

**ANALISIS KANDUNGAN MERKURI PADA KRIM MALAM PEMUTIH WAJAH
YANG BEREDAR DI KELURAHAN PALAMPANG KECAMATAN RILAU-ALE
KABUPATEN BULUKUMBA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

***ANALYSIS OF MERCURY CONTENT IN FACIAL WHITENING NIGHT CREAM
CIRCULATING IN PALAMPANG URBAN VILLAGE, RILAU-ALE
SUB-DISTRICT, BULUKUMBA DISTRICT USING ATOMIC
ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY (SSA) METHOD***



OLEH :

NURSYAKILAH

105131109620

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 ILMUKESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

ANALISIS KANDUNGAN MERKURI PADA KRIM MALAM
PEMUTIH WAJAH YANG REDEDAR DI KELURAHAN
PALAMPANG KECAMATAN RILAU-ALE KABUPATEN
BULUKUMBA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

NURSYAKILAH

105131109620

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

Makassar, 26 Agustus 2024

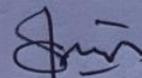
Menyetujui pembimbing,

Pembimbing I



Syafruddin, S.Si., M.Kes.

Pembimbing II



Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes.

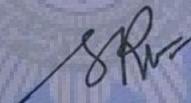
PANITIA SIDANG UJIAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR



Skripsi dengan judul “ANALISIS KANDUNGAN MERKURI PADA KRIM MALAM PEMUTIH WAJAH YANG REDEDAR DI KELURAHAN PALAMPANG KECAMATAN RILAU-ALE KABUPATEN BULUKUMBA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)”. Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

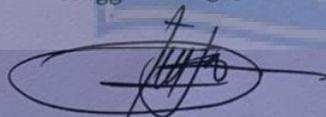
Hari/Tanggal : Senin, 26 Agustus 2024
Waktu : 09.00 Wita
Tempat : Ruang Rapat Lantai 3 Gedung Farmasi

Ketua Tim Penguji 1 :

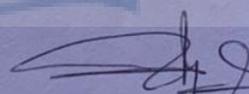

apt. Sri Widvastuti, S.Si.,M.KM.

Anggota Tim Penguji :

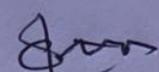
Anggota Penguji 1


Zulkifli, S.Farm.,M.Kes.

Anggota Penguji 2


Syafruddin, S.Si., M.Kes.

Anggota Penguji 3


Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : NURSYAKILAH
Tempat/Tanggal lahir : Bulukumba, 11 November 2001
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi :
1. Syafruddin, S.Si., M.Kes.
2. Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

JUDUL PENELITIAN :

“ANALISIS KANDUNGAN MERKURI PADA KRIM MALAM PEMUTIH WAJAH YANG REDEDAR DI KELURAHAN PALAMPANG KECAMATAN RILAU-ALE KABUPATEN BULUKUMBA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)”.

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 Muhamadiyah Makassar.

Makassar, 26 Agustus 2024

Mengesahkan,



apt. Sulaiman Badra, S.Si., M.Si

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : NURSYAKILAH

Tempat/Tanggal lahir : Bulukumba, 11 November 2001

Tahun Masuk : 2020

Peminatan : Farmasi

Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S.Farm., M.Si

Nama Pembimbing Skripsi : 1. Syafruddin, S.Si., M.Kes.
2. Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

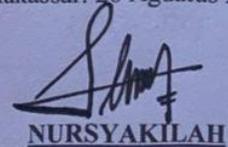
Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

“ANALISIS KANDUNGAN MERKURI PADA KRIM MALAM PEMUTIH WAJAH YANG REDEDAR DI KELURAHAN PALAMPANG KECAMATAN RILAU-ALE KABUPATEN BULUKUMBA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)”.

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, 26 Agustus 2024


NURSYAKILAH

NIM 105131109820

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : NURSYAKILAH
Ayah : Marsude
Ibu : Hj. Husnah
Tempat, Tanggal Lahir : Bulukumba, 11 November 2001
Agama : Islam
Alamat : Kelurahan Palampang, Kecamatan Rilau-Ale, Kabupaten
Bulukumba
Nomor Telepon/HP : 085298346479
Email : Nursyakiilahmarhus@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

| | |
|------------------------|-------------|
| TK Kartini Bontobangun | (2007-2008) |
| SDN 87 Buttakeke | (2008-2014) |
| SMPN 39 Bulukumba | (2014-2017) |
| SMAN 10 Bulukumba | (2017-2020) |

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, 10 Agustus 2024**

**“ANALISIS KANDUNGAN MERKURI PADA KRIM MALAM PEMUTIH
WAJAH YANG BEREDAR DI KELURAHAN PALAMPANG
KECAMATAN RILAU ALE KABUPATEN BULUKUMBA DENGAN
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM
(SSA)”**

ABSTRAK

Latar Belakang : Produk perawatan kulit kini sangat digemari baik di kalangan generasi muda maupun tua. Mengingat tingginya peminat, tak heran jika banyak orang yang memulai bisnis atau meluncurkan produk baru. Hal ini juga didukung oleh banyaknya iklan kecantikan yang memengaruhi pemahaman bahwa cantik itu identik dengan kulit putih dan bersih. Krim yang mengandung bahan pemutih biasanya efektif digunakan pada malam hari sebagai krim malam, yang mengacu pada proses regenerasi sel kulit yang berlangsung pada malam hari. Pemerintah Indonesia memutuskan untuk membatasi penggunaan merkuri sebagai bahan aktif karena krim pemutih yang mengandung merkuri dapat berbahaya bagi sistem tubuh. Hal ini terjadi karena senyawa merkuri langsung bersentuhan dengan kulit, sehingga mudah terabsorpsi dan menyebabkan reaksi iritasi yang cepat, termasuk kulit terbakar, menjadi hitam, dan bahkan dapat berkembang menjadi kanker kulit. Dosis tinggi dapat menyebabkan kerusakan permanen pada otak, paru-paru, ginjal, dan keterlambatan perkembangan janin

Tujuan Penelitian : Tujuan penelitian ini yaitu Untuk mengetahui kandungan merkuri dalam sediaan krim malam pemutih wajah yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba dan Untuk mengetahui kadar merkuri yang terkandung dalam sediaan krim malam pemutih wajah yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Metode Penelitian : Metode penelitian ini dilakukan secara Eksperimental Laboratorium yaitu Analisis Deskriptif dengan melakukan Uji Kualitatif menggunakan reaksi warna dan dilanjutkan dengan Uji Kuantitatif menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom untuk mengetahui berapa kadar merkuri yang terdapat dalam sampel.

Hasil : Dari penelitian ini didapatkan hasil Analisis Kualitatif dengan metode Uji Warna Spesifik kedelapan sampel positif mengandung merkuri. Sedangkan Hasil Analisis Kuantitatif menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Kadar merkuri tertinggi terdapat pada sampel G (1,31575 mg/kg) dan kadar merkuri terendah terdapat pada sampel F (0,26315 mg/kg).

Kata Kunci : Merkuri, Krim Malam, Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

**FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY MACASSAR
Undergraduated Thesis, August 10, 2024**

**“ANALYSIS OF MERCURY CONTENT IN WHITENING NIGHT CREAM
CIRCULATING IN PALAMPANG VILLAGE, RILAU ALE SUB-DISTRICT,
BULUKUMBA DISTRICT USING ATOMIC ABSORPTION
SPECTROPHOTOMETRY (SSA) METHOD”**

ABSTRACT

Background : Skincare products are now very popular among both the younger and older generations. Given the high demand, it is not surprising that many people start businesses or launch new products. This is also supported by many beauty advertisements that influence the understanding that beauty is synonymous with white and clean skin. Creams containing whitening ingredients are usually effectively used at night as night creams, which refers to the skin cell regeneration process that takes place at night. The Indonesian government decided to restrict the use of mercury as an active ingredient because whitening creams containing mercury can be harmful to the body system. This happens because mercury compounds come into direct contact with the skin, so they are easily absorbed and cause rapid irritation reactions, including burning, turning black, and can even develop into skin cancer. High doses can cause permanent damage to the brain, lungs, kidneys, and delayed fetal development.

Research Objective : The purpose of this study was to determine the content of mercury in face whitening night cream preparations circulating in Palampang Village, Rilau-Ale District, Bulukumba Regency and to determine the level of mercury contained in face whitening night cream preparations circulating in Palampang Village, Rilau-Ale District, Bulukumba Regency using the Atomic Absorption Spectrophotometry (SSA) method.

Research Methods : This research method is carried out by Laboratory Experiment, namely Descriptive Analysis by conducting Qualitative Test using color reaction and continued with Quantitative Test using Atomic Absorption Spectrophotometry method to find out how much mercury content is contained in the sample.

Results : From this study, the results of Qualitative Analysis using the Specific Color Test method showed that all eight samples were positive for mercury. While the results of Quantitative Analysis using the Atomic Absorption Spectrophotometry (SSA) Method, the highest mercury level was found in sample G (1.31575 mg/kg) and the lowest mercury level was found in sample F (0.26315 mg/kg).

Keywords : Mercury, Night Cream, Atomic Absorption Spectrophotometry (SSA)

KATA PENGANTAR

Assalamu‘Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah *Subhanahu wa Ta’ala* yang senantiasa mencurahkan rahmat serta nikmatnya kepada hamba-hambanya. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kehadiran Rasulullah *Shallallahu ‘alaihi wa sallam* dimana Beliau-lah yang senantiasa berjuang demi menyebarkan agama Allah, agama yang *ramatan lil ‘alamin*. Alhamdulillah berkat nikmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Malam Pemutih Wajah Yang Beredar Di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau Ale Kabupaten Bulukumba Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)” dimana penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Maka dengan rendah hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua yaitu, Cinta Pertamaku **Bapak Marsude** dan Pintu surgaku **Ibu Hj. Husnah** atas segala pengorbanan, keikhlasan, cinta kasih, dukungan serta doanya yang tak terhingga pada kehidupan penulis hingga saat ini baik secara moril maupun material, yang selalu memberi tanpa mengharap imbalan apapun sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih segala mimpi-mimpinya. Sejak penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan

terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Gagaring Pagalung, M.Si., Ak. C.A selaku BPH Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu pengetahuan di Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu pengetahuan di Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc, Sp.GK(K) selaku Dekan FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan baik
4. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku Ketua Prodi Farmasi FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Syafruddin, S.Si., M.Kes selaku pembimbing I yang disela-sela kesibukannya selalu meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan saran dan arahan dengan penuh kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes selaku pembimbing II yang disela-sela kesibukannya selalu meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan saran, arahan dan motivasi dengan penuh kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Ibu apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.KM selaku Penguji I yang telah memberikan masukan, saran, arahan dan kritikan kepada penulis guna menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
8. Bapak Zulkifli, S.Farm., M.Kes. selaku Penguji II yang telah memberikan masukan, saran, arahan dan kritikan kepada penulis guna menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff FKIK yang telah memberikan kemudahan bagi penulis dalam menempuh pendidikan selama delapan semester ini.
10. Abangku tercinta Luqman terima kasih atas setiap pengorbanan yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan segala kebutuhan penulis, mendidik, membimbing dan selalu memberikan kasih sayang yang tulus agar penulis mampu bertahan dan melangkah setapak demi setapak dalam meraih segala mimpi dan cita-cita penulis.
11. Kakak dan adik penulis yaitu Sukma, Rahma, Rika dan Tiraa terima kasih karena telah memberikan doa, dukungan, bantuan, hiburan dan motivasi kepada penulis yang tidak didapatkan dimanapun selama penyelesaian skripsi ini
12. Sahabat- sahabatku Fira, Mita, Zahra, Iin dan Reski. Terima kasih untuk segala kasih sayang, semangat, motivasi dan dedikasinya yang diberikan kepada penulis selama ini
13. Teman seperjuangan Azki, Vena, Nabila, Ima, Yulfi, Recha dan Mba Kiya. Terima kasih karena telah sama-sama berjuang selama 8 semester ini, saling memberi dukungan, bantuan, doa dan semangat dalam penyelesaian skripsi

hingga detik ini. Semoga segala bantuan dan keikhlasannya bernilai pahala disisi-Nya.

14. Kepada pemilik NRA MT 23.273.25 LN. Terima kasih telah menjadi bagian perjalanan hidup dalam penyelesaian skripsi ini, memberikan waktu, tenaga, pikiran, kebaikan serta semangatnya kepada penulis disaat masa sulit mengerjakan skripsi ini.

15. Teman- teman Claxypharm dan Angkatan 2020 yang senantiasa mewarnai hari-hari selama proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini

“Direndahkan di mata manusia, ditinggikan dimata Tuhan”

If you never bleed, you're never gonna grow and its alright now

(Taylor Swift)

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang diharapkan. Sehingga penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua serta dapat membantu sebagai tambahan referensi pada penelitian yang dilakukan dikemudian hari. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kebaikan dan menjadikan segala yang kita lakukan dan kerjakan sebagai amal ibadah.

Wassalamu‘Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar 10 Agustus 2024

NURSYAKILAH

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING | II |
| PANITIA SIDANG UJIAN | III |
| PERNYATAAN PENGESAHAN | IV |
| PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | V |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS | VI |
| ABSTRAK..... | VII |
| <i>ABSTRACT</i> | VIII |
| KATA PENGANTAR | IX |
| DAFTAR ISI..... | XIII |
| DAFTAR TABEL..... | XV |
| DAFTAR GAMBAR | XVI |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | XVIII |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 7 |
| C. Tujuan Penelitian | 7 |
| D. Manfaat Penelitian | 7 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 9 |
| A. Uraian Kulit | 9 |
| 1. Definisi Kulit | 9 |
| 2. Struktur Kulit | 9 |
| 3. Fungsi Kulit | 14 |
| 4. Jenis-jenis Kulit | 16 |
| B. Uraian Kosmetik | 17 |
| C. Uraian Krim Malam Pemutih Wajah | 19 |
| D. Uraian Merkuri (Hg)..... | 21 |
| E. Spektrofotometri Serapan Atom (<i>SSA</i>)..... | 22 |
| F. Uraian Bahan | 30 |
| G. Kerangka Konsep..... | 33 |

| | |
|---|----|
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 34 |
| A. Jenis Penelitian..... | 34 |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian..... | 34 |
| C. Alat dan Bahan..... | 34 |
| 1. Alat..... | 34 |
| 2. Bahan | 35 |
| D. Populasi dan Sampel Penelitian | 35 |
| 1. Populasi..... | 35 |
| 2. Sampel..... | 35 |
| E. Prosedur Penelitian | 36 |
| 1. Pembuatan Aqua Regia..... | 36 |
| 2. Preparasi Sampel..... | 37 |
| 3. Analisis Kualitatif | 37 |
| 4. Analisis Kuantitatif | 38 |
| 5. Analisis Data..... | 41 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 42 |
| A. Tabel Hasil Penelitian | 42 |
| 1. Hasil Analisis Kualitatif Perubahan Warna Menggunakan Pereaksi..... | 42 |
| 2. Hasil Analisis Kuantitatif Dengan Spektrofotometri Serapan Atom..... | 44 |
| B. Pembahasan..... | 44 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 52 |
| A. Kesimpulan | 52 |
| B. Saran | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 53 |
| LAMPIRAN..... | 56 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel II. 1. Jenis Gas Pembakar Yang Umum Digunakan Dalam SSA | 25 |
| Tabel IV. 1. Hasil Analisis Kualitatif Menggunakan KI 0,5 N..... | 42 |
| Tabel IV. 2. Hasil Analisis Kualitatif Menggunakan K ₂ CrO ₄ 10% | 43 |
| Tabel IV. 3. Hasil Analisis Kuantitatif..... | 44 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar II. 1. Kerangka Konsep | 33 |
| Gambar 11.1. 100 mL Aqua Regia Disimpan Dalam Lemari Asam | 84 |
| Gambar 12.1. Timbang 0,5 gr Sampel dan Masukkan Dalam Gelas Kimia | 84 |
| Gambar 12.2. Diukur Aqua Regia Sebanyak 20 mL | 84 |
| Gambar 12.3. Tambahkan Aqua Regia | 85 |
| Gambar 12.4. Didestruksi Di Atas Hot Selama 3 jam Hingga Jenih | 85 |
| Gambar 12.5. Terbentuk Larutan Jenih..... | 85 |
| Gambar 12.6. Saring Kedalam Labu Ukur 250 mL Menggunakan kertas saring. 85 | |
| Gambar 12.7. Ditambahkan Aquadest Hingga Tanda Batas..... | 85 |
| Gambar 13.1. Ditimbang 2 gr Kalium Iodida | 86 |
| Gambar 13.2. Dmasukkan Kedalam Gelas Kimia | 86 |
| Gambar 13.3. Ditambahkan Aquadest Untuk Melarutkan KI..... | 86 |
| Gambar 13.4. Diaduk Hingga KI Larut Merata | 86 |
| Gambar 13.5. Dipindahkan Kedalam Labu Ukur 25 mL..... | 86 |
| Gambar 13.6. Dicukupkan Dengan Aquadest Hingga Tanda Batas | 86 |
| Gambar 14.1. Ditimbang 10 gr K_2CrO_4 | 87 |
| Gambar 14.2. Dmasukkan Kedalam Gelas Kimia | 87 |
| Gambar 14.3. Ditambahkan Aquadest Untuk Melarutkan K_2CrO_4 | 87 |
| Gambar 14.4. Diaduk Hingga K_2CrO_4 Larut Merata | 87 |
| Gambar 14.5. Dicukupkan Volumennya hingga 100 mL | 87 |
| Gambar 14.6. Dipindahkan Kedalam Botol Coklat | 87 |
| Gambar 15.1. Larutan Uji Yang Telah Di Destruksi | 88 |
| Gambar 15.2. Diambil Masing-Masing 1 mL Masukkan Dalam Tabung Reaksi 88 | |
| Gambar 15.3. Ditambahkan KI 0,5 N Sebanyak 5 Tetes | 88 |
| Gambar 15.4. Replikasi 1 Semua Sampel Negatif..... | 88 |
| Gambar 15.5. Replikasi 2 Semua Sampel Negatif..... | 88 |
| Gambar 16.1. Larutan Uji Yang Telah Di Destruksi | 89 |
| Gambar 16.2. Diambil Masing-Masing 1 mL Masukkan Dalam Tabung Reaksi 89 | |
| Gambar 16.3. Ditambahkan K_2CrO_4 10% Sebanyak 5 tetes..... | 89 |
| Gambar 16.4. Replikasi 1 Semua Sampel Positif | 89 |

| | |
|---|----|
| Gambar 16.5. Replikasi 2 Semua Sampel Positif | 89 |
| Gambar 17.1. Serangkaian Alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)..... | 90 |
| Gambar 17.2. Sampel Yang Akan Di Ukur Kadarnya..... | 90 |
| Gambar 17.3. Larutan Merkuri atauBaku Pembanding 5 Konsentrasi Berbeda | 90 |
| Gambar 17.4. Larutan Baku Diukur Satu Persatu..... | 90 |
| Gambar 17.5. Sampel Atau Larutan Uji Diukur Satu Persatu | 91 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Skema Kerja Analisis Kualitatif Dan Analisis Kuantitatif..... | 56 |
| Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk 1000 Ppm Dan 1000 Ppb ... | 57 |
| Lampiran 3. Perhitungan Volume Larutan Dari Larutan Standar Merkuri..... | 59 |
| Lampiran 4. Pengukuran Standar Merkuri..... | 61 |
| Lampiran 5. Penetapan Persamaan Regresi (y)..... | 62 |
| Lampiran 6. Penetapan LOD Dan LOQ..... | 64 |
| Lampiran 7. Data Absorbansi Sampel Krim Malam..... | 66 |
| Lampiran 8. Penetapan Kadar Merkuri Pada Sampel | 67 |
| Lampiran 9. Tabel Hasil Analisis Kadar Merkuri Pada Sampel | 83 |
| Lampiran 10. Sampel Yang Digunakan | 84 |
| Lampiran 11. Pembuatan Aqua Regia | 84 |
| Lampiran 12. Preparasi Sampel Secara Destruksi Basah..... | 84 |
| Lampiran 13. Pembuatan Pereaksi KI 0,5 N..... | 86 |
| Lampiran 14. Pembuatan Pereaksi K ₂ CrO ₄ 10 % | 87 |
| Lampiran 15. Analisis Kualitatif Menggunakan KI 0,5 N..... | 88 |
| Lampiran 16. Analisis Kualitatif Menggunakan K ₂ CrO ₄ 10 % | 89 |
| Lampiran 17. Analisis Kuantitatif Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) | 90 |
| Lampiran 18. Kode Etik Penelitian..... | 92 |
| Lampiran 19. Surat Penelitian..... | 93 |
| Lampiran 20. Hasil Absorbansi SSA | 98 |
| Lampiran 21. Keterangan Bebas Plagiat..... | 99 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Produk perawatan kulit kini sangat digemari baik di kalangan generasi muda maupun tua. Mengingat tingginya peminat, tak heran jika banyak orang yang memulai bisnis atau meluncurkan produk baru. Namun perlu diketahui bahwa tidak semua produk perawatan kulit yang dijual bebas memiliki izin untuk dijual, karena perlu dipastikan bahwa produk tersebut tidak mengandung bahan berbahaya. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) berperan penting dalam melindungi konsumen dari produk kecantikan tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya kerangka hukum yang mengatur izin edar produk agar yang diedarkan terjamin kemannya karena masyarakat umum biasanya belum memahami kandungan yang terkandung dalam produk tersebut (Pakpahan, *et al* 2023).

Saat ini kosmetik sangat mudah didapatkan baik di toko, dokter, supermarket, klinik kecantikan maupun secara online. Salah satu cara membeli kosmetik yang paling mudah adalah melalui toko online karena tidak perlu keluar rumah. Selain sisi positif dari toko online yang produknya mudah didapat, kesadaran konsumen juga semakin menurun karena banyak produsen yang tidak jujur memproduksi kosmetik dengan bahan berbahaya yang membahayakan kesehatan kulit. Saat ini kekhawatiran terhadap maraknya kosmetik yang tidak memenuhi standar semakin meningkat (Pradika, *et al* 2022).

Kulit putih dan glowing merupakan dambaan setiap orang, terutama para wanita. Perawatan wajah seringkali dilakukan oleh para wanita untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan kulitnya serta menjadikannya tampil lebih menarik. Salah satu perawatan wajah yang bisa dilakukan adalah dengan mengoleskan krim pemutih pada wajah. Krim pemutih wajah merupakan campuran bahan kimia dan bahan lainnya yang dapat memutihkan kulit dan memudarkan atau menghilangkan flek hitam pada kulit wajah. Jenis krim pemutih yang sering digunakan wanita adalah krim malam. Beberapa bahan aktif yang digunakan sebagai pencerah pada krim malam ini antara lain logam berat merkuri (Sepriyani, *et al* 2021).

Seperti halnya yang terjadi di Kelurahan Palampang, Kecamatan Rilau-Ale, Kabupaten Bulukumba dimana banyaknya Krim malam pemutih wajah yang beredar. Ada beberapa merek krim malam pemutih wajah yang marak diperbincangkan dan sangat populer terutama dikalangan remaja Dimana mereka ingin mendapatkan hasil perubahan dalam waktu yang singkat tanpa memikirkan efek sampingnya apabila digunakan dalam jangka Panjang. Salah satu efeknya adalah apabila berhenti wajah akan Kembali kusam dan ditumbuhi banyak jerawat. Krim tersebut memang berefek cepat mencerahkan wajah tetapi juga memiliki efek samping yang sangat berbahaya bahkan bersifat permanent, bukan hanya satu merek krim saja tapi ada banyak merek dengan kasus penggunaan yang sama.

Hal ini juga didukung oleh banyaknya iklan kecantikan yang memengaruhi pemahaman bahwa cantik itu identik dengan kulit putih dan

bersih. Akibatnya, banyak orang terutama Wanita menggunakan produk tersebut dengan harapan menjadi cantik.

Tujuan penggunaan krim pemutih dalam jangka panjang adalah menghilangkan dan mengurangi hiperpigmentasi pada kulit, namun penggunaan terus menerus justru dapat menyebabkan pigmentasi dan memberikan efek yang bertahan lama. Krim yang mengandung bahan pemutih biasanya efektif digunakan pada malam hari sebagai krim malam, yang mengacu pada proses regenerasi sel kulit yang berlangsung pada malam hari (Musiam, *et al* 2019).

Menggunakan krim malam yang mengandung merkuri akan membuat kulit wajah bersinar dan halus sehingga dampaknya merkuri akan menumpuk di bawah permukaan kulit. Penggunaan dalam jangka panjang dapat merusak kulit sehingga menimbulkan bintik-bintik biru kehitaman bahkan menyebabkan kanker. Krim malam yang dijual secara online ini memiliki banyak pengguna karena harga yang umumnya sangat terjangkau dan memberikan efek cepat memutihkan secara instan pada kulit wajah. Namun sangat disayangkan faktor keamanan bagi penggunanya tidak terjamin karena krim malam yang dijual secara online bisa saja lepas dari pengawasan otoritas yaitu BPOM (Prasetiawati, *et al* 2022).

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2022 Halaman 295 pada Lampiran 5 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika yaitu daftar bahan yang tidak diizinkan dalam kosmetika mengatakan bahwa Merkuri dan senyawanya termasuk

kedalam daftar bahan yang tidak diizinkan digunakan dalam kosmetika walaupun dalam konsentrasi kecil (BPOM RI, 2022).

Pemerintah Indonesia memutuskan untuk membatasi penggunaan merkuri sebagai bahan aktif karena krim pemutih yang mengandung merkuri dapat berbahaya bagi sistem tubuh. Hal ini terjadi karena senyawa merkuri langsung bersentuhan dengan kulit, sehingga mudah terabsorpsi dan menyebabkan reaksi iritasi yang cepat, termasuk kulit terbakar, menjadi hitam, dan bahkan dapat berkembang menjadi kanker kulit. Dosis tinggi dapat menyebabkan kerusakan permanen pada otak, paru-paru, ginjal, dan keterlambatan perkembangan janin. Selain itu, dapat menyebabkan gejala keracunan pada sistem saraf seperti gangguan penglihatan, tremor, insomnia, kepilek, dan gerakan tangan yang tidak normal (Lidyawati & Mardiana, 2022).

Berbagai teknik digunakan untuk menganalisis merkuri yakni secara kualitatif dengan reaksi warna dan secara kuantitatif untuk menentukan kadar merkuri yang terdapat dalam krim tersebut dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) (Rahman, *et al* 2019). Krim pemutih wajah yang mengandung merkuri dapat dideteksi menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom karena metode ini memiliki beberapa kelebihan, termasuk sensitivitasnya yang tinggi, sehingga kadar merkuri yang kurang dari 1 ppm masih dapat terdeteksi. Selain itu, prosedurnya cukup sederhana (Purnawija, *et al* 2021).

Manusia mempunyai kewajiban untuk lebih menjaga kesehatannya dan tidak melakukan hal-hal yang dapat merugikan diri sendiri maupun orang lain. Manusia diharapkan untuk selalu mensyukuri nikmat yang telah diberikan oleh Allah SWT. Karena Allah telah menciptakan manusia dalam kondisi yang terbaik maka manusia harus selalu menjaga dirinya sendiri dan menghindari kerugian dengan memakai produk seperti kosmetik pemutih yang mengandung bahan berpotensi membahayakan diri.

Allah berfirman dalam Surah At-Tin, Ayat 4:

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

Terjemahannya :

“Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya”

Mengenai ayat di atas, sudah sangat jelas bahwasanya Allah menciptakan manusia dengan sebaik-baik penciptaannya dan dikembalikan pula ketempat yang serendah-rendahnya kecuali orang-orang yang beriman dan beramal saleh. Sehingga manusia hendaklah pandai bersyukur atas nikmat yang telah diberikan kepadanya. Bahan yang digunakan untuk tujuan kosmetik tidak boleh berbahaya bagi tubuhnya. Hal ini tidak dibolehkan baginya untuk menggunakan bahan kimia berbahaya. Apakah efek yang merugikan akan terjadi segera atau di masa depan karena Islam melarang manusia untuk merugikan dirinya sendiri.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prasetiawati, *et al* (2022) yang meneliti tentang Optimasi Reduktan Pada Penetapan Kadar Merkuri

(Hg) Pada Sediaan Krim Pemutih Wajah Yang Dijual Secara Online dan hasil penelitiannya pada enam sampel krim malam pemutih wajah menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung merkuri dengan kadar sebesar 0,00007-0,85% sehingga tidak layak untuk digunakan sebagai krim perawatan pemutih wajah, sesuai dengan peraturan BPOM.

Penelitian lain juga yang dilakukan oleh Lidiawati, *et al* (2023) yang meneliti tentang Identifikasi Kandungan Senyawa Merkuri (Hg) Pada Krim Malam Pemutih Wajah Yang Beredar Di Pasar Amparita dari hasil penelitiannya diperoleh bahwa hampir seluruh krim pemutih wajah yang beredar di pasar Amparita tanpa izin BPOM diduga positif mengandung merkuri (Hg). Dengan hasil penelitian yang telah dilakukan dimana dari 8 sampel yang telah di uji secara kualitatif menggunakan pelarut spesifik KI, 7 diantaranya positif mengandung merkuri dan 1 negatif mengandung merkuri

Dalam penelitian ini dipilih krim malam karena Sebagian besar dari krim malam memberikan efek yang lebih cepat dibandingkan dengan krim siang.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai analisis merkuri serta menentukan kadar yang terkandung dalam krim malam pemutih wajah yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah sediaan krim malam pemutih wajah yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba mengandung merkuri?
2. Berapakah kadar merkuri yang terkandung dalam sediaan krim malam pemutih wajah yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kandungan merkuri dalam sediaan krim malam pemutih wajah yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba.
2. Untuk mengetahui kadar merkuri yang terkandung dalam sediaan krim malam pemutih wajah yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

D. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan akan diperoleh data dan informasi mengenai kadar Merkuri pada sediaan krim malam pemutih wajah yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba yang nantinya diharapkan dapat menjadi sumber informasi tentang bahaya merkuri agar Masyarakat lebih berhati-hati dalam pemilihan kosmetik khususnya krim malam pemutih wajah serta sebagai bahan acuan atau perbandingan bagi

mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian dengan topik yang sama pada merek krim malam pemutih wajah yang lain serta sebagai bahan masukan untuk otoritas terkait terutama Dinas Kesehatan dan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Kulit

1. Definisi Kulit

Kulit merupakan lapisan elastis terluar yang menutupi dan melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan manusia serta merupakan organ terberat dan terluas di tubuh, ukurannya yaitu 15% dari berat badan dan luas kulit orang dewasa adalah 1,5 m². Kulit sangat kompleks, elastis, sensitif, dan sangat bervariasi. Terdapat perbedaan kelembutan, ketipisan, dan ketebalan tergantung pada kondisi seperti iklim, usia, jenis kelamin, ras, dan posisi tubuh. Ketebalan kulit rata-rata adalah 1,2 mm yang paling tebal (6 mm) terletak di telapak tangan dan kaki, dan yang paling tipis (0,05 mm) terletak di penis. Kulit merupakan organ vital dan esensial yang mencerminkan kesehatan dan kehidupan manusia (Permana & Sumaryana, 2018).

2. Struktur Kulit

Untuk menjaga dan memelihara kesehatan dan kecantikan kulit dengan baik, penting untuk memiliki pengetahuan tentang struktur kulit dan efek kimiawi kosmetik. Kulit merupakan lapisan terluar yang menutupi seluruh tubuh dan melindungi organ dalam bagian tubuh. Struktur kulit terdiri dari tiga lapisan masing-masing dari luar hingga dalam diantaranya adalah: (Khadijah, *et al* 2020).

a. Kulit Ari (Epidermis)

Epidermis merupakan area dimana kosmetik digunakan, sehingga merupakan area yang paling membutuhkan perhatian saat merawat kulit. Ketebalan epidermis berbeda-beda tergantung bagian tubuh, bagian yang paling tebal adalah 1 mm pada telapak tangan dan telapak kaki, dan yang paling tipis adalah 0,1 mm pada kelopak mata, pipi, dahi, dan perut. Sel epidermis disebut *keratinosit*. Epidermis berhubungan erat dengan dermis, yang secara fungsional mengekstraksi nutrisi dan cairan antar sel dari plasma. Epidermis dibagi menjadi lima lapisan kulit, yaitu :

- 1) Lapisan Tanduk (*Stratum Corneum*), adalah lapisan atas epidermis dan menutupi seluruh lapisan epidermis yang lebih dalam. *Stratum corneum* terdiri dari beberapa lapisan sel, datar, tidak mempunyai inti, tidak mengalami proses metabolisme, tidak berwarna dan hampir tidak mengandung air. *Stratum corneum* terutama terdiri dari keratin, sejenis protein yang tidak larut dalam air dan sangat resisten yang disebut dengan lapisan *horny*. Lapisan *horny* terdiri dari miliaran sel datar dan setiap sel biasanya berumur 28 hari, sehingga mudah terkelupas dan digantikan oleh sel baru setiap empat minggu. Proses pembaruan *stratum corneum* berlanjut sepanjang hidup dan memberikan kemampuan pada epidermis untuk memperbaiki dirinya sendiri, atau memperbaiki dirinya sendiri. Seiring bertambahnya usia, proses keratinitas melambat. Ketika umurnya

mencapai sekitar 60 tahun, proses keratinitas berlangsung sekitar 45-50 hari, lapisan tanduk menjadi lebih kasar, kering dan menebal, serta muncul bintik-bintik putih.

2) Lapisan Bening (*Stratum Lucidum*) disebut juga lapisan penghalang (*barrier*), terletak tepat di bawah *stratum corneum* yang dianggap menghubungkan lapisan tanduk dan lapisan berbutir. Lapisan bening terdiri dari protoplasma sel kecil, tipis, tembus cahaya yang mentransmisikan cahaya (tembus cahaya). Lapisan ini terlihat jelas pada telapak tangan dan telapak kaki. Proses keratinitas diawali dengan lapisan bening.

3) Lapisan Berbutir (*Stratum Granulosum*) terdiri dari sel keratinosit berbentuk gelendong yang mengandung butiran di dalam protoplasma, mempunyai butiran kasa, dan inti menyusut. Lapisan ini paling jelas terlihat pada kulit telapak tangan dan kaki.

4) Lapisan Bertaju (*Stratum Spinosum*) terdiri dari sel yang saling berhubungan oleh jembatan plasma berbentuk kuboid. Saat sel-sel dalam lapisan tersebut menjauh satu sama lain, tampak seolah-olah sel-sel tersebut bergerak bersama. Setiap sel mengandung filamen kecil yang terbuat dari serat protein. Sel pucuk lapisan normal dan tersusun dalam beberapa baris. Bentuk sel berkisar dari lingkaran hingga poligonal dan semakin dekat ke permukaan kulit, semakin besar jadinya.

5) Lapisan Benih (*Stratum Basale*) merupakan lapisan terbawah epidermis dan terdiri atas rangkaian sel piston (silinder) yang terletak tegak lurus pada permukaan dermis. Dasar sel piston bergerigi dan menyambung ke lapisan dasar di bawahnya. *Stratum basale* adalah struktur halus yang membatasi epidermis dan dermis. Pengaruh *Stratum basale* pada metabolisme epidermis bawah dan pengaturan fungsi penting kulit sangat besar. Pada lapisan ini, mitosis meningkatkan jumlah sel epidermi, dan sel-sel ini bermigrasi ke lapisan atas dan akhirnya menjadi korneosit. *Stratum basale* juga mempunyai sel bening (*clear cell*, *melanoblas* atau *melanosit*) yang menghasilkan pigmen kulit melanin (Khadijah, *et al* 2020).

b. Kulit Jangat (Dermis)

Pada kulit jangat atau dermis terdapat ujung-ujung saraf sensorik, letak folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea atau sebacea, pembuluh darah dan limfe, serta otot-otot yang menguatkan rambut. Sel-sel bohlam rambut di dasar folikel rambut terus membelah membentuk batang rambut. Kelenjar palatal yang menempel pada folikel rambut menghasilkan minyak, yang mencapai permukaan kulit melalui mulut folikel rambut. Kulit sering disebut sebagai kulit asli, yang menyumbang 95% ketebalan kulit. Ketebalan bulu rata-rata diperkirakan 1-2 mm, dengan kulit paling tipis di kelopak mata dan paling tebal di telapak tangan dan kaki.

Pada dasarnya, dermis merupakan kumpulan serat elastis yang mampu mengembalikan kulit keriput ke bentuk aslinya. Serat protein ini disebut kolagen. Serat kolagen ini disebut juga jaringan pendukung karena fungsinya dalam membentuk jaringan kulit yang menjaga kulit tetap kering dan kenyal. Ketika kadar protein menurun, kulit menjadi kurang elastis, lebih mudah kendur, dan menyebabkan kerutan. Faktor lain yang menyebabkan kerutan pada kulit antara lain

- 1) Kelenjar keringat terdiri dari fundus (bagian yang melingkar) dan duodenum, yaitu saluran berbentuk tabung yang berakhir di permukaan kulit dan membentuk pori-pori keringat di sana. Kelenjar keringat terdapat di seluruh tubuh, terutama di telapak tangan, telapak kaki, dahi, dan ketiak. Kelenjar keringat membantu mengatur suhu tubuh dan membuang sisa pencernaan dari tubuh.
- 2) Kelenjar palit terletak di bagian atas kulit sebelah folikel rambut dan terdiri dari kantung-kantung kecil yang membuka ke dalam folikel rambut. Folikel rambut mengeluarkan lemak yang melumasi kulit dan menjaga kelembutan rambut. Kelenjar palit menghasilkan sebum atau salep kulit. Kecuali pada telapak tangan dan telapak kaki, kelenjar palit dapat ditemukan di seluruh bagian tubuh, terutama pada wajah. Umumnya batang rambut hanya memiliki satu kelenjar kecil atau kelenjar palit yang bermuara ke saluran folikel. Di kulit kepala, kelenjar palit menghasilkan minyak untuk melumasi rambut dan kulit kepala. Pada rambut rontok orang dewasa, folikel

rambut menyusut sementara kelenjar palit membesar. Pada kulit tubuh termasuk wajah, ketika kelenjar palit memproduksi minyak berlebih, kulit menjadi lebih berminyak dan rentan berjerawat (Khadijah, *et al* 2020)

c. Hipodermis

Lapisan ini terutama berisi jaringan lemak, pembuluh darah, pembuluh getah bening dan saraf yang berjalan sejajar dengan permukaan kulit. Pembuluh darah dan cabang saraf bermuara pada lapisan dermis kulit. Jaringan ikat yang mendasari kulit bertindak sebagai bantalan atau penyangga untuk organ dalam, membentuk kontur tubuh, dan bertindak sebagai *reservoir* makanan. Ketebalan dan kedalaman jaringan adiposa bervariasi sepanjang kontur tubuh, paling tebal di daerah bokong dan paling tipis di daerah kelopak mata. Seiring bertambahnya usia, fungsi sel lemak pada jaringan ikat di bawah kulit juga menurun. Bagian tubuh yang tadinya berlemak kehilangan lemaknya, kulit menjadi kendur dan semakin kehilangan konturnya (Khadijah, *et al* 2020)

3. Fungsi Kulit

Kulit memiliki berbagai fungsi bagi tubuh, di antaranya adalah (Muliawan dan Neti, 2013).

a. Proteksi (Perlindungan)

Kulit berfungsi untuk melindungi organ-organ tubuh dari pengaruh lingkungan luar, Misalnya sinar matahari, zat-zat kimia, perubahan suhu, dan lain-lain.

b. Thermoregulasi (Menjaga keseimbangan temperatur tubuh)

Kulit akan menjaga suhu tubuh agar tetap optimal. Keringat yang keluar saat suhu udara panas berfungsi untuk mendinginkan tubuh. Keluarnya keringat adalah salah satu mekanisme tubuh untuk menjaga stabilitas temperatur. Tubuh yang sehat memiliki suhu tetap kira-kira $98,6^{\circ}$ Fahrenheit atau sekitar $36,5^{\circ}\text{C}$. Ketika terjadi perubahan pada suhu luar, darah dan kelenjar keringat kulit mengadakan penyesuaian seperlunya dalam fungsinya masing-masing. Pengatur panas adalah salah satu fungsi kulit sebagai organ antara tubuh dan lingkungan. Panas akan hilang dengan penguapan keringat.

c. Pengeluaran (Ekskresi)

Kulit mengeluarkan zat-zat tertentu yaitu keringat dari kelenjar-kelenjar keringat yang dikeluarkan melalui pori-pori keringat dengan membawa garam, yodium dan zat kimia lainnya. Air yang dikeluarkan melalui kulit tidak saja disalurkan melalui keringat tetapi juga melalui penguapan air transepidermis sebagai pembentukan keringat yang tidak disadari.

d. Absorpsi (Penyerapan)

Kulit dapat menyerap zat-zat tertentu, terutama zat-zat yang larut dalam lemak dapat diserap ke dalam kulit. Hormon yang terdapat pada krim muka dapat masuk melalui kulit dan mempengaruhi lapisan kulit pada tingkatan yang sangat tipis. Penyerapan terjadi melalui muara kandung rambut dan masuk ke dalam saluran kelenjar palit, merembes melalui dinding pembuluh darah ke dalam peredaran darah kemudian ke berbagai organ tubuh lainnya.

e. Penunjang Penampilan

Fungsi yang terkait dengan kecantikan yaitu keadaan kulit yang tampak halus, putih dan bersih akan dapat menunjang penampilan

f. Hal yang lainnya

Seperti menggambarkan status emosional seseorang yaitu memerah ketika marah, memucat ketika takut, dan merona ketika bahagia

4. Jenis-jenis Kulit

Perawatan kecantikan yang tepat dimulai dengan mengetahui jenis kulit dan karakteristiknya untuk menentukan metode perawatan yang tepat, pemilihan kosmetik yang tepat, warna riasan dan cara koreksinya (Khadijah, *et al* 2020).

Tipe kulit dan sifat karakteristiknya dapat dibedakan menjadi lima golongan yaitu: (Ambarwati, 2015).

- a. Kulit Normal. Tekstur kulit normal halus, kencang dan kenyal, tidak pucat, tidak mengkilat, tidak kusam, tidak terdapat atau sedikit sekali pigmentasi dan pori-pori kulit tidak membesar.
- b. Kulit Kering. Permukaan kulit kasar, tipis dan terasa menegang, cenderung bersisik terutama di daerah alis, sering terasa gatal, cenderung timbul keriput-keriput halus sebelum waktunya, elastisitas kulit kurang dan sering bersifat sensitif.
- c. Kulit kombinasi normal kering. Sifat kering terlihat pada daerah kening dan pipi.
- d. Kulit Berminyak. Pori-pori kulit lebih terbuka, permukaan kulit tebal, berminyak dan mengkilat, warna kulit pucat kekuning-kuningan, kusam dan kotor, kulit wajah cenderung berkomedo, berierawat.
- e. Kulit Kombinasi normal berminyak. Sifat berminyak terdapat di daerah sepanjang dahi, menurun sepanjang batang hidung hingga di dagu. (Ambarwati, 2015).

B. Uraian Kosmetik

Kosmetik, atau dalam bahasa Inggris "kosmetik", berasal dari kata Yunani "Cosmetikos", yang berarti keterampilan mendekorasi, dan "Kosmain", yang berarti "Mengatur" atau "Menghias". Kosmetik pada umumnya merupakan kombinasi berbagai bahan yang diaplikasikan pada permukaan luar tubuh, seperti rambut, bibir, kulit, kuku, dan bagian luar tubuh lainnya. Fungsinya antara lain membersihkan, mengubah penampilan, mengharumkan, dan melindungi. Artinya, kosmetik digunakan baik oleh pria maupun wanita

untuk kecantikan dan perawatan diri Kosmetik menunjang penampilan seseorang dan menjadikannya lebih menarik (Arifin, 2020).

Dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi, kebutuhan akan kecantikan untuk mempercantik diri semakin meningkat, dan sudah menjadi prioritas utama bagi wanita untuk menunjang penampilan sehari-hari. Wanita selalu menggunakan kosmetik untuk mengubah penampilan dan berusaha mempercantik dirinya. Karena keinginannya yang berlebihan untuk menjadi cantik dan kesalahpahamannya terhadap efek kosmetik, seringkali wanita salah memilih dan menggunakan kosmetik tanpa memperhatikan kondisi kulit atau pengaruh lingkungan. Hal ini didukung dengan semakin meningkatnya penggunaan produk perawatan kulit seperti produk pemutih kulit (Isnaini, *et al* 2022).

Kosmetik mempunyai dampak terhadap kulit, yaitu dampak negatif dan dampak positif. Begitu pula dengan kosmetik pemutih yang mempunyai efek positif yaitu membuat kulit menjadi lebih cerah atau putih sesuai keinginan dan mempunyai efek negatif yang berbahaya karena dapat menyebabkan kerusakan kulit seperti dermatitis atau pengelupasan jika digunakan sembarangan atau tidak sesuai petunjuk penggunaan yang baik dan benar (Isnaini, *et al* 2022).

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan HK.00.05.4.1745 Tahun 2008 tentang Persyaratan dan Klasifikasi Produk Kosmetik pada Bab 2 Pasal 2, Kosmetika yang diproduksi atau diedarkan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut: (BPOM RI, 2008).

1. Gunakan bahan yang memenuhi standar kualitas yang dipersyaratkan, persyaratan, dan persyaratan lain yang ditentukan.
2. Diproduksi dengan menggunakan metode pembuatan kosmetik yang unggul.
3. Terdaftar pada Badan Pengawas Obat dan Makanan dan mendapat izin edar (Indriaty, *et al* 2018).

C. Uraian Krim Malam Pemutih Wajah

Pada umumnya sebagian besar kosmetik pemutih dan pencerah wajah berbahan dasar krim. Pemilihan bentuk krim bertujuan untuk memudahkan penggunaan pada kulit, Krim adalah bentuk sediaan setengah padat, yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (Kemenkes RI, 1995). Kosmetik ilegal yang beredar di pasaran mengandung bahan kimia berbahaya. Beberapa produsen memberikan nomor registrasi pada produk kosmetiknya, namun nomor registrasi tersebut bukanlah nomor resmi BPOM. Oleh karena itu, perlu diwaspadai apa saja kosmetik mengandung bahan pemutih yang berbahaya (Erlan, *et al* 2023).

Ada banyak jenis kosmetik yang sering digunakan oleh masyarakat, tetapi produk krim pemutih wajah adalah salah satu yang paling umum digunakan, terutama oleh wanita. Sayangnya, beberapa produsen yang tidak bertanggung jawab menambahkan bahan berbahaya dalam krim pemutih ini, seperti logam merkuri (Hg), yang bersifat toksik dan dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh jika digunakan dalam jangka Panjang. Krim pemutih wajah adalah salah satu jenis kosmetik yang mengandung campuran senyawa

kimia untuk mengatasi hiperpigmentasi kulit, sehingga kulit tampak lebih cerah (Lidiawati, *et al* 2023).

Krim malam merupakan produk pemutih wajah yang biasa digunakan oleh orang khususnya wanita untuk menunjang penampilan. Bagi sebagian besar wanita Indonesia, kulit wajah yang bersih, halus, cerah, dan bebas noda coklat atau gelap sudah dianggap cantik. Karena adanya penyakit pigmentasi dianggap berdampak negatif terhadap kecantikan, maka sebaiknya segera diobati dengan penggunaan krim pemutih wajah. Bahan pemutih adalah campuran bahan kimia dan atau bahan lain yang mempunyai kemampuan memutihkan flek hitam pada kulit. Tujuan penggunaan jangka panjang adalah untuk menghilangkan dan mengurangi hiperpigmentasi kulit, namun penggunaan terus menerus justru menghasilkan pigmentasi dengan efek yang bertahan lama. Krim yang mengandung bahan pemutih biasanya digunakan dalam krim malam sebagai penunjang proses regenerasi sel kulit yang terjadi pada malam hari (Musiam, *et al* 2019).

Krim yang mengandung bahan pemutih biasanya digunakan pada malam hari sebagai krim malam. Hal ini terkait dengan proses regenerasi sel kulit yang berlangsung pada malam hari (Maulina, *et al* 2021).

Tidak dapat dipungkiri bahwa kosmetik merupakan kebutuhan setiap orang baik pria maupun wanita. Produk-produk tersebut digunakan terus menerus dan berulang-ulang setiap harinya sehingga penggunaannya harus aman. Keinginan untuk tampil cantik dan menarik identik dengan kulit putih bersih dan mulus. Oleh karena itu, banyak krim malam pemutih wajah instan

yang dijual online dan mungkin saja mengandung bahan berbahaya seperti merkuri (Prasetiawati, *et al* 2022).

D. Uraian Merkuri (Hg)

Merkuri (Hg) merupakan logam berat yang sangat berbahaya karena bersifat racun dan bersifat karsinogenik bagi tubuh meskipun digunakan dalam konsentrasi rendah. Beberapa orang menambahkan merkuri pada krim pemutih wajah sebagai bahan aktif yang potensial sebagai bahan pereduksi (pemutih) kulit. Dapat menghambat kerja enzim tirosinase yang menghasilkan melanin oleh sel melanosit. Akibatnya kadar melanin berkurang dan kulit tampak lebih bercahaya (Yulia, *et al* 2019).

Merkuri atau logam berat sangat beracun serta dapat terakumulasi di organ tubuh dan merusak membran dinding sel dengan cara menghambat aktivitas enzim. Hal ini terjadi karena merkuri dapat membentuk ikatan kuat dengan sulfur yang terdapat pada enzim dan dinding sel. Merkuri diserap ke dalam tubuh melalui pori-pori kulit. Menggunakan krim malam yang mengandung merkuri akan membuat kulit wajah Anda bersinar dan halus, dan merkuri akan menumpuk di bawah permukaan kulit. Penggunaan dalam jangka panjang dapat merusak kulit sehingga menimbulkan bintik-bintik biru kehitaman bahkan menyebabkan kanker (Prasetiawati, *et al* 2022).

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2022 Halaman 295 pada Lampiran 5 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika yaitu daftar bahan yang tidak diizinkan dalam kosmetika mengatakan bahwa Merkuri dan senyawanya termasuk

kedalam daftar bahan yang tidak diizinkan digunakan dalam kosmetika walaupun dalam konsentrasi kecil (BPOM RI, 2022).

Merkuri adalah bahan aktif yang sering ditambahkan ke dalam krim pemutih. Penggunaan krim pemutih yang mengandung merkuri melebihi kadar yang diizinkan dapat menyebabkan berbagai masalah, termasuk perubahan warna kulit yang menimbulkan bintik-bintik hitam, alergi, dan iritasi kulit. Pada dosis tinggi, merkuri dapat menyebabkan muntah, diare, kerusakan paru-paru, serta merupakan zat karsinogenik yang dapat menyebabkan kanker. Selain itu, merkuri dapat menyebabkan kerusakan permanen pada otak, ginjal, dan gangguan perkembangan janin. Meskipun merkuri dapat memutihkan kulit lebih cepat dibandingkan bahan aktif pemutih alami, risikonya sangat berbahaya (Sari, *et al* 2022).

Merkuri (Hg) adalah logam berat yang sangat berbahaya karena bersifat toksik dan karsinogenik bagi tubuh, meskipun digunakan dalam konsentrasi kecil. Namun, terdapat penyalahgunaan di mana merkuri ditambahkan ke dalam krim pemutih wajah sebagai bahan aktif untuk mencerahkan kulit. Merkuri dapat menghambat kerja enzim tirosinase yang diperlukan untuk produksi melanin oleh sel melanosit, sehingga mengurangi kadar melanin dan membuat kulit tampak lebih cerah (Haerani, *et al* 2022).

E. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) pertama kali dikembangkan oleh *Walsh Alkamede and Metals* (1995). Dalam bahasa Indonesia disebut Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dan tujuannya adalah

untuk mengukur unsur logam jejak dalam sampel analitik. Spektrofotometri serapan atom didasarkan pada penyerapan energi cahaya oleh atom netral dalam keadaan gas dan oleh karena itu memerlukan panas. Pemanasan mempersulit perolehan unsur terionisasi. Dalam metode ini, larutan sampel diubah menjadi bentuk aerosol di bagian nebulizer perangkat SSA dan kemudian menjadi rangkaian atom dalam nyala api (Ningrum, 2023).

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) adalah teknik analisis yang didasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom pada tingkat energi fundamentalnya (keadaan dasar). Penyerapan ini menstimulasi elektron di dalam kulit atom ke tingkat energi yang lebih tinggi. Metode SSA didasarkan pada penyerapan cahaya oleh atom. Tergantung pada sifat unsurnya, atom menyerap cahaya ini pada panjang gelombang tertentu. Spektrofotometri serapan atom hanya bergantung pada rasio dan tidak bergantung pada suhu. Dalam SSA, atom bebas berinteraksi dengan berbagai bentuk energi, termasuk energi termal, elektromagnetik, kimia dan listrik. Akibat interaksi tersebut terjadi proses pada atom bebas sehingga terjadi penyerapan dan pelepasan (radiasi). Radiasi yang dipancarkan bersifat unik karena setiap atom bebas mempunyai panjang gelombang yang unik. Penyerapan atau emisi radiasi disebabkan oleh transisi elektronik, yaitu pergerakan elektron dalam atom dari satu tingkat energi ke tingkat energi lainnya (M.Nasir, 2020).

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) adalah suatu alat dalam metode analisis untuk menentukan unsur logam dan metaloid berdasarkan serapan radiasi oleh atom bebas. Spektrofotometri Serapan Atom adalah metode untuk

menganalisis unsur secara kuantitatif. Metode ini bersifat selektif dan spesifik, biaya analisisnya relatif rendah, sensitivitasnya tinggi (ppm-ppb) dan banyak digunakan di berbagai bidang karena kemudahan dalam menyiapkan matriks yang sesuai. Waktu analisis sangat singkat, cepat dan mudah (Ningrum, 2023).

Metode SSA sangat Istimewa. Artinya unsur-unsur juga dapat diukur dalam campuran. Hampir tidak ada pemisahan yang diperlukan untuk hampir semua analisis basah, menjadikan spektroskopi serapan atom sederhana dan menarik. Fakta ini dikombinasikan dengan kemudahan penggunaan alat analisa atom modern. Spektrofotometri serapan atom memungkinkan personel laboratorium yang tidak terampil sekalipun untuk melakukan pengujian rutin dengan cepat dan ekonomis (Ningrum, 2023).

1. Adapun komponen Spektrofotometri Serapan Atom adalah sebagai berikut.
 - a. Sumber Radiasi Resonansi

Lampu katoda berongga atau tabung pelepasan tanpa elektroda (EDT) digunakan sebagai sumber radiasi resonansi. Elektroda lampu katoda berongga biasanya terbuat dari tungsten, dan katoda berongga dilapisi dengan unsur murni atau campuran unsur murni yang diinginkan. Tabung lampu dan jendelanya terbuat dari bahan kuarsa atau kuarsa dan diisi dengan gas pengisi yang dapat menyebabkan proses ionisasi. Gas pengisi yang umum digunakan adalah Ne, Ar, atau He.

Ketika tegangan diterapkan pada kedua elektroda, terjadi emisi radiasi resonansi dan arus yang dihasilkan menyebabkan ionisasi pada gas pengisi. Ion-ion gas bermuatan positif ini melesat ke arah atom-atom

di katoda, sehingga menariknya. Atom-atom yang tereksitasi ini menjadi tidak stabil dan kembali ke Bumi, melepaskan energi eksitasinya dalam bentuk radiasi. Radiasi ini melewati atom-atom dalam nyala api (M.Nasir, 2020).

b. Tabung Gas

Tabung gas SSA yang digunakan untuk menerima bahan bakar gas biasanya digunakan untuk membakar gas di udara atau gas pengoksidasi (pengoksidasi) seperti nitrogen oksida (N_2O). Suhu maksimum yang dihasilkan dari pembakaran berbagai campuran gas pembakaran dan gas dalam tabung gas berisi gas asetilen. Gas asetilen pada SSA mempunyai kisaran suhu ± 20.000 K, sedangkan tabung gas yang berisi gas N_2O yang lebih panas dari gas asetilena memiliki kisaran suhu ± 30.000 K. Regulator tabung gas digunakan untuk mengatur laju aliran. Kecepatan gas pembawa meninggalkan pipa. Tabel dibawah ini menunjukkan jenis gas pembakar yang umum digunakan di SSA.

Tabel II. 1. Jenis Gas Pembakar Yang Umum Digunakan Dalam SSA

| Gas Pembakar | Gas Oksidan | Temperature ($^{\circ}K$) |
|--------------|-------------------|-----------------------------|
| Asetilen | Udara | 2400 – 2700 |
| Asetilen | Dinitrogen Oksida | 2900 – 3100 |
| Asetilen | Oksigen | 3300 – 3400 |
| Hidrogen | Udara | 2300 – 2400 |
| Hidrogen | Oksigen | 2800 – 3000 |

c. Atomizer

Alat penyemprot atau atomizer terdiri dari alat penyemprot, ruang semprot dan pembakar. Fungsi *atomizer* adalah untuk menarik larutan melalui tabung kapiler (di bawah pengaruh aliran udara) dan untuk

mengatomisasi larutan menjadi aerosol (tetesan kabut dengan ukuran partikel 15-20 μm) dengan menarik bahan bakar gas dan pengoksidasi. Itu ada di dalam ruang awan. Partikel kabut halus kemudian masuk ke dalam nyala api bersama aliran campuran bahan bakar gas dan tetesan kabut besar melewati pipa knalpot.

Spray digunakan untuk menghasilkan campuran homogen sampel yang mengandung gas oksidan, bahan bakar dan aerosol sebelum dimasukkan ke dalam pembakar.

Bunner adalah sistem atomisasi, yaitu mengubah kabut/uap unsur garam untuk dianalisis menjadi atom normal dalam nyala api. Chopper digunakan untuk membedakan antara radiasi dari sumber radioaktif dan radiasi dari nyala api (M.Nasir, 2020).

d. Monokromator

Setelah radiasi resonansi dari lampu katoda berongga melewati populasi atom di dalam nyala api, energi radiasi ini sebagian diserap dan sebagian lagi ditransmisikan. Bagian radiasi yang ditransmisikan dipisahkan dari radiasi lainnya. Seleksi atau pemisahan radiasi dilakukan oleh monokromator. Dalam spektroskopi serapan atom, fungsi monokromator adalah memisahkan garis resonansi dari garis tidak terserap yang dipancarkan sumber radiasi. Sebagian besar peralatan komersial menggunakan kisi difraksi. Hal ini karena distribusi yang dihasilkan oleh kisi lebih seragam dibandingkan dengan yang

dihasilkan oleh prisma, sehingga instrumen kisi dapat mempertahankan resolusi yang lebih tinggi (M.Nasir, 2020).

e. Detektor

Detektor digunakan untuk mengukur radiasi yang ditransmisikan oleh sampel dan mengukur intensitas radiasi tersebut dalam bentuk energi listrik.

Kopling foton digunakan dalam Spektrofotometer Serapan Atom karena sensitivitas spektralnya yang sangat baik. Keluaran detektor diumpankan ke sistem tampilan yang sesuai. Dalam hubungan ini, harus diingat bahwa radiasi yang diterima oleh detektor tidak hanya berasal dari garis resonansi yang dipilih, tetapi juga dari radiasi di dalam nyala api. Emisi ini dapat disebabkan oleh emisi atom dari atom yang diteliti, namun dapat juga disebabkan oleh emisi pita molekul (M.Nasir, 2020).

f. Recorder

Sinyal listrik yang dipancarkan detektor diterima oleh perangkat yang secara otomatis dapat menggambar kurva serapan. Perekam perangkat SSA mengubah sinyal yang diterima menjadi bentuk digital, suatu unit penyerapan. Sinyal detektor yang berupa energi listrik diubah oleh alat perekam menjadi pengukuran serapan atom (M.Nasir, 2020).

2. Spektrofotometri Serapan Atom tentu saja memiliki kelemahan dan kelebihan, berikut adalah kelemahan dan kelebihan menggunakan metode SSA:

- a. Kelebihan Metode SSA antara lain :
 - 1) Spesifik
 - 2) Batas deteksi rendah.
 - 3) Beberapa elemen berbeda dapat diukur dalam larutan yang sama.
 - 4) Dapat diukur langsung dalam larutan sampel (tidak adanya zat pengganggu memudahkan persiapan sampel sebelum pengukuran).
 - 5) Berlaku untuk berbagai tipe elemen dalam berbagai jenis.
 - 6) Rentang nilai terukur yang sangat luas (Ningrum, 2023).
 - b. Kelemahan Metode SSA antara lain :
 - 1) Persiapan sampel yang tidak tepat, misalnya proses penghancuran tidak lengkap, keasaman sampel dan nilai blanko tidak sama
 - 2) Kesalahan matriks akibat perbedaan antara matriks sampel dan matriks standar.
 - 3) Laju aliran sampel dari pembakar tidak sama atau jalur aliran sampel tersumbat.
 - 4) Gangguan kimia dalam bentuk sebagai berikut: Disosiasi tidak sempurna, ionisasi, dan pembentukan senyawa tahan api (Ningrum, 2023).
3. Cara operasi alat Spektrofotometri Serapan Atom - 240 FS (Harmawan & Irmawati, 2017).
- a. Buka gas asitilen (II PSI) dan oksigen (50 PSI).
 - b. Hidupkan blower (penghisap).
 - c. Hidupkan PC beserta perangkatnya.

- d. Hidupkan SSA dengan menekan tombol ON.
 - e. Pilih program yang dianalisa lalu klik begin kemudian tekan tombol pengapian.
 - f. Masukkan selang penghisap ketabung blanko, tabung standart dan tabung sampel.
 - g. Hasil akan terbaca pada dan ditampilkan pada layar PC.
 - h. Setelah selesai pemeriksaan burner akan mati secara otomatis.
 - i. Tutup gas asitelen dan gas oksigen.
 - j. Keluar dari program SSA pada PC dan matikan alat dengan menekan Tombol Off.
4. Kalibrasi alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) - 240 FS (Harmawan & Irmawati, 2017).
- a. Nyalakan SSA.
 - b. Aktifkan Program Spectr AA.
 - c. Klik Button Worksheet.
 - d. Klik open lalu pilih worksheet yang akan digunakan.
 - e. Klik Alright, sehingga muncul worksheet yang diinginkan.
 - f. Pada menu Create klik button alter Arrangement Parameters.
 - g. Pada kolom begin with, klik Calibration dan ubah menjadi Reslope.
 - h. Klik Alright.

F. Uraian Bahan

1. Asam Klorida (Kemenkes RI, 2020 : 185-186)

Nama Resmi : ASAM HIDROKLORIDA
Nama Lain : Hydrochloric Acid
BM/RM : 36,46 g/mol / HCl
Pemerian : Cairan tidak berwarna; berasap; bau merangsang.
Jika diencerkan dengan 2 bagian volume air, asap hilang. Bobot jenis lebih kurang 1,18.

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat

Kegunaan : Pelarut

2. Asam Nitrat (Kemenkes RI, 2020 : 190-191)

Nama Resmi : ASAM NITRAT
Nama Lain : Nitrate Acid
BM/RM : 63,01 g/mol / HNO₃
Pemerian : Cairan berasap; sangat korosif; bau khas, sangat merangsang. Mendidih pada suhu lebih kurang 120°; bobot jenis lebih kurang 1,41. Merusak jaringan hewan menjadi kuning.

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat

Kegunaan : Pelarut

3. Air Murni (Kemenkes RI, 2020 : 69-70)

Nama Resmi : AIR MURNI

Nama Lain : Purified water

BM/RM : 18,02 g/mol / H₂O

Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau.

Penyimpanan : Jika dikemas, gunakan kemasan wadah non reaktif yang dirancang untuk mencegah masuknya mikroba.

Kegunaan : Pelarut

4. Kalium Iodida (Kemenkes RI, 2020 : 789-790)

Nama Resmi : KALIUM IODIDA

Nama Lain : Potassium Iodide

BM/RM : 166,00 g/mol / KI

Pemerian : Hablur heksahedral; transparan atau tidak berwarna atau agak buram dan putih atau serbuk granul putih; agak higroskopik. Larutan menunjukkan reaksi netral atau basa terhadap lakmus

Kelarutan : Sangat mudah larut dalam air, terlebih dalam air mendidih; mudah larut dalam gliserin; larut dalam etanol.

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik

Kegunaan : Perekasi

5. Kalium Kromat (Kemenkes RI, 2020)

Nama Resmi : KALIUM KROMAT

Nama Lain : Kalium Kromat

BM/RM : 194,19 g/mol / K_2CrO_4
Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat
Kegunaan : Perekasi

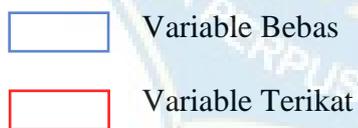
6. Merkuri (Kemenkes RI, 2020)

Nama Resmi : AIR RAKSA
Nama Lain : Mercury
BM/RM : 200,59 g/mol / Hg
Pemerian : Logam berat yang berbentuk cairan, sedikit menguap pada suhu kamar, berwarna mengkilap seperti perak, tidak berbau
Kelarutan : Dalam aorr 0,28 $\mu\text{mol/L}$ pada 25°C ; larut dalam asam sulfat panas, asam nitrat dan lemak; tidak larut dalam alcohol, eter, asam hidroklorat, hydrogen bromide dan hydrogen iodida
Penyimpanan : Simpan dalam kemasan asli dan tertutup rapat pada ruangan yang berventilasi dan pada suhu sekitar (*ambient temperature*). Pisahkan dari makanan dan pakan hewan.

G. Kerangka Konsep



Gambar II. 1. Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan secara Eksperimental Laboratorium yaitu Analisis Deskriptif dengan melakukan Uji Kualitatif menggunakan metode reaksi warna untuk mengetahui keberadaan merkuri dan dilanjutkan dengan Uji Kuantitatif menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom untuk mengetahui berapa kadar merkuri yang terdapat dalam sampel.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Toko Kosmetik yang berada di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba, Laboratorium Kimia Farmasi Prodi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar dan di Laboratorium Riset Jurusan Kimia Fakultas Saintek Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada tanggal 1 Maret 2024 sampai 2 Juli 2024.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) *Varian® AA240FS*, Batang Pengaduk (Pyrex®), Gelas Kimia (Pyrex®), Gelas Ukur (Pyrex®), Gelas Arloji, *Hotplate*, Kertas Saring, Pipet Tetes (Iwaki®), Sendok Tanduk, Spatula, Tabung Reaksi (Iwaki®) dan Timbangan.

2. Bahan

Adapun Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 8 merek sampel krim malam, Aquadest, HCl Pekat, HNO₃ Pekat, KI 0,5 N dan K₂CrO₄ 10%,

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah semua komponen yang dianggap memiliki satu atau lebih ciri yang sama sehingga merupakan karakteristik kelompok yang ditentukan oleh peneliti, tergantung fokus penelitiannya (Swarjana, 2022).

Adapun populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah krim malam pemutih wajah yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba.

2. Sampel

Sampel adalah bagian terpilih dari populasi yang diseleksi melalui metode sampling dalam sebuah penelitian (Swarjana, 2022).

Pengambilan sampel dilakukan secara *Purposive Sampling* dengan melihat kriteria-kriteria tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti sesuai dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Pengambilan sampel dilakukan dengan membeli krim malam pemutih wajah secara langsung di toko kosmetik sebanyak 8 merek. Adapun kriteria-kriteria dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Kriteria Inklusi

Kriteria Inklusi diartikan sebagai kriteria sampel yang telah ditetapkan oleh peneliti sehingga dapat diterima atau dimasukkan kedalam

penelitian (Swarjana, 2022). Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Krim malam
- 2) Krim pemutih wajah
- 3) Yang dijual di toko kosmetik
- 4) Cepat memberikan efek mencerahkan
- 5) Yang beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria Eksklusi adalah karakteristik atau ciri-ciri dari sampel yang memenuhi kriteria inklusi, tetapi tidak mungkin diteliti atau tidak mungkin berpartisipasi dalam penelitian yang akan dilakukan (Swarjana, 2022). Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Krim Malam yang mengandung merkuri tetapi sudah kadaluarsa
- 2) Krim yang mempunyai efek samping akan tetapi tidak mengandung merkuri

E. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Aqua Regia

Aqua regia adalah campuran dari HCl Pekat dan HNO₃ Pekat. Di ambil sebanyak HCl Pekat 75 ml kemudian masukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan HNO₃ Pekat sebanyak 25 ml, dengan perbandingan volume 3:1.

2. Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan metode dekstruksi basah. Dengan Cara: ditimbang 0,5 gram sampel, ditambahkan 20 ml aqua regia dalam gelas kimia 100 ml yang ditutup dengan kaca arloji pada lemari asam. Kemudian dipanaskan diatas *hotplate* dengan suhu 100°C selama 3 jam hingga proses dekstruksi berakhir dengan terbentuk larutan jernih. Lalu dinginkan beberapa menit kemudian saring dengan kertas *whattman* 42 kedalam labu ukur 250 ml. Terakhir cukupkan dengan aquadest hingga 250 ml setelah itu, pindahkan ke dalam botol coklat.

3. Analisis Kualitatif

a. Pembuatan Pereaksi

1) Pembuatan KI 0,5 N

Ditimbang kalium iodida sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas, kemudian dikocok hingga homogen.

2) Pembuatan K_2CrO_4 10%

Ditimbang K_2CrO_4 sebanyak 10 gram, masukkan kedalam botol coklat kemudian dilarutkan dengan 100 ml aquadest lalu dikocok hingga homogen.

b. Pengujian Sampel

1) Pengujian menggunakan pereaksi KI 0,5 N

Sebanyak 1 ml larutan uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 5 tetes larutan KI 0,5 N melalui dinding

tabung reaksi. Lalu diamati perubahan warna yang terjadi jika terjadi endapan berwarna merah jingga maka sampel menunjukkan positif mengandung merkuri.

2) Pengujian menggunakan pereaksi K_2CrO_4 10%

Dipipet 1 mL larutan uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Menambahkan 5 tetes K_2CrO_4 10% ke dalam tabung reaksi. Lalu diamati perubahan warna yang terjadi jika berubah warna menjadi kuning orange maka sampel menunjukkan positif mengandung merkuri.

4. Analisis Kuantitatif

a. Pembuatan Larutan Induk / Baku Merkuri Konsentrasi 1 ppm

Ditimbang 500 mg merkuri dilarutkan dalam 500 ml aquadest sehingga jadi konsentrasi merkuri 1000 ppm, kemudian diambil 10 ml dari 1000 ppm dan diencerkan dengan aquadest pada labu ukur 100 ml sampai tanda batas sehingga jadi konsentrasi 100 ppm.

Dipipet 10 ml dari 100 ppm, diencerkan dengan aquadest pada labu ukur 100 ml sampai tanda batas sehingga jadi konsentrasi 10 ppm.

Kemudian dipipet 10 ml dari 10 ppm diencerkan dengan aquadest pada labu ukur 100 ml sampai tanda batas sehingga jadi konsentrasi 1 ppm atau 1000 ppb.

b. Pembuatan Kurva Kalibrasi Merkuri

Dari larutan baku merkuri konsentrasi 1000 ppb dipipet 2 ml, 4 ml, 6 ml, 8 ml dan 10 ml, dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml ditambah

aquadest hingga tanda batas, kocok hingga homogen sehingga diperoleh konsentrasi masing-masing yaitu 20 ppb, 40 ppb, 60 ppb, 80 ppb dan 100 ppb. Setelah itu diukur dengan spektrofotometer serapan atom kemudian dibaca absorpsinya dengan Panjang gelombang 253,7 nm dan hasilnya di plot menjadi kurva kalibrasi.

c. Pengukuran Sampel

Masing-masing sampel atau larutan uji yang sudah didestruksi dan diencerkan sebanyak 250 ml, kemudian diukur satu persatu dengan alat Spektrofotometri Serapan Atom Uap Dingin pada panjang gelombang 253,7 nm. Pembacaan dilakukan selama lebih kurang 1 menit sehingga didapatkan nilai absobansi dari masing-masing sampel.

d. Uji Linieritas

Uji linearitas dilakukan setelah pembuatan kurva kalibrasi standar merkuri, sehingga didapatkan persamaan garis regresi. Pada kurva kalibrasi kemudian dihitung koefisien relasi (r) dari analisis regresi linier.

$$y = bx + a$$

Keterangan :

y = Intensitas terbaca

a = Tetapan regresi atau intersep

x = Konsentrasi

b = Koefisien regresi (*slope*)

e. Penentuan Batas LOD dan LOQ

Penentuan Batas LOD dan LOQ dilakukan setelah pembuatan kurva kalibrasi standar merkuri, sehingga didapatkan persamaan garis regresi. Kemudian dihitung nilai simpangan baku, lalu ditentukan batas nilai LOD dan LOQ melalui garis regresi linear dari kurva kalibrasi berdasarkan rumus

1) Simpangan Baku (SB)

$$\sqrt{\frac{\sum(Y - Y_i)^2}{n - 2}}$$

2) *Limit Of Detection* (LOD)

$$\frac{3 SB}{slope}$$

3) *Limit Of Quantification* (LOQ)

$$\frac{10 SB}{slope}$$

Keterangan :

y = Serapan dari daerah standar merkuri

y_i = serapan yang ditentukan dari persamaan regresi

n = Frekuensi penentuan

Slope = Nilai b dari persamaan ($y = bx + a$)

f. Perhitungan Kadar Merkuri Dalam Sampel

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{C (\mu\text{g/ml}) \times V (\text{ml}) \times \text{FP}}{W (\text{g})}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi Merkuri $\mu\text{g/ml}$

V = Volume Larutan Uji (ml)

FP = Faktor Pengenceran

W = Berat Sampel Yang Ditimbang (g)

5. Analisis Data

Data dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan data uji linearitas, uji simpangan baku serta uji batas LOD dan LOQ. Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung kadar merkuri yang terkandung didalam sampel. Kadar yang didapatkan dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel disertai dengan pembahasan kemudian diambil kesimpulan berapa kadar merkuri yang terkandung didalam sampel krim malam pemutih wajah yang beredar di kelurahan palampang, kecamatan rilau-ale kabupaten bulukumba.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tabel Hasil Penelitian

1. Hasil Analisis Kualitatif Perubahan Warna Menggunakan Pereaksi

a. Hasil Analisis Dengan Pereaksi KI 0,5 N

Tabel IV. 1. Hasil Analisis Kualitatif Menggunakan KI 0,5 N

| No | Sampel | Replikasi | Hasil Pengujian | Literatur (Lidiawati, <i>et al</i> 2023) | Keterangan |
|----|--------|-----------|---|--|-------------|
| 1. | A | 1 | Berwarna Kuning putih, tidak ada endapan | | Negatif (-) |
| | | 2 | | | |
| 2. | B | 1 | Berwarna Kuning putih, tidak ada endapan | | Negatif (-) |
| | | 2 | | | |
| 3. | C | 1 | Berwarna Kuning putih, tidak ada endapan | | Negatif (-) |
| | | 2 | | | |
| 4. | D | 1 | Berwarna Kuning jernih, tidak ada endapan | Endapan berwarna merah jingga | Negatif (-) |
| | | 2 | | | |
| 5. | E | 1 | Berwarna Kuning jernih, tidak ada endapan | | Negatif (-) |
| | | 2 | | | |
| 6. | F | 1 | Berwarna Kuning terang, tidak ada endapan | | Negatif (-) |
| | | 2 | | | |
| 7. | G | 1 | Berwarna Kuning jernih, tidak ada endapan | | Negatif (-) |
| | | 2 | | | |
| 8. | H | 1 | Berwarna Kuning jernih, tidak ada endapan | | Negatif (-) |
| | | 2 | | | |

b. Hasil Analisis Dengan Pereaksi K_2CrO_4 10%

Tabel IV. 2. Hasil Analisis Kualitatif Menggunakan K_2CrO_4 10%

| No | Sampel | Replikasi | Hasil Pengujian | Literatur (Harmawan & Irmawati, 2017) | Keterangan |
|----|--------|-----------|---------------------------|--|-------------|
| 1. | A | 1 2 | Berwarna Kuning Orange | | Positif (+) |
| 2. | B | 1 2 | Berwarna Kuning Orange | | Positif (+) |
| 3. | C | 1 2 | Berwarna Kuning Orange | | Positif (+) |
| 4. | D | 1 2 | Berwarna Kuning Orange | Berwarna Kuning Orange. | Positif (+) |
| 5. | E | 1 2 | Berwarna Kuning Orange | | Positif (+) |
| 6. | F | 1 2 | Berwarna Kuning Orange | | Positif (+) |
| 7. | G | 1 2 | Berwarna Kuning Orange | | Positif (+) |
| 8. | H | 1 2 | Berwarna Kuning Orange | | Positif (+) |

2. Hasil Analisis Kuantitatif Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom

Tabel IV. 3. Hasil Analisis Kuantitatif

| No | Kode Sampel | Replikasi | Berat Sampel (g) | Absorbansi (A) | Kadar Merkuri (mg/kg) | Rata-rata |
|----|-------------|-----------|------------------|----------------|-----------------------|-----------|
| 1. | A | 1 | 0,5 | 0,0004 | 0,26315 | 0,394725 |
| | | 2 | | 0,0005 | 0,5263 | |
| 2. | B | 1 | 0,5 | 0,0006 | 0,78945 | 0,78945 |
| | | 2 | | 0,0006 | 0,78945 | |
| 3. | C | 1 | 0,5 | 0,0005 | 0,5263 | 0,657875 |
| | | 2 | | 0,0006 | 0,78945 | |
| 4. | D | 1 | 0,5 | 0,0004 | 0,26315 | 0,394725 |
| | | 2 | | 0,0005 | 0,5263 | |
| 5. | E | 1 | 0,5 | 0,0005 | 0,5263 | 0,394725 |
| | | 2 | | 0,0004 | 0,26315 | |
| 6. | F | 1 | 0,5 | 0,0004 | 0,26315 | 0,26315 |
| | | 2 | | 0,0004 | 0,26315 | |
| 7. | G | 1 | 0,5 | 0,0008 | 1,31575 | 1,31575 |
| | | 2 | | 0,0008 | 1,31575 | |
| 8. | H | 1 | 0,5 | 0,0006 | 0,78945 | 0,657875 |
| | | 2 | | 0,0005 | 0,5263 | |

B. Pembahasan

Krim pemutih wajah dapat digunakan untuk menghilangkan noda hitam pada kulit dengan menggabungkan bahan seperti bahan kimia atau bahan yang lain. Penggunaannya dalam jangka waktu yang lama dapat mengurangi atau menghilangkan hiperpigmentasi pada kulit sehingga tampak lebih putih dan cerah, tetapi penggunaan terus-menerus justru akan menyebabkan efek pigmentasi permanen (Ryanda, *et al* 2022). Krim pemutih biasanya digunakan pada malam hari karena proses regenerasi sel kulit terjadi pada malam hari (Maulina, *et al* 2021).

Merkuri adalah salah satu bahan aktif yang paling sering digunakan dalam krim pemutih wajah karena memiliki potensi untuk memucatkan warna

kulit. *Phenyl Mercury Borate*, bahan aktif ini biasanya dicampur dalam produksi krim pemutih. Akibatnya, ion merkuri dianggap memiliki kemampuan untuk menghentikan pembentukan melamin pigmen kulit di sel melanosit (Cahyadi & Wulandari, 2021).

Penelitian ini dilakukan secara analisis deskriptif yaitu uji Kualitatif menggunakan Reaksi Warna kemudian dilanjutkan dengan uji Kuantitatif Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Pengambilan sampel dilakukan secara *Purposive Sampling* dengan melihat kriteria-kriteria tertentu yang telah ditetapkan dan berhubungan dengan populasi sampel. Dalam penelitian ini digunakan sebanyak 8 merek sampel yang berbeda dan dibeli secara langsung di tokoh kosmetik yang berada di Kelurahan Palampang, Kecamatan Rilau Ale, Kabupaten Bulukumba. Pengujian dilakukan replikasi sebanyak dua kali. Sampel tersebut diberi kode A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2, F1, F2, G1, G2, H1 dan H2

Sebelum pengujian masing-masing sampel krim malam pemutih wajah dipreparasi secara destruksi basah. Metode destruksi basah merupakan teknik yang baik digunakan untuk pemeriksaan logam berat yang sensitif terhadap pemanasan yang tinggi atau mudah menguap seperti merkuri yang mudah menguap terhadap suhu ruangan. Tujuan dari proses destruksi adalah memutus antara komponen logam dengan komponen atau zat yang berbeda yang terdapat pada sampel untuk mendapatkan logam dalam struktur bebas sehingga cenderung mudah dianalisis. Pada umumnya destruksi basah yang digunakan untuk melarutkan logam mulia seperti, emas, platina dan merkuri. Destruksi

basah ini menggunakan campuran HCl Pekat sebanyak 75 ml dan HNO₃ Pekat sebanyak 25 ml dengan perbandingan 3 : 1 atau biasa disebut Aqua Regia.

Penambahan Aqua Regia dalam sampel bertujuan untuk merombak logam merkuri karena sifatnya yang korosif dan memiliki nilai pH yang rendah serta merkuri yang memiliki sifat mudah bereaksi dengan campuran HNO₃ dan HCl. Pemanasan menggunakan *Hotplate* bertujuan untuk mempercepat sistem pelarutan, disebabkan karena tumbukan antar partikel dan reaksi yang terjadi semakin cepat. Pada sisa penguapan hingga terbentuk larutan jernih ditambahkan aquades untuk membersihkan sisa kotoran dan lemak yang masih tersisa dalam larutan (Azizah, *et al* 2022). Aquadest ditambahkan sebanyak 250 ml sehingga jadi larutan uji untuk analisis kualitatif beserta kuantitatif.

Pengujian pertama dilakukan secara Analisis Kualitatif untuk mengetahui keberadaan senyawa merkuri yang terdapat di dalam sampel dilakukan sebanyak dua kali replikasi untuk memastikan kebenaran dari hasil pengujian. Analisis ini menggunakan dua macam pereaksi spesifik yaitu KI 0,5 N yang menghasilkan warna endapan merah jingga jika positif mengandung merkuri dan K₂CrO₄ 10 % yang menghasilkan warna kuning orange jika positif mengandung merkuri.

Adapun pembuatan kalium Iodida 0,5 N dengan cara ditimbang 2 gram kalium iodida kemudian dilarutkan dengan aquadest dan dicukupkan volumenya hingga 25 ml. Larutan Uji yang telah dibuat sebelumnya masing-masing dimasukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan 5 tetes pereaksi kalium iodida melalui dinding tabung secara perlahan agar

perubahan warna yang terbentuk dapat teramati dengan jelas. Sampel krim malam pemutih wajah yang positif mengandung merkuri akan terbentuk warna endapan merah jingga (Lidiawati, *et al* 2023).

Pengujian yang dilakukan pada kedelapan sampel tersebut setelah penambahan KI 0,5 N didapatkan hasil tidak terbentuknya warna merah jingga tetapi hanya berwarna kuning. Hal ini sama dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hasma & Panaungi (2023) mendapatkan hasil pada sampel E, F, G, H, I dan J Negatif mengandung merkuri karena tidak terbentuk endapan berwarna merah jingga setelah direaksikan dengan KI 0,5 N. Hal ini mungkin disebabkan karena konsentrasi logam merkuri dalam sampel tersebut sangat kecil.

Reaksi yang terjadi antara merkuri dan KI adalah $\text{Hg}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{HgI}_2$. Logam-logam yang mengandung merkuri dalam sampel akan bereaksi dengan KI untuk membentuk HgI_2 dan jika ditambahkan KI berlebih maka warna yang terbentuk akan hilang karena KI sangat sensitif terhadap partikel *ammonium* (Azizah, *et al* 2022).

Didapatkan hasil pengujian dengan dua kali replikasi pada sampel yaitu sampel A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2, F1, F2, G1, G2, H1 dan H2 semuanya tidak terjadi perubahan warna menjadi merah jingga sehingga dapat dikatakan bahwa semua sampel tersebut negatif mengandung merkuri. Hal ini terjadi karena merkuri yang terdapat di dalam sampel tersebut sangat sedikit.

Pengujian selanjutnya yaitu menggunakan K_2CrO_4 10 %. Pembuatan K_2CrO_4 10 % dilakukan dengan cara ditimbang K_2CrO_4 sebanyak 10 gram dan

dilarutkan dalam 100 ml aquadest lalu dihomogenkan. Larutan uji yang telah dibuat sebelumnya juga masing-masing dimasukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan 5 tetes reagen K_2CrO_4 10 %. melalui dinding tabung secara perlahan agar perubahan warna yang terbentuk dapat teramati dengan jelas. Sampel krim malam pemutih wajah yang positif mengandung merkuri akan terbentuk warna kuning orange dengan reaksi : $Hg + K_2CrO_4 \rightarrow Hg CrO_4 \downarrow_{\text{kuning orange}} + 2K^+$. (Harmawan & Irmawati, 2017)

Berdasarkan reaksi diatas semua sampel yaitu sampel A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2, F1, F2, G1, G2, H1 dan H2 yang dianalisis sesuai dengan reaksi yang terbentuk. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa semua sampel krim malam pemutih wajah positif mengandung Merkuri setelah penambahan K_2CrO_4 10 % ditandai dengan terbentuknya warna kuning orange.

Setelah dilakukan analisis kualitatif untuk mengetahui keberadaan merkuri, selanjutnya dilakukan pengujian yang kedua yaitu analisis kuantitatif untuk mengetahui berapa kadar merkuri yang terkandung didalam semua sampel tersebut dengan hasil yang lebih akurat dan juga dilakukan replikasi sebanyak dua kali pengujian. Analisis ini menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dengan Uap Dingin.

Analisis kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) untuk mengetahui konsentrasi merkuri dalam sampel. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) digunakan dengan pertimbangan bahwa alat tersebut dapat mengukur kadar logam dalam jumlah kecil dengan hasil yang akurat (Rahman, *et al* 2019).

Teknik yang digunakan dalam analisis ini adalah metode kurva kalibrasi yang dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara intensitas dan konsentrasi. Kemudian ditentukan daerah linear untuk memberikan batas pengukuran. Sebagai parameter adanya hubungan linier digunakan koefisien korelasi (r) pada analisis regresi linear $y = bx + a$ dan nilai koefisien korelasi (r) harus mendekati 1.

Kurva kalibrasi merkuri pada penelitian ini menggunakan 6 konsentrasi yaitu 20 ppb, 40 ppb, 60 ppb, 80 ppb dan 100 ppb. Kurva tersebut menghasilkan persamaan garis linear yaitu $y = 0,00019x + 0,0003$ koefisien korelasi (R^2) = 0,9986.

Uji linearitas termasuk dalam metode validasi yang digunakan untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam penelitian, maka dapat dilihat kelinearan dari kurva standar merkuri dengan melihat nilai koefisien korelasi (R^2) yang mendekati satu maka *slope* positif, yang berarti terdapat hubungan linear antara konsentrasi dengan intensitas. Linearitas dari kurva kalibrasi merkuri adalah 0,9986 artinya $\pm 99\%$ perubahan absorbansi dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi merkuri, sedangkan $\pm 1\%$ merupakan faktor lain. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan bahwa alat yang digunakan dalam keadaan baik (Rahman, *et al* 2019).

Berdasarkan uji linearitas, penentuan LOD dan LOQ kurva kalibrasi merkuri tersebut dapat digunakan untuk menentukan kadar merkuri dalam sampel krim malam pemutih yang dilakukan menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) *Varian*® AA240FS dengan panjang

gelombang 253,7 nm. Panjang gelombang tersebut dipilih karena memiliki sensitifitas yang paling baik dan tidak berinteraksi dengan logam lainnya yang ada dalam sampel.

Pengukuran kadar merkuri dimulai dengan pengukuran pada Blanko, Larutan Baku dengan lima konsentrasi berbeda dan dilanjutkan pengukuran pada sampel yang sudah didestruksi dan diencerkan dalam labu ukur 250 ml. Sampel diukur satu persatu dan dilakukan selama lebih kurang 1 menit sehingga didapatkan nilai absobansi dan konsentrasi dari masing-masing sampel. Larutan baku yang diuji berfungsi sebagai larutan pembanding merkuri yang telah diketahui konsentrasinya yaitu 20 ppb, 40 ppb, 60 ppb, 80 ppb dan 100 ppb, Sedangkan blanko berfungsi sebagai larutan pembanding untuk meminimalisir gangguan dalam analisis. Pada penelitian ini blanko yang digunakan adalah Aquadest.

Setelah dilakukan pengukuran didapatkan hasil absorbansi pada kedelapan sampel. Hasil Absorbansi yang didapatkan kemudian di hitung untuk mengetahui berapa kadar merkuri yang terkandung didalam sampel. Rata-rata kadar merkuri pada sampel A (0,394725 mg/kg), B (0,78945 mg/kg), C (0,657875 mg/kg), D (0,394725 mg/kg), E (0,394725 mg/kg), F (0,26315 mg/kg), G (1,31575 mg/kg) dan H (0,657875 mg/kg), Kadar merkuri tertinggi terdapat pada sampel G (1,31575 mg/kg). Sedangkan kadar merkuri terendah terdapat pada sampel F (0,26315 mg/kg).

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2022 Halaman 295 pada Lampiran 5 tentang

persyaratan teknis bahan kosmetika yaitu daftar bahan yang tidak diizinkan dalam kosmetika mengatakan bahwa Merkuri dan senyawanya tidak diizinkan digunakan dalam kosmetika walaupun dalam konsentrasi kecil.

Hal tersebut juga sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Prasetiawati *et al* (2022) yang meneliti tentang Optimasi Reduktan Pada Penetapan Kadar Merkuri (Hg) Pada Sediaan Krim Pemutih Wajah Yang Dijual Secara Online dan hasil penelitiannya pada enam sampel krim malam pemutih wajah menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung merkuri dengan kadar sebesar 0,00007-0,85% sehingga tidak layak untuk digunakan sebagai krim perawatan pemutih wajah, sesuai dengan peraturan BPOM.

Dari hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa toko kosmetik yang berada di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau Ale Kabupaten Bulukumba masih menjual krim malam pemutih wajah yang mengandung merkuri yang dimana hal ini tidak sesuai dengan syarat kosmetik aman untuk digunakan yang telah ditetapkan oleh pemerintah BPOM serta nilai kadar merkuri yang didapatkan menyalahi persyaratan yang telah ditetapkan.

Kandungan senyawa merkuri dalam krim pemutih wajah, komposisinya sengaja tidak dicantumkan dalam bahan yang digunakan karena merkuri dilarang penggunaannya oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dalam produk kosmetik (Lidiawati, *et al* 2023).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil Analisis Kualitatif pada kedelapan sampel adalah positif mengandung merkuri atau ditemukan adanya kandungan merkuri.
2. Hasil Analisis Kuantitatif menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) diperoleh kadar merkuri tertinggi terdapat pada sampel G (1,31575 mg/kg). Sedangkan kadar merkuri terendah terdapat pada sampel F (0,26315 mg/kg)

B. Saran

1. Bagi masyarakat terutama wanita agar lebih berhati-hati dalam pemilihan Krim Malam Pemutih Wajah yang aman dan bermutu
2. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk menganalisis kandungan serta Kadar Merkuri pada merek Krim Malam Pemutih Wajah campuran Lainnya dengan menggunakan Metode yang lain.
3. Diharapkan kepada pihak berwajib dan otoritas terkait terutama Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba dan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) untuk secara berkala melakukan pengawasan dan pemeriksaan terhadap krim yang banyak beredar dimasyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

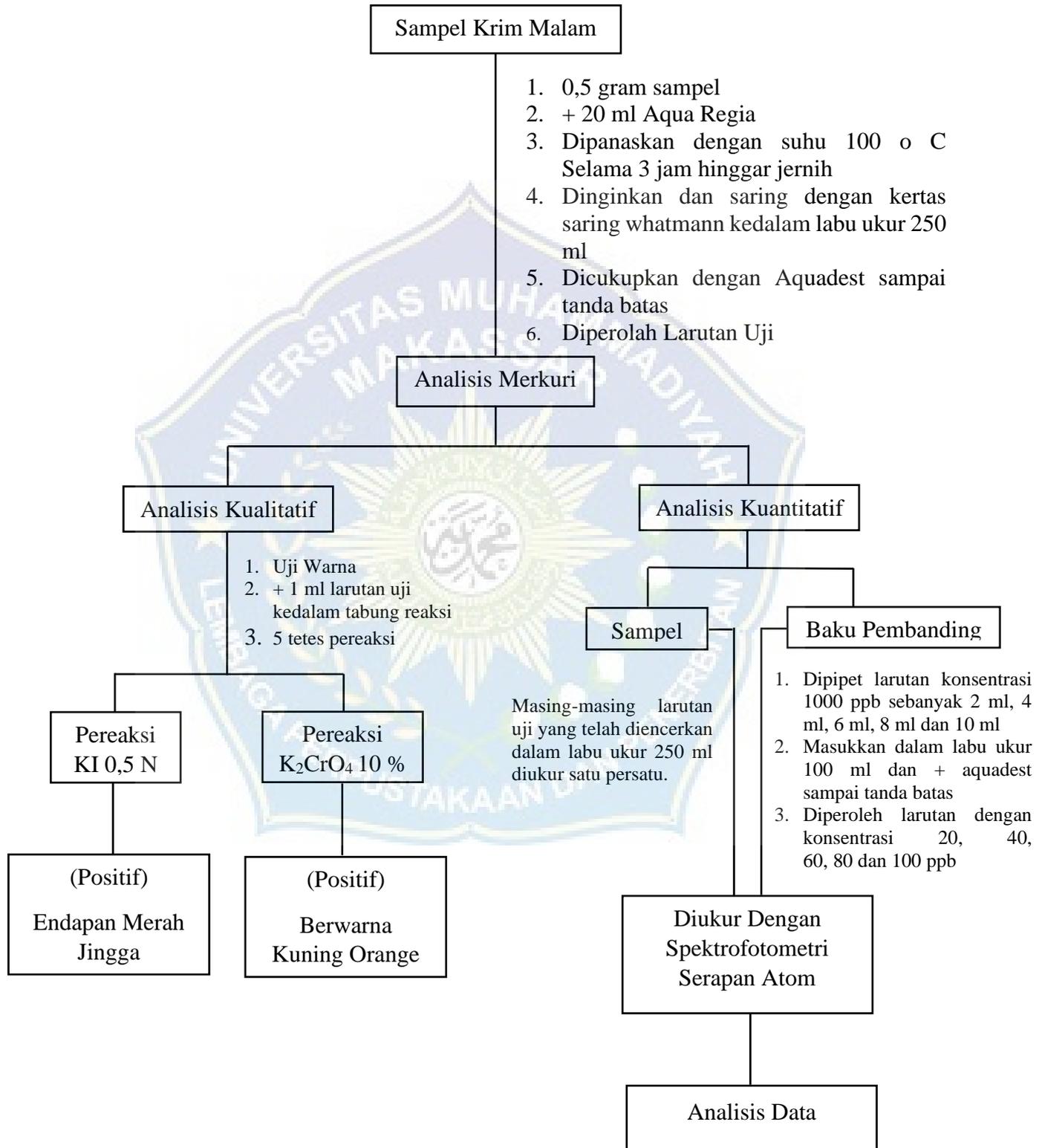
- Ambarwati, Y. &. (2015). *Dasar-Dasar Kosmetika Untuk Tata Rias*. Dasar-Dasar Kosmetika, 53(1), 1–123.
- Arifin, S. (2020). *30 Inspirasi Kosmetik Organik Untuk Dijual Online*. Desa Pustaka Indonesia.
- Azizah, L. N., Balfas, R. F., & Rahmawati, Y. D. (2022). *Analisis kualitatif merkuri pada krim malam yang digunakan oleh mahasiswa universitas muhadi setiabudi*. 04(01), 36–43.
- BPOM RI. (2008). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Tentang Persyaratan Dan Klasifikasi Produk Kosmetik*.
- BPOM RI. (2022). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2022 Tentang Teknis Bahan Kosmetik*.
- Cahyadi, D. I., & Wulandari, A. (2021). *Uji Kualitatif Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah Di Kota Bangkalan*. Indonesian Journal Pharmaceutical And Herbal Medicine, 1(1).
- Erlan, E., Ahwan, & Qonitah, F. (2023). *Analisis Kandungan Asam Retinoat Pada Sediaan Krim Malam Yang Beredar Di Toko Online Kota Surakarta*. 01(01), 14–24.
- Haerani, A., Aeni, S. R. N., & Andini, S. N. (2022). *Identifikasi Kandungan Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah Ynag Dijual Di Pasar Andir Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Pharma Xplore Jurnal Ilmiah Farmasi, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.36805/farmasi.v7i1.2330>
- Harmawan, T., & Irmawati, A. (2017). *Analisa Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Daerah Percut Sei Tuan Sampali Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. 1(1), 74–79.
- Hasma, & Panaungi, A. N. (2023). *Identifikasi Kandungan Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah Tanpa Ijin BPOM Yang Beredar Di Kota Pare-Pare*. Journal of Pharmaceutical Science and HerbalTechnology, 1(1), 16–21.
- Indriaty, S., Hidayati, N. R., & Bachtiar, A. (2018). *Bahaya Kosmetika Pemutih yang Mengandung Merkuri dan Hidroquinon serta Pelatihan Pengecekan Registrasi Kosmetika di Rumah Sakit Gunung Jati Cirebon*. Jurnal Surya Masyarakat, 1(1), 8. <https://doi.org/10.26714/jsm.1.1.2018.8-11>
- Isnaini, Asnawati, Oktaviyanti, I. K., & Hadi, S. (2022). *Pesona Skincare & Karamunting*.
- Kemenkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Kemenkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khadijah, S., Astuti, T., Widaryanti, R., & Ratnaningsih, E. (2020). *Buku Ajar Anatomi & Fisiologi Manusia Edisi 1*.
- Lidiawati, D., Mubarak, S., Yulan, & Rombe, Y. P. (2023). *Identifikasi Kandungan Senyawa Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah Yang Beredar Di Pasar Amparita*. Chemistry Education Journal, 3(1), 186–192.
- Lidyawati, & Mardiana, R. (2022). *Penyuluhan tentang Bahaya Merkuri yang Terkandung dalam Kosmetik Krim Pemutih Wajah dan Cara Mengidentifikasinya*. Jurnal Mitra Pengabdian Farmasi, 1(2), 44.
- M.Nasir. (2020). *Spektrofotometri Serapan Atom*. Syiah Kuala University Press.
- Maulina, N., Zubir, Z., & Nelvia, D. D. (2021). *Uji Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Merkuri (Hg) pada Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Kota Panton Labu Tahun 2021*. Averrous : Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh, 7(2), 112. <https://doi.org/10.29103/averrous.v7i2.5425>
- Muliawan dan Neti. (2013). *A-Z Tentang Kosmetik*. PT. Alex Media Komputerindo.
- Musiam, S., Noor, R. M., Ramadhani, I. F., Wahyuni, A., Alfian, R., Kumalasari, E., & Aryzki, S. (2019). *Analisis zat pemutih berbahaya pada krim malam di klinik kecantikan kota banjarmasin*. 2 (April), 18–25.
- Ningrum, D. M. (2023). *Buku Ajar Kimia Farmasi*. Penerbit Samudra Biru.
- Pakpahan, E. F., Manalu, R. S., Sukma, K., Serimbing, A., & Indara, R. (2023). *Legal protection for consumers (A juridical analysis of cosmetic products without halal label)*. 3, 1–4.
- Permana, I. S., & Sumaryana, Y. (2018). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode Forward Chaining*. JUITA : Jurnal Informatika, I(4), 143–155.
- Pradika, Y., Djasfar, S. P., & Christiani, T. (2022). *Analisis Asam Retinoat Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di E-Commerce Kota Jakarta*. Kota Jakarta. 1(2).
- Prasetiawati, R., Nur Khairani, W., Cahyati, E. J., & Lubis, N. (2022). *Optimasi Reduktan Pada Penetapan Kadar Merkuri (Hg) Pada Sediaan Krim Pemutih Wajah Yang Dijual Secara Online*. In Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia (Vol. 5, Issue 1).
- Purnawija, B. R., Yuliantini, A., & Rachmawati, W. (2021). *Review: Analisis Zat Berbahaya Pada Kosmetik Krim Pemutih Dengan Metode Aas Dan Spektrofotometri Uv-Vis*. Jops (Journal Of Pharmacy and Science), 5(1), 9–18. <https://doi.org/10.36341/jops.v5i1.1923>

- Rahman, H., Wilantika, I., & Latief, M. (2019). *Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih Ilegal Di Kecamatan Pasar Kota Jambi Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. In *Pharmaceutical Journal of Indonesia* (Vol. 16).
- Ryanda, A., Ibrahim, I., & Adhayanti, I. (2022). *Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Remaja Sman 1 Sidrap Terhadap Pemilihan Dan Penggunaan Kosmetik Krim Pemutih Wajah*. *Jurnal Buana Farma*, 2(4), 38–44. <https://doi.org/10.36805/jbf.v2i4.604>
- Sari, A. N., Marwah, S., & Mefrina, S. I. (2022). *Analisis Kualitatif Kandungan Merkuri pada Krim Pemutih Wajah Mahasiswa Biologi*. *Kenanga Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, 2(1), 39–47. <https://doi.org/10.22373/kenanga.v2i1.1922>
- Sepriyani, H., Sidoretno, W. M., & Elfia, M. (2021). *The Identification of Mercury in The Urine of Night Cream Users in Midwifery Program Abdurrah University*. 1–4.
- Silviana, E., & Safridar. (2018). *Analisis Merkuri Dalam Krim Pemutih Wajah Racikan Dokter Secara Spektrofotometri Serapan Atom*. 2(2), 213–217.
- Swarjana, K. (2022). *Populasi - Sampel, Teknik Sampling & Bias Dalam Penelitian*. Yogyakarta : Andi.
- 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 Kualitatif dan Analisis Kuantitatif



Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk 1000 ppm dan 1000 ppb

1. Larutan Induk 1000 ppm

Diketahui :

$$\text{ppm} = 1000$$

$$\text{Volume} = 500 \text{ ml atau setara dengan } 0,5 \text{ L}$$

Ditanyakan:

$$\text{Massa (g) merkuri} = \dots?$$

Penyelesaian:

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

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

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

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

2. Larutan Induk 1000 ppb

a. Larutan 10 ppm

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 100 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 100 \text{ ml}$$

Ditanyakan:

$$\text{Volume (V1) Merkuri} = \dots?$$

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 100 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{10000 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{1000 \text{ ppm}} = 10 \text{ ml}$$

b. Larutan 1 ppm (1000 ppb)

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 10 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 1 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 100 \text{ ml}$$

Ditanyakan:

Volume (V1) Merkuri = ...?

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100 \text{ ppm} \times V1 = 10 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{1000 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{1000 \text{ ppm}} = 1 \text{ ml}$$



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

1. Larutan Standar 20 ppb

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppb}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 20 \text{ ppb}$$

$$\text{Volume (V2)} = 100 \text{ ml}$$

Ditanyakan:

$$\text{Volume (V1) Merkuri} = \dots?$$

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppb} \times V1 = 20 \text{ ppb} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{2000 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{1000 \text{ ppm}} = 2 \text{ ml}$$

2. Larutan Standar 40 ppb

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppb}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 40 \text{ ppb}$$

$$\text{Volume (V2)} = 100 \text{ ml}$$

Ditanyakan:

$$\text{Volume (V1) Merkuri} = \dots?$$

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppb} \times V1 = 40 \text{ ppb} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{4000 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{1000 \text{ ppm}} = 4 \text{ ml}$$

3. Larutan Standar 60 ppb

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppb}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 60 \text{ ppb}$$

$$\text{Volume (V2)} = 100 \text{ ml}$$

Ditanyakan:

Volume (V1) Merkuri = ...?

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppb} \times V1 = 60 \text{ ppb} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{6000 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{1000 \text{ ppm}} = 6 \text{ ml}$$

4. Larutan Standar 80 ppb

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppb}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 80 \text{ ppb}$$

$$\text{Volume (V2)} = 100 \text{ ml}$$

Ditanyakan:

Volume (V1) Merkuri = ...?

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppb} \times V1 = 80 \text{ ppb} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{8000 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{1000 \text{ ppm}} = 8 \text{ ml}$$

5. Larutan Standar 100 ppb

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppb}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 100 \text{ ppb}$$

$$\text{Volume (V2)} = 100 \text{ ml}$$

Ditanyakan:

Volume (V1) Merkuri = ...?

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppb} \times V1 = 100 \text{ ppb} \times 100 \text{ ml}$$

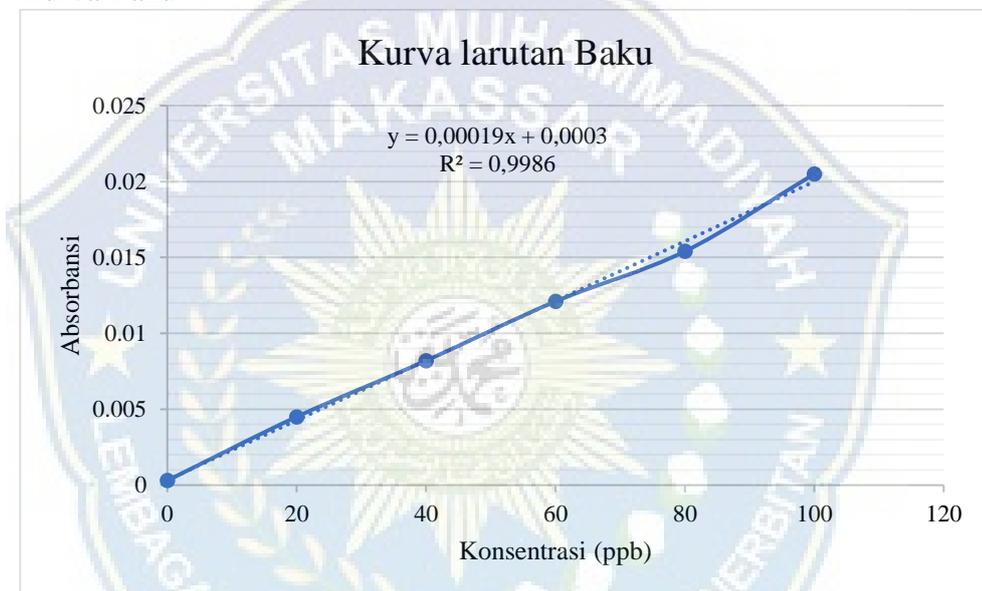
$$V1 = \frac{10000 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{1000 \text{ ppm}} = 10 \text{ ml}$$

Lampiran 4. Pengukuran Standar Merkuri

1. Data Absorban Standar Merkuri

| Sampel | Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$) | Absorbansi |
|-----------|---------------------------------|------------|
| 0 | 0 | 0,0003 |
| Standar 1 | 20 | 0,0045 |
| Standar 2 | 40 | 0,0082 |
| Standar 3 | 60 | 0,0121 |
| Standar 4 | 80 | 0,0154 |
| Standar 5 | 100 | 0,0205 |

2. Kurva Baku



Lampiran 5. Penetapan persamaan regresi (y)

| y = bx + a | | | | | |
|-------------------|-----|--------|----------------|----------------|-------|
| No | x | y | x ² | y ² | xy |
| 1. | 0 | 0,0003 | 0 | 0,000000009 | 0 |
| 2. | 20 | 0,0045 | 400 | 0,00002025 | 0,09 |
| 3. | 40 | 0,0082 | 1600 | 0,00006724 | 0,328 |
| 4. | 60 | 0,0121 | 3600 | 0,00014641 | 0,726 |
| 5. | 80 | 0,0154 | 6400 | 0,00023176 | 1,232 |
| 6. | 100 | 0,0205 | 10000 | 0,00042025 | 2,05 |
| Σ | 300 | 0,061 | 22000 | 0,0008914 | 4,426 |

1. Koefisien Relasi (r²)

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{\sqrt{[(n\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2] \cdot [(n\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2]}} \\
 &= \frac{(6.4,426) - (300)(0,061)}{\sqrt{[(6.22000) - (300)^2] \cdot [(6.0,0008914) - (0,061)^2]}} \\
 &= \frac{26,556 - 18,3}{\sqrt{[132000 - 90000] \cdot [0,0053484 - 0,003721]}} \\
 &= \frac{8,256}{\sqrt{[42000] \cdot [0,0016274]}} \\
 &= \frac{8,256}{\sqrt{[68,3508]}} \\
 &= \frac{8,256}{8,26745426356} \\
 &= 0,9986145356
 \end{aligned}$$

2. Koefisien Regresi (b)

$$\begin{aligned} b &= \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{(n\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} \\ &= \frac{(6.4,426)-(300)(0,061)}{(6.22000) - (300)^2} \\ &= \frac{26,556- 18,3}{132000-90000} \\ &= \frac{8,256}{42000} \\ &= 0,00019657143 \end{aligned}$$

3. Titik potong (a)

$$\begin{aligned} a &= \frac{\Sigma y - b\Sigma x}{n} \\ &= \frac{(0,061)-(0,00019657143.300)}{6} \\ &= \frac{0,61 - 0,05897142857}{6} \\ &= \frac{0,00202857143}{6} \\ &= 0,00033809524 \end{aligned}$$

Jadi persamaan regresi y adalah $y = 0,00019x + 0,0003$

Lampiran 6. Penetapan LOD dan LOQ

$$y = 0,00019x + 0,0003$$

| No | x | y | yi | y-yi | (y-yi) ² |
|----------|-----|--------|--------|---------|---------------------|
| 1. | 0 | 0,0003 | 0,0003 | 0 | 0 |
| 2. | 20 | 0,0045 | 0,0041 | 0,0004 | 0,00000016 |
| 3. | 40 | 0,0082 | 0,0079 | 0,0003 | 0,00000009 |
| 4. | 60 | 0,0121 | 0,0117 | 0,0004 | 0,00000016 |
| 5. | 80 | 0,0154 | 0,0155 | -0,0001 | 0,00000001 |
| 6. | 100 | 0,0205 | 0,0193 | 0,0012 | 0,00000144 |
| Σ | 300 | 0,061 | 0,0588 | 0,0022 | 0,00000186 |

1. Perhitungan Simpangan Baku

$$\begin{aligned} S_{y/x} &= \sqrt{\frac{\Sigma(y-y_i)^2}{n-2}} \\ &= \sqrt{\frac{0,00000186}{6-2}} \\ &= \sqrt{\frac{0,00000186}{4}} \\ &= \sqrt{0,000000465} \\ &= 0,00068190909 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Batas Deteksi atau (LOD)

$$\begin{aligned} \text{LOD} &= \frac{3 \text{ SB}}{\text{Slope}} \\ &= \frac{(3)(0,00068190909)}{0,00019657143} \\ &= \frac{0,002045702727}{0,00019657143} \\ &= 10,406917867 \text{ ppb} \end{aligned}$$

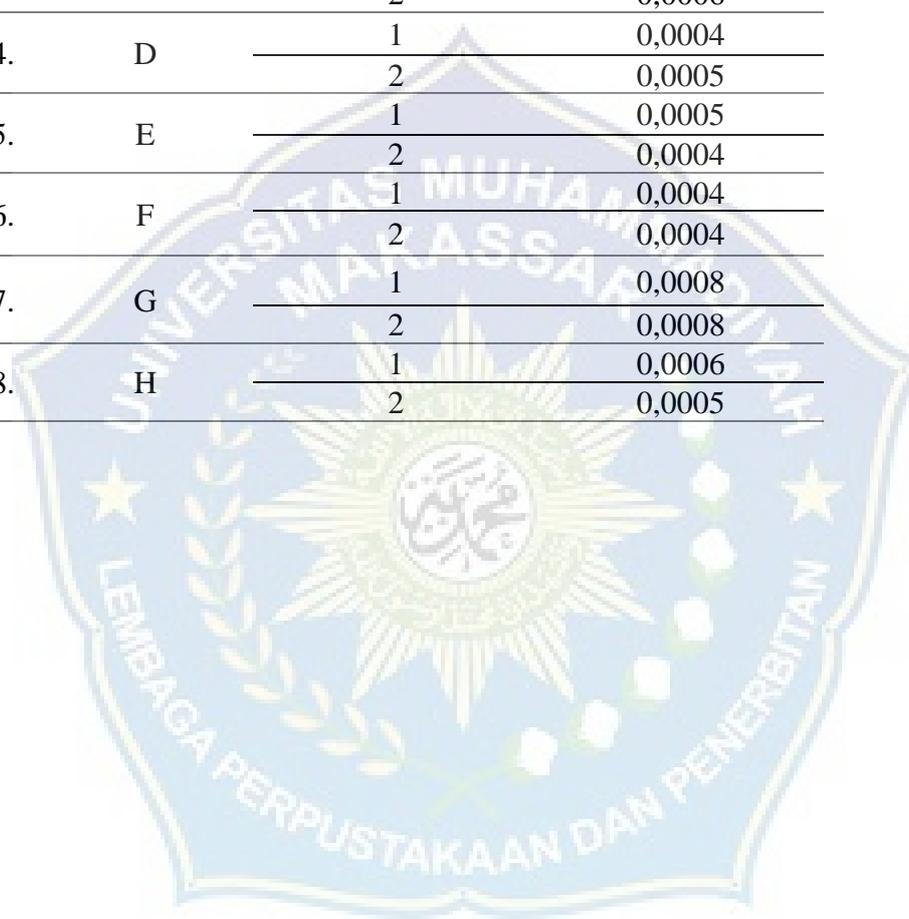
3. Perhitungan Batas Kuantitasi atau (LOQ)

$$\begin{aligned} \text{LOQ} &= \frac{10 \text{ SB}}{\text{Slope}} \\ &= \frac{(10)(0,00068190909)}{0,00019657143} \\ &= \frac{0,0068190909}{0,00019657143} \\ &= 34,690142407 \text{ ppb} \end{aligned}$$



Lampiran 7. Data Absorbansi Sampel Krim Malam

| No | Sampel | Replikasi | Absorbansi |
|-----------|---------------|------------------|-------------------|
| 1. | A | 1 | 0,0004 |
| | | 2 | 0,0005 |
| 2. | B | 1 | 0,0006 |
| | | 2 | 0,0006 |
| 3. | C | 1 | 0,0005 |
| | | 2 | 0,0006 |
| 4. | D | 1 | 0,0004 |
| | | 2 | 0,0005 |
| 5. | E | 1 | 0,0005 |
| | | 2 | 0,0004 |
| 6. | F | 1 | 0,0004 |
| | | 2 | 0,0004 |
| 7. | G | 1 | 0,0008 |
| | | 2 | 0,0008 |
| 8. | H | 1 | 0,0006 |
| | | 2 | 0,0005 |



Lampiran 8. Penetapan Kadar Merkuri pada Sampel

1. SAMPEL A1

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0004$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0001 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0001}{0,00019}$$

$$x = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0005263 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0005263 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,26315 \mu\text{g/g}$$

$$= 263,15 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,26315 \text{ mg/kg}$$

2. SAMPEL A2

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0005$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0002 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0002}{0,00019}$$

$$x = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0010526 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0010526 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,5263 \mu\text{g/g}$$

$$= 526,3 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,5263 \text{ mg/kg}$$

3. SAMPEL B1

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0006$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0006 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0006 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0003 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0003}{0,00019}$$

$$x = 1,5789 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 1,5789 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0015789 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0015789 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,78945 \mu\text{g/g}$$

$$= 789,45 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,78945 \text{ mg/kg}$$

4. SAMPEL B2

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0006$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0006 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0006 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0003 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0003}{0,00019}$$

$$x = 1,5789 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 1,5789 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0015789 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0015789 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,78945 \mu\text{g/g}$$

$$= 789,45 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,78945 \text{ mg/kg}$$

5. SAMPEL C1

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0005$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0002 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0002}{0,00019}$$

$$x = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0010526 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0010526 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,5263 \mu\text{g/g}$$

$$= 526,3 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,5263 \text{ mg/kg}$$

6. SAMPEL C2

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0006$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0006 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0006 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0003 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0003}{0,00019}$$

$$x = 1,5789 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 1,5789 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0015789 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0015789 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,78945 \mu\text{g/g}$$

$$= 789,45 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,78945 \text{ mg/kg}$$

7. SAMPEL D1

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0004$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0001 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0001}{0,00019}$$

$$x = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0005263 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0005263 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,26315 \mu\text{g/g}$$

$$= 263,15 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,26315 \text{ mg/kg}$$

8. SAMPEL D2

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0005$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0002 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0002}{0,00019}$$

$$x = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0010526 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0010526 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,5263 \mu\text{g/g}$$

$$= 526,3 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,5263 \text{ mg/kg}$$

9. SAMPEL E1

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0005$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0002 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0002}{0,00019}$$

$$x = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0010526 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0010526 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,5263 \mu\text{g/g}$$

$$= 526,3 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,5263 \text{ mg/kg}$$

10. SAMPEL E2

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0004$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0001 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0001}{0,00019}$$

$$x = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0005263 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0005263 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,26315 \mu\text{g/g}$$

$$= 263,15 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,26315 \text{ mg/kg}$$

11. SAMPEL F1

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0004$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0001 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0001}{0,00019}$$

$$x = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0005263 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0005263 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,26315 \mu\text{g/g}$$

$$= 263,15 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,26315 \text{ mg/kg}$$

12. SAMPEL F2

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0004$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0004 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0001 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0001}{0,00019}$$

$$x = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 0,5263 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0005263 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0005263 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,26315 \mu\text{g/g}$$

$$= 263,15 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,26315 \text{ mg/kg}$$

13. SAMPEL G1

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (Y)} = 0,0008$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0008 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0008 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0005 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0005}{0,00019}$$

$$x = 2,6315 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 2,6315 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0026315 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0026315 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 1,31575 \mu\text{g/g}$$

$$= 1.315,75 \mu\text{g/kg}$$

$$= 1,31575 \text{ mg/kg}$$

14. SAMPEL G2

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (Y)} = 0,0008$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0008 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0008 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0005 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0005}{0,00019}$$

$$x = 2,6315 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 2,6315 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0026315 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0026315 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 1,31575 \mu\text{g/g}$$

$$= 1.315,75 \mu\text{g/kg}$$

$$= 1,31575 \text{ mg/kg}$$

15. SAMPEL H1

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0006$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0006 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0006 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0003 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0003}{0,00019}$$

$$x = 1,5789 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 1,5789 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0015789 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0015789 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,78945 \mu\text{g/g}$$

$$= 789,45 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,78945 \text{ mg/kg}$$

16. SAMPEL H2

$$\text{Berat Sampel yang ditimbang} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Absorbansi (y)} = 0,0005$$

$$\text{Persamaan Regresi y} = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 = 0,00019x + 0,0003$$

$$0,0005 - 0,0003 = 0,00019x$$

$$0,0002 = 0,00019x$$

$$x = \frac{0,0002}{0,00019}$$

$$x = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$\text{Konsentrasi Sampel} = 1,0526 \mu\text{g/l}$$

$$= 0,0010526 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{Volume (ml)} \times \text{faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0010526 (\mu\text{g/ml}) \times 250 (\text{ml}) \times 1}{0,5 (\text{g})}$$

$$= 0,5263 \mu\text{g/g}$$

$$= 526,3 \mu\text{g/kg}$$

$$= 0,5263 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 9. Tabel Hasil Analisis Kadar Merkuri Pada Sampel

| Sampel | Replikasi | Absorbansi (A) | Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$) | Kadar | | Rata-rata ppm/(mg/kg) |
|--------|-----------|-------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| | | | | ppb/($\mu\text{g/kg}$) | ppm/(mg/kg) | |
| A | 1 | 0,0004 | 0,5263 | 263,15 | 0,26315 | 0,394725 |
| | 2 | 0,0005 | 1,0526 | 526,3 | 0,5263 | |
| B | 1 | 0,0006 | 1,5789 | 789,45 | 0,78945 | 0,78945 |
| | 2 | 0,0006 | 1,5789 | 789,45 | 0,78945 | |
| C | 1 | 0,0005 | 1,0526 | 526,3 | 0,5263 | 0,657875 |
| | 2 | 0,0006 | 1,5789 | 789,45 | 0,78945 | |
| D | 1 | 0,0004 | 0,5263 | 263,15 | 0,26315 | 0,394725 |
| | 2 | 0,0005 | 1,0526 | 526,3 | 0,5263 | |
| E | 1 | 0,0005 | 1,0526 | 526,3 | 0,5263 | 0,394725 |
| | 2 | 0,0004 | 0,5263 | 263,15 | 0,26315 | |
| F | 1 | 0,0004 | 0,5263 | 263,15 | 0,26315 | 0,26315 |
| | 2 | 0,0004 | 0,5263 | 263,15 | 0,26315 | |
| G | 1 | 0,0008 | 2,6315 | 1.315,75 | 1,31575 | 1,31575 |
| | 2 | 0,0008 | 2,6315 | 1.315,75 | 1,31575 | |
| H | 1 | 0,0006 | 1,5789 | 789,45 | 0,78945 | 0,657875 |
| | 2 | 0,0005 | 1,0526 | 526,3 | 0,5263 | |

Lampiran 10. Sampel yang Digunakan

| No | Kode Sampel | Inisial Sampel |
|----|-------------|----------------|
| 1. | A | SS |
| 2. | B | ML |
| 3. | C | MH |
| 4. | D | FF |
| 5. | E | MX |
| 6. | F | MG |
| 7. | G | SK |
| 8. | H | MS |

Lampiran 11. Pembuatan Aqua Regia



Gambar 11.1. 100 ml Aqua Regia Disimpan Dalam Lemari Asam

Lampiran 12. Preparasi Sampel Secara Destruksi Basah



Gambar 12.1. Ditimbang 0,5 gram sampel kemudian masukkan dalam gelas kimia



Gambar 12.2. Diukur Aqua Regia sebanyak 20 ml



Gambar 12.3. Dimasukkan Aqua Regia Kedalam Gelas Kimia yang berisi sampel



Gambar 12.4. Didestruksi di atas *Hotplate* Selama 3 jam hingga terbentuk larutan jernih



Gambar 12.5. Terbentuk Larutan Jernih



Gambar 12.6. Disaring kedalam labu ukur 250 ml menggunakan kertas saring



Gambar 12.7. Ditambahkan Aquadest Hingga Tanda Batas

Lampiran 13. Pembuatan Pereaksi KI 0,5 N



Gambar 13.1. Ditimbang 2 gram Kalium Iodida



Gambar 13.2. Dmasukkan kedalam gelas kimia



Gambar 13.3. Ditambahkan aquadest untuk melarutkan KI



Gambar 13.4. Diaduk hingga KI larut merata



Gambar 13.5. Dipindahkan kedalam labu ukur 25 ml



Gambar 13.6. 25 ml KI 0,5 N S

Lampiran 14. Pembuatan Pereaksi K_2CrO_4 10 %



Gambar 14.1. Ditimbang 10 gram K_2CrO_4



Gambar 14.2. Dmasukkan kedalam gelas kimia



Gambar 14.3. Ditambahkan aquadest untuk melarutkan K_2CrO_4



Gambar 14.4. Diaduk hingga K_2CrO_4 larut merata



Gambar 14.5. Dicukupkan Volumnya Hingga 100 ml



Gambar 14.6. Dipindahkan kedalam botol Coklat

Lampiran 15. Analisis Kualitatif Menggunakan KI 0,5 N



Gambar 15.1. Larutan Uji yang telah di Destruksi



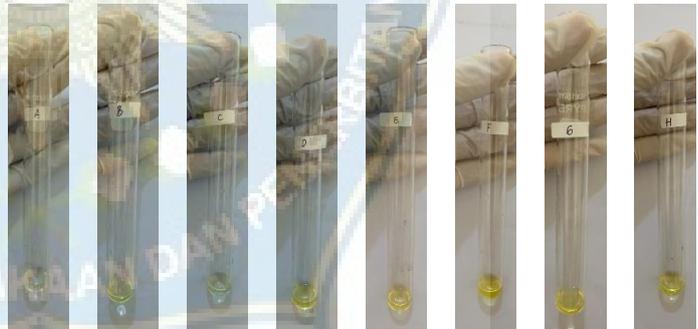
Gambar 15.2. Diambil masing-masing 1 ml larutan uji kemudian masukkan dalam tabung reaksi



Gambar 15.3. Ditambahkan KI 0,5 N Sebanyak 5 tetes kedalam masing-masing tabung reaksi



Gambar 15.4. Replikasi satu Semua Sampel Negatif



Gambar 15.5. Replikasi dua Semua Sampel Negatif

Lampiran 16. Analisis Kualitatif Menggunakan K_2CrO_4 10 %



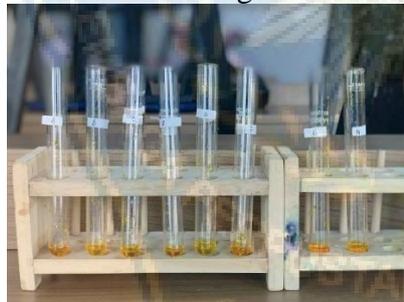
Gambar 16.1. Larutan Uji yang telah di Destruksi



Gambar 16.2. Diambil masing-masing 1 ml larutan uji kemudian masukkan dalam tabung reaksi



Gambar 16.3. Ditambahkan K_2CrO_4 10 % Sebanyak 5 tetes kedalam masing-masing tabung reaksi



Gambar 16.4. Replikasi satu Semua Sampel Positif



Gambar 16.5. Replikasi dua Semua Sampel Positif

Lampiran 17. Analisis Kuantitatif Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)



Gambar 17.1. Serangkaian Alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)



Gambar 17.2. Sampel yang akan di ukur kadarnya



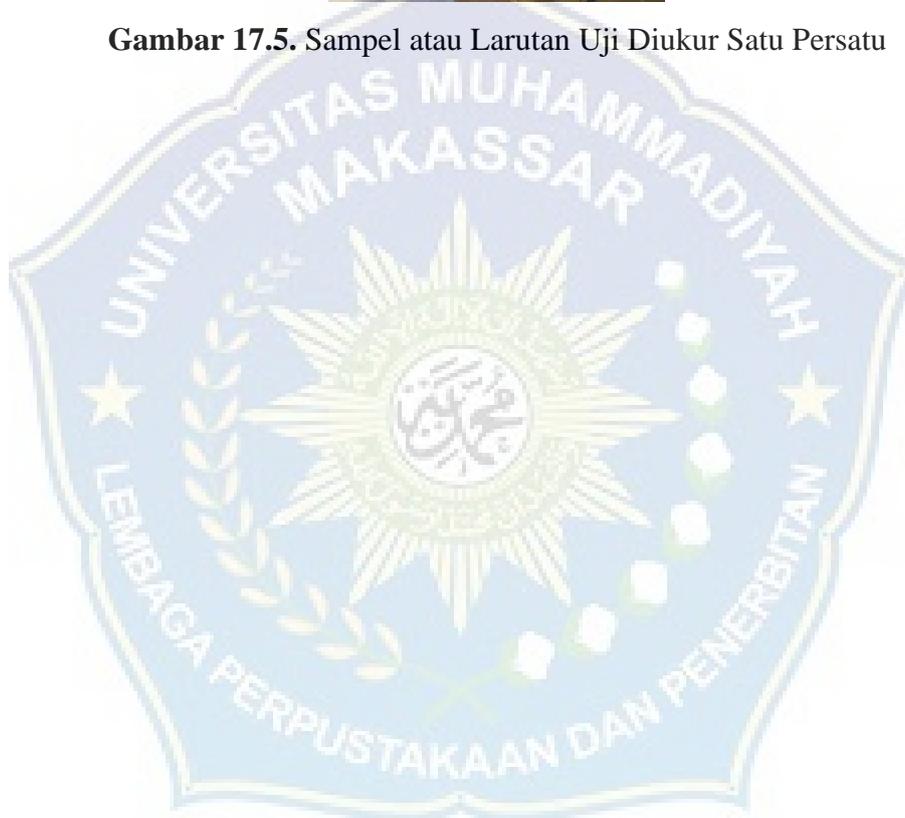
Gambar 17.3. Larutan Merkuri Atau Baku Pemanding dengan 5 konsentrasi berbeda



Gambar 17.4. Larutan Baku Diukur Satu persatu



Gambar 17.5. Sampel atau Larutan Uji Diukur Satu Persatu



Lampiran 18. Kode Etik Penelitian



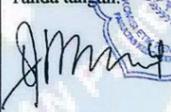
**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Alamat: Lt.3 KEPK Jl. Sultan Alauddin No. 259, E-mail: etfics@med.unismuh.ac.id, Makassar, Sulawesi Selatan

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
Nomor : 558/UM.PKE/VIII/46/2024

Tanggal: 12 Agustus 2024

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

| | | | |
|---|--|----------------|---|
| No Protokol | 20240737300 | Nama Sponsor | - |
| Peneliti Utama | Nursyakilah | | |
| Judul Peneliti | Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Malam Pemutih Wajah yang Beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) | | |
| No Versi Protokol | 2 | Tanggal Versi | 29 Juli 2024 |
| No Versi PSP | 1 | Tanggal Versi | 09 Juli 2024 |
| Tempat Penelitian | Tokoh Kosmetik yang Beredar di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba, Laboratorium Kimia Prodi S1 Farmasi FKIK Unismuh Makassar dan Laboratorium Riset Jurusan Kimia Fakultas Saintek UIN Makassar | | |
| Jenis Review | <input type="checkbox"/> Exempted <input checked="" type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard | Masa Berlaku | 12 Agustus 2024 |
| | | Sampai Tanggal | 12 Agustus 2025 |
| Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar | Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes.,Sp.OT(K) | Tanda tangan: |  12 Agustus 2024 |
| Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar | Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc,Ph.D | Tanda tangan: |  12 Agustus 2024 |

Kewajiban Peneliti Utama:

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk Persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan di lengkapi dalam 7 hari dan Laporan SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (Progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian setahun untuk penelitian resiko rendah
- Menyerahkan laporan akhir setelah penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang disetujui (Protocol deviation/violation)
- Mematuhi semua peraturan yang ditentukan

Lampiran 19. Surat Penelitian

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN & ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
Alamat: Jl. Sultan Alauddin No. 259 Tlp. 0411- 840 199, 866 972 Fax, 0411 – 840 211 Makassar, Sulawesi Selatan

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ
Makassar, 17 Ramadhan 1445 H
28 Maret 2024 M

Nomor : 031/05/A.6-VIII/III/45/2024
Lampiran : 1 (Satu) Rangkap Proposal
Perihal : Persetujuan Penggunaan Fasilitas Laboratorium

Kepada Yth.
Bapak Ketua LP3M Unismuh Makassar
Di,-
Makassar

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.
Dengan Hormat,

Berdasarkan surat permohonan mahasiswa Tanggal 6 Maret 2024, tentang Permohonan Izin Penelitian mahasiswa tersebut dibawah ini :

| | |
|----------------------|--|
| Nama | Nursyakilah |
| NIM | 105131109620 |
| Prodi | S1 Farmasi |
| Fakultas/Universitas | FKIK / Unismuh |
| Judul | Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Malam Pemutih Wajah Yang Beredar Di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau Ale Kabupaten Bulukumba Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) |
| Pembimbing | 1. Syafruddin, S.Si., M.Kes. 2. Dr. apt. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes. |
| Waktu Pelaksanaan | 01 April 2024 s/d 01 Juli 2024 |

Berdasarkan surat tersebut diatas, kami memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk menggunakan fasilitas laboratorium dalam melaksanakan penelitian pada laboratorium yang diusulkan. Untuk itu bersama dengan surat ini kami sampaikan kepada seluruh Penanggung Jawab Laboratorium agar memfasilitasi dan membina mahasiswa tersebut 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, Kepala Laboratorium,
Prodi S1 Farmasi,


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


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 / IVE
NBM : 1403664

CS Scanned with CamScanner



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 : 4003/05/C.4-VIII/III/1445/2024
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

30 March 2024 M
20 Ramadhan 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: 031/05/A.6-VIII/III/45/2024 tanggal 28 Maret 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **NURSYAKILAH**
No. Stambuk : **10513 1109620**
Fakultas : **Kedokteran dan Ilmu Kesehatan**
Jurusan : **Farmasi**
Pekerjaan : **Mahasiswa**

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

"ANALISIS KANDUNGAN MERKURI PADA KRIM MALAM PEMUTIH WAJAH YANG BEREDAR DI KELURAHAN PALAMPANG KECAMATAN RILAU ALE KABUPATEN BULUKUMBA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 5 April 2024 s/d 5 Juni 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,

Arief Muhsin, M.Pd.
NBM 1127761

03-24



**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 : 4003/05/C.4-VIII/III/1445/2024

30 March 2024 M

Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal

20 Ramadhan 1445

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Bapak Gubernur Prov. Sul-Sel

Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal & PTSP Provinsi Sulawesi Selatan

di -

Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 031/05/A.6-VIII/III/45/2024 tanggal 28 Maret 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **NURSYAKILAH**

No. Stambuk : **10513 1109620**

Fakultas : **Kedokteran dan Ilmu Kesehatan**

Jurusan : **Farmasi**

Pekerjaan : **Mahasiswa**

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

"ANALISIS KANDUNGAN MERKURI PADA KRIM MALAM PEMUTIH WAJAH YANG BEREDAR DI KELURAHAN PALAMPANG KECAMATAN RILAU ALE KABUPATEN BULUKUMBA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 11 Juni 2024 s/d 11 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 اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,



Dr. Ddh. Arief Muhsin, M.Pd.

NRM 1127761

06-24



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **17243/R.01/PTSP/2024** Kepada Yth.
Lampiran : - Rektor Universitas Islam Negeri
Perihal : **izin penelitian** Alauddin Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 4003/05/C.4-VIII/III/1445/2024 tanggal 30 Maret 2024 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : **NURSYAKILAH**
Nomor Pokok : **105131109620**
Program Studi : **Farmasi**
Pekerjaan/Lembaga : **Mahasiswa (S1)**
Alamat : **Jl. Alt Alauddin No. 259, Makassar**

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

" ANALISIS KANDUNGAN MERKURI PADA KRIM MALAM PEMUTIH WAJAH YANG BEREDAR DI KELURAHAN PALAMPANG KECAMATAN RILAU-ALE KABUPATEN BULUKUMBA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA) "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **02 Juli s/d 11 Agustus 2024**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 02 Juli 2024

**KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN**



ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : **PEMBINA TINGKAT I**
Nip : **19750321 200312 1 008**

Tembusan Yth
1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*



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



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Makassar, 3 Dzulhijjah 1445 H
10 Juni 2024 M

Nomor : 102/05/C.3-VIII/VI/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 |
|----|--------------|-------------------------|
| 1. | 105131109920 | Andi Azkiyatul Fauziyah |
| 2. | 105131109620 | Nursyakilah |
| 3. | 105131108820 | Putri Zafira Shafiqah |
| 4. | 105131110020 | Hera |

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
Fakultas Unismuh Makassar

apd. Sifatimah, S.Si., M.Kes.
NBM: 564 547

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



Management System
ISO 21001 2018



Kampus Merdeka
INDONESIA JAYA

Lampiran 20. Hasil Absorbansi SSA



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN KIMIA
LABORATORIUM RISET

Jl. Muh.Yasin Limpo No. 36 Gowa.Sulawesi Selatan

Nomor : Lab Riset/LA/02/052
Lamp :-
Hal : *Laporan Hasil Analisa*

Analisis : Awaluddin Iwan Perdana, S.Si.,M.Si
Waktu analisa : Selasa /2 Juli 2024
Metode : Spektrofotometer Serapan Atom metode penguapan dingin
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Malam Pemutih Wajah Yang Beredar Di Kelurahan Palampang Kecamatan Rilau-Ale Kabupaten Bulukumba Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom

A. Data Deret Standar logam Hg

| Sample ID | Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$) | Absorbansi |
|------------|---------------------------------|------------|
| Cal zero | 0 | 0.0003 |
| Standard 1 | 20 | 0.0045 |
| Standard 2 | 40 | 0.0082 |
| Standard 3 | 60 | 0.0121 |
| Standard 4 | 80 | 0.0154 |
| Standard 5 | 100 | 0.0205 |

B. Data Absorbansi Sampel logam Hg

| Sampel | Abs | Sampel | Abs |
|--------|--------|--------|--------|
| A1 | 0.0004 | E1 | 0.0005 |
| A2 | 0.0005 | E2 | 0.0004 |
| B1 | 0.0006 | F1 | 0.0004 |
| B2 | 0.0006 | F2 | 0.0004 |
| C1 | 0.0005 | G1 | 0.0008 |
| C2 | 0.0006 | G2 | 0.0008 |
| D1 | 0.0004 | H1 | 0.0006 |
| D2 | 0.0005 | H2 | 0.0005 |

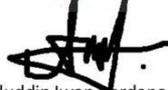
Diperiksa Oleh

Kepala Laboratorium Kimia


Astriani Ilyas, S.Si.,M.Si
NIP : 19830330 200912 2 002

Gowa, 3 Juli 2024
Disusun Oleh

Analisis Laboratorium


Awaluddin Iwan Perdana, S.Si.,M.Si
NIP : 19800526 201101 1 004

Lampiran 21. Keterangan Bebas Plagiat



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 : Nursyakilah
Nim : 105131109620
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

| No | Bab | Nilai | Ambang Batas |
|----|-------|-------|--------------|
| 1 | Bab 1 | 6 % | 10 % |
| 2 | Bab 2 | 13 % | 25 % |
| 3 | Bab 3 | 9 % | 10 % |
| 4 | Bab 4 | 9 % | 10 % |
| 5 | Bab 5 | 4 % | 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, 23 Agustus 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

BAB I NURSYAKILAH - 105131109620

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|--|----|
| 1 | irvanhabibali.files.wordpress.com Internet Source | 1% |
| 2 | www.scribd.com Internet Source | 1% |
| 3 | danpoin99.me Internet Source | 1% |
| 4 | law.uii.ac.id Internet Source | 1% |
| 5 | mihi1951.blogspot.com Internet Source | 1% |
| 6 | Salman Suleman, Roys Pakaya. "DETEKSI BAHAN KIMIA PADA DAGING IKAN KONSUMSI MENGGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK BERDASARKAN ANALISIS TEKSTUR DAN WARNA", Jurnal Technopreneur (JTech), 2019 Publication | 1% |
| 7 | dmtipe1dan2.blogspot.com Internet Source | 1% |

BAB II NURSYAKILAH - 105131109620

ORIGINALITY REPORT

13% SIMILARITY INDEX **13%** INTERNET SOURCES **0%** PUBLICATIONS **%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | ririnjulianipe.wordpress.com Internet Source | 5% |
| 2 | pt.scribd.com Internet Source | 1% |
| 3 | tekonatura.wordpress.com Internet Source | 1% |
| 4 | adoc.pub Internet Source | 1% |
| 5 | 123dok.com Internet Source | 1% |
| 6 | bersamainonk.blogspot.com Internet Source | 1% |
| 7 | vhenyyulandari.blogspot.com Internet Source | <1% |
| 8 | es.scribd.com Internet Source | <1% |
| 9 | id.scribd.com Internet Source | <1% |

BAB III NURSYAKILAH - 105131109620

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Dewi Lidiawati, Syahrul Mubarak, Yulan Yulan, Yunita Pare Rombe. "IDENTIFIKASI KANDUNGAN SENYAWA MERKURI (Hg) PADA KRIM PEMUTIH WAJAH YANG BEREDAR DI PASAR AMPARITA", Arfak Chem: Chemistry Education Journal, 2023 Publication | 2% |
| 2 | doku.pub Internet Source | 2% |
| 3 | repository.unej.ac.id Internet Source | 1% |
| 4 | Laila Nur Azizah, Rifqi Ferry Balfas, Yuniarti Dewi Rahmawati. "ANALISIS KUALITATIF MERKURI PADA KRIM MALAM YANG DIGUNAKAN OLEH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHADI SETIABUDI", Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS, 2022 Publication | 1% |
| 5 | fdocument.org Internet Source | 1% |

BAB IV NURSYAKILAH - 105131109620

ORIGINALITY REPORT

| | | | |
|------------------|------------------|--------------|----------------|
| 9% | 2% | 9% | % |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

- 1 Laila Nur Azizah, Rifqi Ferry Balfas, Yuniarti Dewi Rahmawati. "ANALISIS KUALITATIF MERKURI PADA KRIM MALAM YANG DIGUNAKAN OLEH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHADI SETIABUDI", Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS, 2022
Publication 4%
- 2 pt.scribd.com
Internet Source 2%
- 3 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%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

SAB V NURSYAKILAH - 105131109620

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

text-id.123dok.com

Internet Source

4%



Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off

