

**ANALISIS KANDUNGAN MERKURI DAN HIDROKUINON
PADA *HANDBODY* RACIKAN YANG BEREDAR DI PASAR
TRADISIONAL KEC. BUMI RAYA KAB. MOROWALI**

**ANALYSIS OF MERCURY AND HYDROQUINONE
CONTENT IN *HANDBODY* MIXTURES CIRCULATING IN
TRADITIONAL MARKETS IN BUMI RAYA DISTRICT,
MOROWALI REGENCY**



PUJA PUTRIANTI
105131101020

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**ANALISIS KANDUNGAN MERKURI DAN HIDROKUINON PADA
HANDBODY RACIKAN YANG BEREDAR DI PASAR
TRADISIONAL KEC. BUMI RAYA KAB. MOROWALI**

PUJA PUTRIANTI

105131101020

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 30 Agustus 2024

Menyetujui pembimbing.

Pembimbing I


apt. Sri Widvastuti, S.Si., M.KM

Pembimbing II

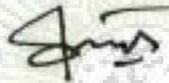

apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si

PANITIA SIDANG UJIAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Skripsi dengan judul "ANALISIS KANDUNGAN MERKURI DAN HIDROKUINON PADA *HANDBODY* RACIKAN YANG BEREDAR DI PASAR TRADISIONAL KEC. BUMI RAYA KAB. MOROWALI". Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Rabu, 30 Agustus 2024
Waktu : 10.00 Wita
Tempat : Ruang Rapat Lantai 3 Gedung Farmasi

Ketua Tim Penguji 1 :



Dr. apt. H. Muhammad Guntur Dipl. S.C., M.Kes

Anggota Tim Penguji :

Anggota Penguji 1



apt. Yuyun Sri Wahvuni, S.Si., M.Si

Anggota Penguji 2



apt. Sri Widvastuti, S.Si., MKM

Anggota Penguji 3



apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Puja putrianti
Tempat/Tanggal lahir : Harapan Jaya, 25 Mei 2001
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes
Nama Pembimbing Skripsi : 1. apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.KM
2. apt. Anshari Maari, S.Farm., M.Si

JUDUL PENELITIAN :

"ANALISIS KANDUNGAN MERKURI DAN HIDROKUINON PADA HANDBODY RACIKAN YANG BEREDAR DI PASAR TRADISIONAL KEC. BUMI RAYA KAB. MOROWALI".

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi, untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 30 Agustus 2024

Mengesahkan,



apt. Sulaiman, S.Si., M.Si
Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Puja putrianti
Tempat/Tanggal lahir : Harapan Jaya, 25 Mei 2001
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Sulaiman Bachra, S.Si., M.Kes
Nama Pembimbing Skripsi :
1. apt. Sri Widayastuti, S.Si., M.KM
2. apt. Atsahri Masri, S.Farm., M.Si



Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

"ANALISIS KANDUNGAN MERKURI DAN HIDROKUINON PADA HANDBODY RACIKAN YANG BEREDAR DI PASAR TRADISIONAL KEC. BUMI RAYA KAB. MOROWALI"

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 30 Agustus 2024

Puja Putrianti
NIM. 105131101020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kandungan Merkuri dan Hidorokuinon Pada Handbody Racikan Yang Beredar di Pasar Tradisional Kec. Bumi Raya Kab. Marowali” sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Universitas Muhammadiyah Makassar.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak hambatan dan kesulitan, namun karena berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam hal materi, doa, bimbingan, dan motivasi maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yaitu Bapak Darman dan ibu Lisnawati beserta Ahmad Ridwan selaku Adik atas motivasi dan dukungan moril dan material dalam segala hal untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada ibu apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.KM selaku pembimbing pertama dan bapak apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan ilmu pengetahuan yang dimiliki dalam memberikan bimbingan, bantuan, dukungan penuh dan perhatian mulai dari perencanaan judul hingga selesainya skripsi ini.

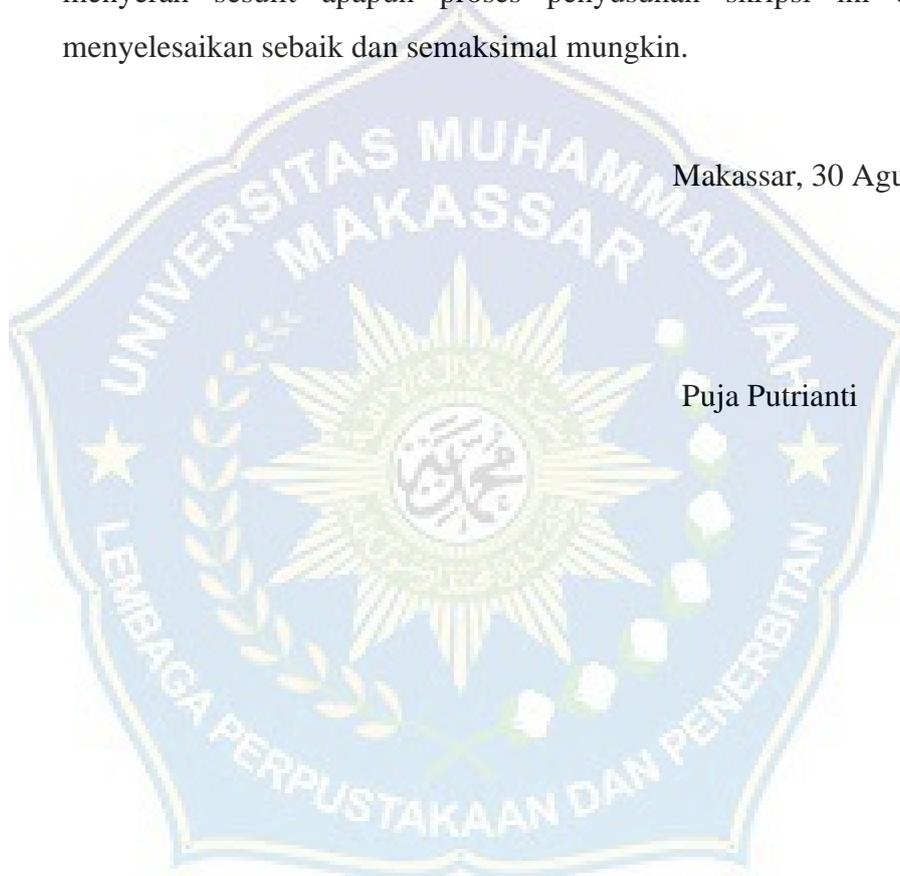
Tidak lupa pula penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Gagaring Pagalung M.Si., Ak., C.A selaku Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menempuh Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp. GK. selaku dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku ketua Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ibu apt. Sri Widyastuti, S.Si.,M.KM dan Bapak apt. Anshari Masri, S. Farm., M.Si selaku pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan bimbingan, masukan, saran, motivasi serta petunjuk kepada penulis dari awal hingga proposal skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr.apt.H Muhammad Guntur, Dipl.,M.Kes dan Ibu apt. Yuyun Sri Wahyuni, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji terimakasih telah memberikan saran dan Masukan kepada penulis
7. Segenap Bapak/Ibu dosen dan staff Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan berkah dan menjadi ilmu yang bermanfaat.
8. Kepada teman-teman kelas farmasi Alphratriklik dan sahabat sahabat seperjuanganku teman angkatan ku MILLEPHOUM20 terimakasih atas dukungan,motivasi,kebersamaan.kerja sama,dan kenangan yang indah yang tercipta selama menuntut ilmu di Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar.

9. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya Muh Iqbal terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, telah mendukung, menghibur mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat untuk pantang menyerah.
10. Terakhir terimakasih kepada diri sendiri, karna telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini terimakasih karna memutuskan untuk tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin.

Makassar, 30 Agustus 2024

Puja Putrianti



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Puja Putrianti
Ayah : Darman
Ibu : Lisnawati
Tempat tgl lahir : Harapan jaya, 25 Mei 2001
Agama : Islam
Alamat : jln. Sultan Alaudin 2
No hp : 085656327602
Email : pujaputrianti419@gmail.com

Riwayat pendidikan : 1. TK Beringin jaya : 2006 -2008
2. SDN 2 Beringin Jaya : 2008- 2014
3. SMPN 2 Bumi Raya : 2014- 2017
4. SMKN 2 Bungku Barat : 2017-2020

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, 5 September**

**ANALISIS KANDUNGAN MERKURI DAN HIDROKUINON
PADA *HANDBODY* RACIKAN YANG BEREDAR DI PASAR
TRADISIONAL KEC. BUMI RAYA KAB. MOROWALI**

ABSTRAK

Latar Belakang : Produk pemutih kulit semakin banyak tersedia di pasaran seperti halnya *handbody* racikan yang kini banyak tersebar di pasar tradisional Kec. Bumi Raya, Kab. Morowali. Beberapa bahan kimia sering ditambahkan seperti merkuri dan hidrokuinon untuk mempercepat efektivitasnya pada kulit namun hal tersebut tentunya memiliki efek samping yang berbahaya sehingga penggunaannya tidak diizinkan oleh BPOM bahkan dengan konsentrasi kecil. **Tujuan dari penelitian :** untuk mengetahui adanya kandungan, kadar merkuri dan hidrokuinon yang terdapat dalam sampel *handbody* racikan yang tersebar di pasar tradisional Kec. Bumi Raya, Kab. Morowali.

Metode penelitian : Metode penelitian yang digunakan yaitu teknik pengambilan sampel dengan cara slovin lalu dianalisis kualitatif merkuri pada sampel menggunakan pereaksi KI 0,5N dan NaOH 2N, analisis kuantitatif hidrokuinon menggunakan pereaksi FeCl₃ 1%. Sedangkan analisis kuantitatif merkuri dengan spektrofotometri Serapan Atom, hidrokuinon dengan spektrofotometri UV-Vis. **Hasil Penelitian :** Hasil dari penelitian ini yaitu sampel A, B, C, E positif merkuri dengan pereaksi KI 0,5 N dan sampel B dan C positif hidrokuinon dengan pereaksi FeCl₃ 1%. Kelima sampel masing-masing memiliki kadar merkuri sebesar 0,00125 mg/kg pada sampel A, 0,00175 mg/kg pada sampel B, 0,0025 mg/kg pada sampel C, 0,00225 mg/kg pada sampel D, dan 0,001 pada sampel E. Adapun untuk kadar hidrokuinon kelima sampel berada pada rentang 1,76-3,97%. Dapat disimpulkan jika kadar tersebut tidak memenuhi persyaratan dari BPOM.

Kata kunci : Handbody Racikan, Merkuri, Hidrokuinon, Kadar.

**ACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MUHAMMADIDYYAH UNIVERSITY OF MAKASSAR
Thesis, September 5**

**ANALYSIS OF MERCURY AND HYDROQUINONE CONTENT IN
MIXED HANDBODY CIRCULATING IN TRADITIONAL MARKETS IN
BUMI RAYA DISTRICT, MOROWALI REGENCY**

ABSTRACT

Background: Skin whitening products are increasingly available on the market, such as mixed handbody products that are now widely available in traditional markets in Bumi Raya District, Morowali Regency. Several chemicals are often added, such as mercury and hydroquinone, to accelerate their effectiveness on the skin, but of course this has dangerous side effects so that their use is not permitted by BPOM even in small concentrations.

The purpose of the study: to determine the content and levels of mercury and hydroquinone contained in mixed handbody samples distributed in traditional markets in Bumi Raya District, Morowali Regency.

Research method: The research method used is the sampling technique using the slovin method and then qualitative analysis of mercury in the sample using 0.5N KI and 2N NaOH reagents, quantitative analysis of hydroquinone using 1% FeCl₃ reagent. While quantitative analysis of mercury with Atomic Absorption spectrophotometry, hydroquinone with UV-Vis spectrophotometry.

Research Results: The results of this study are that samples A, B, C, E are positive for mercury with 0.5 N KI reagent and samples B and C are positive for hydroquinone with 1% FeCl₃ reagent. The five samples each have mercury levels of 0.00125 mg/kg in sample A, 0.00175 mg/kg in sample B, 0.0025 mg/kg in sample C, 0.00225 mg/kg in sample D, and 0.001 in sample E. As for the hydroquinone levels of the five samples are in the range of 1.76-3.97%. It can be concluded that the levels do not meet the requirements of BPOM.

Keywords: Handbody Racikan, Mercury, Hydroquinone, Levels.

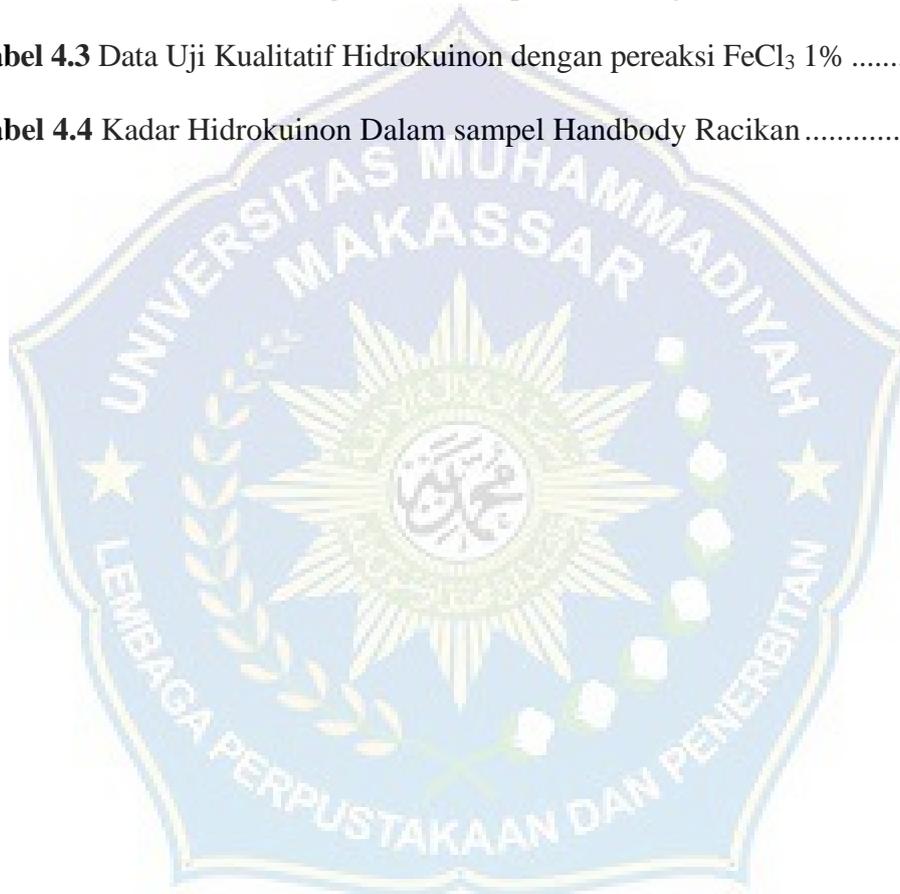
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
-	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan	5
D. Manfaat penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
-	
A. Kulit.....	7
B. Kosmetik	13
C. <i>Handbody Lotion</i>	16
D. Merkuri (Hg)	17
E. Hidrokuinon.....	20
F. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).....	23
G. Spektrofotometri Uv-Vis	24

H	Tinjauan Islam	25
I.	Kerangka Konsep	28
BAB III METODE PENELITIAN		29
A.	Jenis Penelitian.....	29
B.	Lokasi Dan Waktu	29
C.	Alat Dan Bahan	29
D.	Populasi dan Sampel.....	30
E.	Prosedur Kerja.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
A.	Hasil Penelitian.....	38
B.	Pembahasan.....	40
BAB V PENUTUP.....		50
A.	Kesimpulan.....	50
B.	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		51

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Uji Kualitatif Merkuri dengan pereaksi KI 0,5 N dan NaOH 2N	38
Tabel 4.2 Kadar Merkuri (Hg) Dalam Sampel Handbody racikan.....	39
Tabel 4.3 Data Uji Kualitatif Hidrokuinon dengan pereaksi FeCl ₃ 1%	39
Tabel 4.4 Kadar Hidrokuinon Dalam sampel Handbody Racikan	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kulit.....	7
Gambar 2.2 Epidermis.....	8
Gambar 2.3 Dermis	10
Gambar 2.4 Hipodermis	11
Gambar 2.5 Struktur Senyawa Merkuri Organik.....	18
Gambar 2.6 Struktur Senyawa Hidrokuinon	21
Gambar 2.7 Spektrofotometer Serapan Atom	23
Gambar 2.8 Spektrofotometer UV-Vis.....	25
Gambar 2.9 Kerangka Konsep.....	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Analisis Kandungan Merkuri dan Hidrokuinon	56
Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Standar Merkuri	57
Lampiran 3. Pembuatan Volume Larutan Yang Diambil Dari Larutan Standar Merkuri	58
Lampiran 4. Nilai Absorbansi dan Kurva Larutan Standar Merkuri.....	59
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Merkuri pada Sampel.....	60
Lampiran 6. Nilai Absorbansi dan Kurva Larutan Standar Hidrokuinon	63
Lampiran 7. Perhitungan Kadar Hidrokuinon pada Sampel	64
Lampiran 8. Perhitungan Uji Validasi Metode Penetapan Merkuri.....	70
Lampiran 9. Perhitungan Uji Validasi Metode Penetapan Hidrokuinon	72
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bagi wanita, memiliki kulit putih tanpa cela sama artinya dengan memiliki penampilan yang cantik dan menarik. Kebanyakan wanita selalu merawat dan memperbaiki kulit mereka karena ingin tampil menarik (Arel *et al.*, 2020). Perawatan kulit telah berkembang menjadi praktik yang modis dan penting bagi wanita masa kini (Juliani *et al.*, 2021).

Berbagai produk pemutih kulit semakin banyak tersedia di beragam tempat seperti toko-toko kosmetik, klinik kecantikan, salon, *departement store*, pasar-pasar tradisional hingga platform media sosial. Namun begitu maraknya produk yang beredar tersebut tanpa disadari juga memberikan kerugian bagi konsumen. Hal ini dikarenakan masyarakat kini lebih memilih produk berkhasiat instan dan terkadang mengabaikan faktor keamanan pemakaian produk (Firnayanti *et al.*, 2018). Salah satu produk kosmetik tersebut yaitu *handbody* racikan.

Handbody racikan merupakan *lotion* pemutih kulit yang dibuat sendiri dan belum melalui uji keamanan oleh BPOM. Biasanya, pembuat racikan *handbody* ini mencampurkan bahan-bahan berbahaya tanpa mengikuti petunjuk dosis yang dianjurkan (Pratiwi.A, 2018). Bahan kimia berbahaya yang sering digunakan seperti merkuri dan hidrokuinon dengan tujuan untuk memutihkan atau mencerahkan bintik hitam dalam waktu singkat misalnya dalam tujuh hari (Andalia *et al.*, 2023).

Merkuri anorganik adalah bentuk yang sering digunakan dan dikombinasikan dengan kosmetik pemutih. Contoh senyawa merkuri anorganik seperti merkuri klorida, dan merkuri amido klorida. Enzim tirosinase, yang terlibat dalam proses pembentukan melanin oleh sel melanosit, dapat dihambat oleh zat kimia merkuri amido klorida. Hal ini akan mengakibatkan penurunan kadar melanin dan kulit tampak lebih cerah. Asam klorida yang dilepaskan oleh merkuri klorida di kulit menyebabkan lapisan epidermis kulit terkelupas (Armin *et al.*, 2013).

Menurut Yulia *et al.* (2019), logam berat merkuri (Hg) sangat berbahaya karena sifatnya yang beracun dan karsinogenik, bahkan dalam dosis rendah. Efek yang ditimbulkan merkuri seperti perubahan warna kulit, bintik hitam, alergi, iritasi, dan dalam konsentrasi yang cukup tinggi dapat menyebabkan kerusakan otak dan ginjal yang tidak dapat dipulihkan serta perkembangan embrio yang tertunda. Dalam jumlah yang tinggi, merkuri juga dapat menyebabkan kerusakan paru-paru, muntah, dan diare setelah paparan singkat (Juliani *et al.*, 2021).

Hidrokuinon diketahui dapat bersifat mutagenik yang dikaitkan dengan efek samping seperti dermatitis, iritasi, eritema, rasa terbakar, sensasi menusuk, leukoderma. Oleh karena itu BPOM menyebutkan bahwa hidrokuinon hanya dapat digunakan dalam kosmetik sebagai pengoksidasi warna pada kuku palsu dengan batas maksimum sebesar 0,02%. Indonesia melarang penggunaan hidrokuinon dalam produk pemutih kulit karena risiko kanker dan efek samping lain yang berhubungan dengan konsentrasi

hidrokuinon lebih dari 2% (Sari *et al.*, 2021). Penggunaan hidroquinon untuk hiperpigmentasi pada kulit hanya dapat diberikan pada kondisi tertentu dengan resep dokter (Adianingsih *et al.*, 2022).

Merkuri dan Hidrokuinon digolongkan sebagai bahan yang tidak diizinkan dalam kosmetika (BPOM, 2019). Penggunaan hidroquinon atau merkuri dilarang oleh peraturan pemerintah, sebagaimana tercantum dalam PERMENKES RI No. 445/MENKES/PER/V/1998. Namun pada kenyataannya, hidroquinon dan merkuri masih banyak digunakan dalam kosmetik pemutih kulit. Dari hasil penelitian Armin *et al.* (2013), telah ditemukan adanya merkuri dalam sampel kosmetik yang dianalisis menggunakan spektrofotometri serapan atom. Hal tersebut menjadi suatu pelanggaran terhadap ketentuan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah dan BPOM.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya juga menunjukkan adanya kandungan merkuri dalam produk *handbody* ilegal seperti yang dijual di pasar (Arel *et al.*, 2020) dan di *online shop* (Sari *et al.* 2017). Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa terdapat delapan sampel dinyatakan positif merkuri dan satu dinyatakan negatif dari total sembilan sampel *lotion* pemutih yang ditawarkan di toko daring tetapi tidak terdaftar di BPOM. Riset lain yang dilakukan oleh Andalia *et al.* (2023) menyatakan bahwa *handbody lotion* yang beredar juga mengandung senyawa hidroquinon. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitiannya yang menguji 6 sampel *handbody lotion* secara kualitatif tidak mengandung merkuri namun mengandung

hidrokuinon. *Handbody* yang dijual di pasar dan *online shop* pada umumnya bersifat ilegal karena tidak memiliki izin edar dan dibuat oleh orang-orang yang tidak memiliki keterampilan yang diperlukan untuk membuat kosmetik berkualitas, sehingga mustahil untuk melacak formula dan takarannya (Supriningrum & Jubaidah, 2019).

Di Kabupaten Morowali, ketergantungan masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan masih cukup tinggi baik itu pekerja perusahaan maupun pedagang. Hal tersebut dikarenakan Morowali termasuk ke dalam daerah pertambangan tersebar ke enam dunia. Banyak pedagang-pedagang nakal yang menjual kosmetik ilegal seperti *handbody* racikan yang tidak memiliki nomor izin edar atau no. BPOM khususnya pada masyarakat di daerah tersebut. Tidak dapat dipungkiri bahwa peredaran *Handbody* racikan di kec. Bumi Raya kab. Morowali juga beredar pesat khususnya di pasar-pasar tradisional. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi apakah *handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. morowali mengandung merkuri dan hidrokuinon serta akan diteliti apakah kadar yang digunakan tidak melebihi batas yang ditetapkan oleh otoritas Kesehatan.

Sehubungan dengan konteks tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kandungan Merkuri dan hidrokuinon Pada *Handbody* Racikan Yang Beredar Di Pasar Tradisional Kec. Bumi Raya Kab. Morowali”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan lebih banyak informasi mengenai keamanan penggunaan

produk yang mengandung merkuri pada masyarakat pengguna *handbody* racikan di Kec. Bumi Raya, Kab Morowali.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini dinyatakan sebagai berikut, dengan mempertimbangkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya:

1. Apakah sampel *Handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali mengandung merkuri dan hidrokuinon?
2. Berapa kadar merkuri dan hidrokuinon yang terkandung dalam *Handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali?

C. Tujuan

Dengan mengikuti rumusan masalah di atas membantu tercapainya tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kandungan merkuri dan hidrokuinon *Handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali.
2. Mengetahui kadar merkuri dan hidrokuinon yang terkandung dalam *handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini akan memberikan data dan informasi mengenai kadar hidrokuinon dan merkuri dalam sediaan *handbody* racikan yang

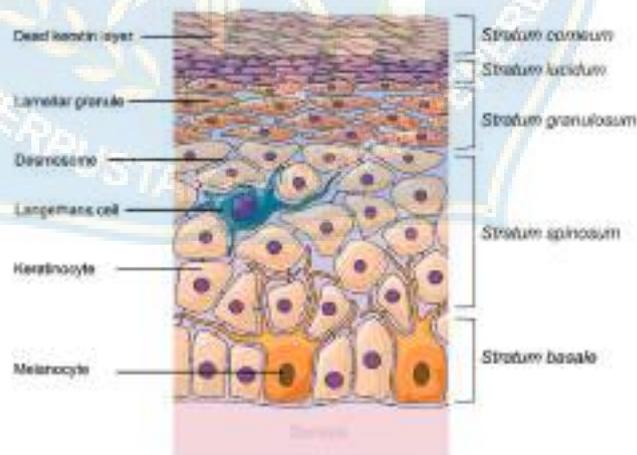
tersedia di pasar tradisional di Kecamatan Bumi Raya, Kabupaten Morowali. Informasi ini selanjutnya dapat digunakan oleh pemerintah untuk memberikan masukan kepada para pengambil keputusan tentang cara terbaik mengawasi sarana industri dan peredaran kosmetik, serta bagi masyarakat umum untuk lebih cermat dalam memilih kosmetik, khususnya *handbody* racikan.



jaringan ikat longgar di bawah dermis disebut hipodermis, dan sebagian besar terdiri dari jaringan adiposa. Berikut penjelasan dari masing-masing lapisan kulit (Kalangi, 2014) :

a. Epidermis

Lapisan kulit terluar, yang dikenal sebagai epidermis, terdiri dari epitel berlapis tanduk dan skuamosa. Karena epidermis tidak memiliki arteri limfatik dan darah dan hanya terdiri dari jaringan epitel, semua nutrisi dan oksigen diterima melalui kapiler lapisan dermal. Keratinosit, yang merupakan sel berlapis-lapis, membentuk epitel berlapis datar di epidermis. Sel-sel di lapisan basal terus diperbarui dengan dipindahkan secara bertahap ke permukaan epitel melalui proses mitosis. Saat bergerak, sel-sel ini berkembang biak, membelah, dan mengambil filamen keratin di sitoplasma mereka. Sel-sel ini musnah ketika semakin dekat ke permukaan dan terus-menerus terlepas.



Gambar 2.2 Epidermis
(Sumber : Ramadon *et al.*, 2022)

Terdapat 5 lapisan yang membentuk epidermis yaitu stratum basal,

stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan stratum korneum yang tersusun dari dalam ke luar.

1) Stratum basal (lapis basal, lapis benih)

Lapisan ini adalah yang terdalam dan terdiri dari satu lapisan sel yang berhubungan dengan dermis di bawahnya. Sel-sel tersebut tersusun dalam baris-baris pada membran dasar. Sel-sel tersebut dapat berbentuk kuboid maupun silindris. Sitoplasma bersifat basofilik, dan nukleusnya besar dibandingkan dengan ukuran sel. Biasanya terlihat di lapisan ini gambar sel-sel mitosis, tempat proliferasi sel membantu memperbarui epitel.

2) Stratum spinosum (lapis taju)

Lapisan ini terdiri dari banyak lapisan sel poligonal berinti oval yang besar. Terdapat sitoplasma kebiruan. Taji yang tampaknya menghubungkan satu sel dengan sel lain dapat dilihat pada dinding sel yang berbatasan dengan sel yang berdekatan saat dilihat dengan perbesaran objektif 45x. Desmosom yang mengikat sel-sel lapisan ini bersama-sama ditemukan pada taji ini. Bentuk sel menjadi lebih datar saat bentuknya meningkat.

3) Stratum granulosum (lapis berbutir)

Lapisan ini tersusun dari dua hingga empat lapisan sel pipih yang mengandung sejumlah besar granula basofilik yang dikenal sebagai granula keratohyalin. Di bawah mikroskop elektron, partikel-partikel ini terungkap sebagai partikel amorf, bebas membran yang

dikelilingi oleh ribosom. Mikrofilamen melekat pada permukaan granula.

4) Stratum lusidum (lapis bening)

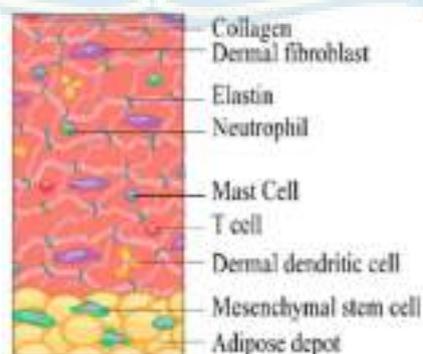
Lapisan ini terdiri dari dua hingga tiga lapisan sel pipih yang tembus cahaya dan agak eosinofilik. Sel-sel stratum ini tidak memiliki inti dan organel. Garis celah pada bagian depan memisahkan stratum korneum dari lapisan di bawahnya, meskipun lapisan ini memiliki daya rekat yang buruk dan sedikit desmosom.

5) Stratum korneum (lapis tanduk)

Lapisan ini tersusun atas beberapa lapisan sel pipih mati, tidak berinti, dengan keratin sebagai pengganti sitoplasma. Sisik tanduk yang mengalami dehidrasi dan terus-menerus terlepas membentuk sel-sel terluar.

b. Dermis

Stratum retikularis dan stratum papilaris membentuk dermis; serat yang menghubungkan kedua lapisan tersebut menyatu, sehingga sulit menentukan di mana keduanya terpisah.



Gambar 2.3 Demis
(Sumber : Massella *et al.*, 2019)

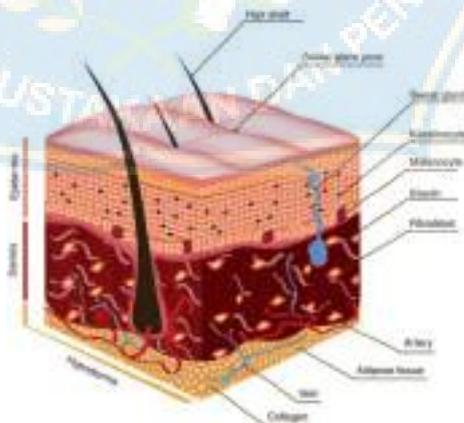
1) Stratum papilaris

Terdapat papila dermal di lapisan ini, yang terdistribusi lebih longgar dan jumlahnya bervariasi dari 50 hingga 250/mm². Di tempat-tempat dengan tekanan tertinggi, seperti telapak kaki, jumlahnya lebih banyak dan lebih dalam. Sebagian besar papila memiliki kapiler yang memberi nutrisi pada epitel di atasnya.

2) Stratum retikularis

Lapisan ini lebih dalam dan lebih tebal. Jaringan yang tebal dan tidak rata dibentuk oleh sejumlah kecil serat elastin dan bundel kolagen kasar. Jaringan ini lebih terbuka dan sarat dengan jaringan lemak, kelenjar keringat dan sebacea, serta folikel rambut di bagian yang lebih dalam. Di bawah lapisan retikuler, hipodermis/fasia superfisial, jaringan ikat longgar yang kaya akan sel-sel lemak, bersatu dengannya.

c. Hipodermis



Gambar 2.4 Hipodermis
(Sumber : Sanjairaj *et al.*, 2016)

Lapisan subkutaneum yang terletak di bawah dermis retikuler disebut hipodermis. Hipodermis adalah jaringan ikat longgar yang sebagian besar sejajar dengan permukaan kulit dan mengandung sejumlah kecil serat kolagen dermal dan halus yang menyatu.

3. Jenis Kulit

Jenis-jenis kulit terbagi menjadi (Budiarti, 2023) :

a. Kulit kering

Jumlah cairan yang tidak mencukupi di lapisan luar kulit dikenal sebagai kulit kering. Terutama pada kulit yang terbuka, seperti tangan, lengan, dan kaki, kulit kering merupakan hal yang umum. Tingkatan kulit kering yang dialami setiap orang memiliki perbedaan titik keadaan tersebut bergantung pada tempat tinggal kesehatan waktu ketika berada di ruang terbuka, dan faktor usia.

b. Kulit berminyak

Kulit berminyak biasanya dialami ketika berada di daerah tropis. Kulit berminyak dapat terjadi pada siapapun tanpa mengenal usia. Kulit berminyak terjadi karena produksi kelenjar minyak sangat tinggi. Hal tersebut mengakibatkan minyak atau sebum yang dikeluarkan tidak dapat dikontrol.

c. Kulit kombinasi

Semua orang memiliki kulit kombinasi, yang merupakan jenis kulit yang umum. Kulit kombinasi memiliki kondisi kulit kering dan berminyak secara bersamaan. Bagian yang biasanya mengandung banyak

minyak antara lain hidung, dagu dan tengah dahi.

d. Kulit sensitif

Kondisi kulit yang menyebabkan kapiler terlihat di bawah lapisan luar kulit termasuk kulit sensitif. Perubahan suhu akan menyebabkan kulit sensitif tampak merah. Jenis kulit sensitif juga rentan terhadap pembengkakan, ruam, dan iritasi.

5. Kulit menua

Menua adalah proses fisiologis yang pasti akan dirasakan oleh semua makhluk hidup. Proses penuaan yang terjadi pada setiap orang akan dialami semua bagian tubuh termasuk bagian kulit.

4. Faktor Yang Mempengaruhi Jenis Kulit

Masalah kulit wajah manusia dipengaruhi oleh sejumlah variabel. Penyebab utama masalah kulit wajah meliputi paparan debu, sinar matahari, dan polusi udara. Masalah kulit juga dipengaruhi oleh kebiasaan dan pilihan gaya hidup, seperti kecanduan merokok, minum alkohol berlebihan, dan mengonsumsi makanan tidak sehat. Masalah kulit juga dapat disebabkan oleh variabel genetik dan lingkungan. Kondisi seperti cuaca dan lingkungan memiliki dampak signifikan terhadap masalah kulit (Sulindawaty & Fahmi, 2022).

B. Kosmetik

1. Definisi Kosmetik

Kosmetik adalah sediaan atau campuran bahan yang diaplikasikan pada gigi, rongga mulut, dan organ seksual luar, kulit, rambut, kuku, dan bibir

dengan tujuan membersihkan, mengubah penampilan, membuat penampilan seseorang lebih menarik, memperbaiki bau badan, melindungi, atau menjaga tubuh seseorang dalam kondisi prima (BPOM, 2011).

2. Pengolongan Kosmetik

Berikut ini adalah beberapa kategori pengolongan kosmetik (Rahmawanty & Sari, 2019) :

a. Menurut bahan yang digunakan

1) Kosmetik tradisional

Kosmetik alami atau kosmetik asli yang dibuat dari bahan-bahan alami dan disiapkan menggunakan resep dan teknik yang diwariskan keluarga dianggap sebagai kosmetik tradisional. Contohnya: mangin lulur.

2) Kosmetik semi tradisional

Kosmetik semi tradisional adalah kosmetik tradisional yang telah mengalami proses pengolahan dan teknik produksi modern, disertai penggunaan bahan pengawet untuk memperpanjang masa simpannya.

3) Kosmetik modern

Riasan kontemporer dibuat di laboratorium dan diproduksi oleh industri kosmetik. Riasan ini terdiri dari komponen kimia, termasuk bahan kimia tambahan yang ditambahkan untuk mengawetkan sediaan rias.

b. Menurut kegunaannya

Kosmetik dapat dibagi menjadi beberapa kategori berdasarkan cara pengaplikasiannya pada kulit (Rahmawanty & Sari, 2019) :

1) Kosmetik untuk perawatan kulit (*Skin care*). Menjaga kesehatan dan kebersihan kulit merupakan tujuan dari penggunaan kosmetik jenis ini.

2) Kosmetik pembersih kulit, seperti sabun, *cleansing milk*, dan penyegar.

3) Produk perawatan kulit yang memberikan kelembapan, seperti krim anti aging, krim malam, dan krim pelembap.

4) Kosmetik pelindung kulit, seperti losion atau krim tabir surya dan alas bedak dengan tabir surya.

5) Kosmetik pengelupas kulit (*peeling*), seperti krim gosok dengan butiran kecil yang berfungsi sebagai pengamplas.

6) Kosmetik untuk tata rias dan dekorasi. Kosmetik dekoratif diperlukan untuk menutupi dan merias ketidaksempurnaan kulit, memberikan kesan lebih menarik dan memiliki konsekuensi psikologis positif, seperti meningkatkan rasa percaya diri. Pewangi dan warna memainkan peran utama dalam kosmetik hias. Kosmetik dekoratif dapat dipisahkan menjadi dua kategori:

(1) Kosmetik dekoratif yang hanya diaplikasikan pada permukaan saja dan dalam waktu singkat, seperti lipstick, bedak, perona pipi, eye shadow, dan lain lain.

- (2) Kosmetik dekoratif dengan dampak yang kuat yang biasanya membutuhkan waktu lama untuk hilang, seperti pewarna rambut, pengeriting rambut, dan kosmetik pemutih kulit.

C. *Handbody Lotion*

1. Definisi *Handbody Lotion*

Handbody lotion adalah sediaan kosmetik golongan emolien (pelembut) yang mengandung air. Sediaan ini memiliki banyak sifat, salah satunya adalah membuat kulit menjadi lembab. memberikan lapisan minyak yang lembut pada tubuh dan tangan tetapi tidak berminyak dan mudah dioleskan. Sediaan ini biasanya disebut *handbody lotion* (Lembang *et al.*, 2016).

Produk yang disebut *handbody lotion* digunakan pada tangan dan tubuh untuk menurunkan kadar air pada kulit. *Cetyl alcohol*, merupakan salah satu bahan yang terdapat dalam *hand lotion* yang berfungsi sebagai pengemulsi, penstabil, dan pengental, bahan ini juga dapat digantikan dengan karagenan (Irmayanti *et al.*, 2021).

Lotion juga dapat diartikan sebagai pengaplikasian suatu sediaan dengan medium air pada kulit tanpa menggosoknya. Biasanya terdiri atas bahan-bahan yang tidak larut dalam air, tetapi dapat pula berupa emulsi atau larutan (Pratiwi.A, 2018).

2. Formula *Handbody Lotion*

Cetyl alcohol merupakan komponen dalam *handbody lotion* yang berfungsi sebagai pengemulsi, penstabil, dan pengental. Karagenan dapat

menggantikan *cetyl alcohol* karena sifat fungsionalnya. Karagenan memiliki keunggulan dibandingkan *cetyl alcohol* karena berfungsi sebagai humektan, yang membantu menjaga kulit tetap terhidrasi. Biasanya, hand and body lotion memiliki fase minyak 10-15%, fase air 75-85%, dan fase humektan 5-10%. Formulasi *hand and body lotion* dibuat dengan menyesuaikan konsentrasi karagenan dan *cetyl alcohol*, dua bahan pengental, penstabil, dan pengemulsi (Irmayanti *et al.*, 2021).

Formula *Handbody lotion* sudah terstandar dan terdaftar di BPOM. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 140/Menkes/Per/III/1991 tentang wajib daftar alat kesehatan rumah tangga, kosmetik adalah bahan atau campuran yang siap pakai untuk dioleskan pada bagian luar tubuh, gigi, dan rongga mulut dengan tujuan untuk membersihkan, menghilangkan bau badan, mengubah penampilan, menambah daya tarik, dan melindungi. Namun, kosmetik tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan penyakit. (Pratiwi.A, 2018).

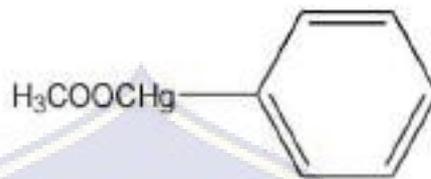
D. Merkuri (Hg)

1. Definisi Merkuri

Merkuri merupakan salah satu zat berbahaya yang sering digunakan dalam kosmetik pemutih kulit. Merkuri sebenarnya tidak boleh digunakan dalam kosmetik pemutih seperti krim tetapi banyak produsen dan pemasar tetap menggunakannya dalam produk mereka (Anggraeni, 2018).

Karena merkuri (Hg) menghambat sintesis melanin pada permukaan kulit, merkuri digunakan secara ilegal dalam kosmetik sebagai bahan

pemutih atau pencerah. Merkuri dapat dengan cepat membuat kulit halus dan putih, tetapi merkuri dapat menumpuk di dalam tubuh dan merusak kesehatan. Hal ini disebabkan fakta bahwa merkuri yang masuk ke dalam tubuh manusia sulit diekskresi (Nugraha & Angraeni, 2019).



Gambar 2.5 Struktur Senyawa Merkuri Organik
(Sumber: Depkes RI, 2020).

2. Sifat-sifat Merkuri

Merkuri atau dikenal dengan nama raksa (Hg), memiliki nomor atom 80 dan massa 200,59 u. Unsur logam golongan transisi ini berwarna keperakan, berbentuk cair pada suhu kamar, dan tidak berbau. Merkuri akan berubah fase dan berubah menjadi gas jika dipanaskan. Karena merkuri bersifat mudah menguap, ia akan memadat pada tekanan 7.640 atm. Dalam kebanyakan kasus, bahkan dengan asam sulfat encer, merkuri tidak bereaksi dengan asam. Merkuri, bagaimanapun, dapat larut dalam aqua regia dan asam sulfat kuat. Merkuri berinteraksi dengan hidrogen sulfida di udara seperti halnya perak. Belerang padat, yang biasanya digunakan dalam peralatan penyerapan merkuri, dapat bereaksi dengan merkuri. Dalam asam klorida, merkuri tidak larut dan hanya larut secara sempurna dalam air. Tapi mungkin larut seluruhnya dalam lipid, asam sulfat panas, pentana, dan asam nitrat (Marlina *et al.*, 2021).

3. Toksisitas Merkuri

Penggunaan merkuri sebagai produk kosmetik dapat menimbulkan efek yang sangat berbahaya. Paparan merkuri secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan permanen pada ginjal, sistem pencernaan, atau otak. Kisaran toksisitas merkuri adalah 50–100 µg%, dan gejala keracunan dapat diamati. Jika tertelan, garam merkuri anorganik dapat membahayakan ginjal dan menimbulkan efek korosif pada kulit, mata, dan sistem pencernaan. Faktor-faktor yang menentukan dampak kesehatan dan tingkat keparahan yang terjadi pada pemakaian merkuri seperti: (1) jenis merkuri yang bersangkutan, (2) dosis, (3) usia atau tahap perkembangan dari orang terkena (janin yang paling rentan), (4) durasi paparan, dan (5) rute paparan (inhalasi, menelan atau kontak kulit) (Prihantini & Hutagalung, 2018).

4. Metode Analisis Merkuri

a. Titrasi Ditizon

Pada metode ini mula-mula dilakukan pembakuan titran ditizon. Kemudian dihitung jumlah dalam µg kesetaraan Hg untuk tiap mL Titran ditizon dengan rumus:

$$\left(\frac{20}{v}\right)$$

Keterangan :

V = Volume (mL)

Isi corong pemisah 250 mL dengan 50,0 mL larutan uji. Ekstraksi beberapa kali dengan sedikit kloroform P hingga ekstrak kloroform akhir tidak berwarna. Setelah ekstraksi kloroform, campurkan dengan 50 mL

asam sulfat 1 N, 90 mL air, 1 mL asam asetat glasial P, dan 10 mL larutan hidrosilamina hidroklorida P (1 dalam 5). Hal ini dilakukan dengan cara yang sama seperti "Standarisasi Titran Ditizon," dimulai dengan "Titrasi larutan dengan Titran Ditizon". Selanjutnya, kandungan merkuri ditentukan. (Depkes RI, 2020).

b. Spektrofotometri Serapan Atom

Jumlah batas merkuri dalam suatu sampel juga dapat ditemukan menggunakan spektrofotometer serapan atom yang tepat, yang memiliki perekam respons cepat dan dapat mengukur radiasi yang diserap oleh uap merkuri pada garis resonansi merkuri pada 253,6 nm.

Kecuali dinyatakan lain dalam masing-masing monografi, timbang dalam g, zat uji yang dihitung dengan rumus (Depkes RI, 2020) :

$$\left(\frac{2,0}{L}\right)$$

Keterangan :

L = batas raksa (bpj)

E. Hidrokuinon

1. Definisi hidrokuinon

Hidrokuinon adalah salah satu senyawa organik fenol yang dipergunakan sebagai agen pencerah kulit. Dalam dunia medis, hidrokuinon sering digunakan untuk mengobati kondisi kulit termasuk hiperpigmentasi, flek, dan melasma. Kisaran konsentrasi untuk aplikasi hidrokuinon adalah 2 sampai 5%. Hidrokuinon sering digunakan bersama bahan aktif lainnya seperti steroid dan retinoid. Ini adalah salah satu penghambat melanesogenesis paling

ampuh di kelas ini. Cara kerja hidrokuinon adalah dengan mencegah pembentukan DNA dan RNA tirosinase, yang pada gilirannya mencegah pembentukan enzim tirosinase. Konversi DOPA menjadi melanin dihambat bila terjadi penurunan enzim tirosinase. Kurangnya perlindungan kulit dari sinar matahari merupakan salah satu dampak negatif dari berkurangnya pembentukan melanin, yang dapat mengakibatkan okronosis yang persisten (Adianingsih *et al.*, 2022).



Gambar 2.6 Struktur Senyawa Hidrokuinon
(Sumber:Depkes RI, 2020).

2. Metode Analisis Hidrokuinon

a. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

Komponen senyawa dari suatu campuran yang tidak rusak dalam kolom pemisahan akibat pemanasan dipisahkan menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC). HPLC menggunakan eluen campuran dan digunakan untuk melindungi bahan kimia termolabil. Kromatografi partisi fasa adalah teknik yang digunakan dalam kromatografi cair kinerja tinggi, tetapi sebaliknya. Ketika fase diamnya non-polar (C18) dan fase geraknya polar (metanol: air). Akibatnya, zat dengan tingkat polaritas lebih besar akan lebih cepat terelusi. Fase diam C18 atau Octadesil Silica (ODS) digunakan, dimana senyawa dengan polaritas rendah, sedang, atau tinggi dapat dipisahkan dengan C18 (Fudjayanti & Suarantika, 2022).

b. Titrasi Serimetri

Serimetri adalah proses pengukuran jumlah zat pereduksi dengan mentitrasi (mengoksidasi) larutan serium (IV) sulfat. Titrasi ini hanya dapat dilakukan dalam lingkungan asam karena serium (IV) hidroksida akan mengendap atau terbentuk sebagai garamnya dalam lingkungan netral. Jika terdapat cukup asam sulfat untuk mencegah hidrolisis dan pengendapan garam basa, larutan serium (IV) sulfat dalam asam sulfat encer merupakan oksidator kuat dan umumnya lebih stabil daripada larutan kalium permanganat. Kelemahan serium (IV) sulfat meliputi biayanya yang tinggi dan reaktivitasnya yang lambat dengan senyawa tertentu, seperti As_2O_3 , yang memerlukan penggunaan katalis (Suharyani *et al.*, 2022).

c. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri Uv-vis adalah pengukuran serapan cahaya di daerah ultraviolet (200-400 nm) dan sinar tampak (400-800 nm) oleh suatu senyawa. Serapan cahaya UV atau cahaya tampak mengakibatkan transisi elektronik, yaitu promosi elektron-elektron dari orbital keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih tinggi. Panjang gelombang cahaya UV atau cahaya tampak bergantung pada mudahnya promosi electron Metode UV-Vis merupakan korelasi absorbansi (sebagai ordinat) dan panjang gelombang sebagai absis berupa pita spectrum, terbentuknya pita sprektum UV-Vis tersebut disebabkan transisi energi yang tidak sejenis dan terjadinya eksitasi elektonik. Senywa tak berwarna diukur pada jangka 200 samapai 400 nanometer (nm). Senyawa berwarna pada

jangka 200 samapai 700 nm (Abriyani *et al.*, 2022)

Agar sampel dapat digunakan dalam spektrofotometri UV-VIS, sampel harus memenuhi karakteristik tertentu, seperti memiliki gugus kromofor dalam senyawanya, tidak berwarna, dan memiliki tingkat kemurnian yang tinggi. Jika dibandingkan dengan metode KLT, spektrofotometri UV-VIS merupakan metode yang paling sederhana dan cepat dilakukan. Dibandingkan dengan metode kromatografi, metode spektrofotometri UV-VIS lebih mudah karena waktu yang dibutuhkan singkat dan metode yang sederhana (Ariansyah *et al.*, 2022).

F. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Teknik analisis yang dikenal sebagai "spektrofotometri serapan atom" didasarkan pada bagaimana energi radiasi diserap oleh atom pada tingkat energi serendah mungkin. Elektron kulit atom menjadi lebih berenergi sebagai hasil dari penyerapan ini (Nasir, 2019).

Metode serapan atom uap dingin dikembangkan oleh Hach and Ott yang melibatkan reduksi merkuri anorganik oleh timah (II) klorida dalam bejana reaksi. Raksa memiliki tekanan uap yang cukup padat pada suhu kamar dan ada sebagian uap monoatomik. Karena itu ketika gas pembawa (biasanya argon, nitrogen, dan oksigen) ditiupkan melalui larutan yang mengandung merkuri anorganik dan timah (II) klorida, merkuri akan cepat menguap ke dalam aliran gas. Dalam teknik ini, merkuri (dalam oksigen, air atau sampel kerja) dikumpulkan dalam larutan kalium permanganat. Permanganat mengoksidasi senyawa organo merkuri sehingga unsur merkuri menjadi ion

merkuri (Nasir, 2019).

Spektrofotometer serapan atom bekerja dengan melewati larutan sampel di atas api, yang menghasilkan uap atom untuk analisis dan memungkinkannya menyerap cahaya dari lampu katode berongga. Setelah melewati monokromator untuk menentukan panjang gelombang yang sesuai untuk logam yang dianalisis, cahaya memasuki detektor dan mekanisme pembacaan instrumen mengukur absorbansi kandungan sampel (Asra *et al.*, 2019).



Gambar 2.7 Spektrofotometer Serapan Atom

Untuk analisis merkuri secara menyeluruh dalam sampel, pendekatan ini menawarkan keuntungan dalam hal selektivitas dan sensitivitas yang cukup baik. Ketidakmampuan pendekatan CV-AAS untuk mengidentifikasi berbagai bentuk merkuri dalam sampel merupakan salah satu kelemahannya. Untuk mengatasi hal ini, sampel dibagi untuk memisahkan berbagai jenis spesies merkuri yang ada sebelum diuji menggunakan metode CV-AAS (Kristianingrum, 2009).

G. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis sering digunakan untuk memeriksa sampel yang berbentuk larutan atau gas. Larutan jernih merupakan bentuk sampel

yang harus dibuat agar dapat diperiksa atau dianalisis. Pelarut yang digunakan dalam spektrofotometri UV-Vis harus memenuhi kriteria berikut (Suharyani *et al.*, 2022):

1. Mampu melarutkan sampel dengan baik
2. Tidak berwarna dan tidak memiliki gugus kromofor
3. Tidak memiliki efek pada analit
4. Menunjukkan tingkat kemurnian yang tinggi



Gambar 2.8 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer yang disebut spektrofotometri UV-Vis menggunakan cahaya tampak dengan panjang gelombang 380–780 nm dan radiasi elektromagnetik ultraviolet dengan panjang gelombang 190–380 nm. Spektrofotometri UV-Vis beroperasi berdasarkan penyerapan cahaya UV-Vis oleh gugus molekul, yang dapat menghasilkan berbagai transisi dengan tingkat energi elektronik molekul (Suharyani *et al.*, 2022).

H. Tinjauan Islam

Dalam ajaran Islam diperbolehkan menggunakan kosmetik, meskipun menurut aturan yang telah ditetapkan, penggunaan kosmetik tidak memerlukan sesuatu yang merugikan bagi penggunanya. Dalam QS. Al-A'raf ayat 157.

وَيَجْلِبُ لَهُمُ الطَّيِّبَاتِ وَيُحْرِمُ عَلَيْهِمُ الْخَبِيثَاتِ

Artinya: menghalalkan segala yang baik bagi mereka, mengharamkan segala yang buruk bagi mereka. (Agama, 2019)

Potongan ayat di atas dapat ditafsirkan menjadi pengingat dari Allah, bahwa segala sesuatu yang dihalalkan adalah boleh, sedangkan segala sesuatu yang diharamkan adalah dilarang. Penjelasan ini bisa diintegrasikan dengan menggunakan kosmetik yang mengandung zat berbahaya. Tentu Allah SWT sudah memberikan akal bagi manusia untuk memperhatikan segala yang digunakan atau dikonsumsi. Penggunaan kosmetik yang menggunakan zat berbahaya termasuk dalam tindakan yang dilarang oleh Allah SWT.

Kosmetik yang digunakan harus aman dan tidak merusak kulit atau penampilan penggunanya. Kosmetik yang dipilih harus benar-benar aman digunakan dan bebas dari unsur-unsur yang diharamkan menurut hukum syariah. Status kehalalan suatu produk kosmetik harus diperhatikan. Produk halal adalah produk yang memenuhi persyaratan halal yang ditetapkan oleh Syariah Islam. Persyaratan ini mencakup hal-hal berikut: tidak mengandung daging babi atau bahan-bahan yang berpotensi membahayakan yang berasal dari daging babi; seluruh bahan berasal dari hewan halal yang telah disembelih sesuai tata cara syariat Islam; dan tidak ada tempat penyimpanan, penjualan, pengolahan, atau pengangkutan yang digunakan untuk daging babi atau barang tidak halal lainnya tanpa dibersihkan terlebih dahulu (Umbarani & Fakhruddin, 2019).

Adapun dalil larangan tentang penggunaan kosmetik berbahaya sesuai syariat islam dalam QS Al-Ahzab ayat 33 ialah:

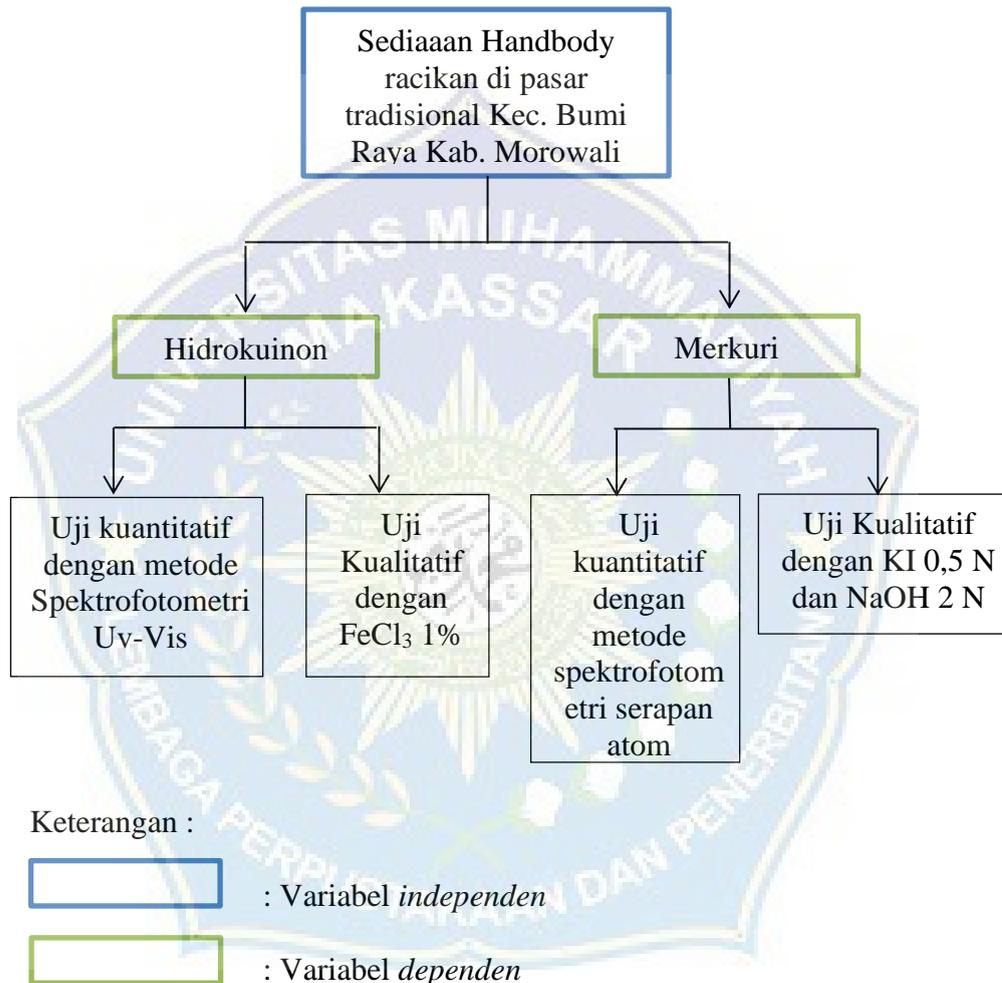
وَقَرْنَ فِي بُيُوتِكُنَّ وَلَا تَبَرَّجْنَ تَبَرُّجَ الْجَاهِلِيَّةِ الْأُولَى ۚ وَأَقِمْنَ الصَّلَاةَ وَآتِينَ الزَّكَاةَ وَأَطِعْنَ اللَّهَ وَرَسُولَهُ ۗ إِنَّمَا يُرِيدُ اللَّهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ

الرَّجْسَ أَهْلَ الْبَيْتِ وَيُطَهِّرَكُمْ تَطْهِيرًا

Artinya: dan hendaklah kamu tetap di rumahmu dan janganlah kamu berhias dan bertingkah laku seperti orang-orang Jahiliyah yang dahulu dan dirikanlah salat, tunaikanlah zakat dan taatilah Allah dan Rasul-Nya. Sesungguhnya Allah bermaksud hendak menghilangkan dosa dari kamu, hai ahlul bait dan membersihkan kamu sebersih-bersihnya. (Agama, 2019).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa tidak pantas bagi wanita muslim untuk menampilkan diri mereka cantik dan bertindak dengan cara yang umum di kalangan orang-orang jahiliah pada masa itu. Mereka yang jahiliah pada saat itu sering menggunakan kosmetik yang dilarang dalam Islam dan tidak menutupi aurat mereka. Umat muslim diperbolehkan untuk tampil cantik, tetapi mereka harus melakukannya sesuai dengan hukum syariah. Mereka juga tidak diperbolehkan menggunakan zat-zat yang diharamkan karena hal itu sama saja dengan merusak diri sendiri dan tidak bersyukur atas nikmat Allah (Lesnida, 2021).

I. Kerangka Konsep



Gambar 2.9 Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini melibatkan prosedur eksperimen di laboratorium. untuk mengetahui kandungan dan kadar merkuri dan hidrokuinon pada *Handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali.

B. Lokasi Dan Waktu

Pengambilan sampel dilakukan di pasar tradisional kec. Bumi Raya Kab. Morowali. Analisis hidrokuinon dilakukan di laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar dan untuk analisis merkuri dilakukan di laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Islam Negeri Alauddin di Makassar yang berlangsung pada bulan juli hingga agustus 2024.

C. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan antara lain aluminium foil, batang pengaduk, corong kaca, erlenmeyer, gelas beaker, gelas ukur, *hot plate*, kertas saring whatman 42, labu ukur 100 dan 250 mL, lemari asam, mikropipet, pipet tetes, pipet volume, tabung reaksi, timbangan, thermometer, spektrofotometer serapan atom tipe uap dingin, spektrofotometer uv-vis,

Adapun bahan yang digunakan antara lain 5 sampel *handbody* racikan yang dibeli di pasar tradisional kec. Bumi Raya, kab. Morowali, baku hidrokuinon, asam klorida (HCl) 36% p.a, asam klorida (HCl) 4 N, asam nitrat (HNO₃) 70% p.a, aquadest, etanol 96%, feri klorida (FeCl₃) 1%, kalium iodida (KI), Natrium

hidroksida (NaOH) 2 N, dan natrium sulfat (Na₂SO₄).

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Handbody racikan yang beredar di Pasar Tradisional Kecamatan Bumi Raya, Kabupaten Morowali merupakan populasi dari penelitian ini.

2. Sampel

Pada penelitian ini digunakan 5 sampel sediaan *handbody* racikan yang beredar di Pasar Tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali. Rumus Slovin berikut digunakan untuk menghitung jumlah sampel (Patarianto, 2015):

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

Keterangan :

n = Ukuran sampel

N = Ukuran populasi.

e = Persentase toleransi akurasi kesalahan pengambilan sampel yang masih diizinkan.

Rumus Slovin memuat klausa-klausa berikut:

Nilai untuk populasi besar adalah e = 0,1 (10%).

Nilai untuk populasi kecil adalah e = 0,2 (20%).

Berdasarkan banyaknya produk *handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional Kec. Bumi Raya, Kab. Morowali yaitu berjumlah sebanyak 6 sehingga dapat dikatakan jumlah populasi tergolong kecil. Oleh karena itu nilai toleransi akurasi kesalahan yang dipergunakan yaitu 0,2 (20%). Hasil

perhitungan sampel yang didapatkan sebagai berikut:

$$n = \frac{6}{1+6(0,2)^2} = \frac{6}{1+0,24} = 4,83$$

Dari perhitungan slovin tersebut didapatkan sebesar 4,83 yang diartikan bahwa peneliti membutuhkan 4,83 sampel untuk penelitian ini dan akan dibulatkan menjadi 5 sampel.

Berikut ini kriteria inklusi dan eksklusi untuk sampel penelitian :

a. Kriteria Inklusi

- 1) *Handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali.
- 2) *Handbody* racikan yang tidak teregistrasi atau tidak terdaftar BPOM RI.

b. Kriteria Eksklusi

Adapun kriteria eksklusi dari sampel penelitian ini adalah sediaan *handbody* racikan bermerk yang telah teregistrasi BPOM dan beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali.

E. Prosedur Kerja

1. Pembuatan Larutan Aqua Regia

Dibuat larutan Aqua Regia dengan perbandingan 3;1. Pertama, campurkan 25 mL HNO₃ 70% p.a. dengan 75 mL HCl 36% p.a. Setelah itu, pindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan kocok untuk memastikan homogenitas (Trisnawati *et al.*, 2017).

2. Preparasi Sampel Dengan Destruksi Basah

Ditimbang sampel *handbody* racikan sebanyak 0,5 g, kemudian

ditambahkan 20 mL aqua regia dalam gelas beaker 100 mL yang ditutup dengan kaca arloji pada lemari asam. Selama tiga jam, dipanaskan pada suhu 100°C di atas *hot plate* hingga terbentuknya larutan jernih yang menandakan bahwa proses destruksi berakhir. Setelah beberapa menit pendinginan, campuran tersebut disaring melalui kertas Whatman 42 dalam labu ukur 250 mL. Ditambahkan aquadest hingga mencukupi volume labu ukur 250 mL, kemudian dibiarkan dingin lalu dituang ke dalam botol kaca (Yulia *et al.*, 2019).

3. Analisis Kualitatif Merkuri dan Hidrokuinon

a. Analisis Kualitatif Merkuri dengan KI 0,5 N dan NaOH 2 N

Sebanyak 1 mL dari setiap larutan uji harus dipipet ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 5 tetes larutan KI 0,5 N. Jika muncul endapan jingga kemerahan, hasilnya menunjukkan konsentrasi merkuri positif.

Setiap larutan uji harus dipipet ke dalam tabung reaksi yang berisi 1 mL. Selanjutnya, tambahkan 5 tetes larutan NaOH 2 N. Jika muncul endapan kuning, hasilnya menunjukkan kandungan merkuri positif (Rasyid *et al.*, 2015).

b. Analisis Kualitatif Hidrokuinon dengan FeCl₃ 1%

Setelah menimbang setiap sampel hingga 0,1 gram, sampel dilarutkan dalam 5 mL etanol. Setelah itu, ditambahkan empat tetes FeCl₃. Amati perubahan warna; jika muncul warna kuning, sampel positif mengandung hidrokuinon. Untuk ini, digunakan uji kontrol

positif, dan hasilnya dibandingkan. (Andalia *et al.*, 2023)

4. Analisis Kuantitatif Merkuri dan Hidrokuinon

a. Analisis Kuantitatif Merkuri Secara Spektrofotometri Serapan

Atom

1) Pembuatan Larutan Baku Merkuri Konsentrasi 1 ppm

Ditimbang 500 mg merkuri lalu dilarutkan dalam 500 mL aquadest sehingga konsentrasi merkuri 1000 ppm, kemudian diambil 10 mL dari 1000 ppm dan diencerkan pada labu 100 mL sehingga jadi konsentrasi 100 ppm. Dipipet 10 mL dari 100 ppm, diencerkan pada labu 100 mL sehingga jadi konsentrasi 10 ppm. Kemudian dipipet 10 mL dari 10 ppm diencerkan pada labu 100 mL sehingga konsentrasi 1 ppm atau 1000 ppb.

2) Pembuatan Kurva Kalibrasi

Dipipet 2 mL, 4 mL, 6 mL, 8 mL, dan 10 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL ditambahkan aquadest sehingga konsentrasinya menjadi 20 ppb, 40 ppb, 60 ppb, 80 ppb, dan 100 ppb. Setelah itu, diukur dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom kemudian dibaca absorbansinya dengan panjang gelombang 253,7 nm.

3) Penentuan Kadar Merkuri Dalam Sampel

Pada panjang gelombang 253,7 nm, kadar merkuri dalam sampel *handbody* diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom Uap Dingin. Untuk menentukan nilai serapan dan konsentrasi setiap

sampel yang didestruksi basah, pengukuran dilakukan satu per satu dan hasilnya dibaca selama sekitar satu menit (Yulia *et al.*, 2019). Kemudian hasil pembacaan absorbansi dimasukkan ke dalam persamaan kurva baku yang telah diperoleh.

b. Analisis Kuantitatif Hidrokuinon Secara Spektrofotometri UV-Vis

1) Pembuatan Larutan Baku Hidrokuinon 1000 ppm

Sebanyak 100 mg hidrokuinon harus ditimbang dan ditempatkan dalam labu ukur 100 mL. Untuk mencapai batas, ditambahkan etanol 96%, lalu dihomogenkan, untuk memperoleh 1000 ppm atau 1000 mg/L hidrokuinon sebagai konsentrasi standar induk (Feladita *et al.*, 2021).

2) Penentuan panjang gelombang maksimum hidrokuinon

Sebanyak 10 mL larutan hidrokuinon standar pada 1000 ppm dipipet. Selanjutnya, larutkan campuran tersebut dalam 100 mL etanol 96% dan campurkan hingga konsentrasi mencapai 100 ppm. Setelah itu, absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis yang memiliki panjang gelombang 200–400 nm (Feladita *et al.*, 2021).

3) Penentuan kurva kalibrasi

Dipipet 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5 mL larutan standar 100 ppm ke dalam masing-masing labu ukur 10 mL. Ditambahkan larutan etanol 96% hingga tanda batas dan kocok hingga homogen. Setelah memperoleh larutan pada konsentrasi 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm, panjang gelombang maksimum dari pengukuran panjang gelombang sebelumnya digunakan, dengan etanol sebagai blanko (Feladita *et al.*,

2021).

4) Pembuatan Larutan Uji

Setiap labu Erlenmeyer 250 mL diisi dengan sampel dan diberi label setelah penimbangan sampel sebanyak 1,2 g. Kemudian ditambahkan 10 mL etanol dan enam tetes HCl 4N. Lalu diaduk dan dipanaskan dalam penangas air. Labu ukur 10 mL diisi dengan 1 gram natrium sulfat dan disaring melalui kertas saring. Ditambahkan hingga tanda batas dengan etanol 96% dan dikocok untuk memastikan homogenitas (Feladita *et al.*, 2021).

5) Penetapan Kadar Hidrokuinon dalam sampel

Kuvet untuk spektrofotometer UV-Vis diisi dengan cairan uji. Selanjutnya, absorbansi larutan uji pada panjang gelombang maksimum dihitung. Jumlah hidrokuinon dalam sampel dapat ditentukan menggunakan persamaan regresi dan kurva standar (Feladita *et al.*, 2021).

5. Validasi Metode

a. Uji Linearitas

Temuan absorbansi dikumpulkan untuk menentukan nilai konstanta regresi, kemiringan, dan koefisien korelasi (r) berdasarkan kurva merkuri standar yang telah diperoleh.

$$y = a + bx$$

Keterangan :

y = Nilai absorbansi sampel

a = Nilai intersep

b = Nilai *slope*

x = Konsentrasi sampel

b. Uji Presisi

Spektrofotometer serapan atom digunakan tiga kali untuk mengukur absorbansi setiap konsentrasi larutan standar merkuri pada panjang gelombang 253,7 nm. Perhitungan berikut dilakukan dengan menggunakan hasil absorbansi:

1) Rata-rata absorbansi:

$$\bar{Y} = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{n}$$

Keterangan :

\bar{Y} = Rata-rata data absorbansi

Y = Nilai absorbansi

n = Jumlah data

2) *Standar Deviation* (SD):

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

SD = Standar Deviasi atau simpangan baku

Σ = Simbol operasi penjumlahan

y = Nilai absorbansi

\bar{y} = Rata-rata data absorbansi

n = Jumlah data

3) *Relative Standar Deviation* (RSD):

$$\% \text{ SDR} = \frac{SD}{\bar{y}} \times 100\%$$

SDR = Deviasi Standar Relatif

SD = Standar Deviasi atau simpangan baku

\bar{y} = Rata-rata data absorbansi

4) Ketelitian Alat:

$$KA = 100\% - \frac{SD}{\bar{y}}$$

Keterangan :

KA = Ketelitian alat

SD = Standar Deviasi atau simpangan baku

\bar{y} = Rata-rata data absorbansi

c. Uji LOD dan LOQ

Garis linier kurva standar digunakan untuk menghitung secara statistik konsentrasi paling tidak terdeteksi (LOD) dan konsentrasi terdeteksi secara kuantitatif (LOQ) (Yulia *et al.*, 2019).

$$LOD = \frac{3 \cdot SD}{b}$$

$$LOQ = \frac{10 \cdot SD}{b}$$

Keterangan

LOD = Batas deteksi

LOQ = Batas kuantitasi

SD = Simpangan baku

b = Slope (kemiringan) pada persamaan regresi linear kurva baku

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu analisis kandungan merkuri dan hidrokuinon pada *handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional Kec. Bumi Raya Kab. Morowali dapat dilihat hasil pengujiannya sebagai berikut:

1. Data Pengujian Kualitatif Kandungan Merkuri (Hg)

Tabel 4.1 Data Uji Kualitatif Merkuri dengan pereaksi KI 0,5 N dan NaOH 2N

No.	Sampel	Warna larutan sampel		
		Sebelum penambahan pereaksi	Setelah penambahan pereaksi KI 0,5 N	Setelah penambahan pereaksi NaOH 2N
1	A	Larutan bening terdapat endapan putih	(+) Larutan orange dan terbentuk endapan merah orange	(-) Larutan berwarna kuning pucat
2	B	Larutan keruh dan terdapat endapan kuning	(+) Larutan orange dan terbentuk endapan merah orange	(-) Larutan berwarna kuning pucat
3	C	Larutan bening terdapat endapan putih	(+) Larutan merah dan terbentuk endapan merah orange	(-) Larutan berwarna kuning pucat
4	D	Larutan keruh dan terdapat endapan kuning	(-) Larutan berwarna merah kehitaman	(-) Larutan jernih
5	E	Larutan bening tidak terdapat endapan	(+) Terbentuk endapan merah orange	(-) Larutan jernih

Keterangan :

A = Handbody racikan Merek A

B = Handbody racikan Merek B

C = Handbody racikan Merek C

D = Handbody racikan Merek D

E = Handbody racikan Merek E

2. Data Pengujian Kuantitatif Merkuri

Hasil kadar merkuri dalam sampel *handbody* racikan dengan kode A, B, C, D, E dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kadar merkuri (Hg) Dalam Sampel *Handbody* racikan

No.	Kode Sampel	Kadar merkuri (mg/kg)
1	A	0,00125
2	B	0,00175
3	C	0,0025
4	D	0,00225
5	E	0,001

3. Data Pengujian Kualitatif Kandungan Hidrokuinon

Tabel 4.3 Data Uji Kualitatif Hidrokuinon dengan pereaksi FeCl_3 1%

No.	Sampel	Warna larutan sampel		Keterangan
		Sebelum penambahan pereaksi	Setelah penambahan pereaksi	
1	A	Larutan berwarna putih	Larutan berwarna bening	Negatif
2	B	Larutan berwarna bening terdapat endapan	Larutan berwarna kuning	Positif
3	C	Larutan bening	Larutan berwarna kuning	Positif
4	D	Larutan jernih	Larutan berwarna ungu muda	Negatif
5	E	Larutan jernih	Larutan berwarna ungu tua	Negatif

Keterangan :

A = Handbody racikan Merek A

B = Handbody racikan Merek B

C = Handbody racikan Merek C

D = Handbody racikan Merek D

E = Handbody racikan Merek E

4. Data Pengujian Kuantitatif Hidrokuinon

Hasil kadar hidrokuinon dalam sampel *handbody* racikan dengan kode A, B, C, D, E dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.4 Kadar Hidrokuinon Dalam Sampel *Handbody* racikan

No.	Sampel	Replikasi	Kadar hidrokuinon dalam sampel ($\mu\text{g/mL}$)	Kadar hidrokuinon dalam sampel (%)	Rata-rata Kadar Hidrokuinon (%)
1	A	1	38,478	3,20	3,83
		2	53,69	4,47	
		3	46,08	3,84	
2	B	1	20	1,66	1,76
		2	23,5	1,95	
		3	20,1	1,67	
3	C	1	56,95	4,74	3,97
		2	30,86	2,57	
		3	55,54	4,62	
4	D	1	63,47	5,28	5,22
		2	68,91	5,74	
		3	55,97	4,66	
5	E	1	23,80	1,98	2,80
		2	46,08	3,84	
		3	31,30	2,60	

B. Pembahasan

1. Uji Kualitatif Merkuri dengan Pereaksi KI 0,5 N dan NaOH 2 N

Analisis kualitatif dilakukan sebagai analisa pendahuluan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan merkuri dalam sampel. Dalam

penelitian ini dipilih sampel handbody racikan karena merupakan salah satu sediaan kosmetika yang banyak digunakan oleh masyarakat terutama oleh kaum wanita untuk memutihkan kulit yang terkadang produsen yang tidak bertanggung jawab memasukkan bahan yang berbahaya seperti logam merkuri (Hg), yang dalam jangka panjang dapat menimbulkan kerusakan pada organ tubuh dan juga bersifat toksik. Pada penelitian ini digunakan metode reaksi warna yaitu menggunakan pereaksi KI 0,5N dan NaOH 2N yang merupakan pereaksi warna yang spesifik untuk mendeteksi logam merkuri, terutama dalam sediaan kosmetik. Apabila terbentuk endapan jingga sampai merah maka sampel mengandung merkuri berupa merkurium (II) iodide.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa 1 sampel uji (sampel D) menunjukkan hasil negatif dan 4 sampel uji menunjukkan hasil positif yaitu pada sampel A,B,C, dan E dengan penambahan larutan KI 0,5 N karena terjadinya endapan berwarna merah orange yang merupakan HgI_2 (merkuri (II) iodida). Hal ini sesuai dengan literatur (Yulia *et al.*, 2019) yang menyatakan suatu sampel dinyatakan positif jika terbentuknya endapan merah orange setelah direaksikan dengan KI 0,5 N.

Pada sampel D tidak teridentifikasi adanya kandungan merkuri karena tidak terbentuknya endapan merah orange. Hal ini mungkin disebabkan karena sedikitnya kandungan merkuri yang ada pada sampel sehingga kurang bisa terdeteksi dengan reaksi selektif atau mungkin

disebabkan adanya faktor-faktor pengganggu dalam larutan sampel.

Pengujian selanjutnya yaitu analisis kualitatif menggunakan pereaksi larutan NaOH 2N. Penggunaan pereaksi NaOH 2N karena sifatnya yang dapat mengendapkan merkuri. Sampel yang ditambahkan larutan NaOH 2 N 5 tetes, apabila terbentuk endapan kuning maka sampel mengandung merkuri(II) oksida.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa kelima sampel *handbody* racikan tersebut negatif mengandung merkuri karena tidak adanya terbentuk endapan kuning saat direaksikan dengan NaOH 2 N. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rahman *et al.* (2019) yang dimana diperoleh hasil positif pada uji warna dengan pereaksi KI 0,5, namun larutan sampel tidak memberikan reaksi dengan pereaksi NaOH. Hal ini dapat mungkin dapat terjadi karena pada sampel yang diuji memang tidak mengandung merkuri sehingga aman digunakan. Hal lain yang juga dapat terjadi yaitu karena rendahnya kandungan merkuri yang terdapat pada sampel sehingga kurang bisa terdeteksi dengan reaksi selektif pada uji kualitatif.

2. Uji Kuantitatif Merkuri Secara Spektrofotometri Serapan Atom

Tujuan dari Analisis kuantitatif yaitu untuk memastikan konsentrasi atau banyaknya zat tertentu dalam sampel. Istilah "analit" mengacu pada zat tersebut yang telah ditentukan. Metode yang akan digunakan yaitu spektrofotometri serapan atom dengan pertimbangan bahwa alat ini dapat mengukur kadar senyawa logam merkuri dalam

jumlah kecil dengan hasil yang akurat.

Penetapan kadar merkuri dalam sampel *handbody* racikan diawali dengan proses pembuatan kurva kalibrasi dengan memasukkan larutan standar 5 variasi konsentrasi tertentu untuk diujikan ke dalam sistem dan melanjutkan pengukuran absorbansi. Menurut Rahman *et al.* (2019), untuk membuat kurva standar linear yang menggambarkan hubungan antara absorbansi (A) dan konsentrasi analit serta memudahkan analisis, umumnya disarankan untuk membuat setidaknya empat konsentrasi standar yang berbeda dan satu blanko. Dalam penelitian ini digunakan 5 variasi konsentrasi yaitu 20, 40, 60, 80, dan 100 ppb. Satuan ppb (parts per billion) digunakan dalam uji merkuri karena kepekaannya dalam mendeteksi konsentrasi merkuri yang sangat rendah, mengingat merkuri beracun bahkan dalam jumlah kecil. Banyak standar keamanan yang ditetapkan oleh WHO dan badan pengawas lainnya, seperti US EPA, menggunakan batasan pada level ppb untuk memastikan keselamatan lingkungan dan kesehatan manusia. Pengukuran pada level ppb memungkinkan deteksi merkuri dalam jumlah trace yang masih berdampak pada lingkungan dan kesehatan. Selain itu, teknologi analisis seperti ICP-MS dan AAS dirancang untuk bekerja dengan presisi pada konsentrasi rendah seperti ppb, menjadikannya pilihan yang ideal dalam pengujian merkuri (Clarkson *et al.*, 2003).

Dari pengukuran kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi baku merkuri yaitu $y = 0,0002x - 0,0002$ dengan koefisien korelasi (R^2) =

0,9977. Berdasarkan kurva yang diperoleh, ditunjukkan bahwa nilai R^2 mendekati 1 sehingga kurva kalibrasi logam merkuri memberikan nilai linearitas yang baik. Selain itu, harga koefisien korelasi tersebut menandakan bahwa garis yang terbentuk hampir lurus sehingga dapat dikatakan bahwa kurva membentuk hubungan linier yang ideal dan penetapan kadar dengan kurva kalibrasi terjamin kebenarannya.

Berdasarkan hasil penetapan kadar merkuri pada sampel *Handbody* racikan yang tersebar di pasar tradisional kec. Bumi Raya, kab. Morowali diperoleh kadar merkuri yang terdapat dalam sampel adalah 0,001-0,0025 mg/kg. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 4.2 dan perhitungan pada lampiran. Meskipun kadar yang diperoleh sangat rendah, namun penggunaan merkuri dalam kosmetik tetap tidak dibenarkan karena larangan tersebut sudah diatur oleh BPOM (2019) bahwa tidak diizinkan untuk segala jenis kosmetik karena efek sampingnya yang sangat berbahaya.

3. Uji Kualitatif Hidrokuinon dengan Pereaksi FeCl_3 1%

Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan pereaksi FeCl_3 1% untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan hidrokuinon dalam sampel. FeCl_3 1% berfungsi untuk mengikat hidrokuinon sehingga menghasilkan larutan berwarna kuning pada sampel. Pada pengujian ini diperoleh hasil bahwa sampel sampel B dan C positif mengandung hidrokuinon. Reaksi yang terbentuk antara FeCl_3 dan hidrokuinon berupa reaksi reduksi oksidasi, dimana hidrokuinon mengalami oksidasi menjadi

kuinon dan larutan besi (Fe^{3+}) direduksi menjadi Fe^{2+} dengan bantuan hidroquinon sebagai agen pereduksi yang akan menghasilkan perubahan warna menjadi hijau/kuning.

Dari kelima sampel, tiga diantaranya yaitu sampel A, D, dan E negatif karena tidak berwarna kuning. Maka dapat dipastikan sampel B dan C mempunyai kadar hidroquinon yang tinggi karena dapat terdeteksi dengan jelas melalui uji reaksi warna yang telah dilakukan. Akan tetapi untuk lebih memastikan keberadaan hidroquinon pada setiap sampel, maka dilanjutkan dengan analisis kuantitatif menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis.

4. Uji Kuantitatif Hidroquinon Secara spektrofotometri UV-Vis

Pada pengujian kuantitatif hidroquinon dipilih metode spektrofotometri UV-Vis untuk penetapan kadar karena peralatan yang dibutuhkan tidak terlalu rumit dan beroperasi lebih cepat dibandingkan metode lain, serta mudah digunakan. Selain itu, molekul hidroquinon memiliki gugus aoksokrom dan kromofor sehingga metode ini memenuhi persyaratan untuk senyawa yang dapat diperiksa menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hubungan antara absorpsi radiasi dan panjang gelombang medium yang dilalui dinyatakan dengan Hukum Lambert. “Jika suatu sinar monokromatis dilewatkan pada larutan yang tebalnya sebesar dB , maka intensitas akan turun sebesar dI , berbanding langsung dengan intensitas sinar datang” (Miarti & Legasari, 2022).

Pengujian kuantitatif dilakukan dengan mengukur absorbansi dengan

panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Konsentrasi yang digunakan 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm. Satuan ppm (*parts per million*) digunakan dalam uji hidrokuinon karena konsentrasi senyawa ini dalam produk kosmetik lebih tinggi dibandingkan logam berat seperti merkuri, tetapi masih dalam batas yang memerlukan pemantauan ketat. Hidrokuinon biasanya terdapat dalam kadar yang signifikan, sehingga pengukuran dalam ppm lebih relevan untuk memastikan penggunaannya tidak melampaui batas aman yang ditetapkan, seperti oleh BPOM dan badan pengawas lainnya, yang umumnya mengizinkan hingga 2% (20.000 ppm). Teknologi analisis seperti HPLC juga mendukung pengukuran konsentrasi ini dengan akurasi tinggi (Augustine *et al.*, 2024).

Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mendapatkan serapan optimum yang kemudian digunakan untuk mengukur absorbansi sampel. Karena penyerapan berubah paling banyak pada setiap unit konsentrasi, panjang gelombang maksimum digunakan untuk mencapai sensitivitas maksimum. Dari hasil pengukuran panjang gelombang maksimum diperoleh sebesar 290 nm. Hasil tersebut sesuai dengan teori karena mendekati nilai panjang gelombang maksimum hidrokuinon menurut United State Pharmacopeia (USP) yaitu pada 293 nm \pm 2 nm (Fahira *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan maka dapat diketahui bahwa sampel *handbody* racikan A, B, C, D, E memiliki masing-masing kadar 3,83; 1,76; 3,97; 5,22; 2,80%. Kelima sampel tersebut dikategorikan

tidak aman karena kandungan hidrokuinonnya dalam sediaan kosmetik melebihi ambang batas sesuai peraturan yang telah ditetapkan BPOM. Pemaian hidrokuinon tidak boleh lebih dari 0,02% dan hanya boleh diperuntukkan untuk pewarna kuku palsu sehingga hasil kadar yang telah didapatkan telah melanggar peraturan BPOM RI 2019. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sari *et al.* (2021), yang dimana setiap sampel handbody lotion yang diujikan terbukti mengandung hidrokuinon dengan kadar 0,05-0,24% sehingga tidak dapat digunakan karena dapat menimbulkan efek samping yang berbahaya seperti iritasi kulit, kemerahan, bahkan kanker.

5. Validasi Metode Analisis

a. Linearitas

Uji linearitas bertujuan untuk memastikan adanya hubungan linier antara konsentrasi analit dengan respon detektor dengan parameter koefisien korelasi. Linieritas diukur melalui pembuatan kurva kalibrasi dengan memplotkan nilai absorbansi terukur (sumbu y) dengan kadar larutan standar (sumbu x). Diperoleh hasil jika metode analisis spektrofotometri serapan atom dikatakan linier pada rentang konsentrasi 20-100 ppb. Adapun persamaan kurva kalibrasi Hg pada rentang tersebut adalah $y = 0,0002x - 0,0002$ dengan nilai koefisien korelasi (r^2) = 0,9977. Menurut Syahriana *et al.* (2019), uji linearitas dikatakan baik jika nilai koefisien korelasi (r) = $0,995 \leq r \leq 1$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa analisis Hg dengan Spektrofotometri serapan atom

menghasilkan linieritas respon yang baik pada rentang konsentrasi 20-100 ppb.

Adapun hasil dari kurva baku hidrokuinon diperoleh persamaan regresi linier $(y) = 0,0092x + 0,026$ dengan nilai koefisien korelasi $(r^2) = 0,9263$. Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan adanya hubungan yang linear antara absorbansi yang terukur dengan konsentrasi analit. Sehingga dapat dikatakan bahwa analisis hidrokuinon dengan Spektrofotometri UV-Vis menghasilkan nilai linearitas yang baik pada rentang konsentrasi 5-25 ppm.

b. Presisi

Uji presisi bertujuan untuk menilai seberapa dekat hasil dari serangkaian pengukuran berulang pada sampel yang sama (Syahriana *et al.*, 2019). Ketelitian ditentukan dengan nilai simpangan baku relatif (RSD). Pada penelitian uji merkuri diperoleh rata-rata absorbansi sebesar 0,010616, dengan nilai SDR 75,357%. Nilai SDR untuk keterulangan dan presisi antara pada analisis Hg tidak memenuhi persyaratan untuk kadar dengan level analit dalam 1 ppb atau 1 $\mu\text{g/L}$, yaitu seharusnya tidak lebih dari 45,3 % menurut Horwitz. Namun pada pengukuran ketelitian alat diperoleh hasil 99,426%.

Sedangkan pada pengujian hidrokuinon, diperoleh nilai SDR sebesar 2,78% dengan ketelitian alat 99,97%. Suatu metode dikatakan memiliki nilai presisi yang baik jika nilai persen RSD/SDR sebesar $\leq 2\%$ (Syahriana *et al.*, 2019). Sehingga dapat dikatakan kedua metode analisis

yang digunakan tidak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Jika semakin kecil nilai RSD yang diperoleh, maka ketelitiannya semakin tinggi dan sebaliknya. Semakin besar nilai RSD yang diperoleh maka ketelitiannya semakin rendah.

c. LOD dan LOQ

Limit of Detection (LOD)/Batas deteksi merupakan batas minimum suatu analit yang dapat dideteksi, sedangkan *Limit of Quantitation (LOQ)*/batas kuantisasi merupakan batas minimum analit yang dapat dihitung kadarnya. LOD bertujuan untuk menentukan batas terendah di mana suatu zat dapat dideteksi, namun belum tentu dikuantifikasi secara akurat. Sementara itu, LOQ bertujuan untuk mengetahui jumlah terkecil zat yang masih dapat diukur atau dikuantifikasi dengan akurasi dan presisi yang memadai. Perhitungan nilai LOD dan LOQ dilakukan secara statistik melalui garis regresi linier dari kurva kalibrasi. Batas deteksi/LOD alat untuk merkuri adalah 120 µg/L dan hidrokuinon adalah 0,527 µg/L, sedangkan batas kuantitasi/LOQ alat untuk merkuri 400 µg/L dan alat untuk hidrokuinon adalah 1,27 µg/L. Menurut Napitupulu *et al.* (2019), semakin kecil nilai LOD/LOQ, menunjukkan detektor dan metode yang digunakan semakin teliti dan baik, karena mampu mengukur jumlah analit hingga *level trace*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Adanya kandungan merkuri dan hidrokuinon dalam sampel *Handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali setelah dianalisis secara kualitatif yaitu pada sampel A, B, C, E positif merkuri dengan pereaksi KI 0,5 N dan sampel B dan C positif hidrokuinon dengan pereaksi FeCl₃ 1%
2. Kelima sampel *handbody* racikan yang beredar di pasar tradisional kec. Bumi Raya kab. Morowali masing-masing memiliki kadar merkuri sebesar 0,00125 mg/kg pada sampel A, 0,00175 mg/kg pada sampel B, 0,0025 mg/kg pada sampel C, 0,00225 mg/kg pada sampel D, dan 0,001 pada sampel E. Adapun untuk kadar hidrokuinon kelima sampel berada pada rentang 1,76-3,97% sehingga kadar tersebut tidak memenuhi persyaratan dari BPOM yaitu 0% atau tidak diizinkan penggunaannya dalam kosmetik pemutih kulit.

B. Saran

Adapun saran untuk pengujian selanjutnya yaitu perlu untuk dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan metode lain seperti Kromatografi lapis tipis (KLT) dan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Putri, N. S., Siti, R., Rosidah, N., & Ismanita, S. S. (2022). Analisis Kafein Menggunakan Metode Uv-Vis: Tinjauan Literatur. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6), 12732–12739.
- Adianingsih, O. R., Puspita, O. E., & Rububiyah, D. R. (2022). *Kosmetologi*. UB Press.
- Agama, D. (2019). *Al-Quran dan Terjemahannya (Al-A'raf/157)*. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Quran.
- Andalia, R., Azmalina Adriani, Irma Zarwinda, & Lisma Luciana. (2023). Uji Kualitatif Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Handbody Lotion Pemutih Dosis Tinggi Yang Dijual Di Shopee. *Jurnal Sains Dan Kesehatan Darussalam*, 3(2), 16–23. <https://doi.org/10.56690/jskd.v3i2.107>
- Anggraeni, V. J. (2018). Analisis Cemaran Logam Berat Merkuri Dalam Krim Pemutih Wajah Yangberedar Dipasar Tradisional Dengan Metode Spektrofotometri Serapanatom. *Journal of Pharmacopolium*, 1(1), 44–50. <https://doi.org/10.36465/jop.v1i1.395>
- Anonim. (2020). *Farmakope Indonesia (VI)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Arel, A., Andayani, R., Rahmi, A., & Ningsih, W. (2020). Analisis Merkuri (Hg) Pada Lotion Pemutih Yang Beredar Di Pasar Raya Kota Padang Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 16(02), 134. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v16i02.3238>
- Ariansyah, D. Z., Sukiman, D. N., Munir, M. A., Fatmawati, A., Nurlaily, I., Armiantomi, I., Julmiati, & Eko, L. P. (2022). Identifikasi Dan Penentuan Hidrokuinon Dalam Beberapa Krim Kosmetik Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis Dan Spektrofotometri. *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 6(1), 26. <https://doi.org/10.21927/inpharnmed.v6i1.2287>
- Armin, F., Zulharmita, & Firda, D. R. (2013). Identifikasi dan Penetapan Kadar Merkuri (Hg) dalam Krim Pemutih Kosmetika Herbal Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi*, 18(1), 29.
- Asra, R., Harefa, F. K., Zulharmita, Z., & Nessa, N. (2019). Penetapan Kadar Logam Kalsium Dan Besi Pada Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Dengan Spektrofotometer Serapan Atom. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*,

1(1), 32–38. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v1i1.5>

- Augustine, U. A., Akpomie, T. M., Abubakar, M. S., & Onipede, A. S. (2024). Oriental Journal of Physical Sciences Qualitative and Quantitative Determination of Hydroquinone Content in Skin Whitening Cosmetics Sold in Lafia-Nigeria. *Oriental Journal of Physical Sciences*, 09(1), 1–12.
- BPOM. (2011). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor Hk.03.1.23.12.11.10689 Tahun 2011 Tentang Bentuk Dan Jenis Sediaan Kosmetika Tertentu Yang Dapat Diproduksi Oleh Industri Kosmetika Yang Memiliki Izin Produksi Golongan B. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*.
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik. *Bpom Ri*, 2010, 1–258.
- Budiarti, I. S. (2023). *Seri Pancaindra, Indra Peraba : Kulit*. PT. Bumi Aksara.
- Clarkson, T. W., Magos, L., & Myers, G. J. (2003). *The Toxicology of Mercury — Current Exposures and Clinical Manifestations*. 1731–1737.
- Fahira, S. M., Ananto, A. D., & Hajrin, W. (2021). Analisis Kandungan Hidrokuinon Dalam Krim Pemutih Yang Beredar Di Beberapa Pasar Kota Mataram Dengan Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 3(1), 75–84. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.3299>
- Feladita, N., Primadhamanti, A., & Juita, M. I. (2021). Penetapan Kadar Hidrokuinon Pada Hand Body Lotion Yang Dijual Di Situs Belanja Online Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Analis Farmasi*, 6(1), 30–36. <https://doi.org/10.33024/jaf.v6i1.5487>
- Firnayanti, Idrus, N. I., & Hamdat, S. (2018). Penggunaan Pemutih Kulit Dikalangan Remaja Di Soppeng. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 10, 0–8.
- Fudjayanti, S., & Suarantika, F. (2022). Tinjauan Pustaka Metode Analisis Senyawa Hidrokuinon dalam Sediaan Krim. *Jurnal Riset Farmasi*, 139–144. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i2.1483>
- Irmayanti, M., Rosalinda, S., & Widyasanti, A. (2021). Formulasi Handbody Lotion (Setil Alkohol dan Karagenan) dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Rosela. *Jurnal Teknotan*, 15(1), 47. <https://doi.org/10.24198/jt.vol15n1.8>
- Juliani, R. M., Nunung, Y., & Herdiana, I. (2021). Analisis Kualitatif Merkuri pada Handbody Lotion Whitening yang Dijual di Online Shop Daerah Kota Bekasi. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(8), 1–6.
- Kalangi, S. J. R. (2014). Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 5(3), 12–20.

<https://doi.org/10.35790/jbm.5.3.2013.4344>

- Kristianingrum. (2009). Kajian Teknik Analisis Merkuri yang Sederhana, Selektif, Prekonsentrasi, dan Penentuannya Secara Spektrofotometri. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA.*, 345–350.
- Lembang, C. K., Pinontoan, O. R., & Ratag, B. T. (2016). Kandungan Merkuri Pada Losiion Pemutih Tangan Dan Badan Yang Digunakan Oleh Masyarakat Di Kelurahan Tataaran Patar Kecamatan Tondado Selatan Kabupaten Minahasa. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 5(2), 90–98. www.pom.go.id
- Lesnida. (2021). Penggunaan Komestik Berbahaya dalam Presfektif Hukum Islam. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, 15(1), 53–64.
- Marlina, I., Nurmalahayati, Ms., Ya, M., Aiyub Kadir Muhammad Iqhrammullah, kub, Saiful, Ms., Imam Thanthawi, Ms., Mutia farida, M., Cetak Oleh, D., Publishing, B., Kuala, S., & Aceh, B. (2021). *Menyikapi Merkuri Dengan Lebih Bijak*.
- Massella, D., Argenziano, M., Ferri, A., Guan, J., Giraud, S., Cavalli, R., Barresi, A. A., & Salaün, F. (2019). Bio-functional textiles: Combining pharmaceutical nanocarriers with fibrous materials for innovative dermatological therapies. *Pharmaceutics*, 11(8), 1–29. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics11080403>
- Miarti, A., & Legasari, L. (2022). Ketidakpastian Pengukuran Analisa Kadar Biuret, Kadar Nitrogen, Dan Kadar Oil Pada Pupuk Urea Di Laboratorium Kontrol Produksi Pt Pupuk Sriwidjaja Palembang. *Jakrawala Ilmiah*, 2(3), 861–874.
- Napitupulu, R. M., Julia, D., & Panggabean, A. S. (2019). Validasi Metode Penentuan Mn Dalam Oli Lubrikan Dengan Metode Pengenceran Langsung Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Indo. J. Chem. Res.*, 6(2), 94–100. <https://doi.org/10.30598//ijcr.2019.6-ama>
- Nasir, M. (2019). *Spektrometri Serapan Atom* (I. Khaldun (ed.)). Syiah Kuala University Press.
- Nugraha, N. K. M. P., & Angraeni, D. (2019). Analisa Kualitatif Kandungan Merkuri dalam Sediaan Pemutih Kulit yang Dijual di Online Shop. *Surya Medika: Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Dan Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 14(2), 86. <https://doi.org/10.32504/sm.v14i2.130>
- Patarianto, P. (2015). Analisa Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Nasabah Di PT. Bank Mandiri (Persero) TBK. Cabang Sidoarjo Gedangan. *MAKSIPRENEUR*, 4(2), 28–37.

- Pratiwi, A. E. (2018). Pengaruh Hand And Body Racikan Terhadap Kulit Wanita di Kelurahan Maricayya Baru Kota Makassar. *Jurnal Program Studi SI Tata Rias*, 1–13.
- Prihantini, N. N., & Hutagalung, P. (2018). Gangguan Kesehatan Akibat Paparan Merkuri Pada Pekerja Di Industri Kosmetik. *Jurnal Ilmiah Widya*, 5(1), 56–61. [http://repository.uki.ac.id/1718/1/Gangguan Kesehatan Akibat Paparan Merkuri Pada.pdf](http://repository.uki.ac.id/1718/1/Gangguan_Kesehatan_Akibat_Paparan_Merkuri_Pada.pdf)
- Rahman, H., Wilantika, I., & Latief, M. (2019). Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih Ilegal Di Kecamatan Pasar Kota Jambi Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(01), 59–73. https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/01/2019.01.23_PLAN-NACIONAL-DE-CANCER_web.pdf
- Rahmawanty, D., & Sari, D. I. (2019). *Buku Ajar Teknologi Kosmetik*. CV IRDH.
- Ramadon, D., McCrudden, M. T. C., Courtenay, A. J., & Donnelly, R. F. (2022). Enhancement strategies for transdermal drug delivery systems: current trends and applications. In *Drug Delivery and Translational Research* (Vol. 12, Issue 4). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s13346-021-00909-6>
- Rasyid, R., Eva Susanti, & Rieke Azhar. (2015). Pemeriksaan Kualitatif Hidrokuinon dan Merkuri dalam Krim Pemutih. *Jurnal Farmasi Higea*, 7(1), 63–73.
- Sanjairaj, V., Lu, W. F., & Fuh, J. Y. H. (2016). 3D bioprinting of skin: a state-of-the-art review on modelling, materials, and processes. *Biofabrication*, 8(3). <https://doi.org/10.1088/1758-5090/8/3/032001>
- Sari, A. K., Alfiannor S, M. M., A, N., & Pratiwi, M. E. (2017). Pemutih yang Dijual di Online Shop Daerah Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(8), 1–19.
- Sari, S. F. P., Trisnawati, E., & Pudjono. (2021). Analisis Kadar Hidrokuinon pada Handbody Lotion dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmacy Peradaban Journal*, 1(2), 30–39. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2808788>
- Suharyani, I., Karlina, N., Hidayati, N. R., Salsabila, D. Z., Annisa, N., Sadira, A., Astuti, S. Y., & Rahmasari, Y. (2022). Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Hidrokuinon Dalam Sediaan Kosmetika. *Journal of Pharmacopolium*, 4(3), 162–173. <https://doi.org/10.36465/jop.v4i3.807>
- Sulindawaty, S., & Fahmi, H. (2022). Analisis Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining untuk Pengenalan Jenis Kulit Wajah pada Manusia. *Jurnal*

Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI), 5(2), 90–95.
<https://doi.org/10.55338/jikomsi.v5i2.336>

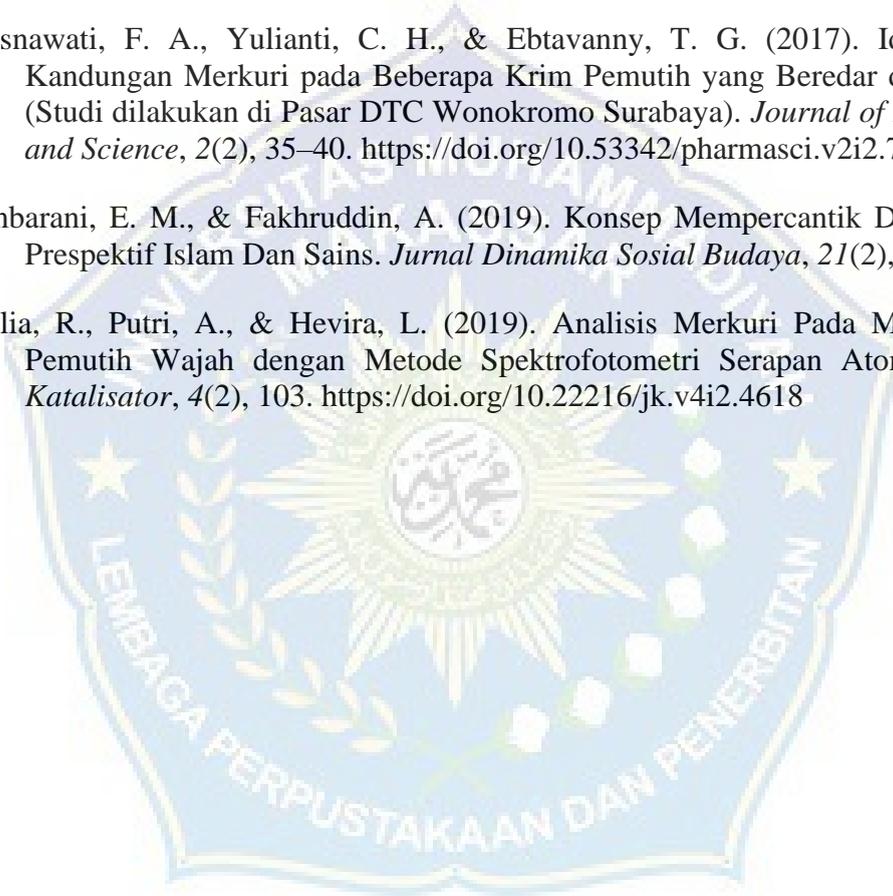
Supriningrum, R., & Jubaidah, S. (2019). Penyuluhan Kosmetika Aman dan Identifikasi Merkuri dalam Kosmetika. *Jurnal Abdimas Mahakam*, 3(2), 136.
<https://doi.org/10.24903/jam.v3i2.505>

Syahriana, Y., Desnita, R., & Luliana, S. (2019). Verifikasi metode analisis larutan alpha arbutin menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu UV-2450. *Jurnal Untan*, 4(1), 1–7.

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>

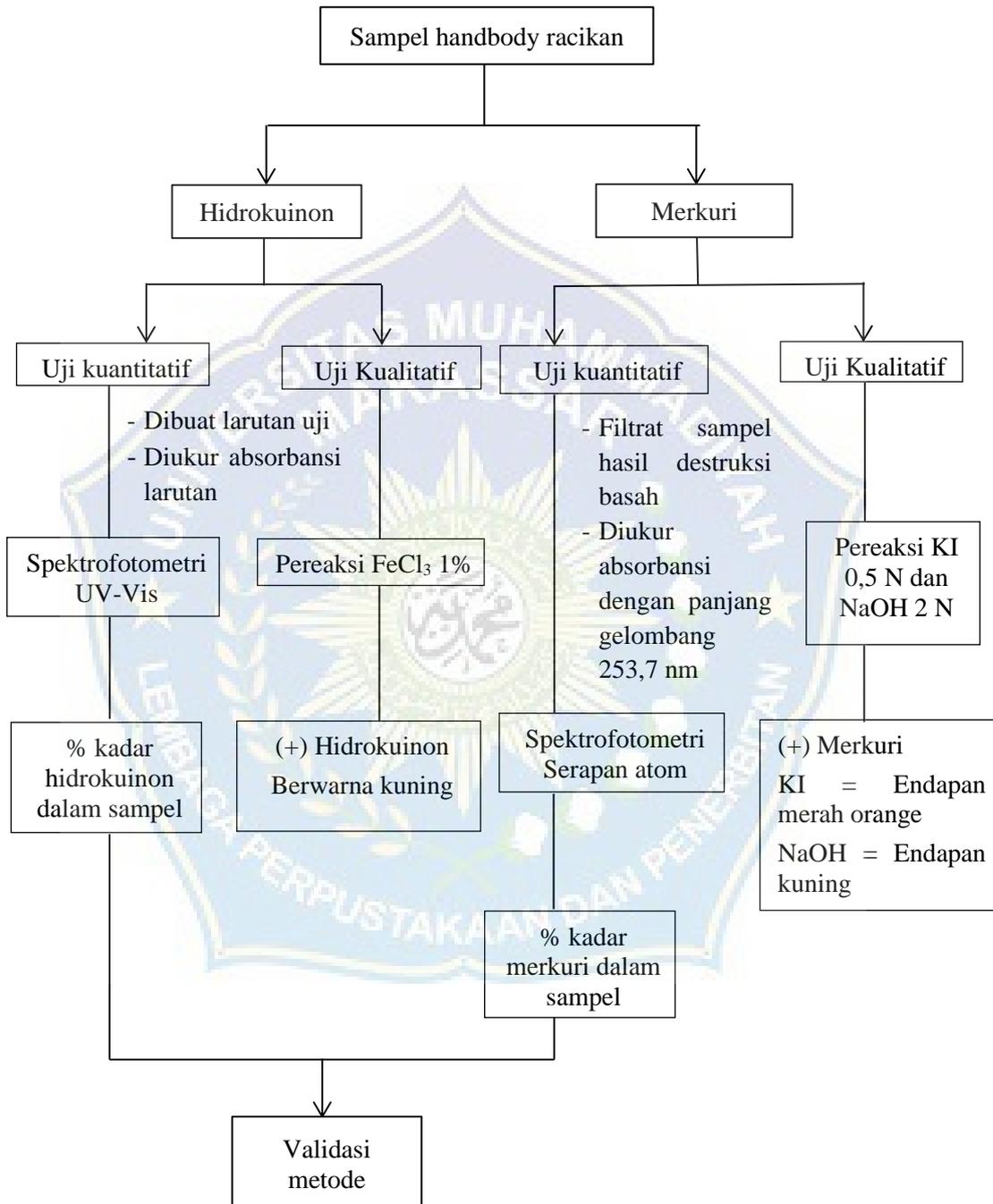
Umbarani, E. M., & Fakhruddin, A. (2019). Konsep Mempercantik Diri Dalam Prespektif Islam Dan Sains. *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 21(2), 82.

Yulia, R., Putri, A., & Hevira, L. (2019). Analisis Merkuri Pada Merk Krim Pemutih Wajah dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Katalisator*, 4(2), 103. <https://doi.org/10.22216/jk.v4i2.4618>



LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Analisis Kandungan Merkuri dan Hidrokuinon



Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Larutan baku standar merkuri

a. Larutan induk 1000 ppm

Diketahui : ppm = 1000

volume = 500 mL = 0,5 L

Ditanyakan : Massa (g) merkuri = ...?

Penyelesaian : $\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{V}}$

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{0,5 \text{ L}}$$

$$\text{mg} = 1000 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ L}$$

$$\text{mg} = 500 \text{ mg atau } 0,5 \text{ gram}$$

b. Larutan baku 10 ppm

Diketahui : Konsentrasi (M_1) = 100 ppm

Konsentrasi (M_2) = 10 ppm

Volume (V_2) = 100 mL

Ditanyakan : Volume (V_1) merkuri = ...?

Penyelesaian : $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 10 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}}{100 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

c. Larutan baku 1 ppm/1000 ppb

Diketahui : Konsentrasi (M_1) = 10 ppm

Konsentrasi (M_2) = 10 ppm

Volume (V_2) = 100 mL

Ditanyakan : Volume (V_1) merkuri = ...?

Penyelesaian : $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$$10 \text{ ppm} \times V_1 = 1 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{1 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}}{10 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Volume Larutan Yang Diambil dari Larutan Standar Merkuri

Dibuat variasi konsentrasi 20 ppb, 40 ppb, 60 ppb, 80 ppb, 100 ppb.

a. Larutan standar 20 ppb

Diketahui : Konsentrasi (M_1) = 1000 ppb

Konsentrasi (M_2) = 20 ppb

Volume (V_2) = 100 mL

Ditanyakan : Volume (V_1) merkuri = ...?

Penyelesaian : $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$$1000 \text{ ppb} \times V_1 = 20 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{20 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}}{1000 \text{ ppb}}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

b. Larutan standar 40 ppb

Diketahui : Konsentrasi (M_1) = 1000 ppb

Konsentrasi (M_2) = 40 ppb

Volume (V_2) = 100 mL

Ditanyakan : Volume (V_1) merkuri = ...?

Penyelesaian : $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$$1000 \text{ ppb} \times V_1 = 40 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{40 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}}{1000 \text{ ppb}}$$

$$V_1 = 4 \text{ mL}$$

c. Larutan standar 60 ppb

Diketahui : Konsentrasi (M_1) = 1000 ppb

Konsentrasi (M_2) = 60 ppb

Volume (V_2) = 100 mL

Ditanyakan : Volume (V_1) merkuri = ...?

Penyelesaian : $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$$1000 \text{ ppb} \times V_1 = 60 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{60 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}}{1000 \text{ ppb}}$$

$$V_1 = 6 \text{ mL}$$

d. Larutan standar 80 ppb

Diketahui : Konsentrasi (M_1) = 1000 ppb

Konsentrasi (M_2) = 80 ppb

Volume (V_2) = 100 mL

Ditanyakan : Volume (V_1) merkuri = ...?

Penyelesaian : $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$$1000 \text{ ppb} \times V_1 = 80 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{80 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}}{1000 \text{ ppb}}$$

$$V_1 = 8 \text{ mL}$$

e. Larutan standar 100 ppb

Diketahui : Konsentrasi (M_1) = 1000 ppb

Konsentrasi (M_2) = 100 ppb

Volume (V_2) = 100 mL

Ditanyakan : Volume (V_1) merkuri = ...?

Penyelesaian : $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$$1000 \text{ ppb} \times V_1 = 100 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{100 \text{ ppb} \times 100 \text{ mL}}{1000 \text{ ppb}}$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

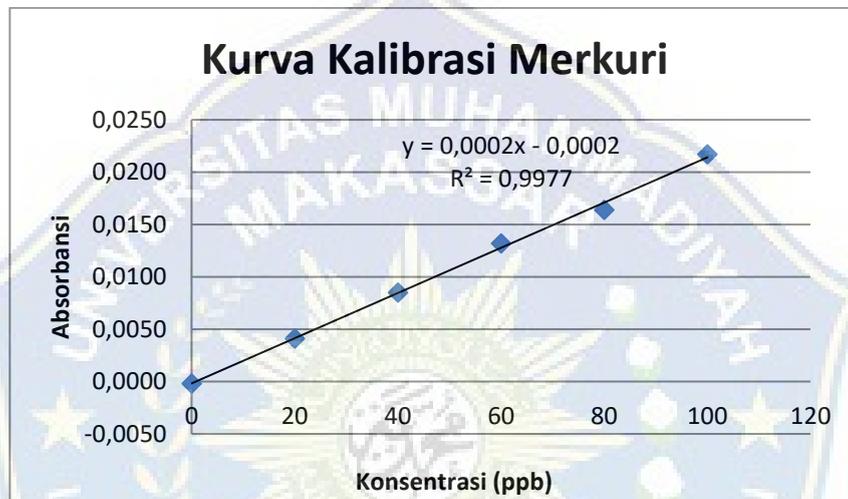
Lampiran 4. Nilai Absorbansi dan Kurva Larutan Standar Merkuri

Data Nilai absorbansi sampel Logam Merkuri

No.	Kode Sampel	Absorbansi
1	A	0,0003
2	B	0,0005
3	C	0,0008
4	D	0,0007
5	E	0,0002

Data Nilai Absorbansi Larutan Standar Merkuri

Kode standar	Konsentrasi (µg/L)	Absorbansi
Cal zero	0	-0,0002
Standar 1	20	0,0041
Standar 2	40	0,0085
Standar 3	60	0,0132
Standar 4	80	0,0164
Standar 5	100	0,0217



Gambar Kurva kalibrasi Larutan baku Merkuri

Lampiran 5. Perhitungan kadar merkuri pada sampel

a. Sampel A

Berat sampel yang ditimbang = 0,5 gram

Absorbansi (Y) = 0,0003

Persamaan regresi $Y = 0,0002x - 0,0002$

$$0,0003 = 0,0002x - 0,0002$$

$$0,0003 + 0,0002 = 0,0002x$$

$$0,0005 = 0,0002x$$

$$x = \frac{0,0005}{0,0002}$$

$$x = 2,5 \mu\text{g/L}$$

Konsentrasi sampel A = 2,5 µg/L

$$\text{Kadar merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/L}) \times \text{Volume (L)} \times \text{Faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (gram)}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{2,5 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}} \\
&= \frac{2,5 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}} \\
&= 1,25 \mu\text{g/g} \\
&= 0,00125 \text{ mg/kg}
\end{aligned}$$

b. Sampel B

Berat sampel yang ditimbang = 0,5 gram

Absorbansi (Y) = 0,0005

Persamaan regresi $Y = 0,0002x - 0,0002$

$$0,0005 = 0,0002x - 0,0002$$

$$0,0005 + 0,0002 = 0,0002x$$

$$0,0007 = 0,0002x$$

$$x = \frac{0,0007}{0,0002}$$

$$x = 3,5 \mu\text{g/L}$$

Konsentrasi sampel B = 3,5 $\mu\text{g/L}$

$$\begin{aligned}
\text{Kadar merkuri } (\mu\text{g/g}) &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/L}) \times \text{Volume (L)} \times \text{Faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (gram)}} \\
&= \frac{3,5 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}} \\
&= \frac{3,5 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}} \\
&= 1,75 \mu\text{g/g} \\
&= 0,00175 \text{ mg/kg}
\end{aligned}$$

c. Sampel C

Berat sampel yang ditimbang = 0,5 gram

Absorbansi (Y) = 0,0008

Persamaan regresi $Y = 0,0002x - 0,0002$

$$0,0008 = 0,0002x - 0,0002$$

$$0,0008 + 0,0002 = 0,0002x$$

$$0,001 = 0,0002x$$

$$x = \frac{0,001}{0,0002}$$

$$x = 5 \mu\text{g/L}$$

Konsentrasi sampel B = 5 µg/L

$$\begin{aligned}\text{Kadar merkuri } (\mu\text{g/g}) &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/L}) \times \text{Volume (L)} \times \text{Faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (gram)}} \\ &= \frac{5 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}} \\ &= \frac{5 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}} \\ &= 2,5 \mu\text{g/g} \\ &= 0,0025 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

d. Sampel D

Berat sampel yang ditimbang = 0,5 gram

Absorbansi (Y) = 0,0007

Persamaan regresi $Y = 0,0002x - 0,0002$

$$0,0007 = 0,0002x - 0,0002$$

$$0,0007 + 0,0002 = 0,0002x$$

$$0,0009 = 0,0002x$$

$$x = \frac{0,0009}{0,0002}$$

$$x = 4,5 \mu\text{g/L}$$

Konsentrasi sampel B = 4,5 µg/L

$$\begin{aligned}\text{Kadar merkuri } (\mu\text{g/g}) &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/L}) \times \text{Volume (L)} \times \text{Faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (gram)}} \\ &= \frac{4,5 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}} \\ &= \frac{4,5 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}} \\ &= 2,25 \mu\text{g/g} \\ &= 0,00225 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

e. Sampel E

Berat sampel yang ditimbang = 0,5 gram

Absorbansi (Y) = 0,0002

Persamaan regresi $Y = 0,0002x - 0,0002$

$$0,0002 = 0,0002x - 0,0002$$

$$0,0002 + 0,0002 = 0,0002x$$

$$0,0004 = 0,0002x$$

$$x = \frac{0,0004}{0,0002}$$

$$x = 2 \mu\text{g/L}$$

Konsentrasi sampel B = 2 $\mu\text{g/L}$

$$\text{Kadar merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/L}) \times \text{Volume (L)} \times \text{Faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (gram)}}$$

$$= \frac{2 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}}$$

$$= \frac{2 \mu\text{g/L} \times 0,25 \text{ L} \times 1}{0,5 \text{ gram}}$$

$$= 1 \mu\text{g/g}$$

$$= 0,001 \text{ mg/kg}$$

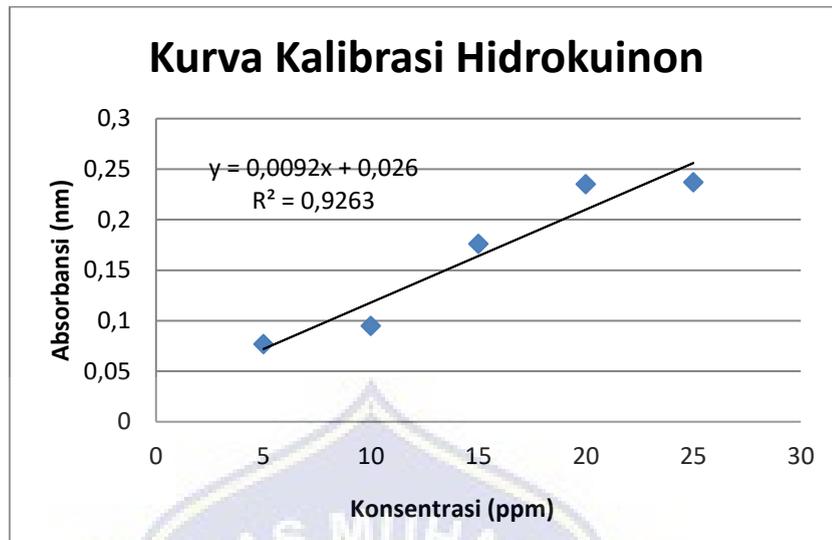
Lampiran 6. Nilai Absorbansi dan Kurva Larutan Standar Hidrokuinon

Nilai Absorbansi Sampel

Sampel	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
A	0,380	0,520	0,450
B	0,210	0,243	0,211
C	0,550	0,310	0,537
D	0,610	0,660	0,541
E	0,245	0,450	0,314

Nilai Absorbansi Larutan Standar Hidrokuinon

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)
5	0,077
10	0,095
15	0,176
20	0,235
25	0,237



Gambar Kurva kalibrasi Larutan baku Hidrokuinon
Lampiran 7. Perhitungan kadar hidrokuinon pada sampel

Persamaan regresi linier $y = 0,0092x + 0,026$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,9263

a. Sampel A

Replikasi 1

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,380 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,380 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,354 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,354}{0,0092}$$

$$x = 38,478 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel A (Replikasi 1) = 38,478 $\mu\text{g/mL}$

$$\text{Kadar hidrokuinon (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$= \frac{38,478}{1.200 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 3,20 \%$$

Replikasi 2

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,520 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,520 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,494 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,494}{0,0092}$$

$$x = 53,69 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel A (Replikasi 2) = 53,69 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} \text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{53,69}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 4,47 \% \end{aligned}$$

Replikasi 3

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,450 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,450 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,424 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,424}{0,0092}$$

$$x = 46,08 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel A (Replikasi 3) = 46,08 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} \text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{46,08}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 3,84 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata Kadar hidrokuinon Sampel A (\%)} &= \frac{\text{Rep 1} + \text{Rep 2} + \text{Rep 3}}{3} \\ &= \frac{3,20 \% + 4,47 \% + 3,84 \%}{3} \\ &= 3,83\% \end{aligned}$$

b. Sampel B

Replikasi 1

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,210 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,210 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,184 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,184}{0,0092}$$

$$x = 20 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel B (Replikasi 1) = 20 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} \text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{20}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 1,66\% \end{aligned}$$

Replikasi 2

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,243 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,243 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,217 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,217}{0,0092}$$

$$x = 23,5 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel B (Replikasi 2) = 23,5 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} \text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{23,5}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 1,95\% \end{aligned}$$

Replikasi 3

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,211 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,211 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,185 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,185}{0,0092}$$

$$x = 20,1 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel B (Replikasi 3) = 23,5 $\mu\text{g/mL}$

$$\text{Kadar hidrokuinon (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$= \frac{20,1}{1.200 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 1,67\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata Kadar hidrokuinon Sampel B (\%)} &= \frac{\text{Rep 1} + \text{Rep 2} + \text{Rep 3}}{3} \\ &= \frac{1,66\% + 1,95\% + 1,67\%}{3} \\ &= 1,76\% \end{aligned}$$

c. Sampel C

Replikasi 1

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,550 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,550 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,524 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,524}{0,0092}$$

$$x = 56,95 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel C (Replikasi 1) = 56,95 $\mu\text{g/mL}$

$$\text{Kadar hidrokuinon (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$= \frac{56,95}{1.200 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 4,74\%$$

Replikasi 2

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,310 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,310 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,284 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,284}{0,0092}$$

$$x = 30,86 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel C (Replikasi 2) = 30,86 $\mu\text{g/mL}$

$$\text{Kadar hidrokuinon (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$= \frac{30,86}{1.200 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 2,57\%$$

Replikasi 3

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,537 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,537 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,511 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,511}{0,0092}$$

$$x = 55,54 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel C (Replikasi 3) = 55,54 $\mu\text{g/mL}$

$$\text{Kadar hidrokuinon (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$= \frac{55,54}{1.200 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 4,62\%$$

$$\text{Rata-Rata Kadar hidrokuinon Sampel C (\%)} = \frac{\text{Rep 1} + \text{Rep 2} + \text{Rep 3}}{3}$$

$$= \frac{4,74\% + 2,57\% + 4,62\%}{3}$$

$$= 3,97\%$$

d. Sampel D

Replikasi 1

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,610 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,610 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,584 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,584}{0,0092}$$

$$x = 63,47 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel D (Replikasi 1) = 63,47 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned}\text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{63,47}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 5,28 \%\end{aligned}$$

Replikasi 2

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,660 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,660 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,634 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,634}{0,0092}$$

$$x = 68,91 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel D (Replikasi 2) = 68,91 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned}\text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{68,91}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 5,74 \%\end{aligned}$$

Replikasi 3

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,541 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,541 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,515 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,515}{0,0092}$$

$$x = 55,97 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel D (Replikasi 3) = 55,97 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned}\text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{55,97}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 4,66\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata Kadar hidrokuinon Sampel D (\%)} &= \frac{\text{Rep 1} + \text{Rep 2} + \text{Rep 3}}{3} \\ &= \frac{5,28\% + 5,74\% + 4,66\%}{3} \\ &= 5,22\% \end{aligned}$$

e. Sampel E

Replikasi 1

$$\begin{aligned} y &= 0,0092x + 0,026 \\ 0,245 &= 0,0092x + 0,026 \\ 0,245 - 0,026 &= 0,0092x \\ 0,219 &= 0,0092x \\ x &= \frac{0,219}{0,0092} \\ x &= 23,80 \mu\text{g/mL} \end{aligned}$$

Konsentrasi sampel E (Replikasi 1) = 23,80 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} \text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{23,80}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 1,98\% \end{aligned}$$

Replikasi 2

$$\begin{aligned} y &= 0,0092x + 0,026 \\ 0,450 &= 0,0092x + 0,026 \\ 0,450 - 0,026 &= 0,0092x \\ 0,424 &= 0,0092x \\ x &= \frac{0,424}{0,0092} \\ x &= 46,08 \mu\text{g/mL} \end{aligned}$$

Konsentrasi sampel E (Replikasi 2) = 46,08 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} \text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{46,08}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 3,84\% \end{aligned}$$

Replikasi 3

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$0,314 = 0,0092x + 0,026$$

$$0,314 - 0,026 = 0,0092x$$

$$0,288 = 0,0092x$$

$$x = \frac{0,288}{0,0092}$$

$$x = 31,30 \mu\text{g/mL}$$

Konsentrasi sampel E (Replikasi 3) = 31,30 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} \text{Kadar hidrokuinon (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{31,30}{1.200 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 2,60\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata Kadar hidrokuinon Sampel D (\%)} &= \frac{\text{Rep 1} + \text{Rep 2} + \text{Rep 3}}{3} \\ &= \frac{1,98\% + 3,84\% + 2,60\%}{3} \\ &= 2,80\% \end{aligned}$$

Lampiran 8. Perhitungan Uji Validasi Metode Penetapan Merkuri

Tabel Perhitungan

No.	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(y_i - \bar{y})$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(X_i - \bar{X})(y_i - \bar{y})$
1	0	-0,0002	-50	2500	-0,01095	0,0001199025	0,5475
2	20	0,0041	-30	900	-0,00665	0,0000442225	0,1995
3	40	0,0085	-10	100	-0,00225	0,0000050625	0,025
4	60	0,0132	10	100	0,00245	0,0000060025	0,0245
5	80	0,0164	30	900	0,00565	0,0000319225	0,1695
6	100	0,0217	50	2500	0,01075	0,0001155625	0,5375
\sum	300	0,0637	0	7000	-0,0001	0,000322675	1,5035
\bar{X}	50	0,010616					

1. Uji linearitas

Perhitungan persamaan garis regresi :

$$a = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(y_i - \bar{y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2}$$

$$a = \frac{1,5035}{7000}$$

$a = 0,0002$ (Telah sesuai dengan nilai a di kurva yaitu $0,0002$)

Persamaan regresi :

$$y = 0,0002x - 0,0002$$

$$R^2 = 0,9977$$

$$\text{Slope (b)} = 0,0002$$

2. Uji Presisi

a. Rata-rata absorban

$$\bar{y} = 0,010616$$

b. Standar Deviasi (SD)

$$\begin{aligned} \text{SD} &= \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,000322675}{6-1}} \\ &= 0,0080 \end{aligned}$$

c. Relatif Standar Deviasi (SD)

$$\begin{aligned} \% \text{ SDR} &= \frac{\text{SD}}{\bar{y}} \times 100\% \\ &= \frac{0,0080}{0,010616} \times 100\% \\ &= 75,357\% \end{aligned}$$

d. Ketelitian Alat

$$\begin{aligned} \text{KA} &= 100\% - \frac{\text{SD}}{\bar{y}} \\ &= 100\% - \frac{0,0080}{0,010616} \end{aligned}$$

$$= 99,246\%$$

3. Uji LOD dan LOQ

$$\text{LOD} = \frac{3 \cdot \text{SD}}{b}$$

$$= \frac{3 \cdot 0,0080}{0,0002}$$

$$= 120 \mu\text{g/L} \text{ atau } 120 \text{ ppb}$$

$$\text{LOQ} = \frac{10 \cdot \text{SD}}{b}$$

$$= \frac{10 \cdot 0,0080}{0,0002}$$

$$= 400 \mu\text{g/L} \text{ atau } 400 \text{ ppb}$$

Lampiran 9. Perhitungan Uji Validasi Metode Penetapan Hidrokuinon

Tabel Perhitungan

No.	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(y_i - \bar{y})$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(X_i - \bar{X})(y_i - \bar{y})$
1	5	0,077	-10	100	-0,087	0,007569	0,87
2	10	0,095	-5	25	-0,069	0,004761	0,345
3	15	0,176	0	0	0,012	0,000144	0
4	20	0,235	5	25	0,071	0,005041	0,355
5	25	0,237	10	100	0,073	0,005329	0,73
\sum	75	0,82	0	250	0	0,022844	2,3
\bar{X}	15	0,164					

1. Uji linearitas

$$a = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(y_i - \bar{y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2}$$

$$a = \frac{2,3}{250}$$

$$a = 0,0092 \text{ (Telah sesuai dengan nilai a di kurva yaitu 0,0092)}$$

$$\bar{Y} = a\bar{X} + b$$

$$b = \bar{Y} - a\bar{X}$$

$$b = 0,164 - 0,0092(15)$$

$$b = 0,026$$

Jadi, Persamaan regresi :

$$y = ax + b$$

$$y = 0,0092x + 0,026$$

$$R^2 = 0,9977$$

$$\text{Slope (b)} = 0,026$$

2. Uji Presisi

a. Rata- rata absorban

$$\bar{y} = 0,164$$

b. Standar Deviasi (SD)

$$\begin{aligned} \text{SD} &= \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,022844}{6-1}} \\ &= 0,0045688 \end{aligned}$$

c. Relatif Standar Deviasi (SD)

$$\begin{aligned} \% \text{ SDR} &= \frac{\text{SD}}{\bar{y}} \times 100\% \\ &= \frac{0,0045688}{0,164} \times 100\% \\ &= 2,78 \% \end{aligned}$$

d. Ketelitian Alat

$$\begin{aligned} \text{KA} &= 100\% - \frac{\text{SD}}{\bar{y}} \\ &= 100\% - \frac{0,0045688}{0,164} \\ &= 99,97\% \end{aligned}$$

3. Uji LOD dan LOQ

$$\begin{aligned} \text{LOD} &= \frac{3 \cdot \text{SD}}{b} \\ &= \frac{3 \cdot 0,0045688}{0,026} \\ &= 0,527 \mu\text{g/L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOQ} &= \frac{10 \cdot \text{SD}}{b} \\ &= \frac{10 \cdot 0,0045688}{0,026} \\ &= 1,27 \mu\text{g/L} \end{aligned}$$



Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian

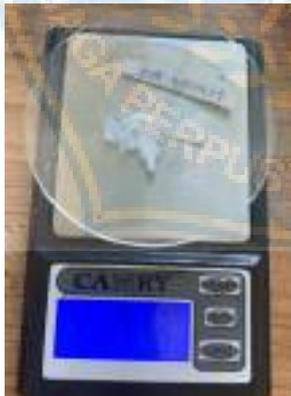
1. Uji Merkuri

 <p>Sampel <i>handbody</i> racikan</p>	 <p>Penimbangan sampel</p>
 <p>Sebelum penambahan pereaksi KI 0,5 N pada uji kualitatif kandungan merkuri</p>	 <p>Setelah penambahan pereaksi KI 0,5 N pada uji kualitatif kandungan merkuri</p>
	

Sebelum penambahan pereaksi NaOH 2N pada uji kualitatif kandungan merkuri	Setelah penambahan pereaksi NaOH 2N pada uji kualitatif kandungan merkuri
 <p data-bbox="427 786 708 819">Larutan baku merkuri</p>	 <p data-bbox="895 819 1270 853">Sampel A pengujian merkuri</p>
 <p data-bbox="336 1256 804 1290">Hasil pembuatan larutan Uji Mekuri</p>	 <p data-bbox="895 1279 1270 1312">Sampel B pengujian merkuri</p>
 <p data-bbox="384 1738 759 1771">Sampel C pengujian merkuri</p>	 <p data-bbox="895 1727 1270 1760">Sampel D pengujian merkuri</p>

 <p>Sampel E pengujian merkuri</p>	 <p>Penimbangan NaOH</p>
 <p>Larutan uji dan larutan standar uji hidrokuinon</p>	 <p>Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometri serapan atom</p>

2. Uji Hidrokuinn

 <p>Penimbangan sampel A uji kualitatif hidrokuinon dengan pereaksi FeCl_3 1%</p>	 <p>Penimbangan sampel B uji kualitatif hidrokuinon dengan pereaksi FeCl_3 1%</p>



Penimbangan sampel C uji kualitatif hidrokuinon dengan pereaksi FeCl_3 1%



Penimbangan sampel D uji kualitatif hidrokuinon dengan pereaksi FeCl_3 1%



Sebelum penambahan pereaksi FeCl_3 1% pada uji kualitatif kandungan hidrokuinon



Penimbangan baku hidrokuinon



Setelah penambahan pereaksi FeCl_3 1% pada uji kualitatif kandungan hidrokuinon



Penimbangan sampel A



Penimbangan sampel B



Penimbangan sampel C



Penimbangan sampel D



Penimbangan sampel E



Penimbangan natrium sulfat



Penimbangan hidrokuinon



Memaskan larutan uji hidrokuinon



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN & ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

Alamat: Jl. Sultan Alauddin No. 239 Tlp. 0411-840 199, 866 972 Fax, 0411 - 840 211 Makassar, Sulawesi Selatan

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Makassar, 14 Dzulhijjah 1445 H
21 Juni 2024 M

Nomor : 074/05/A.6-VIII/VI/45/2024
Lampiran : 1 (Satu) Rangkap Proposal
Perihal : Permohonan Persetujuan Penelitian

Kepada Yth.
Bapak Ketua LP3M Unismuh Makassar
Di,-

Makassar

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.
Dengan Hormat,

Berdasarkan surat permohonan mahasiswa Tanggal 12 Juni 2024, tentang Permohonan Izin Penelitian mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama	Puja Putriani
NIM	105131101020
Prodi	S1 Farmasi
Fakultas/Universitas	FKIK / Unismuh
Judul	Analisis Kandungan Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Handbody Racikan Yang Beredar Di Pasar Tradisional Kec. Bumi Raya Kab. Morowali
Pembimbing	1. apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.KM. 2. apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si.
Waktu Pelaksanaan	21 Juni 2024 s/d 21 Agustus 2024

Bersama dengan surat ini kami sampaikan **Bapak Ketua LP3M Unismuh Makassar** agar memberikan izin kepada mahasiswa tersebut diatas untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir.

Demikian Surat Izin ini, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Billahi Fii Sabilil Haq. Fastabiqul Khaerat
Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Ketua Prodi S1 Farmasi,

apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes.
NBM : 564547

Kepala Laboratorium,
Prodi S1 Farmasi,

Syafruddin, S.Si., M.Kes.
NIDN : 0901047801

Mengetahui,
Dekan,

Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp.GK. (K)

NIP. : 196005041986012002
Pangkat / Gol : Pembina Utama / I Ve
NBM : 1403664

Tanda Tangan



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.866972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 e-mail :lp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 4508/05/C.4-VIII/VI/1445/2024
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

26 June 2024 M
20 Dzulhijjah 1445

Kepada Yth,
Ketua Lab. Farmasi
Universitas Muhamamdiyah Makassar
di -

Makassar

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Berdasarkan surat Dekan Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 074/05/A.6-VIII/VI/45/2024 tanggal 21 Juni 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : PUJA PUTRIANTI
No. Stambuk : 10513 1101020
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Jurusan : Farmasi
Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"Analisis Kandungan Merkuri dan Hidrokuinon pada Handbody Racikan yang Beredar di Pasar Tradisional Kec. Bumi Raya Kab. Morowali"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 28 Juni 2024 s/d 28 Agustus 2024.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Ketua LP3M,



Dr. Muh. Arief Muhsin, M.Pd.
NBM 1127761



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
 PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Makassar, 05 Muharram 1446 H
 11 Juli 2024 M

Nomor : 138/05/C.3-VIII/VII/45/2024
 Lampiran : -
 Hal : Permohonan izin penelitian

Kepada Yth.
 Ketua Jurusan Kimia
 Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar

Di-
 Tempat

Dengan Hormat,

Kami dari Dari Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar dengan ini mengajukan permohonan izin kepada Bapak/Ibu untuk dapat kiranya menerima mahasiswa/mahasiswi kami berikut ini:

NO	NIM	NAMA MAHASISWA	No Hp/Wa
1.	105131101020	Puja Putrianti	085342198430
2.	105131104020	Vindi	081248224932

Untuk dapat melaksanakan penelitian di Laboratorium Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

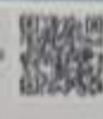
Pelaksanaan Penelitian Skripsi mahasiswa/mahasiswi disesuaikan dengan jadwal yang ditentukan oleh Laboratorium Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
 Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Prodi S1 Farmasi
 FKIK Unismuh Makassar

Dr. Sulaiman, S.Si., M.Kes.
 NBM : 564 547



Manajemen
 Terpadu
 182 21001 2012



Kampus
 Merdeka
 INDONESIA



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR



FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Nomor : 870/FKIK/A.4-II/VIII/1446/2024 Makassar, 16 Shafar 1446 H
Lamp : - 21 Agustus 2024 M
Hal : Surat Izin melakukan penelitian

Kepada Yth,
PUJA PUTRIANTI
Di – Makassar

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan Hormat,

Berdasarkan surat saudara nomor :4508 /05/A.6-VIII/VI/1445/2024 Tanggal, 26 Juni 2024 perihal izin melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, maka saya :

Nama : **Dr. dr. Andi Weri Sempa, M.Kes., Sp.S**
Jabatan : **Wakil Dekan I FKIK Unismuh Makassar**

Menerangkan bahwa :
Nama : **PUJA PUTRIANTI**
Stambuk : **1051 3110 1020**
Program Studi : **S 1 Farmasi**

JUDUL PENELITIAN

“ ANALISIS KANDUNGAN MERKURI DAN HIDROKUIONON PADA HANDBODY RACIKAN YANG BEREDAR DI PASAR TRADISIONAL KEC. BUMI RAYA KAB. MOROWALI”

Telah kami setuju untuk melakukan penelitian pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar dalam rangka penyelesaian tugas akhir.

Demikian surat izin penelitian ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya *Jazaakumullahu khaeran katsiran.*

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh



Dr. dr. Andi Weri Sempa, M.Kes., Sp.N (K)
NBM : 1283 436



Alamat: Jalan Sultan Alauddin Nomor 259, Makassar, Sulawesi Selatan. 90222
Telepon (0411) 866972, 881 593, Fax. (0411) 865 588
E-mail: rektorat@unismuh.ac.id / info@unismuh.ac.id | Website: unismuh.ac.id



Managemen
System
ISO 21001:2018



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Puja putrianti
Nim : 105131101020
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	3 %	10 %
2	Bab 2	10 %	25 %
3	Bab 3	5 %	10 %
4	Bab 4	8 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 11 September 2024
Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

Tanda
form



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappocini, Makassar
E-mail: kepkipolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION" No.:
1267/M/KEPK-PTKMS/VIII/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :

The research protocol proposed by

Peneliti Utama : PUJA PUTRIANTI

Principal in Investigator

Nama Institusi : Universitas Muhammadiyah Makassar

Name of the Institution

Dengan Judul:

Title

**"ANALISIS KANDUNGAN MERKURI DAN HIDROKUINON PADA *HANDBODY* RACIKAN
YANG BEREDAR DI PASAR TRADISIONAL KEC. BUMI RAYA KAB. MOROWALI"**

*ANALYSIS OF MERCURY AND HYDROQUINONE CONTENT IN *HANDBODY* MIXTURES CIRCULATING
IN TRADITIONAL MARKETS IN BUMI RAYA DISTRICT, MOROWALI REGENCY*

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 28 Agustus 2024 sampai dengan tanggal 28 Agustus 2025.

Declaration of ethics applies during the period August 28, 2024 until August 28, 2025.



August 28, 2024

Professor and Chairperson,

Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt

Ketua KEPK Poltekkes Makassar

BAB I Puja putrianti

105131101020

by Tahap Tutup



Submission date: 10-Sep-2024 06:15PM (UTC+0700)

Submission ID: 2449983640

File name: BAB_I_-_2024-09-10T192802.770.docx (19.55K)

Word count: 1075

Character count: 6844

BAB I Puja putrianti 105131101020

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ejournal.litbang.depkes.go.id

Internet Source

1%

2

docplayer.info

Internet Source

1%

3

eprints.mercubuana-yogya.ac.id

Internet Source

1%

4

www.expossumbar.com

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches Off

BAB II Puja putrianti

105131101020

by Tahap Tutup



Submission date: 10-Sep-2024 06:15PM (UTC+0700)

Submission ID: 2449983867

File name: BAB_II_-_2024-09-10T192805.790.docx (1.03M)

Word count: 3636

Character count: 23334

BAB II Puja putrianti 105131101020

ORIGINALITY REPORT

10%
SIMILARITY INDEX

8%
INTERNET SOURCES

2%
PUBLICATIONS

5%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	qdoc.tips Internet Source	1%
2	www.scribd.com Internet Source	1%
3	www.kompasiana.com Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1%
5	Submitted to Universitas Islam Bandung Student Paper	1%
6	idoc.tips Internet Source	1%
7	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1%
8	ejournal.almaata.ac.id Internet Source	<1%
9	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1%

10	Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia Student Paper	<1 %
11	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
12	Submitted to Padjadjaran University Student Paper	<1 %
13	repository.ukwms.ac.id Internet Source	<1 %
14	repository.ump.ac.id Internet Source	<1 %
15	Submitted to Universiti Teknologi MARA Student Paper	<1 %
16	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
17	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
18	Hana Mustofa, Muchson arrosyid, Anggun klarisaputri, Anita agustina Setyawan. "Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Bunga Pukul Empat (Mirabilis jalapa L)", CERATA Jurnal Ilmu Farmasi, 2024 Publication	<1 %
19	123dok.com Internet Source	<1 %

20 digilib.uinsgd.ac.id Internet Source <1 %

21 oscartigasembilan03.blogspot.com Internet Source <1 %

22 www.narayatrip.com Internet Source <1 %

23 aisyahfrjisman.blogspot.com Internet Source <1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off



BAB III Puja putrianti
105131101020
by Tahap Tutup



Submission date: 10-Sep-2024 06:16PM (UTC+0700)

Submission ID: 2449984025

File name: BAB_III_-_2024-09-10T192805,134.docx (36.96K)

Word count: 1455

Character count: 8343

BAB III Puja putrianti 105131101020

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ar.scribd.com

Internet Source

1%

2

fr.scribd.com

Internet Source

1%

3

mafiadoc.com

Internet Source

1%

4

Nursiah La Nafie, Syarifuddin Liong, Rizda Arifin. "Fitoakumulasi Logam Ni dan Zn Dalam Tumbuhan Nipah (*Nypa fruticans*) Di Sungai Tallo Makassar", Indo. J. Chem. Res., 2019

Publication

1%

5

desria-pecintaindonesia.blogspot.com

Internet Source

1%

6

www.mdpi.com

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

BAB IV Puja putrianti
105131101020
by Tahap Tutup



Submission date: 10-Sep-2024 06:16PM (UTC+0700)

Submission ID: 2449984155

File name: BAB_IV_-_2024-09-10T192805.752.docx (176.67K)

Word count: 2101

Character count: 12760

BAB IV Puja putrianti 105131101020

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

jmk.stikesmitrakeluarga.ac.id

Internet Source



2%

2

Havizur Rahman, Ilmavia Wilantika, Madyawati Latief. "Analisis Kandungan Merkuri pada Krim Pemutih Ilegal di Kecamatan Pasar Kota Jambi menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2019

Publication



2%

3

docplayer.info

Internet Source

1%

4

Submitted to fpptijateng

Student Paper

1%

5

jurnal.healthsains.co.id

Internet Source

1%

6

Submitted to Victoria University

Student Paper

1%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%



BAB V Puja putrianti

105131101020

by Tahap Tutup



Submission date: 10-Sep-2024 06:16PM (UTC+0700)

Submission ID: 2449984295

File name: BAB_V_-_2024-09-10T192806.493.docx (16.3K)

Word count: 295

Character count: 1772

BAB V Puja putrianti 105131101020

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES



0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches Off

