), 374–381. <https://doi.org/10.30574/wjaets.2023.8.1.0062>

Mallongi, A. (2021). Penilaian Risiko Mikroba, Bahan Kimia dan Ekologi Terhadap Status Kesehatan. *Pustaka Pelajar*. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/11269/>

Manful, M. E., Ahmed, L., & Barry-Ryan, C. (2024). Cosmetic Formulations from Natural Sources: Safety Considerations and Legislative Frameworks in the European Union. *Cosmetics*, 11(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/cosmetics11030072>

McHugh, M. L. (2013). The Chi-square test of independence. *Biochemia Medica*, 23(2), 143–149. <https://doi.org/10.11613/BM.2013.018>

Moody, R. P., Joncas, J., Richardson, M., Petrovic, S., & Chu, I. (2009). Contaminated Soils (II): *In Vitro* Dermal Absorption of Nickel (Ni-63) and Mercury (Hg-203) in Human Skin. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 72(8), 551–559. <https://doi.org/10.1080/15287390802706322>

Murdin, E. L. C. (2021). Analisis Kuantitatif Kandunganmerkuri Dalam Sediaan Kosmetik Krim Malam Pemutih Wajah Tidak Berizin Bpom Di Beberapa Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Alma Ata Yogyakarta

Nachar, N. (2008). The Mann-Whitney U: A Test for Assessing Whether Two Independent Samples Come from the Same Distribution. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 4(1), 13–20. <https://doi.org/10.20982/tqmp.04.1.p013>

National Research Council. (1983). *Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process*. National Academies Press.

Nordlund, J. J., & Boissy, R. E. (1998). *The Pigmentary System: Physiology and Pathophysiology*.

Palar, H. (2008). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta.

Pangesti, R. I., & Jamaluddin, J. (2021). Analisis Kandungan Merkuri dan Hidrokuinon pada Krim Pemutih Tanpa Izin Edar yang Beredar Dikota Palu. *Syntax Idea*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v3i2.1042>

Parvaneh, V. (1979). An investigation on the mercury contamination of Persian Gulf fish. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 23(1), 357–359. <https://doi.org/10.1007/BF01769969>

- Permenkes No.445. (1998). <https://www.scribd.com/document/365531856/Permenkes-No-445-Menkes-Per-v-1998-Tentang-Bahan-Zat-Warna-Sub-1998>
- Pillaiyar, T., Manickam, M., & Namasivayam, V. (2017). Skin whitening agents: Medicinal chemistry perspective of tyrosinase inhibitors. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, 32(1), 403–425. <https://doi.org/10.1080/14756366.2016.1256882>
- Purwanitiningih, E., Hariyanti, S., & Mayasari, Y. (2023). Identifikasi Merkuri Dalam Krim Pemutih Wajah Yang Di Jual Online Di Daerah Jabodetabek Dengan Metode Uji Reaksi Warna Dan Uji Amalgam. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(6).
- Qoriati, Y., Pitaloka, R. I. K., & Nirmala, A. (2024). Tingkat Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa terhadap Penggunaan Krim Pemutih Wajah. *Jurnal Farmasi, Kesehatan dan Sains (FASKES)*.2(1).
- Robinson, J. W. (1996). *Atomic Spectroscopy, Second Edition*,. CRC Press.
- Rohman, A., & Gandjar, I. G. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar.
- Samaniyah, S., Meilina, R., & Asyura, S. (2025). Analisis Kadar Merkuri (Hg) Krim Pemutih Wajah Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa) Di Kota Banda Aceh. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*. 11(1).
- Saniati, F., Wilujeng, B. Y., Pd, S., & Pd, M. (2020). Analisis Produk Kosmetik Make Up Salah Satu Merek Global Terhadap Keputusan Pembelian. *e-Jurnal, Edisi Yudisium 2* 9(2).
- Suwanaruang, T. (2019). Contamination of Total Mercury in Cosmetics at Kalasin, Thailand. *Research Journal of Applied Sciences*, 14(6), 215–218. <https://doi.org/10.36478/rjasci.2019.215.218>
- Trisnawati, F. A., Yulianti, C. H., & Ebtavanny, T. G. (2017). Identifikasi Kandungan Merkuri pada Beberapa Krim Pemutih yang Beredar di Pasaran (Studi dilakukan di Pasar DTC Wonokromo Surabaya). *Journal of Pharmacy and Science*, 2(2), 35–40. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v2i2.79>
- U.K Health Security Agency. (2025). *Elemental mercury and inorganic mercury: Toxicological overview*. GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/publications/mercury-properties-incident-management-and-toxicology/elemental-mercury-and-inorganic-mercury-toxicological-overview>
- U.S Departement of Health and Human Service. (2006). Background Information for Mercury and Methylmercury. In *Interaction Profile for: Chlorpyrifos, Lead, Mercury, and Methylmercury*. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK601874/>
- US EPA. (1993). *Reference Dose (RfD): Description and Use in Health Risk Assessments [Overviews and Factsheets]*. <https://www.epa.gov/iris/reference-dose-rfd-description-and-use-health-risk-assessments>
- US EPA. (1995). *Mercury, Inorganic (CASRN 7439-97-6). Integrated Risk Information System (IRIS). Reference Dose (RfD) for Chronic Oral Exposure: 0.0003 mg/kg-day*. [Reports & Assessments]. https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=25

- US EPA. (2011). *DERMAL EXPOSURE ASSESSMENT: PRINCIPLES AND APPLICATIONS* [Reports & Assessments].
<https://cfpub.epa.gov/ncea/risk/recordisplay.cfm>
- Wahil, M. S. A., Ishak, M. F. M., & Daud, F. (2021). Awareness Of Health Effects From Skin Whitening Product Usage: A Systematic Review. *OpenAccess*.
- Wasitaatmadja, A. (1997). *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Universitas Indonesia Library; UI-Press. <https://lib.ui.ac.id>
- WHO. (1991). *Lexicon of alcohol and drug terms*. <https://iris.who.int/handle/10665/39461>
- WHO. (2004). Principles for modelling dose-response for the risk assessment of chemicals. *International Journal of Environmental Studies*, 1–2.
<https://doi.org/10.1080/00207233.2014.916975>
- WHO. (2008). *Guidance for identifying populations at risk from mercury exposure*.
<https://www.who.int/publications/m/item/guidance-for-identifying-populations-at-risk-from-mercury-exposure>
- Widowati, W., Astiana Sastiono, & Raymond Jusuf R. (2008). *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta : Andi.
- ZAP_Beauty_Index_Agustus_2019.pdf*. (n.d.). Retrieved January 10, 2025, from
https://zapclinic.com/files/ZAP_Beauty_Index_Agustus_2019.pdf
- Zhang, J., Chao, J., Tang, Y., Wan, P., Yang, X. J., Wong, C., Bruce, M., & Hu, Q. (2020). Quantification of Trace Mercury in Water: Solving the Problem of Adsorption, Sample Preservation, and Cross-Contamination. *Global Challenges*, 4(1), 1900061.
<https://doi.org/10.1002/gch2.201900061>
- Zumarthana, A. S., Oktaviani, N. K. D., Imelda, V. P., Putri, M. A., Kartikasari, Y., Sari, P. F., Candraningsih, T. E., Rasyada, N. A., Ozora, M. H., Idayati, D. I., Kurniawan, T. T. A., & Yuda, A. (2024). Pengetahuan dan Perilaku terkait Penggunaan Produk Pemutih Kulit pada Remaja Putri di Indonesia. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 11(1), 22–29.
<https://doi.org/10.20473/jfk.v11i1.54484>