



**PENETAPAN KADAR ASAM RETINOAT DALAM
SEDIAAN KRIM PEMUTIH WAJAH YANG DIJUAL DI
KOTA BEKASI DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

SKRIPSI

**LINA BAROKAH AWALINA
NIM. 201804026**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MITRA KELUARGA
BEKASI
2022**



**PENETAPAN KADAR ASAM RETINOAT DALAM
SEDIAAN KRIM PEMUTIH WAJAH YANG DIJUAL DI
KOTA BEKASI DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi (S.Farm)**

**LINA BAROKAH AWALINA
NIM. 201804026**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MITRA KELUARGA
BEKASI
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul **“PENETAPAN KADAR ASAM RETINOAT DALAM SEDIAAN KRIM PEMUTIH WAJAH YANG DIJUAL DI KOTA BEKASI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”** yang disusun oleh Lina Barokah Awalina (201804026) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam Ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal 18 Mei 2022.

Pembimbing



(apt. Melania Perwitasari, M.Sc)

NIK.16041612

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Farmasi

STIKes Mitra Keluarga



(apt. Melania Perwitasari, M.Sc)

NIK.16041612

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang disusun oleh:

Nama : Lina Barokah Awalina

NIM : 201804026

Program Studi : S1 Farmasi

Judul : "Penetapan Kadar Asam Retinoat dalam sediaan Krim Pemutih Wajah yang Dijual di Kota Bekasi dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis"

Telah diujikan dan dinyatakan lulus dalam sidang skripsi di hadapan Tim Penguji pada tanggal 18 Mei 2022

Ketua Penguji



(Intan Kurnia Putri, S.Si., M.Sc)
NIK.20021654

Penguji I



(Reza Anindita, M.Si)
NIK.14050111

Penguji II



(apt. Melania Perwitasari, M.Sc)
NIK.16041612

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Farmasi
STIKes Mitra Keluarga



(apt. Melania Perwitasari, M.Sc)
NIK.16041612

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini, saya yang bernama:

Nama : Lina Barokah Awalina

NIM : 201804026

Program Studi : S-1 Farmasi

menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "Penetapan Kadar Asam Retinoat dalam sediaan Krim Pemutih Wajah yang Dijual di Kota Bekasi dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis" adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan bebas dari plagiat.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Bekasi 3 Juni 2022


(Lina B. 

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah s.w.t yang telah melimpahkan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“PENETAPAN KADAR ASAM RETINOAT DALAM SEDIAAN KRIM PEMUTIH WAJAH YANG BEREDAR DI KOTA BEKASI MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”** dengan baik dan tepat pada waktunya.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp. Kep.An selaku Ketua STIKes Mitra Keluarga
2. Ibu apt.Melania Perwitasari, M.Sc. selaku koordinator program studi S-1 Farmasi STIKes Mitra Keluarga dan juga selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama penyusunan tugas akhir
3. Ibu Intan Kurnia Putri, S.Si, M.sc. dan Bapak Reza Anindita, M.Si. selaku dosen penguji atas masukan dan saran yang diberikan selama penyusunan tugas akhir
4. Seluruh dosen program studi S-1 Farmasi STIKes Mitra Keluarga
5. Kedua orang tua yang senantiasa selalu memberikan doa dan dukungan
6. Seluruh kakak tercinta yang tidak pernah lelah dalam memberikan semangat dan dukungan
7. Teman-teman Angkatan 2018 dan teman-teman Apotek K24 Veteran yang turut membantu dan mendukung selama penyusunan skripsi ini
8. Seluruh pihak yang terkait, yang bersedia membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi

Peneliti menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini, sehingga besar harapan diberikannya kritik maupun saran yang membangun. Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat baik untuk kita semua

Bekasi, April 2022

Peneliti

**PENETAPAN KADAR ASAM RETINOAT DALAM SEDIAAN KRIM
PEMUTIH WAJAH TANPA IZIN EDAR DI KOTA BEKASI DENGAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**Oleh:
Lina Barokah Awalina
NIM.201804026**

ABSTRAK

Asam retinoat digunakan dalam pengobatan jerawat yang diperoleh dari resep dokter. Penggunaan asam retinoat dalam kosmetik dilarang oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia dalam peraturan Nomor 23 Tahun 2019 karena dapat menyebabkan kulit terasa terbakar, teratogenik dan karsinogenik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan dan kadar asam retinoat pada krim pemutih wajah yang beredar di Kota Bekasi dengan penjualan melalui *marketplace*. Sampel berupa 12 krim pemutih wajah. Uji kualitatif asam retinoat menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang diamati dibawah lampu UV₂₅₄ nm diperoleh hasil 3 sampel mengandung asam retinoat yaitu sampel S9 dengan nilai Rf 0,50, S10 nilai Rf 0,51 dan S12 nilai Rf 0,54. Hasil uji kualitatif dilanjutkan uji kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan validasi metode berupa uji linearitas, uji presisi, akurasi dan LOD serta LOQ. Hasil pengukuran panjang gelombang asam retinoat 355 nm. Kurva baku asam retinoat diperoleh persamaan regresi $Y = 0,1296x + 0,0892$ dengan nilai koefisien korelasi (r) = 0,9983 dan koefisien determinasi (r^2) = 0,9965. Nilai %RSD diperoleh 1,84%. Rata-rata persen perolehan kembali asam retinoat 100,70%. Batas LOD 0,434 ppm dan LOQ 1,448 ppm. Hasil penetapan kadar menunjukkan rata-rata kadar asam retinoat sampel S9 2,39%, S10 2,96% dan S12 0,86%.

Kata kunci: Asam retinoat, jerawat, KLT, kosmetik, spektrofotometri UV-Vis

ABSTRACT

Retinoic acid used in the treatment of acne is obtained from a doctor's prescription. The use of retinoic acid in cosmetics is prohibited by the Food and Drug Supervisory Agency of the Republic of Indonesia in regulation Number 23 of 2019 because it can cause skin burns, is teratogenic and carcinogenic. This study was conducted to determine the content and levels of retinoic acid in facial whitening creams circulating in Bekasi City with sales through the marketplace. Samples were 12 face whitening creams. The qualitative test of retinoic acid using the Thin Layer Chromatography (TLC) method was observed under a UV254 nm lamp. The results obtained were 3 samples containing retinoic acid, namely sample S9 with an Rf value of 0.50, S10 an Rf value of 0.51 and S12 an Rf value of 0.54. The results of the qualitative test were followed by quantitative tests using the UV-Vis spectrophotometry method and method validation in the form of linearity tests, precision tests, accuracy and LOD and LOQ. The results of the measurement of the wavelength of retinoic acid is 355 nm. Retinoic acid standard curve obtained regression equation $Y = 0.1296x + 0.0892$ with correlation coefficient (r) = 0.9983 and coefficient of determination (r^2) = 0.9965. The %RSD value is 1.84%. The average percent recovery of retinoic acid was 100.70%. The LOD limit is 0.434 ppm and the LOQ is 1.448 ppm. The results of the assay showed that the average retinoic acid content in the samples of S9 was 2.39%, S10 was 2.96% and S12 was 0.86%.

Keyword: Retinoic acid, cosmetic, TLC, UV-Vis spectrophotometry

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN (COVER)	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II	8
A. Tinjauan Pustaka	8
1. Kosmetik	8
2. Krim Pemutih.....	9
3. Asam Retinoat.....	11
4. Kromatografi Lapis Tipis.....	15
5. Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel (UV-Vis).....	17
6. Metode Validasi	21
B. Kerangka Teori.....	24
BAB III	25
A. Kerangka Konsep	25
B. Hipotesis Penelitian.....	26

BAB IV	27
A. Desain Penelitian.....	27
B. Waktu dan Tempat Penelitian	27
C. Populasi dan Sampel	27
D. Variabel Penelitian	30
F. Bahan dan Alat Penelitian.....	30
G. Cara Kerja Penelitian	31
H. Alur Penelitian	37
I. Pengolahan dan Analisa Data.....	37
BAB V.....	39
A. Pengambilan Sampel.....	39
B. Analisis Kualitatif	40
C. Validasi Metode Analisis	42
D. Analisis Kuantitatif	46
BAB VI.....	47
A. Pengambilan Sampel.....	47
B. Analisis Kualitatif	48
C. Validasi Metode Analisis	52
D. Analisis Kuantitatif	57
BAB VII	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
DAFTAR LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Contoh <i>Whitening Agent</i>	10
Tabel 2.2 Absorbansi sinar UV λ max pada beberapa pelarut.....	19
Tabel 4.1 Definisi Operasional	30
Tabel 5.1 Penandaan Pada Kemasan Krim Pemutih Wajah	39
Tabel 5.2 Hasil KLT	40
Tabel 5.3 Data Hasil Parameter Kurva Baku Standar Asam Retinoat.....	43
Tabel 5.4 Hasil Penentuan Presisi.....	44
Tabel 5.5 Hasil Penentuan Akurasi.....	45
Tabel 5.6 Hasil Penentuan LOD dan LOQ	45
Tabel 5.7 Hasil Penentuan Kadar Asam Retinoat.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Asam Retinoat.....	12
Gambar 5.1 Hasil KLT Sebelum Penyemprotan.....	41
Gambar 5.2 Hasil KLT Sesudah Penyemprotan	41
Gambar 5.3 Panjang Gelombang Maksimum Asam Retinoat	42
Gambar 5.4 Kurva Baku Standar Asam Retinoat	43
Gambar 6.1 Interaksi Antara Gugus Silanol Dengan Asam Retinoat.....	50
Gambar 6.2 Gugus Kromofor dan Auksokrom Asam Retinoat.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Larutan.....	65
Lampiran 2. Perhitungan Uji Presisi	67
Lampiran 3. Perhitungan Uji Akurasi	69
Lampiran 4. Perhitungan Penentuan LOD dan LOQ.....	71
Lampiran 5. Perhitungan Nilai Ekstinsi	72
Lampiran 6. Perhitungan Penetapan Kadar Asam Retinoat.....	72
Lampiran 7. Perhitungan Nilai Rf KLT	73
Lampiran 8. Perhitungan Nilai Rs KLT	74
Lampiran 9. Perhitungan Polaritas Indeks	75
Lampiran 10. Formulir Usulan Judul Tugas Akhir.....	76
Lampiran 11. Formulir Persetujuan Judul Tugas Akhir.....	77
Lampiran 12. Lembar Konsultasi Tugas Akhir.....	78
Lampiran 13. Formulir Pendaftaran Ujian Tugas Akhir.....	80
Lampiran 14. <i>Certificate Of Analysis</i> (COA) Standar Baku Asam Retinoat	81
Lampiran 15. <i>Certificate Of Analysis</i> (COA) Metanol	82
Lampiran 16. <i>Certificate Of Analysis</i> (COA) Asam Fosfomolibdat.....	84
Lampiran 17. <i>Certificate Of Analysis</i> (COA) n-heksan	85
Lampiran 18. Gambar Sampel Krim Pemutih Wajah	86
Lampiran 19. Pembuatan Larutan Uji Sampel Krim Wajah	87
Lampiran 20. Pembuatan Larutan Standar 1000 ppm.....	89
Lampiran 21. Gambar Hasil Linearitas	90
Lampiran 22. Gambar Hasil Presisi	92
Lampiran 23. Gambar Hasil Akurasi	92
Lampiran 24. Gambar Hasil Penetapan Kadar Asam Retinoat.....	93

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Krim pemutih merupakan suatu produk kosmetik yang belakangan ini banyak diminati oleh masyarakat terlebih kaum wanita. Krim pemutih yang mengandung campuran bahan kimia untuk memutihkan kulit banyak dijual secara bebas di *marketplace*. Selain itu, tidak sedikit produsen krim pemutih tidak bertanggung jawab yang memasukkan campuran bahan kimia dan bahan berbahaya seperti logam merkuri, pewarna K3 dan asam retinoat kedalam produknya (Wijaya, 2013).

Pada tahun 2016, *public warning* telah dikeluarkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia terkait kosmetik dengan campuran bahan kimia berbahaya dan 6% diantaranya mengandung asam retinoat. Pada tahun 2017, penggunaan asam retinoat dalam kosmetik meningkat menjadi 10% dan semakin meningkat menjadi 21% pada tahun 2018. Penggunaan asam retinoat dalam kosmetik telah dilarang oleh Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan yang selanjutnya tercantum dalam peraturan Nomor 23 tahun 2019 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika.

Penggunaan asam retinoat hanya dapat diperoleh dengan resep dokter. Umumnya dokter meresepkan asam retinoat sebagai pengobatan jerawat dengan kadar 0,05%-0,1%. Selain untuk pengobatan jerawat, asam retinoat juga sering digunakan dalam mengatasi kulit yang rusak akibat terkena paparan dari sinar matahari dan digunakan sebagai pemutih. Namun, penggunaan asam retinoat juga dapat menimbulkan efek samping berbahaya yakni pada pemakaian minggu pertama dapat mengakibatkan kulit menjadi iritasi dan kemerahan kemudian terasa panas dan terbakar serta kering dan terkelupas

(Riyanto, 2014). Penggunaan berlebihan asam retinoat bersifat teratogenik terhadap ibu hamil (Kumar et al., 2019).

Penelitian mengenai analisis asam retinoat dalam kosmetik berupa krim telah dilakukan oleh Ghina et al. (2015) di kota Bandung menggunakan metode KLT-spektrofotometri UV-Vis. Dalam penelitiannya, hasil positif ditunjukkan terhadap 4 dari 15 sampel krim yang beredar di kota Bandung. Penelitian lain dilakukan oleh Yenni Kusuma et al. (2019) dengan analisis asam retinoat dalam kosmetik di Kota Klaten menggunakan metode spektrofotometri uv-vis dan memberikan hasil berupa lima sampel yang diteliti mengandung asam retinoat dengan kadar 0,014%-0,025%. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Anita Choiril et al. (2019) menggunakan metode kromatografi lapis tipis untuk menganalisis asam retinoat yang terdapat dalam sediaan krim malam di pasar Klaten, disimpulkan bahwa lima sampel yang diteliti positif mengandung asam retinoat. Sementara itu, Perdina Nursidika et al. (2019) dalam penelitiannya menganalisis asam retinoat menggunakan metode KLT-Spektrofotometri UV-Vis memberikan hasil berupa tiga dari dua puluh sampel krim yang dijual secara *online* positif mengandung asam retinoat dengan konsentrasi 0,0036%-0,02%.

Berdasarkan data-data tersebut, penelitian mengenai analisis asam retinoat telah dilakukan di beberapa daerah seperti Manado, Bandung dan Klaten dengan jumlah sampel yang digunakan berkisar antara 5 hingga 20 sampel. Selanjutnya, peneliti ingin melakukan analisis asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah juga namun yang beredar di Kota Bekasi dengan penjualan melalui *marketplace* dan jumlah sampel yang digunakan sebanyak 12 sampel krim pemutih. Penelitian ini dilakukan dengan harapan agar masyarakat khususnya di daerah Kota Bekasi dapat mengetahui keamanan kosmetik yang beredar secara bebas serta terhindar dari bahaya penggunaan kosmetik yang mengandung asam retinoat.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terkandung asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah yang dijual di Kota Bekasi?
2. Bagaimanakah validitas dari metode Spektrofotometri UV-Vis meliputi linearitas, presisi, akurasi, LOD dan LOQ yang digunakan dalam analisis senyawa asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah yang dijual di daerah Kota Bekasi?
3. Berapakah kadar asam retinoat yang terkandung dalam sampel sediaan krim pemutih wajah yang dijual di Kota Bekasi?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui konsentrasi asam retinoat yang terdapat pada sediaan krim pemutih wajah yang beredar di daerah Kota Bekasi dengan penjualan melalui *marketplace*.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui ada atau tidaknya asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT)
- b. Mengetahui validitas dari metode spektrofotometri uv-vis yang digunakan untuk analisis asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah meliputi linearitas, presisi, akurasi, LOD dan LOQ
- c. Mengetahui kadar asam retinoat yang terkandung dalam sediaan krim pemutih wajah menggunakan metode spektrofotometri uv-vis

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi terkait penggunaan bahan kimia terlarang dalam kosmetik berupa asam retinoat sesuai dengan peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan berharap masyarakat lebih selektif dan waspada dalam memilih serta membeli produk kosmetik yang aman.

2. Bagi Institusi

Menjadi kajian ilmu pengetahuan dalam penelitian di lingkungan STIKes Mitra Keluarga khususnya dalam bidang kosmetik

3. Bagi Peneliti

Meningkatkan pengetahuan terkait penerapan metode KLT-Spektrofotometri UV-Vis pada analisis asam retinoat dalam krim pemutih wajah dan menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No.	Peneliti (tahun)	Judul	Tempat penelitian	Desain penelitian	Populasi/ sampel penelitian	Hasil
1.	Perdina N, Ganthina, Irena Fransiska. 2018	Asam retinoat dalam krim pemutih yang dijual secara <i>online</i>	Bandung	Non eksperimental	20 sampel pemutih wajah yang dijual di toko online tanpa BPOM	Sebanyak 3 dari 20 sampel yang diteliti positif terdapat asam retinoat dengan konsentrasi 0,0036%-0,02%
2.	Yenni Kusuma, Anita, Choril. 2019	Analisis kandungan asam retinoat pada sediaan krim malam yang beredar di toko x klaten dengan spektrofotometri UV- Vis	Klaten	Non eksperimental	5 produk krim malam yang dijual di toko online X kota klaten	Semua sampel terbukti positif terkandung asam retinoat dengan konsentrasi rerata pada sampel A, B, C, D dan F secara berurutan yaitu 0,021%, 0,014%, 0,16%, 0,025% dan 0,023%

3.	Ghina, Ginayanti, Senadi. 2018	Analisis kualitatif dan kuantitatif asam retinoat pada sediaan krim pemutih yang beredar di kota bandung	Bandung	Non eksperimental	15 sampel krim pemutih yang beredar di kota bandung	Hasil kualitatif terdapat 4 sampel positif asam retinoat dengan konsentrasi 0,69% untuk sampel K, konsentrasi 0,06% untuk sampel M, konsentrasi 0,19% untuk sampel N dan konsentrasi O 0,28% untuk sampel O
4	Anita, Choiril, Maylita. 2019	Analisis kualitatif asam retinoat pada sediaan krim malam di pasar klaten dengan metode kromatografi lapis	Manado	Non eksperimental	5 sampel krim malam yang dibeli di pasar klaten	5 sampel yang diteliti positif mengandung asam retinoat dengan nilai Rf sampel A 0,94, sampel B 0,90, sampel C 0,92, sampel D 0,94 dan sampel E 0,89. Dan Rf standarnya adalah 0,97.
5.	Eman S. Elzanfaly, Ahmed S. Saad, Abd-Elaziz B. Abd-Elaleem	<i>Simultaneous determination of retinoic acid and hydroquinone in skin ointment using spectrophotometric technique (ratio difference method)</i>	Kairo	Non eksperimental	Salep Lucocid-R 3%, berlabel mengandung 0,025 g% retinoic acid dan 3 g% hidrokuinon	Sampel mengandung asam retinoat dan hidrokuinon dengan presentase perolehan rata-rata $100,13 \pm 0,86$ dan $99,99 \pm 0,04$. Akurasi dari keduanya diperoleh sebesar masing-masing $100,13 \pm 0,86$ dan $100,07 \pm 0,58$.

Kesimpulan Kesenjangan (Elaborasi) Penelitian	Setelah melakukan kajian terhadap matrik keaslian penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut: 1. Penelitian sebelumnya sampel yang digunakan berasal dari Kota Bandung, Manado dan Klaten. Sedangkan pada penelitian ini digunakan sampel yang berasal dari Kota Bekasi 2. Tempat penelitian, waktu penelitian dan lokasi pengambilan sampel berbeda dari penelitian sebelumnya
--	--

BAB II

TELAAH PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Kosmetik

Badan Pengawas Obat serta Makanan Republik Indonesia mendefinisikan kosmetik sebagai sediaan maupun bahan yang dipergunakan pada bagian eksternal tubuh manusia seperti rambut, bibir, kuku, gigi dan membran mukosa mulut dengan maksud dapat memberikan efek mewangikan, membersihkan, merubah penampilan, proteksi terhadap tubuh dan memelihara tubuh tetap dalam kondisi baik serta memperbaiki bau badan (Badan POM, 2015). Definisi lainnya yakni menurut *Food and Drug Administration* (FDA), kosmetik merupakan sesuatu yang dimaksudkan untuk dituangkan, disemprotkan, ditaburkan dan diaplikasikan ke bagian tubuh manusia yang bermanfaat sebagai peningkatan daya tarik, pembersih badan, percantik atau pengubah tanpa mempengaruhi struktur dan fungsi dari kulit (FDA, 2018).

Penggolongan kosmetik dapat dibedakan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, berdasarkan sifat tradisional atau modernnya, dan berdasarkan kegunaannya terhadap kulit. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, kosmetik dibagi kedalam 13 kelompok yakni sediaan yang ditujukan untuk bayi, sediaan yang ditujukan untuk mata, sediaan yang ditujukan untuk mandi, sediaan wewangian, sediaan yang ditujukan untuk rambut, sediaan untuk mewarnai rambut, sediaan *make-up* (kecuali mata), sediaan yang ditujukan untuk kebersihan mulut, sediaan yang ditujukan untuk kebersihan badan, sediaan kuku, sediaan perawatan, sediaan cukur serta sediaan untuk suntan dan *sunscreen* (Suhartini, 2013).

Berdasarkan cara pembuatan dan sifatnya, kosmetik terbagi menjadi kosmetik tradisional dan kosmetik modern. Kosmetik modern diracik dari bahan kimia

dan kerjakan secara modern (conthonya yaitu *cosmedics*), sedangkan kosmetik tradisional terdiri dari bahan tradisional murni pembuatannya menggunakan bahan alam dan diracik berdasarkan formula dan cara yang sudah ada dari dahulu dan diwariskan secara turun-temurun seperti mangir dan lulur, semi tradisional dimana diolah menggunakan cara yang modern dan ditambahkan bahan pengawet agar bertahan lama serta hanya namanya yang tradisional dimana tanpa menggunakan komponen tradisional yang murni dan diberi zat warna yang menyerupai bahan tradisional (Suhartini, 2013).

Berdasarkan kegunaannya terhadap kulit, kosmetik digolongkan menjadi kosmetik untuk merias wajah (*make up*) dan kosmetik untuk merawat kulit (*skin-care*) seperti kosmetik pelembab kulit, pembersih kulit, pelindung kulit dan peeling. (Suhartini, 2013).

2. Krim Pemutih

Krim adalah bentuk semi padat berupa emulsi yang terdiri dari satu bahan obat atau lebih yang terdispersi ke dalam basis krim yang sesuai dan mengandung air lebih dari 60%. Krim merupakan obat yang penggunaannya diaplikasikan ke bagian kulit atau sebagai obat luar. Krim terbagi menjadi 2 tipe yaitu krim tipe a/m atau air yang terdispersi ke dalam minyak dan krim tipe m/a atau minyak yang terisperi ke dalam air (Yamlean, 2020). Perubahan suhu dan perubahan komposisi (zat pengemulsi tidak tercampurkan dengan baik atau perubahan salah satu fase) merupakan faktor yang dapat mengganggu sistem dari campuran sediaan krim sehingga kestabilannya akan rusak (Haryanti, 2017).

Krim pemutih adalah gabungan bahan kimia dengan bahan yang lain dan berguna dalam memudahkan noda hitam yang terdapat pada kulit. Tujuan penggunaan krim pemutih dalam jangka panjang yakni dapat mengatasi hiperpigmentasi pada kulit, namun jika digunakan secara konsisten dalam waktu yang lama justru akan menimbulkan pigmentasi dengan efek permanen (Rohaya et al., 2017).

Berdasarkan cara penggunaannya, krim pemutih atau *whitening cream* dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu:

a. *Skin Bleaching*

Skin Bleaching merupakan produk pemutih yang mengandung bahan utama (aktif) kuat dan berkhasiat untuk menyamarkan noda-noda hitam pada kulit. Penggunaannya dilakukan dengan mengoleskannya secara tipis pada kulit yang terdapat noda hitam, penggunaannya tidak dalam jangka waktu lama dan penggunaannya pada malam hari.

b. *Skin Lightening*

Skin Lightening merupakan produk pewarna kulit yang berkhasiat untuk membuat kulit tampak lebih cerah, putih dan bercahaya. Penggunaannya dilakukan dengan cara dioleskan secara merata pada seluruh permukaan kulit.

Mekanisme utama *whitening agent* adalah menghambat enzim tyrosinase. *Whitening agent* akan mengganggu sebelum, selama atau setelah sintesis melanin dengan menghambat enzim tyrosinase yang merupakan enzim katalisis melanogenesis. Selain itu juga dapat terjadi dengan menghambat ROS, memodulasi MC1R, menghambat transfer melanosom atau dengan meningkatkan penyebaran melanin (Desmedt et al., 2016). Berikut adalah contoh *whitening agent* yang disajikan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Contoh Whitening Agent (Chisvert., et al., 2018)

Golongan	Agen Pemutih	Singkatan
Turunan Hydroquinon	Hidrokuinon	HQ
	Hidrokuinon monometil eter	HQMM
	Hidrokuinon monoetil eter	HQME
	Hidrokuinon monobenzil eter	HQMB
	Resersinol	RS
	Arbutin	ARB
Turunan Merkuri	Merkuri klorida	
	Merkuri Iodida	

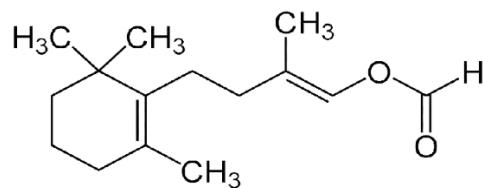
Turunan Retinoids	Asam Retinoat (tretinoin)	RA
	Retinil Palmitat	RP
Turunan Asam Askorbat	Asam askorbat	AA
	Askorbil Palmitat	AP
	Askorbil Dipalmitat	ADP
	Askorbil Stearat	AS
	Magnesium/Sodium Askorbil Pospat	MAP, SAP
Lainnya	Asam Kolik	AG
	Kolik Dipalmitat	KA
	Asam Azelat	KDP
	Niasinamida	NC

3. Asam Retinoat

Asam retinoat adalah salah satu derivat dari vitamin A dalam bentuk asam. Asam retinoat terbentuk dari *all-trans* retinol (retinoid dalam bentuk alkohol). Asam retinoat termasuk dalam retinoid dengan non-aromatik –ionon dalam molekulnya. Retinoid merupakan senyawa yang berasal dari vitamin A atau menunjukkan kesamaan struktural dan fungsional dengan vitamin A. Retinoid merupakan molekul yang dapat mengikat dan mengaktifkan reseptor nuklir yang tepat dan untuk menginduksi transkripsi gen yang relevan baik secara langsung atau setelah transformasi metabolik (Zasada & Budzisz, 2019).

Asam retinoat merupakan bentuk aktif dari vitamin A yang dioleskan ke kulit. Konsentrasi asam retinoat yang umum digunakan sebagai obat jerawat yaitu 0,01% hingga 0,4%. Konsentrasi ini dapat berbeda dalam setiap sediaan yang berbeda. Umumnya, konsentrasi asam retinoat yang digunakan pada sediaan krim adalah 0,025%-0,5%. Sedangkan dalam sediaan gel konsentrasinya yaitu 0,01%-0,5% serta 0,5% dalam sediaan solution dan emulsi (Zasada & Budzisz, 2019).

Dalam senawa asam retinoat terkandung $C_{20}H_{28}O_2$ dengan kadar lebih dari 97,0% dan kurang dari 103,0% yang dihitung dari zat yang telah dikeringkan. Struktur kimia dari asam retinoat berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi VI tahun 2020 yaitu:



Gambar 2.1 Struktur Asam Retinoat (Kemenkes RI, 2020)

Rumus moleku : $C_{20}H_{28}O_2$
 Berat molekul : 300,44 g/mol
 Pemerian : Serbuk hablur, kuning sampai jingga muda
 Kelarutan : Sukar larut terhadap kloroform dan etanol serta tidak larut dalam air

a. Mekanisme Asam Retinoat

Asam retinoat atau biasa dikenal dengan tretinoin memiliki mekanisme aksi langsung terhadap proses melanogenesis dengan menghambat induksi *tyrosinase*, disperse butiran pigmen keratinosit, menghambat transfer melanin dan mempercepat pergantian epidermal (Soyata & Chaerunisaa, 2021).

Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia tahun 2011 dalam mengatasi kerusakan kulit dan jerawat, asam retinoat bekerja melalui 3 (tiga) mekanisme kerja, yaitu:

1) Mengaktifkan RAR (Reseptor Asam Retinoat)

Interaksi asam retinoat dengan reseptornya (RAR) terhadap sel kulit akan mengakibatkan terangsangnya proses perkembangan sel epidermis sehingga penggunaannya pada kulit dengan konsentrasi 0,05% hingga 0,1% dapat mengatasi perubahan yang terjadi pada struktur kulit yang rusak karena radiasi sinar UV dari matahari.

2) Peningkatan dan pembentukan jumlah protein *Neurotrophil Gelatinase-Associated Lipocalin* (NGAL)

Meningkatnya pembentukan jumlah protein NGAL dapat disebabkan oleh asam retinoat. Hal ini akan mengakibatkan sel kelenjar sebacea atau sel penghasil sebum menjadi mati. Matinya sel sebacea mengakibatkan produksi sebum berkurang sehingga timbulnya jerawat pada kulit akan berkurang.

3) Berperan sebagai iritan

Peran asam retinoat sebagai zat iritan yaitu bekerja pada epitel folikel atau lapisan lubang dimana rambut akan tumbuh sehingga membuat peradangan dan menghambat sel tanduk bergabung menjadi zat yang padat serta tidak menyumbat folikel dan juga tidak menghasilkan komedo. Disamping itu, asam retinoat juga mampu meningkatkan produksi dari sel tanduk sehingga dapat melemahkan dan mendesak komedo untuk keluar (Badan POM, 2011).

Mekanisme kerja asam retinoat sebagai pemutih wajah belum dinyatakan secara pasti, tetapi dalam sebuah penelitian terhadap hewan diketahui jika asam retinoat berperan dalam penghambatan enzim tirosinase. Pada penelitian lain juga dinyatakan bahwa asam retinoat dapat menghambat perpindahan melanin ke keratinosit serta mempercepat terkelupasnya lapisan epidermis (Bandem, 2013).

b. Efek Samping Asam Retinoat

Berbagai efek merugikan dari penggunaan asam retinoat topikal yaitu dapat mengakibatkan iritasi kulit, kulit terasa seperti terbakar terlebih untuk kulit yang sensitif. Selain itu pada penggunaan sistemik dapat memberikan efek samping abnormalitas perkembangan janin dan kandungan. Sedangkan pada penggunaan topikal dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan asam retinoat terserap ke dalam tubuh sehingga penggunaannya pada ibu hamil dapat mempengaruhi janin.

Berikut Penggunaan asam retinoat dapat menyebabkan berbagai macam bahaya diantaranya (Badan POM, 2015):

1) Potensi sebagai iritan

Asam retinoat yang diaplikasikan pada kulit yang normal akan memberikan efek kulit yang meradang. Gejala yang timbul dapat berupa kulit kemerahan, kulit terasa panas dan menyengat, eritema sampai pengerasan kulit. Penggunaan angka panjang dalam dosis yang lebih tinggi dapat menyebabkan penurunan terhadap regenerasi kulit dan produksi sebum yang berakibat kulit menjadi tipis dan kering.

2) Potensi sebagai zat karsinogenik

Berdasarkan penelitian, asam retinoat yang digunakan pada mencit berpigmen dan mencit albino teruji mampu meningkatkan kemampuan karsinogen akibat dari adanya interaksi dengan sinar UV-A dan UV-B

3) Potensi sebagai zat teratogenik

Asam retinoat yang digunakan berlebih pada ibu hamil trimester pertama bersifat *irreversible*. Asam retinoat dapat dengan mudah menembus plasenta dan masuk ke sirkulasi janin sehingga dapat terjadi kegagalan kehamilan, kelainan bawaan ringan hingga berat bahkan sampai kematian serta kelainan pada organ dalam janin.

c. Analisis Asam Retinoat

Analisis asam retinoat dapat dilakukan menggunakan dua metode, yakni analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif adalah analisis digunakan untuk mengidentifikasi adanya suatu senyawa tertentu dalam sampel. Analisis kuantitatif adalah analisis yang dilakukan untuk mengukur kadar dari suatu senyawa tertentu dalam sampel (Gandjar dan Abdul, 2012). Metode analisis yang digunakan dalam mengidentifikasi keberadaan asam retinoat dalam suatu sampel yaitu kromatografi lapis tipis (KLT) sedangkan metode untuk analisis kuantitatif atau penentuan kadar asam retinoat dapat menggunakan metode kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) (Badan POM, 2019) dan spektrofotometri uv-vis (Suhartini, 2013). Panjang

gelombang asam retinoat dengan menggunakan blanko metanol adalah 352 nm (Suhartini, 2013).

4. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis (KLT) didefinisikan sebagai teknik kromatografi yang digunakan dalam pemisahan senyawa organik. Prinsip dari kromatografi lapis tipis yakni berdasar pada prinsip adsorpsi. Fase diam dalam KLT merupakan lapisan padat yang diaplikasikan mendatar pada permukaan kaca atau alumunium sebagai penyangganya sedangkan fase gerak yang digunakan dalam KLT berupa larutan atau zat cair (Rubiyanto, 2017). Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan metode analisis untuk memisahkan analit dari campurannya dengan adanya elusi melalui suatu plat alumunium, kemudian melihat analit/komponen yang terelusi dengan diberikan penyemprotan larutan penampak bercak. Pada kromatografi lapis tipis, fase diam yang digunakan berupa lapisan tipis yang diaplikasikan mendatar pada plat kaca, plat alumunium atau plat plastik. Keuntungan dari metode KLT diataranya adalah:

- a. Hampir semua senyawa dapat dianalisis menggunakan metode KLT
- b. Biaya yang digunakan relatif lebih murah
- c. Membutuhkan waktu yang lebih singkat
- d. Dapat memberikan penentuan kadar yang lebih tepat (Nasyanka., *et al.*, 2020).

Fase diam KLT harus memiliki ukuran partikel yang kecil karena nantinya akan mempengaruhi efisiensi dan resolusi KLT sehingga dapat bekerja secara maksimal. Umumnya, fase diam memiliki ukuran diameter partikel antara 10-30 μm . Fase diam KLT yang paling sering digunakan dalam analisis yaitu silika gel dan serbuk selulosa (Abdul Rohman, 2021).

Fase gerak pada KLT dapat ditentukan berdasarkan Pustaka dan dapat ditentukan dengan melakukan banyak percobaan. Fase gerak yang sering digunakan merupakan campuran 2 pelarut organik. Hal ini karena daya elusi dari campuran 2 pelarut organik akan lebih mudah disesuaikan sehingga

pemisahan senyawa dapat berjalan secara maksimal. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam memilih fase gerak ialah:

- 1) Kemurnian dari fase gerak tinggi (menggunakan *grade* terbaik)
- 2) Inert terhadap sampel dan adsorben
- 3) Umumnya, pelarut yang memiliki titik didih rendah lebih banyak disukai dan digunakan
- 4) Fase gerak yang digunakan dalam solut polar dan ionik merupakan campuran pelarut (Abdul Rohman, 2021).

Prinsip kerja KLT yaitu komponen zat yang akan dipisahkan bergerak naik mengikuti fase gerak. Hal ini merupakan pengaruh gravitasi pada pengembangan secara menurun (*descending*) atau karena pengaruh kapiler pada pengembangan secara mekanik (*ascending*). Daya serap adsorben (fase diam) terhadap komponen zat tidak sama sehingga mengakibatkan perbedaan pergerakan dari komponen zat. Perbedaan tersebut didasarkan pada tingkat kepolarannya yang berakibat terpisahnya komponen yang ada dalam sampel. KLT dapat memisahkan senyawa campuran menjadi senyawa tunggal dan ditunjukkan dengan adanya perbedaan warna yang dihasilkan tergantung komposisi dari senyawa tersebut. Kelebihan lain dari KLT yaitu waktu yang dibutuhkan lebih sedikit dengan bahan yang digunakan sedikit pula serta mampu memisahkan komponen senyawa yang bersifat hidrofobik (Nasyanka et al., 2020).

KLT dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Totolkan larutan dari sampel yang akan dianalisis pada jarak tertentu dari bagian dasar plat. Jarak yang biasa digunakan yaitu $\pm 1,5$ cm. Penotolan dapat menggunakan pipet kapiler, pipet mikro ataupun syringe. Pipa kapiler digunakan untuk penotolan pada analisis kualitatif sedangkan pipet mikro atau syringe digunakan untuk penotolan pada analisis kuantitatif
- 2) Setelah penotolan pada plat alumunium, biarkan plat tersebut mengering dengan maksud agar pelarut dalam sampel dapat menguap. Kemudian plat alumunium yang telah mengering dimasukkan ke dalam bejana

kromatografi (*development chamber*) yang telah berisi fasa gerak (*eluen*) jenuh

- 3) Biarkan fasa gerak dalam plat alumunium naik sampai batas elusi yang telah ditentukan. Fasa gerak dapat berupa pelarut maupun campuran pelarut
- 4) Senyawa dalam sampel kemudian akan bergerak disepanjang plat dengan kecepatan berbeda berdasarkan interaksi adsorbsinya dengan fasa diam
- 5) Fasa gerak telah mencapai batas elusi menandakan kromatografi telah berakhir. Perbedaan antar senyawa yang terkandung dalam sampel akan menghasilkan jarak tempuh terhadap fasa gerak yang berbeda pula. Hasil ini kemudian dilakukan perbandingan. Nilai perbandingan ini dinamakan *R_f* (*retardation factor*). Fase fase gerak yang digunakan dalam analisis asam retinoat pada kosmetik dapat berupa campuran n-heksan-asam asetat glasial 0,33% dalam etanol (9:1) v/v, campuran n-heksan-aseton (6:4) v/v atau campuran sikloheksan-eter-aseton-asam asetat glasial (54:40:4:2) v/v (Badan POM, 2019). Pada penelitian ini digunakan satu fase gerak yaitu campuran n-heksan-aseton (6:4) v/v, sedangkan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suhartini (2013) digunakan dua fase gerak sistem A dan B dimana sistem A merupakan campuran n-heksan-asam asetat glasial 0,33% dalam etanol (9:1) v/v dan system B merupakan campuran n-heksan-aseton (6:4) v/v.

5. Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel (UV-Vis)

Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi atau transmittan dari suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrofotometer merupakan alat yang berupa gabungan dari alat optik dan elektronika serta sifat-sifat kimia fisiknya. Intensitas cahaya yang dipancarkan akan diukur oleh detektor. Setiap media akan mengabsorbsi cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna yang terbentuk. (Timbangan et al.,2019).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa organik maupun anorganik. Metode ini umumnya digunakan untuk penentuan senyawa dalam jumlah kecil. Prinsip dasar metode spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada pengukuran panjang gelombang dan intensitas untraviolet dan cahaya tampak yang diserap oleh sampel sebagai fungsi dari panjang gelombang. Sampel diberikan radiasi sinar ultraviolet pada panjang gelombang 180-380 nm atau cahaya tampak pada panjang gelombang 380-780 nm. Penyerapan radiasi ini akan menyebabkan promosi elektron dari keadaan dasar ke keadaan tereksitasi dalam gugus fungsi yang disebut kromofor. Data penyerapan akan dihasilkan oleh spektrofotometri UV-Vis dalam bentuk transmitansi atau absorbansi yang dapat dibaca oleh spektrofotometer sebagai spektrum UV-Vis (Skoog et al., 2016). Eksitasi elektron yang terjadi pada spektrofotometri UV-Vis dicatat dalam bentuk spektrum yang dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi, sesuai dengan jenis elektron hadir dalam molekul yang dianalisis. Semakin mudah elektron tereksitasi, semakin besar panjang gelombang yang diserap, semakin banyak elektron yang tereksitasi, semakin tinggi absorbansinya (Pratiwi et al., 2021).

Spektrofotometri UV-Vis merujuk pada hukum Lambert-Beer dimana apabila sebuah sinar monokromatik melewati suatu larutan (media), maka sebagian sinar tersebut akan dipancarkan, sebagian akan dipantulkan dan sebagian lagi akan absorpsi. Sinar dari sumber cahaya terbagi kedalam dua berkas oleh cermin yang terdapat pada bagian dalam spektrofotometer. Berkas pertama akan melewati kuvet yang di dalamnya terdapat larutan blanko, sedangkan berkas kedua akan melewati kuvet yang di dalamnya terdapat larutan sampel. Kedua larutan tersebut kemudian diperiksa secara bersamaan. Blanko berperan dalam penstabilan absorpsi akibat perubahan voltase dari sumber cahaya (Timbangan et al., 2019).

Spektrofotometer UV-Vis dapat diaplikasikan dalam analisis sampel berupa uap, larutan maupun gas. Sampel yang akan dianalisis harus dikonversikan menjadi larutan bening. Persyaratan untuk pelarut yang digunakan dalam sampel berupa larutan adalah pelarutnya harus dilakukan secara lengkap, tidak berwarna dan inert atau tidak ikut bereaksi serta kemurniannya tinggi. Umumnya, air, methanol dan n-heksan adalah jenis pelarut yang umum digunakan dalam percobaan karena pelarut tersebut transparan di daerah UV (Suhartati,2017).

Tabel 2.2 Absorbansi sinar UV λ max pada beberapa pelarut (Suhartati, 2017)

Pelarut	λ max	Pelarut	λ max
Asetonitril	190	Air	190
Sikloheksan	195	Isooktana	195
Etanol 95%	205	n-heksan	201
1-4 dioksan	215	Metanol	205
Kloroform	240	Piridina	305
Benzena	285	Aseton	330

a. Bagian-bagian dari spektrofotometri UV-Vis:

1) Sumber Cahaya

Pada spektrofotometer, sumber cahaya diharuskan memiliki pancaran radiasi yang berintensitas tinggi dan stabil. Terdapat dua jenis sumber cahaya dalam spektrofotometer UV-Vis yakni lampu wolfram (tungsten) dan lampu deuterium. Pada daerah tampak yang memiliki panjang gelombang 350-2200 nm, pengukuran sampel menggunakan lampu wolfram-wolfram. Sedangkan pada daerah UV 190-380 nm, pengukuran sampel menggunakan lampu deuterium. (Timbangan et al., 2020).

2) Monokromator

Monokromator merupakan komponen dalam spektrofotometer yang berperan dalam proses perubahan cahaya polikromatis menjadi cahaya

monokromatis dengan komponen panjang gelombang tertentu. Dalam monokromator terdapat beberapa bagian yaitu prisma, grating (kisi difraksi), celah optis dan filter. Prisma berfungsi untuk mendispersi radiasi elektromagnetik secara maksimal agar resolusi yang dihasilkan dari radiasi polikromatis sempurna. Grating (kisi difraksi) berfungsi untuk menyebarkan dispersi sinar secara merata dengan pendispersi yang sama sehingga memberikan hasil yang baik. Celah optis berfungsi dalam pengarahan sinar monokromatis yang diharapkan dari sumber radiasi. Posisi celah optis yang tepat memudahkan radiasi dirotasikan melalui prisma sehingga dapat dihasilkan panjang gelombang yang sesuai. Filter berperan dalam penyerapan warna komplementer sehingga cahaya yang diteruskan merupakan cahaya berwarna yang sesuai dengan panjang gelombang yang telah ditentukan (Timbangan et al., 2020).

3) Kompartemen Sampel

Kompartemen merupakan tempat dimana kuvet diletakkan. Kuvet adalah wadah berbentuk jajar genjang yang berguna sebagai tempat diletakkannya sampel yang akan dianalisis. Spektrofotometer *double beam* mempunyai dua tempat kuvet, dimana satu kuvet digunakan sebagai tempat untuk meletakkan sampel, sementara kuvet lain digunakan untuk meletakkan blanko. Sedangkan pada spektrofotometer *single beam* hanya mempunyai satu kuvet. Pada penelitian ini, spektrofotometer yang digunakan merupakan spektrofotometer *double beam*. Beberapa persyaratan suatu kuvet dikatakan baik yaitu: sebagai berikut:

- a) Secara optis, permukaan kuvet harus sejajar
- b) Tidak memiliki warna agar dapat mentransmisikan semua cahaya
- c) Inert
- d) Kuat
- e) Bentuknya sederhana (Timbangan et al., 2020).

4) Detektor

Detektor merupakan bagian yang berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan oleh larutan. Dalam rekorder, cahaya tersebut akan

dikonversikan menjadi sinyal listrik oleh amplifier untuk kemudian ditampilkan dalam bentuk angka-angka pada *reader* (komputer). (Timbangan et al., 2020).

5) *Visual Display*

Visual display adalah sistem baca yang memperlihatkan besarnya isyarat listrik. Visual display dinyatakan dalam bentuk Absorbansi maupun % Transmittan.

Aplikasi spektrofotometri UV-Vis

- a) Analisis kualitatif dengan melihat perbandingan hasil dari sampel yang diukur dengan pembandingnya atau dengan pustaka
 - b) Uji kemurnian dengan melihat perbandingan hasil dari sampel yang diukur dengan persyaratan yang ada pada kompendium
 - c) Analisis kuantitatif pada senyawa tunggal maupun campuran
- (Timbangan et al., 2020).

6. Metode Validasi

Validasi metode adalah prosedur untuk melakukan berbagai penilaian yang dirancang untuk memastikan bahwa metode pengujian analitik yang digunakan dalam maksud tertentu mampu memberikan data yang bermanfaat dan akurat. Validasi metode analisis merupakan persyaratan penting dalam melakukan evaluasi kimia. Suatu metode harus dilakukan validasi ketika metode tersebut dilakukan di laboratorium yang berbeda dan menggunakan alat yang berbeda. Selain itu validasi suatu metode juga digunakan untuk mengatasi masalah analisis tertentu, penjaminan mutu dan mendemonstrasikan kesetaraan antar dua metode (Riyanto, 2014).

Validasi dilakukan agar metode yang digunakan dapat memberikan hasil yang akurat, valid dan dapat dipercaya. Hal ini karena validasi merupakan hal terpenting dan mendasar untuk menjamin kualitas dan hasil yang diperoleh dapat diandalkan (Riyanto, 2014).

Berdasarkan ICH (*International Conference on Harmonization*), untuk kategori *assay* parameter validasi yang dilakukan meliputi linearitas, presisi, akurasi, LOD dan LOQ. Penjelasan mengenai parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut:

a. Akurasi

Akurasi didefinisikan sebagai derajat kesesuaian hasil analisis dengan nilai yang sesungguhnya dan dinyatakan dengan persen perolehan kembali (*recovery*). Penentuan akurasi dapat dilakukan dengan menggunakan 2 cara, yaitu metode simulasi dan metode standar adisi atau penambahan baku. ICH merekomendasikan penggunaan 3 konsentrasi yang berbeda dengan masing-masing 3 kali penetapan kadar dalam pengumpulan data untuk uji akurasi. Akurasi biasanya dinyatakan sebagai presentase. Akurasi dan presisi bersama-sama menentukan total kesalahan dari analisis (Riyanto, 2014).

b. Presisi

Presisi merupakan derajat kesesuaian antara hasil pengujian individu dengan prosedur yang dilakukan secara berulang kali (replikasi) pada beberapa sampel. Presisi dilakukan pada tingkatan yang berbeda, yaitu presisi antara (*intermediate precision*), ketertiruan (*reproducibility*) dan keterulangan (*repeatability*). Presisi juga dapat ditentukan dengan menghitung menggunakan persamaan Horwitz. Ditemukan bahwa koefisien variansi meningkat seiring dengan menurunnya konsentrasi analit (RSD Horwitz) (Ibnu, 2018).

d. *Limit of Detection* (LOD)

Limit of Detection (LOD) didefinisikan sebagai konsentrasi terendah suatu analit dimana instrumen masih dapat mendeteksi dan mengidentifikasi namun tidak mengukur. LOD dapat ditentukan dengan beberapa metode tergantung dari analisis spesimen dan pemeriksaan sinyal untuk rasio kebisingan blanko. Kebisingan untuk rasio sinyal dalam LOD yaitu 1:3. Nilai LOD dihitung secara manual dengan mengambil *Noise to signal ratio* yang terendah atau konsentrasi sampel sampel linearitas yang diketahui dan dinyatakan dalam g/ml atau ppm.

e. *Limit of Quantification (LOQ)*

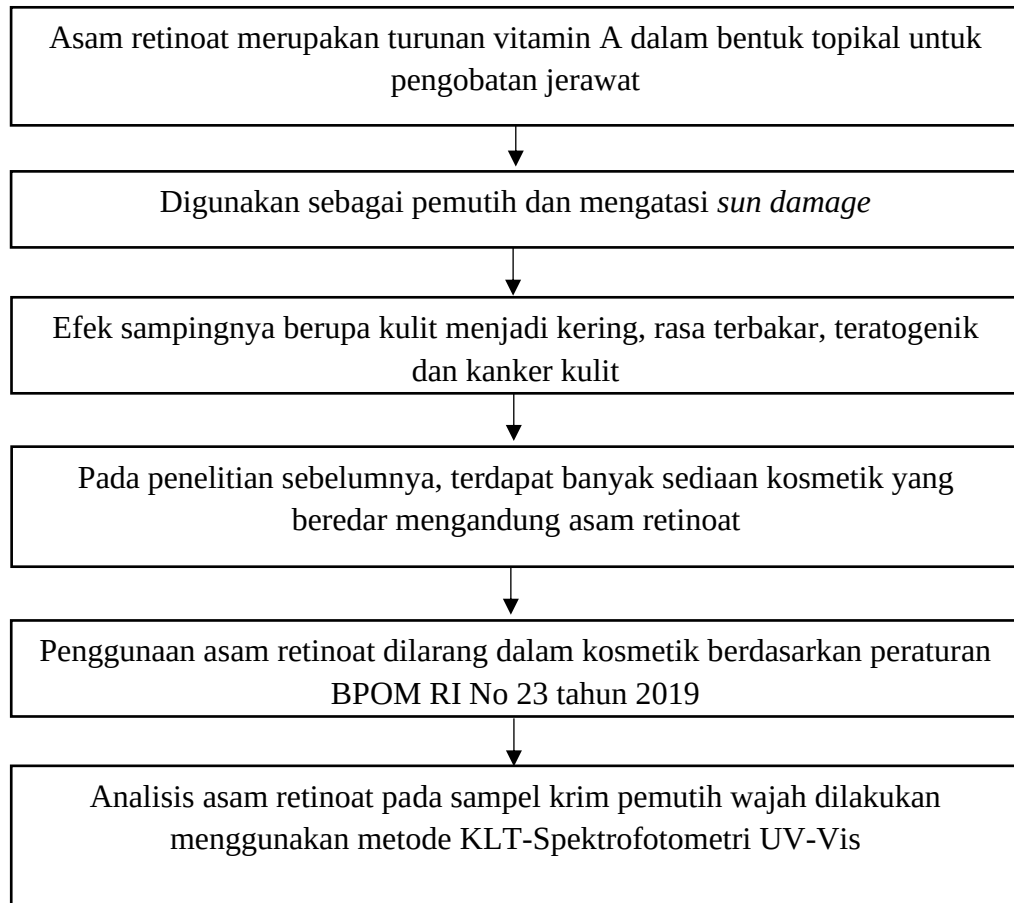
Definisi Limit of Quantification (LOQ) adalah konsentrasi analit terendah dimana instrumen mampu mendeteksi dan mengidentifikasi serta dapat mengukurnya dengan akurat. Batas kuantitasi juga menunjukkan sensitivitas metode analisis yang digunakan jumlah terkecil dari analit yang dapat dihitung dengan presisi dan akurasi yang sesuai (Harmono, 2020). Nilai LOQ dihitung secara manual dengan mengambil *Noise to signal ratio* yang terendah atau konsentrasi sampel sampel linearitas yang diketahui dan dinyatakan dalam g/ml atau ppm.

f. *Linearitas dan Kisaran (range)*

Menurut Harmono (2020), linearitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu metode analisis untuk memberikan hasil berupa hubungan yang berbanding lurus antara respon detektor dengan perubahan konsentrasi dari sampel. Kisaran (*range*) adalah pernyataan konsentrasi terendah dan tertinggi analit dimana suatu metode analisis dapat memberikan hasil presisi, akurasi dan linearitas yang sesuai. Syarat suatu metode analisis dikatakan linier yaitu jika nilai koefisien determinasi (r^2) yang diperoleh $> 0,995$ pada rentang konsentrasi tertentu (Harmono, 2020).

B. Kerangka Teori

Berdasarkan dari masalah dan tujuan yang telah ditetapkan, maka kerangka teori dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

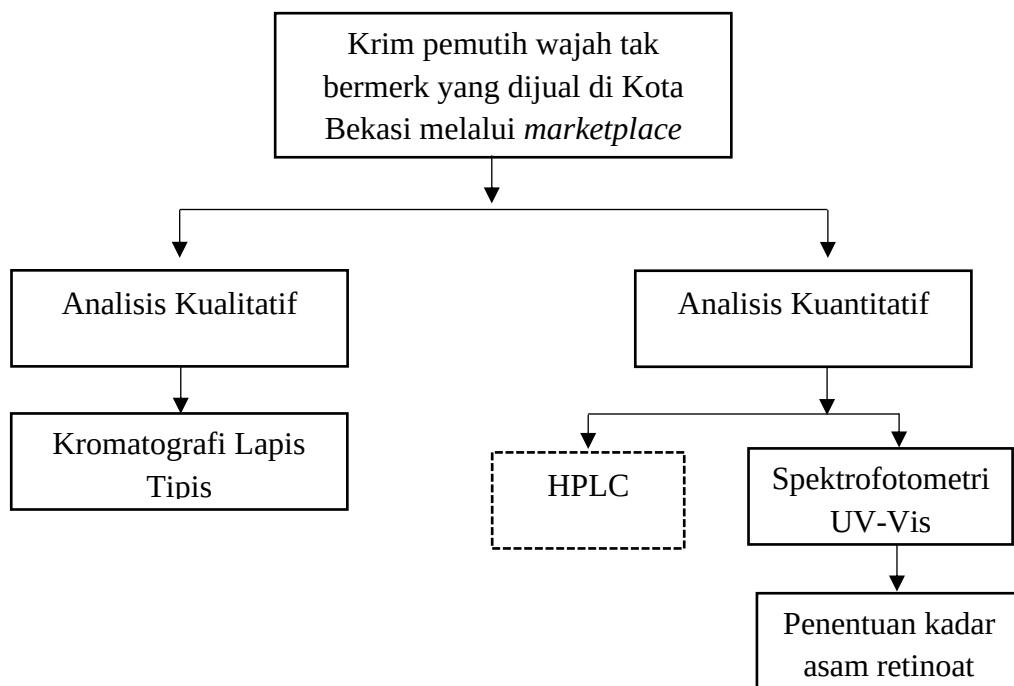


BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kerangka Konsep

Berdasarkan dari masalah dan tujuan yang telah ditetapkan, maka kerangka teori pada dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan:

Variabel yang hendak diteliti:

Variabel yang tidak diteliti:

B. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah yang dijual di Kota Bekasi
2. Metode Spektrofotometri UV-Vis yang digunakan dalam analisis senyawa asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah yang dijual di daerah Kota Bekasi memenuhi persyaratan validasi meliputi linearitas, presisi, akurasi, LOD dan LOQ

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, desain yang digunakan adalah dekskriptif non eksperimental. Desain dekskriptif non eksperimental merupakan penelitian dimana variabel penelitian tidak mendapatkan perlakuan atau intervensi apapun dari peneliti (Hidayat, 2015). Dalam hal ini penelitian dekskriptif non eksperimental digunakan untuk mengetahui konsentrasi asam retinoat yang terdapat dalam sampel uji berupa sediaan krim pemutih yang dijual di Kota Bekasi.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Farmasi Program Studi Farmasi S-1 Farmasi STIKes Mitra Keluarga Bekasi.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 14 Februari sampai dengan 21 Maret tahun 2022.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah subjek yang karakteristiknya hendak diteliti, sedangkan sampel merupakan bagian dari populasi (Eddy et al., 2021). Populasi dalam penelitian ini adalah sediaan krim pemutih yang dijual di Kota Bekasi dengan penjualan melalui *marketplace* sedangkan sampel yang digunakan berupa sampel krim pemutih wajah yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pengambilan sampel dilakukan secara tak acak menggunakan metode *purposive sampling* di berbagai toko kosmetik kota Bekasi secara *online* yang tersedia di *marketplace*.

Jumlah Populasi dalam penelitian ini yakni seluruh toko kosmetik yang menjual krim pemutih wajah di 3 *marketplace* yang berbeda dengan jumlah *marketplace* A sebanyak 71 toko kosmetik, *marketplace* B sebanyak 145 toko kosmetik dan *marketplace* C sebanyak 97 toko kosmetik. Selanjutnya, dipersempit populasi yaitu jumlah seluruh toko kosmetik di 3 *marketplace* sebanyak 313 toko kosmetik dengan menghitung ukuran sampel menggunakan Teknik Solvin menurut Sugiyono (2011). Rumus untuk menghitung jumlah sampel dengan Teknik solvin yaitu:

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

Keterangan:

n = Jumlah sampel/responden

N = Jumlah populasi

E = Presentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir 0,1 (10%)

Dari rumus di atas, maka perhitungan sampel adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{313}{1 + 313 (0,1)^2}$$

$$n = \frac{313}{3,14} = 99,68 \approx 100$$

Berdasarkan perhitungan tersebut sampel toko dalam penelitian ini disesuaikan menjadi 100 sampel toko krim pemutih wajah atau 32% dari total 313 toko krim pemutih wajah. Kemudian dari 100 toko ini dipilih kembali krim pemutih wajah sebanyak 1 sampel dalam setiap tokonya, sehingga total sampel krim sebanyak 100. Dari 100 sampel krim tersebut dipilih sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi. Hasil sampel yang sesuai dengan kriteri inklusi yang sudah ditetapkan yaitu sebanyak 12 sampel krim pemutih wajah.

Adapun kriteria inklusi dan eksklusinya yaitu:

1. Kriteria Inklusi

Kriteria yang sesuai dengan persyaratan untuk terlibat dalam penelitian

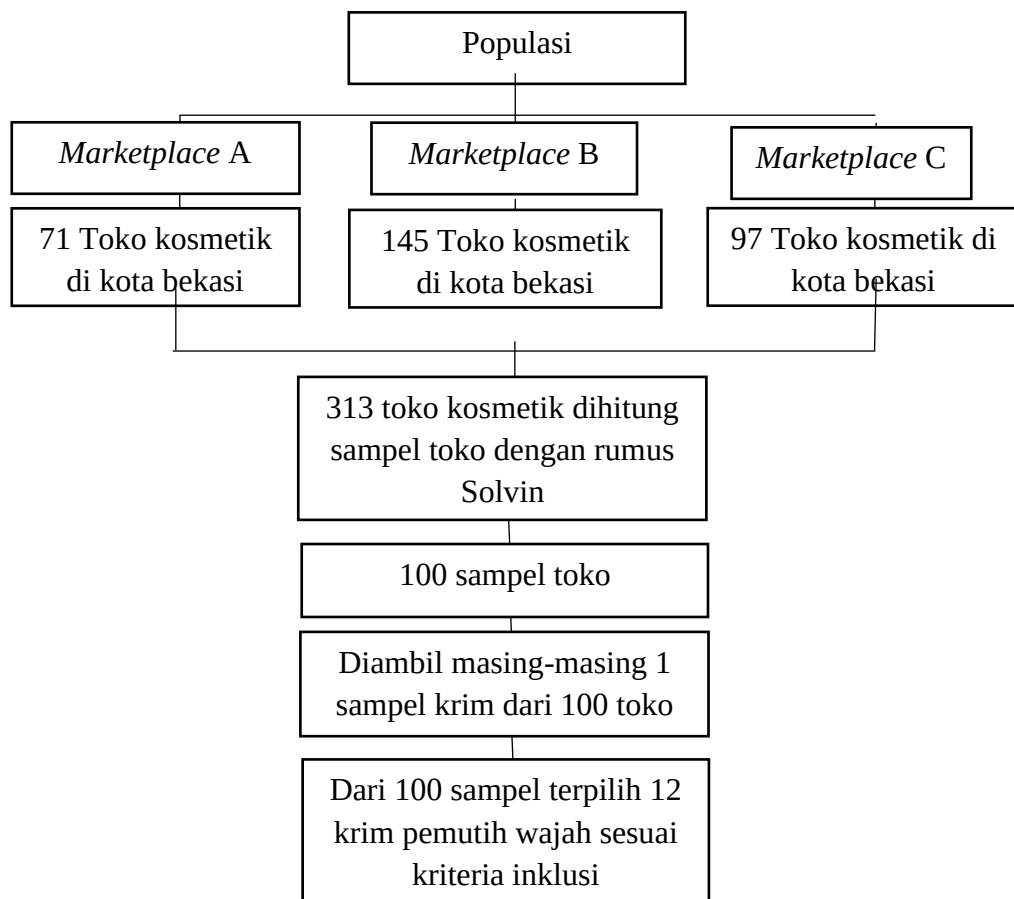
- a. Krim pemutih tanpa nomor notifikasi
- b. Krim pemutih bermerk
- c. Krim pemutih dengan harga dibawah lima puluh ribu rupiah
- d. Krim pemutih banyak diminati oleh masyarakat

2. Kriteria Eksklusi

Kriteria yang telah masuk dalam kriteria inklusi namun memiliki kondisi tertentu sehingga harus dikeluarkan dari penelitian

- a. Krim pemutih tidak datang setelah pembelian
- b. Krim pemutih datang, namun produk berbeda dengan produk yang dipesan

Berikut adalah pemilihan populasi dan sampel yang disajikan dalam bentuk diagram:



D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian didefinisikan sebagai sesuatu yang dijadikan sebagai objek penelitian. Secara sederhana, variabel penelitian merupakan sesuatu yang menjadi sasaran dalam sebuah penelitian untuk diukur atau diobservasi (Nasrudin, 2019). Dalam penelitian ini variabel yang digunakan adalah variabel kadar asam retinoat.

E. Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Skala
1.	Asam Retinoat	Suatu turunan vitamin A dalam bentuk topikal	KLT	Menghitung perbandingan nilai Rf standar baku dan sampel	Rasio
2.	Kadar asam retinoat	Konsentrasi asam retinoat yang terkandung dalam sampel	Spektrofotometri uv-vis	Menghitung hasil absorbansi yang diperoleh	Rasio

F. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan

Dalam penelitian ini, bahan-bahan yang digunakan yaitu baku pembanding asam retinoat pro analisis (*Acros organics*), krim pemutih wajah yang diperoleh secara *online* melalui *marketplace* di Kota Bekasi, metanol pro analisis (*Emsure*), etanol *absolute* pro analisis (*Smart lab*), aseton, dan n-heksan pro analisis (*Emsure*) dan asam fosfomolibdat pro analisis (*Emsure*).

2. Alat Penelitian

Dalam penelitian ini, alat-alat yang digunakan yaitu timbangan analitik (*Ohaus*), spatula, kaca arloji, beaker glass (*Iwaki Pyrex*), labu ukur (*Iwaki Pyrex*), corong (*Iwaki Pyrex*), pipet volume, pipa kapiler, pipet tetes, aluminium foil, batang pengaduk, kertas saring *Whatman* No.41, lampu UV₂₄₅, bejana kromatografi, silika gel 60F₂₅₄, spektrofotometer uv-vis (*Genesys 10S UV-Vis*) dan kuvet.

G. Cara Kerja Penelitian

1. Penentuan Jumlah Sampel

Jumlah sampel ditentukan berdasarkan observasi di 3 (tiga) *marketplace* yang berbeda. Dalam *marketplace* A terdapat 71 toko kosmetik, *marketplace* B terdapat 145 toko kosmetik dan *marketplace* C terdapat 97 toko kosmetik yang menjual krim pemutih wajah. Selanjutnya dihitung menggunakan rumus populasi. Berdasarkan perhitungan didapatkan 100 sampel toko kosmetik, kemudian dari 100 sampel toko dipilih masing-masing 1 sampel krim pemutih wajah sehingga total sampel sebanyak 100 krim. Namun dari 100 sampel krim tersebut, sebanyak 12 sampel krim yang memenuhi kriteria inklusi sehingga total keseluruhan krim pemutih wajah yang dijadikan sebagai sampel dalam penelitian adalah sejumlah 12 sampel krim.

2. Pengambilan Sampel

Sampel yang akan dianalisis dipilih dan diambil secara tidak acak (non-random) atau menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan metode pengambilan sampel berdasarkan sifat-sifat ataupun ciri-ciri tertentu dari sampel yang berhubungan erat dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Kusumastuti et al., 2020). Metode *purposive sampling* dalam penelitian ini berguna untuk pengambilan sampel di berbagai toko kosmetik di Kota Bekasi secara online

melalui *marketplace*. Sampel yang telah diperoleh kemudian diberi kode merk untuk membedakan merk satu dengan lainnya.

3. Pembuatan Larutan Uji Sampel Krim

Sampel krim diambil dan ditimbang sebanyak 3,0 g. Kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan dibungkus menggunakan aluminium foil. Ditambahkan sebanyak 10 mL metanol dan campur selama 5 menit dengan menggunakan *vortex mixer* hingga homogen. Selanjutnya, dinginkan sampel krim yang sudah homogen ke dalam es selama 15 menit dan filter menggunakan kertas saring *Whatman* No.41. Kemudian filtrat yang terbentuk ditampung dalam labu ukur 50 mL, lalu ditambahkan metanol sampai batas tanda dan dihomogenkan. Sebanyak 5 mL filtrat hasil pengenceran tersebut dipipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, lalu tambahkan metanol sampai batas tanda dan homogenkan. (Suhartini, 2013).

4. Analisis Kualitatif

a. Pembuatan Fase Gerak

Fase gerak untuk analisis kualitatif asam retinoat yaitu berupa campuran pelarut n-heksan-aseton dengan perbandingan 6:4 v/v. Penentuan fase gerak ini mengacu pada panduan Badan Pengawas Obat dan Makanan. Larutan fase gerak kemudian dibuat dalam volume 30 mL. (Badan POM, 2019).

b. Identifikasi sampel dengan KLT

Lempeng KLT diaktifkan dengan cara memanaskannya di dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit. Sebelumnya, garis batas bawah 1 cm dan batas elusi 1,5 cm dibuat pada lempeng KLT yang akan diaktifkan. Fase gerak berupa campuran pelarut n-heksan-aseton (6:4) dimasukkan ke dalam chamber. Ukuran chamber yang digunakan yaitu 10x10 cm. Kemudian, chamber dijenuhkan dengan menggunakan kertas saring yang diletakkan ke dalam chamber. Dibiarkan hingga pelarut naik sampai kertas saring basah dengan sempurna. Ditotolkan larutan baku dan larutan sampel menggunakan pipa kapiler pada lempeng KLT yang

telah dipanaskan dan biarkan mengering. Setelah chamber jenuh, lempeng KLT yang telah ditotolkan larutan sampel dimasukkan ke dalam chamber. Fase gerak dibiarkan naik hingga mendekati batas elusi. Lempeng KLT diangkat dan dibiarkan kering di udara. Diamati di bawah sinar UV₂₅₄ dan setelah diberikan penyemprotan dengan larutan penampak bercak asam fosfomolibdat 5% dalam etanol. Sampel positif akan berfluoresensi memberikan bercak gelap hijau kebiruan. (BPOM, 2019).

Identifikasi asam retinoat dilakukan dengan mengamati bercak yang terbentuk dari larutan baku asam retinoat dan larutan sampel di bawah sinar UV, kemudian dihitung nilai R_f dari larutan uji dan sampel. Hasil positif ditunjukkan jika nilai R_f dari sampel yang dianalisis mendekati nilai R_f dari senyawa asam retinoat.

5. Analisis Kuantitatif

a. Pembuatan Larutan Baku 1000 ppm Asam Retinoat

Baku pembanding asam retinoat ditimbang sebanyak 0,1 g, kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan dilarutkan dengan 100 mL metanol (Suhartini, 2013)

b. Pembuatan Larutan Baku 500 ppm Asam Retinoat

Dibuat dengan cara diambil sebanyak 25 mL larutan asam retinoat 1000 ppm, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan metanol sampai batas tanda (Suhartini, 2013).

c. Pembuatan Larutan Baku 100 ppm Asam Retinoat

Dibuat dengan cara diambil sebanyak 10 mL larutan asam retinoat 500 ppm, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan metanol sampai batas tanda.

d. Pembuatan Larutan Baku 50 ppm Asam Retinoat

Dibuat dengan cara diambil sebanyak 25 mL larutan asam retinoat 100 ppm, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan metanol sampai batas tanda.

e. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Retinoat

Dibuat dengan cara dipipet 1 mL larutan asam retinoat 50 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL (konsentrasi 5 ppm), lalu ditambahkan metanol sampai garis tanda dan homogenkan. Diukur serapan maksimum pada panjang gelombang 200-400 nm dengan menggunakan blanko. Blanko yang digunakan yaitu metanol (Suhartini, 2013).

f. Penentuan Linearitas Kurva Kalibrasi

Dibuat dengan cara dipipet sebanyak 0,2 mL, 0,3 mL, 0,4 mL, 0,5 dan 0,6 mL (konsentrasi 1 ppm, 1,5 ppm, 2 ppm, 2,5 ppm dan 3 ppm) larutan asam retinoat 50 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan metanol sampai batas tanda dan homogenkan. Diukur absorbansi maksimum pada panjang gelombang 200-400 nm dengan menggunakan blanko dan replikasi sebanyak 3 kali. Blanko yang digunakan yaitu methanol (Suhartini, 2013).

g. Penentuan Akurasi

Metode yang digunakan untuk uji akurasi yakni metode simulasi atau *spiked-placebo recovery*. Sejumlah analit ditambahkan kedalam campuran sediaan farmasi yang tidak mengandung analit (*placebo*) kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan kadar analit yang sebenarnya (analit yang ditambahkan). Hasil absorbansi yang diperoleh kemudian dihitung sebagai nilai % *recovery* atau perolehan kembali. Dibuat dengan cara meninmbang sebanyak 3,0 g sampel krim yang memberikan hasil negatif terhadap asam retinoat, lalu ditambahkan asam retinoat sebanyak 80,0 mg, 160,0 mg dan 240,0 mg ke dalam krim yang sudah ditimbang sehingga didapatkan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm dan 3 ppm. Campuran krim dan asam retinoat tersebut dimasukkan kedalam beaker glass, bungkus alumunium foil, ditambahkan metanol sebanyak 10 mL dan dikocok menggunakan *vortex mixer* selama 5 menit. Selanjutnya didinginkan dalam es selama 15 menit agar stabil dan disaring menggunakan kertas saring *Whatman* no.41. Filtrat kemudian ditampung dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan metanol

sampai tanda batas serta dihomogenkan. Filtrat hasil pengenceran ini kemudian dipipet sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan metanol sampai tanda batas lalu dihomogenkan sehingga didapatkan konsentrasi 800 ppm, 1600 ppm dan 2400 ppm. Pipet kembali sebanyak 0.5 mL dari larutan 800 ppm, 1600 ppm dan 2400 ppm tersebut kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan metanol sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi 40 ppm, 80 ppm dan 120 ppm. Pipet kembali sebanyak 0.25 mL dari larutan 40 ppm, 80 ppm dan 120 ppm tersebut kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan metanol sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm dan 3 ppm. Diukur serapan maksimum dari ketiga konsentrasi larutan tersebut pada panjang gelombang 200-400 nm dengan menggunakan blanko metanol dan lakukan direplikasi masing-masing sebanyak 3 kali (triplo).

h. Penentuan Presisi

Dibuat dengan cara dipipet sebanyak 0,2 mL larutan baku asam retinoat dengan konsentrasi 1 ppm, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dan lakukan replikasi sebanyak enam kali. Data yang diperoleh kemudian dihitung standar deviasi dan relative standar deviasi menggunakan *Microsoft excel* (Fauziah, 2016).

i. Pengukuran Linearitas

Linearitas ditentukan dengan melihat hasil dari nilai koefisien korelasi (r) pada persamaan regresi linear. Kemudian data tersebut ditentukan nilai kemiringan (*slope*), intersep dan koefisien korelasinya menggunakan *microsoft excel* (Fauziah, 2016).

j. Pengukuran LOD dan LOQ

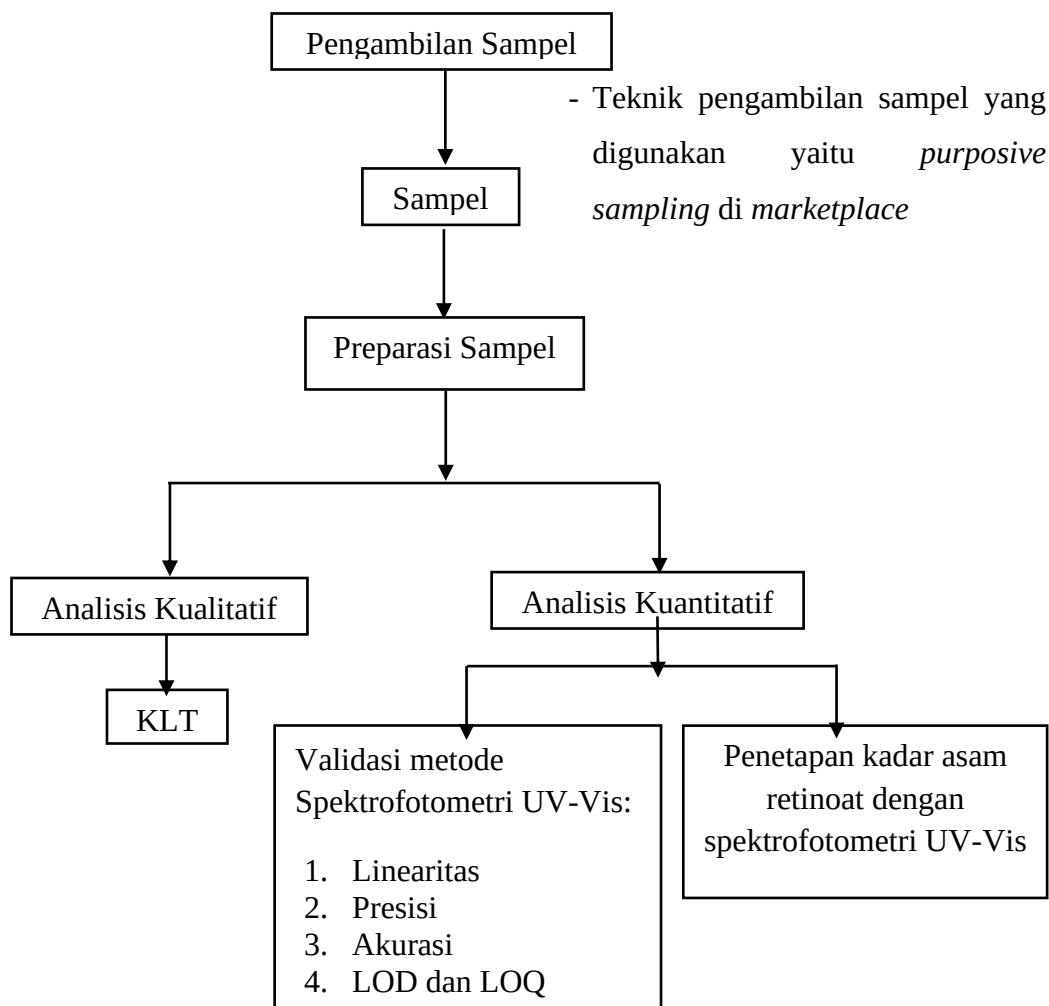
Limit of Detection (LOD) dan *Limit of Quantitation* (LOQ) dihitung secara statistik dengan melihat persamaan regresi linear dari kurva baku yang terbentuk. Hasil absorbansi dari larutan baku kemudian dihitung

dan dimasukkan ke dalam persamaan regresi linear yang diperoleh (Fauziah, 2016).

k. Penetapan Kadar Asam Retinoat

Dibuat dengan cara menimbang sampel krim sebanyak 3,0 g. Kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan dibungkus menggunakan aluminium foil. Ditambahkan metanol sebanyak 10 mL dan dicampur hingga homogen menggunakan *vortex mixer* selama 5 menit. Selanjutnya, dinginkan sampel krim yang sudah homogen ke dalam lemari es selama 15 menit dan filter menggunakan kertas saring *Whatman* No.41 dalam labu ukur 50 mL. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan metanol sampai batas tanda dan homogenkan. Sebanyak 5 mL filtrat hasil pengenceran tersebut kemudian dipipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, lalu ditambahkan metanol sampai batas tanda dan homogenkan. Filtrat dipipet sebanyak 0,5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL lalu tambahkan metanol sampai batas tanda dan homogen. Sebanyak 0,25 mL filtrat dipipet kembali lalu ditambahkan metanol sampai batas tanda dan homogen kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 200-400 nm (Suhartini, 2013).

H. Alur Penelitian



I. Pengolahan dan Analisa Data

Data primer adalah data yang digunakan dalam penelitian ini. Data primer tersebut didapatkan secara langsung oleh peneliti. Sedangkan untuk jenis data yang didapatkan berupa data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dengan menghitung nilai R_f dari larutan baku dan sampel untuk kemudian dibandingkan serta melihat bercak warna yang terbentuk. Selain itu, data kuantitatif juga diperoleh menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis dengan melihat nilai

absorbansi. Data tersebut kemudian diolah dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan diagram. Hasil dalam bentuk tabel dan diagram selanjutnya diinterpretasikan untuk mengetahui kadar rata-rata asam retinoat dari sampel krim pemutih wajah yang telah ditetapkan dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

BAB V

HASIL PENELITIAN

A. Pengambilan Sampel

Krim pemutih wajah yang digunakan sebagai sampel diambil sebanyak 12 produk. Sampel yang digunakan berasal dari kota Bekasi dengan pembelian secara *online* melalui 3 *marketplace*.

Tabel 5.1 Penandaan pada kemasan produk krim pemutih wajah

Penandaan Kemasan	Sampel											
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
Nama produk	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nomor notifikasi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nomor batch	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Tanggal kadaluarsa	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+

Keterangan:

+ : Terdapat pada kemasan

- : Terdapat pada kemasan

Berdasarkan tabel 5.1, sampel krim pemutih wajah yang digunakan memiliki penandaan yang bervariasi yakni sebesar 100% memiliki nama produk dan tidak memiliki nomor notifikasi, sebesar 25% tidak memiliki nomor batch serta sebesar 41,67% tidak memiliki tanggal kadaluarsa. Berdasarkan penandaan tersebut dapat disimpulkan jika krim pemutih wajah yang digunakan sebagai sampel merupakan produk ilegal dan termasuk kedalam kriteria inklusi dalam penelitian.

B. Analisis Kualitatif

Tabel 5.2 Hasil KLT

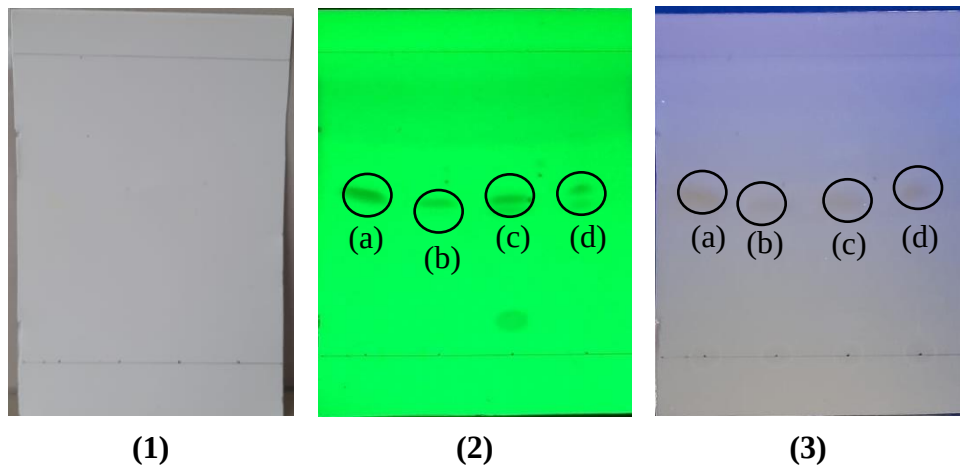
Kode Sampel	Warna	Rf	Resolusi	Kesimpulan
Standar baku	Hijau gelap	0,66	ND	Positif
S1	TD	TD	TD	Negatif
S2	TD	TD	TD	Negatif
S3	TD	TD	TD	Negatif
S4	TD	TD	TD	Negatif
S5	TD	TD	TD	Negatif
S6	TD	TD	TD	Negatif
S7	TD	TD	TD	Negatif
S8	TD	TD	TD	Negatif
S9	Hijau gelap	0,50	TD	Positif
S10	Hijau gelap	0,51	2	Positif
S11	TD	TD	TD	Negatif
S12	Hijau gelap	0,54	2,8	Positif

Keterangan:

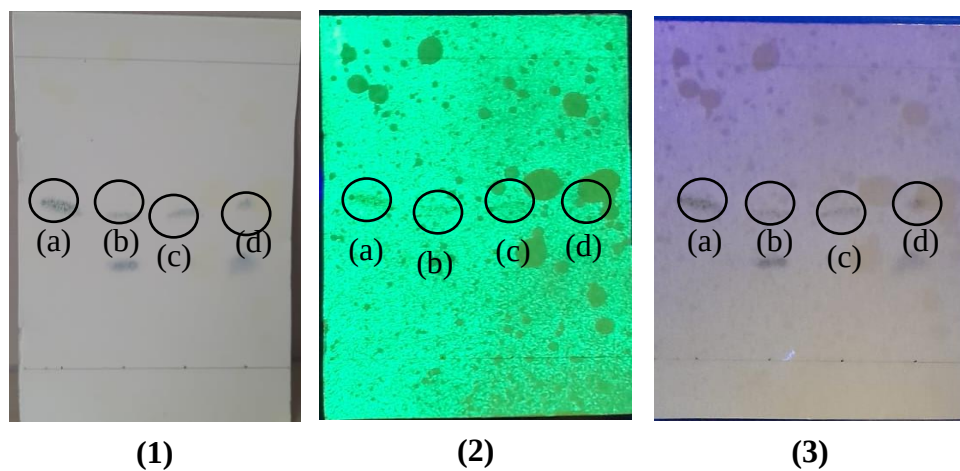
TD: Tidak Terdeteksi

Berdasarkan tabel 5.2, diketahui jika 3 dari 12 atau sebesar 25% dari sampel yang diteliti positif mengandung asam retinoat. Hal ini ditunjukkan dengan warna noda yang sama yakni hijau gelap antara baku pembanding dan sampel setelah dilakukan penyemprotan serta hasil nilai Rf sampel yang mendekati nilai Rf baku pembanding asam retinoat.

Berikut adalah hasil gambar analisis kualitatif menggunakan KLT:



Gambar 5.1 Hasil KLT Sebelum Penyemprotan



Gambar 5.2 Hasil KLT Sesudah Penyemprotan

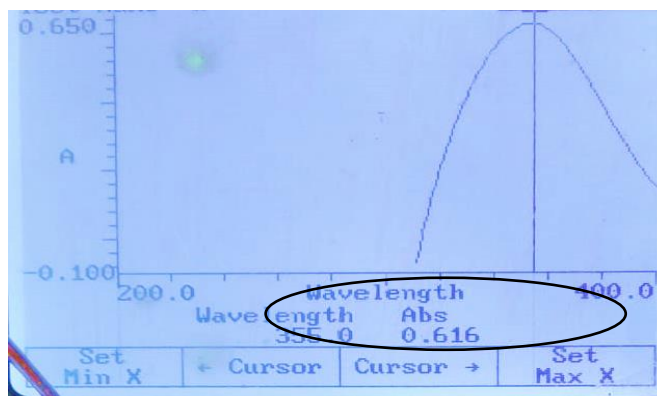
Keterangan:

- (1) = Hasil KLT pada sinar tampak
- (2) = Hasil KLT pada sinar UV 254
- (3) = Hasil KLT sampel UV 366
- (a) = Noda baku standar asam retinoat (R_f 0,66)
- (b) = Noda sampel S9 (R_f 0,50)
- (c) = Noda sampel S10 (R_f 0,54)
- (d) = Noda sampel S12 (R_f 0,51)

Dari hasil gambar tersebut, terbukti bahwa sampel S9, S10 dan S12 merupakan sampel yang menunjukkan hasil positif mengandung asam retinoat.

C. Validasi Metode Analisis

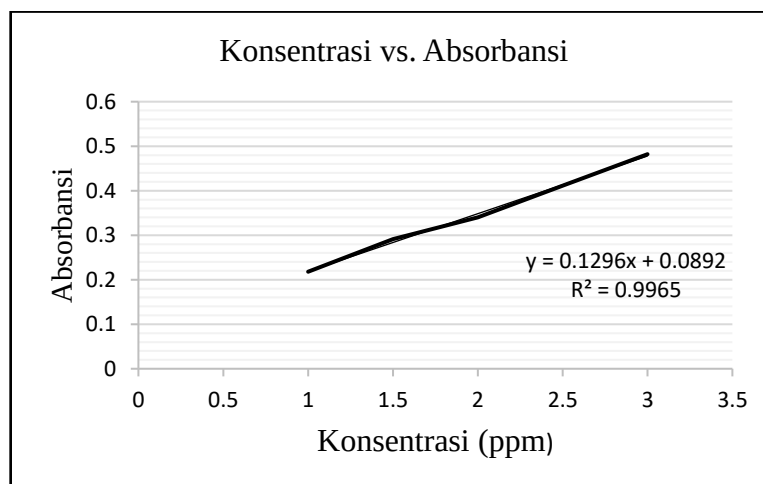
1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum



Gambar 5.3 Panjang Gelombang Maksimum Asam Retinoat

Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui jika panjang gelombang maksimum dari asam retinoat yang diperoleh yaitu 355 nm dengan absorbansinya sebesar 0,616. Menurut Farmakope Indonesia edisi VI, asam retinoat memiliki panjang gelombang 352 nm dengan standar deviasi 3% atau 10,65 nm atau berkisar antara 341,35 nm hingga 362,65 nm (Kemenkes RI, 2020). Hasil panjang gelombang pada penelitian ini sudah sesuai dengan teori.

2. Penentuan Kurva Baku dan Linearitas



Gambar 5.4 Kurva Baku Standar Asam Retinoat

Berdasarkan Gambar 5.2 diketahui bahwa penentuan kurva baku standar asam retinoat menggunakan 5 seri konsentrasi yaitu 1 ppm, 1,5 ppm, 2 ppm, 2,5 ppm dan 3 ppm dengan perolehan $y = 0,1296x + 0,0892$ dan R^2 sebesar 0,9965.

Tabel 5.3 Data Hasil Parameter Kurva Baku Standar Asam Retinoat

Parameter	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Λ max	355 nm	355 nm	355 nm
Persamaan regresi	$Y = 0,1302x + 0,0924$	$Y = 0,1222x + 0,1026$	$Y = 0,1296x + 0,0892$
Intersep (a)	0,0924	0,1026	0,0892
Slope (b)	0,1302	0,1222	0,1296
Koefisien korelasi (r)	0.9972	0.9974	0.9983
Koefisien determinasi (r^2)	0,9944	0,9947	0,9965
Standar deviasi	0,103	0,097	0,79

Berdasarkan Tabel 5.3 diketahui bahwa rata-rata hasil linearitas asam retinoat dari ketiga replikasi adalah 0,9952. Hasil ini sudah memenuhi persyaratan linearitas. Secara teori, linearitas dikatakan baik jika koefisien determinasi (r^2) yang diperoleh mendekati 1.

3. Penentuan Presisi

Tabel 5.4 Hasil Penentuan Presisi

Replikasi	Konsentrasi		Kadar Diperoleh
	Sebenarnya (ppm)	Absorbansi	(ppm)
1	1	0,225	1,048
2	1	0,224	1,040
3	1	0,226	1,056
4	1	0,223	1,032
5	1	0,227	1,063
6	1	0,220	1,009
Rata-rata			1,041
SD			0,019
%RSD			1,84

Tabel 5.4 menunjukkan bahwa pada uji presisi yang telah dilakukan memberikan hasil nilai %RSD sebesar 1,84%. Hasil presisi sudah memenuhi kriteria persyaratan nilai yang dapat diterima menurut Gonzales dan Herrador yakni persyaratan presisi untuk kadar analit 1 ppm adalah kurang dari 16% (Gonzales dan Herrador, 2007). Persyaratan lainnya menurut AOAC, presisi dapat diterima jika memberikan hasil berupa nilai koefisien variasi (KV) atau simpangan baku relatif (RSD) <2%.

4. Penentuan Akurasi

Tabel 5.5 Hasil Penentuan Akurasi

Konsentrasi penambahan standar baku	Rep.	Absorbansi	(%) Recovery	Rata-rata (%) Recovery
1	1	0,221	102%	101,18%
	2	0,222	102%	
	3	0,218	99%	
2	1	0,358	103,70%	103,06%
	2	0,359	104,09%	
	3	0,352	101,39%	
3	1	0,478	100%	97,86%
	2	0,460	95,37%	
	3	0,471	98,20%	
Rata-rata recovery				100,70

Tabel 5.5 menunjukkan bahwa pada uji akurasi metode *spiked-placebo* yang telah dilakukan memberikan hasil nilai rata-rata % *Recovery* atau perolehan kembali sebesar 100,70%. Hasil ini sudah memenuhi persyaratan perolehan kembali. Secara teori, syarat akurasi adalah jika perolehan kembali yang diterima sebesar 80-110%.

5. Penentuan LOD dan LOQ

Tabel 5.6 Hasil Penentuan LOD dan LOQ

Parameter	Hasil
SE of Intercept:	0,009
SD of Intercept:	0,019
LOD:	0,434
LOQ:	1,448

Berdasarkan Tabel 5.6 dapat diketahui bahwa pada penentuan LOD diperoleh nilai sebesar 0,434 ppm, sedangkan pada penentuan LOQ diperoleh nilai sebesar 1,448 ppm. Dari data tersebut disimpulkan jika konsentrasi asam retinoat yang masih dapat terdeteksi adalah 0,434 ppm, sedangkan konsentrasi asam retinoat yang masih dapat terdeteksi dan diukur adalah 1,448 ppm

D. Analisis Kuantitatif

Tabel 5.7 Hasil Penetapan Kadar Asam Retinoat

Kode sampel	Rep.	Abs.	Berat Sampel (mg)	Kadar Asam Retinoat (%)	Rata-rata % b/b	SD	Ket.
S9	1	0,695	3000,0	2,493%	2,39%	0,172	TMS
	2	0,661	3000,0	2,353%			
	3	0,652	3000,0	2,316%			
S10	1	0,775	3000,0	2,822%	2,96%	0,221	TMS
	2	0,822	3000,0	3,016%			
	3	0,827	3000,0	3,036%			
S12	1	0,292	3000,0	0,835%	0,86%	0,035	TMS
	2	0,298	3000,0	0,859%			
	3	0,301	3000,0	0,872%			

Keterangan:

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 5.7, penetapan kadar asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah pada sampel S9, S10 dan S12 diperoleh nilai rata-rata kadar sebesar 2,39% untuk sampel S9, 2,96% untuk sampel S10 dan 0,86% untuk sampel S12. Ketiga sampel tersebut tidak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia terkait kandungan asam retinoat dalam kosmetik. Dalam peraturannya, BPOM melarang adanya asam retinoat dalam sediaan kosmetik.

BAB VI

PEMBAHASAN

Penelitian mengenai penetapan kadar asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah yang beredar di kota Bekasi dengan penjualan melalui *marketplace* secara KLT-spektrofotometri UV-Vis bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan asam retinoat dalam sampel krim pemutih wajah. Hal ini mengacu pada Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 tahun 2019 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika. Dalam peraturannya, asam retinoat tidak diperbolehkan terkandung dalam kosmetik. Dalam pelaksanaan penelitian, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yakni analisis kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis, validasi metode spektrofotometri UV-Vis dan analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pada analisis kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis, beberapa hal yang dilakukan yaitu preparasi sampel, pembuatan larutan pengembang dan deteksi analit. Pada validasi metode spektrofotometri UV-Vis, parameter yang dilakukan yaitu presisi, akurasi, linearitas, LOD dan LOQ. Validasi metode ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa metode yang digunakan dalam menganalisis asam retinoat pada sediaan krim pemutih wajah dapat terjamin memberikan hasil yang valid dan akurat. Pada analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis, beberapa hal yang dilakukan yaitu pembuatan larutan standar asam retinoat 1000 ppm, pembuatan larutan standar asam retinoat 500 ppm, pembuatan larutan standar asam retinoat 100 ppm, pembuatan larutan standar asam retinoat 50 ppm, preparasi sampel krim, penetapan kadar asam retinoat dan analisis serta pengolahan data yang telah diperoleh.

A. Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah krim pemutih wajah yang dijual di kota Bekasi dengan penjualan melalui *marketplace*. Sampel yang

dipilih merupakan sampel krim yang memiliki merk, banyak diminati oleh masyarakat, tidak memiliki nomor notifikasi dan memiliki harga pada rentang Rp.0-Rp50.000. Sampel krim pemutih wajah digunakan dengan maksud mengetahui ada atau tidaknya kandungan asam retinoat sehingga krim tersebut sesuai dengan peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan. Sebanyak 12 sampel didapatkan dari 3 *marketplace* yang berbeda setelah sebelumnya dilakukan penentuan pengambilan sampel. Sebanyak 4 sampel diantaranya diperoleh dari *marketplace* A, 5 sampel diperoleh dari *marketplace* B dan 3 sampel diperoleh dari *marketplace* C. Pemilihan 3 *marketplace* yang berbeda ini didasarkan pada *marketplace* yang paling banyak diminati oleh masyarakat untuk pembelian produk secara *online*.

Sementara itu, pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ghina et al., (2018), Sampel krim pemutih yang digunakan berjumlah 15 sampel dengan pengambilan sampel secara langsung pada pasar tradisional, pasar swalayan dan klinik kecantikan yang ada di kota Bandung. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Yenni Kusuma et al., (2019), sampel yang digunakan berupa 5 produk krim malam dengan pengambilan sampel secara langsung pada sebuah toko yang terdapat di kota Klaten

B. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kandungan asam retinoat atau memisahkan asam retinoat dengan senyawa lainnya yang terdapat dalam sampel krim pemutih wajah. Pada penelitian ini analisis kualitatif dilakukan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT).

1. Pembuatan Fase Gerak

Fase gerak ditentukan dengan melihat polaritas dari analit yang akan dianalisis. Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM tahun 2019 mengenai identifikasi asam retinoat pada kosmetik, fase gerak yang digunakan dapat berupa campuran n-heksan-asam asetat glasial 0,33% dalam etanol (9:1) v/v, campuran n-heksan-aseton (6:4) v/v atau campuran sikloheksan-eter-

aseton-asam asetat glasial (54:40:4:2) v/v (Badan POM, 2019). Pada penelitian ini fase gerak yang digunakan adalah campuran n-heksan-aseton (6:4) v/v yang dibuat dalam volume 30 mL. Pemilihan fase gerak dan penentuan volume yang dibuat mengacu pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan terkait analisis asam retinoat menggunakan KLT. Pemilihan campuran pelarut dalam fase gerak ditentukan berdasarkan polaritasnya. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, fase gerak dalam penelitian ini memiliki polaritas indeks sebesar 2.1 yang menandakan fase gerak merupakan pelarut semi polar. Indeks polaritas merupakan besaran empiris yang digunakan untuk mengukur ketertarikan antar molekul dalam solut dengan molekul solven pada parameter kelarutan solven yang bersangkutan dalam keadaan murninya (Dwiarto, 2016). Semakin tinggi indeks polaritas, maka semakin polar suatu pelarut. Sedangkan fase diam silika gel GF₂₅₄ mempunyai sifat yang lebih polar. Sementara itu, analit dalam hal ini asam retinoat memiliki polaritas yang rendah. Dalam pemisahannya, fase gerak yang bersifat non polar akan menahan senyawa polar di fase diam yang bersifat polar dan membawa senyawa yang bersifat non polar naik ke atas. Hal ini sesuai dengan prinsip *like dissolve like* dimana senyawa polar akan larut dengan senyawa polar begitu juga sebaliknya.

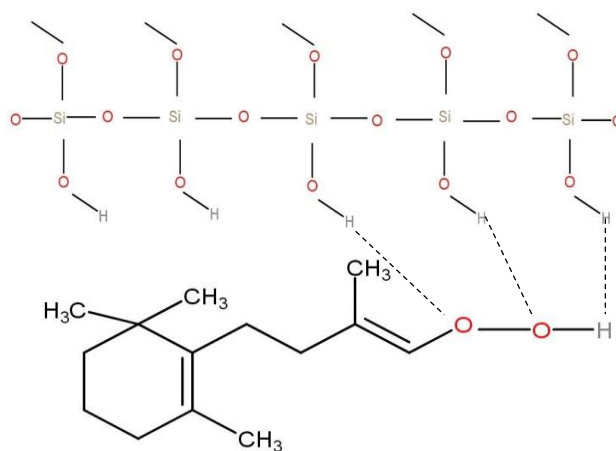
Fase gerak pada penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suhartini (2013) dimana fase gerak yang digunakan berupa dua sistem fase gerak A dan B. Fase gerak sistem A berupa campuran n-heksan – asam asetat glasial 0,33% dalam etanol p.a (9:1) v/v, sedangkan fase gerak sistem B campuran n-heksan – aseton (6:4) v/v.

2. Identifikasi Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Dalam identifikasi menggunakan KLT, terdapat beberapa persiapan yang harus dilakukan agar memberikan hasil pemisahan yang baik. Persiapan tersebut meliputi preparasi sampel, penanganan lempeng KLT, penanganan

chamber, aplikasi sampel dan evaluasi noda (Harmita, 2004). Dalam preparasi, kelarutan dan stabilitas dari analit merupakan sifat fisika kimia yang perlu diperhatikan. Dalam hal ini, asam retinoat memiliki kelarutan yakni tidak larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol. Merujuk pada peraturan kepala BPOM tahun 2019 mengenai analisis asam retinoat pada kosmetik, pelarut yang digunakan dalam preparasi sampel asam retinoat dalam krim adalah methanol yang merupakan bentuk alkohol sederhana. Selain itu, asam retinoat tidak stabil pada suhu tinggi sehingga menghindari pemanasan dalam preparasinya. Faktor penting lainnya yaitu penyaringan. Penyaringan dilakukan dengan tujuan agar bercak noda yang dihasilkan lebih baik dan penotolan lebih mudah karena partikel yang terdapat dalam larutan sampel menjadi semakin terpisah (Harmita, 2004).

Upaya penanganan lempeng KLT yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu aktivasi lempeng KLT. Aktivasi ini dilakukan untuk mengaktifkan gugus silanol dan siloksan yang terdapat dalam silika dan berperan dalam adsorpsi (Harmita, 2004). Permukaan silika gel merupakan gugus siloksan (Si-O-Si) dan gugus silanol (Si-OH) dan bersifat agak asam serta polar sehingga dapat berinteraksi dengan solut-solut yang bersifat agak polar hingga sangat polar. Gugus -OH dalam silanol akan membentuk ikatan hidrogen dengan gugus -OH dari asam retinoat ($C_{20}H_{28}O_2$) seperti yang terdapat pada gambar dibawah ini:



Gambar 6.1 Interaksi antara gugus silanol dengan asam retinoat

Aktivasi dalam penelitian ini dilakukan dengan mengeringkan lempeng KLT dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit.

Penanganan chamber yang dapat dilakukan yakni memastikan chamber yang digunakan dalam kondisi bersih dan kering. Selain itu perlu dilakukan penjenuhan *chamber*. Hal ini karena interaksi antara sorben plat KLT dengan molekul uap pelarut bergantung pada kejenuhan *chamber* (Wulandari, 2011). Penjenuhan dilakukan dengan cara meletakkan kertas saring secara tegak ke dalam chamber yang berisi eluen. Dan membiarkan eluen naik bergerak disepanjang kertas saring dan membasahi seluruh kertas saring. Eluen yang digunakan dalam analisis ini yaitu campuran n-heksan-aseton (6:4). Dalam penelitian ini, kejenuhan chamber memerlukan waktu selama 16 menit. Fase gerak atau pelarut akan bergerak menaiki lempeng diikuti Bergeraknya analit menaiki pelarut.

Menurut teori, asam retinoat akan memberikan bercak noda berwarna biru hingga hijau gelap dengan penyemprotan penampak bercak berupa asam fosfomolibdat dan dengan menggunakan fase gerak berupa campuran n-heksan – asam asetat glasial 0,33% dalam etanol p.a (9:1) v/v atau fase gerak berupa campuran n-heksan – aseton (6:4) v/v saat dilakukan analisis menggunakan KLT. Dari 12 sampel krim pemutih yang dianalisis dalam penelitian ini, 3 diantaranya memberikan hasil berupa bercak noda berwarna hijau. Ketiga sampel tersebut merupakan sampel dengan kode S9, S10 dan S12. Perhitungan nilai R_f kemudian dilakukan untuk mengetahui kemungkinan sampel dengan bercak noda hijau gelap tersebut merupakan analit. Hasil nilai R_f yang diperoleh pada sampel S9 yaitu 0,50. Pada sampel S10 memberikan tiga bercak yaitu bercak A dengan R_f 0,12, bercak B dengan nilai R_f 0,46 dan bercak C dengan nilai R_f 0,51. Sementara itu pada sampel S12 memberikan dua bercak yaitu bercak A dengan R_f 0,47 dan bercak B sebesar 0,54. Perhitungan resolusi dilakukan terhadap bercak sampel S10 dan S12. Hal ini karena pada sampel S10 dan S12 terbentuk dua noda sehingga perhitungan resolusi digunakan untuk memastikan jika

bercak noda yang terbentuk sudah terpisah dengan baik. Pada sampel S10 antara noda A ke noda B didapatkan nilai resolusi sebesar 2, sedangkan pada sampel S12 antara noda A ke noda B didapatkan nilai resolusi sebesar 2,8. Pemisahan zat pada sampel S10 dan S12 sudah memberikan hasil yang baik. Hal ini sesuai dengan syarat pemisahan atau resolusi analit dengan zat lain akan dikatakan baik jika nilainya $>1,5$ (Harmita, 2004). Suatu sampel dinyatakan positif jika pada analisis kualitatif memberikan nilai R_f sama atau mendekati dengan R_f pembanding dan selisih kurang dari 0,2 (Kemenkes RI, 2020). Dalam penelitian ini sudah memenuhi syarat karena hasil selisih nilai R_f sampel dengan pembanding kurang dari 0,2 yakni pada sampel S9 memiliki nilai selisih sebesar 0,16, pada sampel S10 memiliki nilai selisih 0,12 dan pada sampel S12 memiliki nilai selisih 0,15. Dari hasil tersebut, maka sampel S9, S10 dan S12 merupakan sampel positif mengandung asam retinoat. Selain itu, hasil positif juga ditunjukkan dengan warna yang terbentuk pada ketiga sampel setelah diberikan penampak bercak asam fosfomolibdat. Sampel S9, S10 dan S12 menunjukkan warna yang sama dengan standar baku asam retinoat yaitu warna hijau gelap. Hasil ini sama dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suhartini (2013) dan Anita et al., (2019) dimana bercak noda yang dihasilkan dalam KLT berwarna hijau gelap.

C. Validasi Metode Analisis

Sebelum dilakukan validasi metode, terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimum asam retinoat. Penentuan panjang gelombang bertujuan untuk mengetahui absorbansi maksimum dari asam retinoat yang dapat terbaca oleh spektrofotometer UV-Vis. Hasil panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 355 nm. Menurut Farmakope Indonesia edisi VI, asam retinoat memiliki panjang gelombang 352 nm dengan standar deviasi 3% atau 10,65 nm sehingga dalam analisis asam retinoat akan sesuai dengan standar jika panjang gelombang yang dihasilkan berkisar antara 341,35 nm hingga 362,65 nm (Kemenkes RI, 2020). Hasil panjang gelombang maksimum

dalam penelitian ini sudah sesuai teori dimana pergeseran yang terjadi kurang dari 3% (10,65 nm) atau berkisar antara 341,35 nm hingga 362,65 nm. Pergeseran panjang gelombang dapat disebabkan karena faktor perbedaan alat dalam analisis dan kondisi alat tersebut serta perbedaan yang dapat terjadi saat preparasi sampel.

Sementara itu, hasil panjang gelombang pada penelitian ini memiliki perbedaan dengan panjang gelombang yang dihasilkan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yeni dkk (2019) dimana panjang gelombang yang diperoleh sebesar 341 nm dan penelitian yang dilakukan oleh Suhartini (2013) dengan panjang gelombang yang diperoleh sebesar 352 nm. Namun hasil penelitian sebelumnya masih dalam rentang panjang gelombang asam retinoat yang sesuai dengan teori.

1. Linearitas

Linearitas dinyatakan sebagai suatu kemampuan metode analisis dalam memberikan hasil yang sebanding terhadap konsentrasi analit yang terkandung dalam sampel (Riyanto, 2014). Linearitas dapat dinyatakan dalam koefisien korelasi yang diperoleh dari hasil pengukuran dari beberapa konsentrasi analit. Menurut AOAC, parameter linearitas yang baik dan dapat diterima jika nilai yang diperoleh adalah >0.99 (AOAC, 2016). Dalam penelitian ini, digunakan 5 konsentrasi kurva baku untuk menentukan linearitas yaitu konsentrasi kurva baku asam retinoat 1 ppm, 1,5 ppm, 2 ppm, 2,5 ppm dan 3 ppm. Hasil yang diperoleh untuk regresi linear yaitu $y = 0,1296 + 0,0892x$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9982 dan koefisien determinasi (r^2) sebesar 0.9962. Berdasarkan nilai tersebut, linearitas menunjukkan hasil yang linear antara konsentrasi dan hasil absorbansi.

Hasil linearitas pada penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suhartini (2013) dimana koefisien determinasi (r^2) yang diperoleh sebesar 0,997, pada penelitian yang dilakukan oleh Ghina et

al., (2018) dimana koefisien determinasi (r^2) diperoleh sebesar 0,988 dan pada penelitian yang dilakukan oleh Yenni Kusuma et al., (2019) dimana koefisien determinasi (r^2) yang diperoleh sebesar 0,9998.

2. Presisi

Presisi didefinisikan sebagai ukuran yang menyatakan kedekatan hasil pengujian sampel homogen dalam serangkaian pengukuran yang dilakukan secara berulang. Menurut Riyanto (2014), uji presisi dilakukan pada campuran yang homogen paling sedikit yaitu enam kali replikasi. Presisi dapat dilakukan sebagai *repeatability* (keterulangan) dan *reproducibility* (ketertiruan) (Riyanto, 2014). Presisi dinyatakan dalam bentuk simpangan baku yang selanjutnya dihitung koefisien variasinya dari simpangan baku tersebut. Presisi yang dilakukan dalam penelitian ini yakni *repeatability* atau keterulangan, dimana presisi dilakukan pada kondisi yang sama dan interval waktu yang pendek secara berulang. Dalam uji presisi pada penelitian ini diperoleh nilai standar deviasi (SD) sebesar 0,019 dan nilai koefisien variasi (KV) atau %RSD sebesar 1,84%. Nilai tersebut sudah memenuhi kriteria nilai presisi yang baik yakni kurang dari 2%. Kriteria presisi yang dapat diterima yakni apabila suatu metode dapat memberikan hasil berupa nilai koefisien variasi (KV) atau simpangan baku relatif (RSD) <2%. Sementara itu, menurut Gonzalez dan Herrador, persyaratan presisi untuk kadar analit 1 ppm adalah kurang dari 16%. Hasil presisi penelitian ini sudah memenuhi persyaratan RSD Horwitz yakni 1,84% atau kurang dari 16% (Gustavo González & Angeles Herrador, 2007).

Pada penelitian sebelumnya, validasi metode analisis berupa presisi belum dilakukan pada analisis asam retinoat menggunakan metode KLT-Spektrofotometri UV-Vis.

3. Akurasi

Akurasi merupakan salah satu parameter dalam validasi metode berupa nilai yang menunjukkan kedekatan antara kadar hasil pengujian dengan kadar yang sebenarnya dan dinyatakan dalam persen perolehan kembali (%*recovery*) (Riyanto, 2014). Tujuan dilakukannya akurasi yaitu untuk mengetahui seberapa dekat hasil pengukuran terhadap nilai sesungguhnya dan untuk mengetahui suatu metode analisis memberikan hasil yang akurat pada pengujian berulang. Pada hasil akurasi, semakin dekat nilai pengukuran dengan kadar sebenarnya maka metode yang digunakan semakin akurat. Dalam penelitian ini, akurasi dilakukan menggunakan metode simulasi atau *spiked-placebo recovery*. Pada metode *spiked-placebo*, analit dengan konsentrasi tertentu ditambahkan ke dalam plasebo atau bahan yang tidak mengandung analit kemudian campuran tersebut diukur absorbansinya dan dihitung kadar perolehan kembali. Dalam hal ini, perolehan kembali atau *recovery* adalah perbandingan nilai yang diperoleh dari hasil pengukuran asam retinoat dengan konsentrasi asam retinoat yang ditambahkan. Konsentrasi analit yang ditambahkan merupakan tiga konsentrasi yang berbeda dan mewakili konsentrasi rendah, sedang serta tinggi. Konsentrasi yang digunakan yakni 1 ppm, 2 ppm dan 3 ppm. Penentuan konsentrasi ini didasarkan pada rentang konsentrasi kurva baku yang telah diperoleh sebelumnya. Ketiga konsentrasi tersebut kemudian ditambahkan ke dalam sampel krim pemutih wajah yang tidak mengandung asam retinoat (plasebo) dan dipilih berdasarkan hasil negatif pada analisis kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Krim tersebut adalah krim dengan kode sampel Berdasarkan 5.5 dapat diketahui jika hasil rata-rata perolehan kembali pada tiga konsentrasi tersebut setelah dilakukan pengukuran dengan tiga kali replikasi pada masing-masing konsentrasinya yaitu sebesar 100,70%. Pada konsentrasi 1 ppm hasil rata-rata perolehan kembali yaitu sebesar 101,11%, konsentrasi 2 ppm sebesar 103,06% dan konsentrasi 3 ppm sebesar 97,86%. Dalam pengujian akurasi ini memungkinkan terdapat kesalahan-kesalahan sehingga hasil akurasi yang

diperoleh dapat melebihi 100% atau bahkan kurang dari 100%. Kesalahan tersebut dapat berupa kesalahan dalam penimbangan bahan saat preparasi sampel, kesalahan dalam pengambilan larutan atau melakukan pemipetan serta ketidak telitian dalam pembacaan saat pengambilan larutan. Menurut Harmita (2004), rentang kesalahan dalam setiap konsentrasi analit yang masih dapat diterima jika analit yang terkandung dalam sampel sebesar < 1 ppm yaitu 80%-110% (Harmita, 2004). Rentang akurasi 80%-110% juga merupakan rentang akurasi yang dinyatakan baik apabila konsentrasi analit dalam sampel sebesar 1 ppm berdasarkan AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (2016). Hasil akurasi pada penelitian ini sudah memenuhi persyaratan akurasi yang dapat diterima karena berada pada rentang 80%-110%.

Pada penelitian sebelumnya, validasi metode analisis berupa akurasi belum dilakukan pada analisis asam retinoat menggunakan metode KLT-Spektrofotometri UV-Vis.

4. *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantitation* (LOQ)

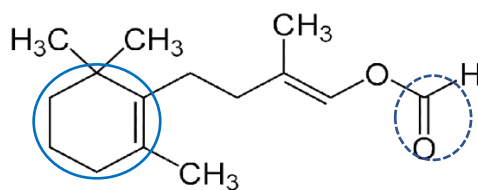
Limit of Detection (LOD) atau merupakan konsentrasi terendah suatu analit dalam sampel yang masih memberikan nilai atau terdeteksi oleh suatu metode analisis. Sedangkan *Limit of Quantitation* (LOQ) atau merupakan konsentrasi terendah suatu analit dalam sampel yang masih dapat dikuantifikasi. Menurut Riyanto (2014), LOD dan LOQ dapat ditentukan melalui beberapa cara seperti *Signal-to-Noise*, Penentuan blanko dan Kurva kalibrasi. Dalam penelitian ini, LOD dan LOQ ditentukan dengan menghitung secara statistik garis regresi linear dari kurva kalibrasi yang telah diperoleh sebelumnya (Riyanto, 2014). Berdasarkan hasil pengukuran, LOD memberikan nilai sebesar 0,44 sedangkan untuk LOQ memberikan nilai sebesar 1,45. Dari pengukuran LOD dan LOQ ini dapat diketahui jika konsentrasi asam retinoat terkecil yang masih dapat terukur oleh spektrofotometer UV-Vis yaitu sebesar 0,44 ppm sedangkan

konsentrasi asam retinoat yang masih dapat terukur dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis yaitu sebesar 1,45 ppm.

Pada penelitian sebelumnya, validasi metode analisis berupa LOD dan LOQ belum dilakukan pada analisis asam retinoat menggunakan metode KLT-Spektrofotometri UV-Vis.

D. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kadar atau besarnya konsentrasi asam retinoat yang terkandung dalam sampel krim pemutih wajah. Dalam penelitian ini, analisis kuantitatif dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Asam retinoat merupakan senyawa yang memiliki cincin aromatik, ikatan rangkap terkonjugasi dan aoksokrom anion -O sehingga dapat terdeteksi melalui detector UV (Nastiti, 2016). Asam retinoat memiliki gugus kromofor yang merupakan bagian dari molekul dengan fungsi mengabsorpsi cahaya pada daerah UV-Vis serta memiliki gugus aoksokrom yang berperan dalam intensitas absorpsi sinar UV pada kromofor. Berikut adalah gambar gugus kromofor dan aoksokrom yang terdapat pada asam retinoat:



Gambar 6.2 Gugus Kromofor dan Aoksokrom Asam Retinoat

Keterangan:

 = Kromofor
 = Aoksokrom

Pada metode analisis spektrofotometri UV-Vis, nilai ekstensi molar (ϵ) merupakan hal yang penting. Nilai ϵ suatu sampel dapat dianalisis

menggunakan spektrofotometri UV-Vis salah satunya yakni jika memiliki nilai $\epsilon > 1.000$ (Tati, 2017). Hal ini karena absorbansi yang diperoleh akan lebih besar pada konsentrasi analit yang kecil. Analisis asam retinoat memiliki nilai ekstinsi (ϵ) sebesar 36.288,32 yang berarti asam retinoat mampu dianalisis menggunakan spektrofotometri. Penetapan kadar asam retinoat dalam sediaan krim pemutih wajah ditentukan dengan mengolah data hasil pengukuran absorbansi dari larutan sampel yang telah di preparasi. Data hasil tersebut dihitung menggunakan persamaan regresi linear yang telah diperoleh sebelumnya yaitu $y = 0,1296 + 0,0892x$. Dalam penetapan kadar dilakukan replikasi atau pengulangan masing-masing sampel sebanyak 3 kali. Replikasi bertujuan untuk mengetahui keterulangannya (*repeatability*). Sampel krim wajah yang telah dipreparasi diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 355 nm. Dari 12 krim pemutih wajah yang menjadi sampel, 3 diantaranya adalah sampel yang dilakukan penetapan kadar. Sampel krim pemutih wajah tersebut adalah sampel yang memiliki kode S9, S10 dan S12. Hal ini karena sampel S9, S10 dan S12 merupakan sampel yang memberikan hasil positif pada uji kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

Berdasarkan tabel 5.7 menunjukkan bahwa sampel krim pemutih wajah yang beredar di kota Bekasi dengan penjualan melalui *marketplace* yang dianalisis dalam penelitian ini mengandung asam retinoat dengan kadar rata-rata 2,39%. Kadar tersebut yakni pada sampel S9 sebesar 2,39%, pada sampel S10 sebesar 2,96% dan pada sampel S12 sebesar 0,86%. Dari hasil kadar tersebut menunjukkan bahwa ketiga sampel krim pemutih wajah yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis tidak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia dimana dalam Peraturan Nomor 23 tahun 2019 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika tidak diperbolehkan terkandung asam retinoat dalam kosmetik. Penelitian ini memberikan hasil yang berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yenni Kusuma dkk (2019) dengan metode

KLT-Spektrofotometri UV-Vis dimana semua sampel yang berjumlah 5 krim pemutih yang dijual di toko *online* memberikan hasil positif dengan kadar sampel A, B, C, D dan F secara berurutan yaitu 0,021%, 0,014%, 0,16%, 0,025% dan 0,023%.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai penetapan kadar asam retinoat pada sediaan krim pemutih wajah yang beredar di kota Bekasi menggunakan spektrofotometri uv-vis dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dari 12 sampel krim wajah yang dianalisis kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT), 3 diantaranya positif mengandung asam retinoat dengan kode sampel S9 Rf 0,50, S10 nilai Rf 0,51 dan S12 nilai Rf 0,54.
2. Hasil penetapan kadar menggunakan spektrofotometri UV-Vis terhadap 3 sampel S9, S10 dan S12 diperoleh rata-rata kadar sebesar 2,39% pada sampel S9, sebesar 2,96% pada sampel S10 dan sebesar 0,86% pada sampel S12. Ketiga krim pemutih wajah tersebut tidak memenuhi persyaratan yang telah diterbitkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia bahwa dalam sediaan kosmetik tidak diperbolehkan terkandung asam retinoat. Peraturan tersebut tertuang dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 23 tahun 2019 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika tretinoin.
3. Hasil validasi metode yang dilakukan sudah menunjukkan bahwa metode analisis yang digunakan berupa linearitas, presisi, akurasi, LOD dan LOQ sudah memenuhi persyaratan. Hasil linearitas diperoleh koefisien korelasi (r) = 0,9983 dan koefisien determinasi (r^2) = 0,9965. Hasil %RSD pada presisi diperoleh sebesar 1,84%. Rata-rata perolehan kembali yaitu 100,70% dan hasil LOD sebesar 0,44 ppm serta hasil LOQ sebesar 1,45 ppm.

B. Saran

Disarankan dapat dilakukan metode validasi secara lengkap seperti spesifisitas dan dapat dilakukan analisis menggunakan metode yang lebih sensitif seperti kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT)

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, Vina Budi. 2011. *Identifikasi Asam Retinoat Dalam Krim Pemutih Wajah Secara Kromatografi Lapis Tipis*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- AOAC. (2016). Guidelines for Standard Method Performance Requirements. *Journal of AOAC International and Official Method of Analysis*, 9.
- Badan POM RI. 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Reublik Indonesia Nomor HK 03.1.23.08.11.07331 Tahun 2011*. Tentang metode analisis kosmetika. Jakarta: BPOM.
- Badan POM RI. 2015. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Reublik Indonesia*. Tentang persyaratan teknis bahan kosmetika. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Badan POM RI. 2019. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Reublik Indonesia*. Tentang persyaratan teknis bahan kosmetika. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Badan POM RI. 2018. *Public Warning Nomor B-HM. 01.01 1. 44. 11. 18. 5410 Tahun 2018*. Jakarta: BPOM.
- Chisvert A, Benedé JL, Salvador A. *Tanning and Whitening Agents in Cosmetics: Regulatory Aspects and Analytical Methods. Second Edi. Analysis of Cosmetic Products: Second Edition*. Elsevier B.V.; 2018. 107–121.
- Desmedt B, Courselle P, Beer JO De, Rogiers V, Grosber M, Deconinck E, et al. *Overview of Skin Whitening Agents with An Insight Into The Illegal Cosmetic Market In Europe*. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2016;943–50
- Fauziah, Nur. 2026. *Validasi Metode dan Analisis Asam Retinoat Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis Pada Sampel Krim Wajah Yang Beredar Di Kota Kendari*. Sulawesi Tenggara
- Bandem, A. W. (2013). Analisis pemilihan terapi kelainan kulit hiperpigmentasi. *Medicinus*, 26(2), 47–52.
- Ghina Rizqiani Nur Husni Afifah, Ginayanti Hadisubroto, senadi B. (2015). *Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Retinoat Pada Kosmetika*. Bandung
- Gustavo González, A., & Ángeles Herrador, M. (2007). A practical guide to analytical method validation, including measurement uncertainty and accuracy profiles. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 26(3), 227–238. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2007.01.009>
- Harmita. (2004a). Kromatografi Lapis Tipis. *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya*, 20–26. 10.7454/psr.v1i3.3375
- Harmita. (2004b). Petunjuk Pelaksanaan Validasi dan Cara Penggunaannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117.
- Harmono, H. D. (2020). Validasi Metode Analisis Logam Merkuri (Hg) Terlarutn pada Air Permukaan dengan Automatic Mercury Analyzer. *Indonesian Journal of Laboratory*, 2(3), 11. <https://doi.org/10.22146/ijl.v2i3.57047>
- Haryanti, R. (2017). Krim Pemutih Wajah dan Keamanannya. *Farmasetika.Com (Online)*, 2(3), 5. <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v2i3.15888>
- Hidayat, A. A. A. (2015). *Metode Kesehatan Penelitian Paradigma Kuantitatif*.

- https://www.google.co.id/books/edition/Metode_Penelitian_Kesehatan_Paradigma_Ku/voATEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=metode+kesehatan+penelitian+paradigma+kuantitatif&printsec=frontcover
- Kemenkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. K. (2019). *Buku Ajar Patologi Robbins*. https://www.google.co.id/books/edition/Buku_Ajar_Patologi_Robbins_E_Book/Yvn2DwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=buku+kumar&printsec=frontcover
- Nasrudin, Juhana. (2019). Metodologi Penelitian Pendidikan: Buku Ajar Praktis Cara Membuat Penelitian. Bandung: PT Panca Terra Firma
- Nursidika, P., Sugihartina, G., & Fransiska, I. (2018). Asam retinoat dalam krim pemutih yang dijual secara online. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PINLITAMAS 1)*, 1(1), 622–627.
- Pratiwi, R. A., Bayu, A., & Nandiyanto, D. (2021). Indonesian Journal of Educational Research and Technology How to Read and Interpret UV-Vis Spectrophotometric Results in Determining the Structure of Chemical Compounds. *Indonesian Journal of Educational Research and Technology*, 2(1), 1–20. <http://ejournal.upi.edu/index.php/IJERT/>
- Rohaya, U., Ibrahim, N., & Jamaluddin, J. (2017). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah Tidak Terdaftar Yang Beredar Di Pasar Inpres Kota Palu: Analysis of The Content of Mercury (Hg) In Unregistered Facial Whitening Creams Circulating In The Inpres Market Palu. *Analysis Of The Content Of Mercury (Hg) In Unregistered Facial Whitening Creams Circulating In The Inpres Market Palu*, 3(1), 77–83. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2017.v3.i1.8143>
- S, Agustina. A., M, Choiril. H. dan D, M. E. (2019). Analisa Kualitatif Asam Retinoat pada Sediaan Krim Malam di Pasar Klaten dengan Metode Kromatografi Lapis. *Motorik Journal Kesehatan*, 14(02), 136–140.
- Soyata, A., & Chaerunisaa, A. Y. (2021). Whitening Agent : Mekanisme, Sumber dari Alam dan Teknologi Formulasinya. *Majalah Farmasetika*, 6(2), 169. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i2.28139>
- Suhartini, Siti., Fatimawali., G. C. (2013). Analisis asam retinoat pada kosmetik krim pemutih yang beredar di pasaran kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(01), 1–7.
- Wardhani, Y. K., Agustina Styawan, A., & Hana Mustofa, C. (2019). Analisis Kandungan Asam Retinoat Pada Sediaan Krim. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 10(2), 2089–1458.
- Wijaya, F. (2013). Analisis Kadar Merkuri (Hg) Dalam Sediaan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(2), 1–12.
- Yamlean, P. V. (2020). *Buku Ajar Farmasetika*. Lakeisha. <https://books.google.co.id/books?id=yGb5DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- Zasada M, Budzisz E. (2019). Retinoids: active molecules influencing skin structure formation in cosmetic and dermatological treatments. *Adv Dermatology Allergol.*;36(4):392–7.

- Nasyanka, AL., Janatun Na'imah, Rhiska Aulia. 2020. Pengantar Fitokimia: D3 Farmasi 2020. Jawa Timur: Qiara Media
- Olumide, YM. 2008. *Complications of chronic use of skin lightening cosmetics*. 47(4): 344-53.
- Restiani, AP. & Asep Bayu, DN. 2021. *How to Read and Interpret UV-Vis a Spectrophotometric Results in Determining the Structure of Chemical Compounds*. Departemen Kimia: Universitas Pendidikan Indonesia
- Riyanto. 2014. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Larutan

A. Perhitungan Pembuatan Larutan Standar

1. Pembuatan Larutan Baku Asam Retinoat 1000 ppm

Diketahui : Konsentrasi larutan = 1000 µg/mL

: Volume yang akan dibuat = 100 mL

Ditanyakan : Berapa asam retinoat yang dibutuhkan untuk membuat larutan baku asam retinoat 1000 µg/mL dalam 100 mL metanol?

$$\text{Konsentrasi (}\mu\text{g/mL)} : \frac{\text{Berat zat (mg)}}{\text{Volume larutan (mL)}}$$

$$1000 \mu\text{/mL} : \frac{X}{100 \text{ mL}}$$

$$X : 100.000 \mu\text{g}$$

$$: 100 \text{ mg}$$

2. Pembuatan Larutan Baku Asam Retinoat 500 ppm

Diketahui : Konsentrasi larutan = 500 µg/mL

: Volume yang akan dibuat = 50 mL

Ditanyakan : Berapa larutan baku asam retinoat 1000 µg/mL yang dibutuhkan untuk membuat larutan baku asam retinoat 500 µg/mL dalam 50 mL metanol?

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

$$V_1 : \frac{V_2 \times M_2}{M_1}$$

$$V_1 : \frac{50 \text{ mL} \times 500 \mu\text{g/mL}}{1000 \mu\text{g/mL}}$$

$$V_1 : 25 \text{ mL}$$

3. Pembuatan Larutan Baku Asam Retinoat 100 ppm

Diketahui : Konsentrasi larutan = 100 µg/mL

: Volume yang akan dibuat = 50 mL

Ditanyakan : Berapa larutan baku asam retinoat 500 µg/mL yang dibutuhkan untuk membuat larutan baku asam retinoat 100 µg/mL dalam 50 mL metanol?

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

$$V_1 : \frac{V_2 \times M_2}{M_1}$$

$$V_1 : \frac{50 \text{ mL} \times 100 \mu\text{g/mL}}{500 \mu\text{g/mL}}$$

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

4. Pembuatan Larutan Baku Asam Retinoat 50 ppm

Diketahui : Konsentrasi larutan = 50 µg/mL

: Volume yang akan dibuat = 50 mL

Ditanyakan : Berapa larutan baku asam retinoat 100 µg/mL yang dibutuhkan untuk membuat larutan baku asam retinoat 50 µg/mL dalam 50 mL metanol?

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

$$V_1 : \frac{V_2 \times M_2}{M_1}$$

$$V_1 : \frac{50 \text{ mL} \times 50 \mu\text{g/mL}}{100 \mu\text{g/mL}}$$

$$V_1 : 25 \text{ mL}$$

5. Larutan standar 1 ppm

$$V_1 : \frac{50 \text{ mL} \times 10 \mu\text{g/mL}}{500 \mu\text{g/mL}}$$

$$V_1 : 1 \text{ mL}$$

6. Larutan standar 1,5 ppm

$$V_1 : \frac{50 \text{ mL} \times 20 \mu\text{g/mL}}{500 \mu\text{g/mL}}$$

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

7. Larutan standar 2 ppm

$$V_1 : \frac{50 \text{ mL} \times 30 \mu\text{g/mL}}{500 \mu\text{g/mL}}$$

$$V_1 : 3 \text{ mL}$$

8. Larutan standar 2,5 ppm

$$V_1 : \frac{50 \text{ mL} \times 40 \mu\text{g/mL}}{500 \mu\text{g/mL}}$$

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

9. Larutan standar 3 ppm

$$V_1 : \frac{50 \text{ mL} \times 50 \mu\text{g/mL}}{500 \mu\text{g/mL}}$$

$$V_1 : 5 \text{ mL}$$

Lampiran 2. Perhitungan Uji Presisi

A. Perhitungan presisi konsentrasi 1 ppm replikasi 1

$$\text{Absorbansi terukur} = 0,225$$

$$Y = 0,1296 + 0,0892$$

$$0,225 = 0,1296x + 0,0892$$

$$0,225 - 0,0892 = 0,1296x$$

$$0,1358 = 0,1296x$$

$$X = 1,048$$

B. Perhitungan presisi konsentrasi 1 ppm replikasi 2

$$\text{Absorbansi terukur} = 0,224$$

$$Y = 0,1296 + 0,0892$$

$$0,224 = 0,1296x + 0,0892$$

$$0,224 - 0,0892 = 0,1296x$$

$$0,1348 = 0,1296x$$

$$X = 1,040$$

C. Perhitungan presisi konsentrasi 1 ppm replikasi 3

$$\text{Absorbansi terukur} = 0,226$$

$$Y = 0,1296 + 0,0892$$

$$0,226 = 0,1296x + 0,0892$$

$$0,226 - 0,0892 = 0,1296x$$

$$0,1368 = 0,1296x$$

$$X = 1,056$$

D. Perhitungan presisi konsentrasi 1 ppm replikasi 4

$$\text{Absorbansi terukur} = 0,223$$

$$Y = 0,1296 + 0,0892$$

$$0,223 = 0,1296x + 0,0892$$

$$0,223 - 0,0892 = 0,1296x$$

$$0,1338 = 0,1296x$$

$$X = 1,032$$

E. Perhitungan presisi konsentrasi 1 ppm replikasi 5

$$\text{Absorbansi terukur} = 0,227$$

$$Y = 0,1296 + 0,0892$$

$$0,227 = 0,1296x + 0,0892$$

$$0,227 - 0,0892 = 0,1296x$$

$$0,1378 = 0,1296x$$

$$X = 1,063$$

F. Perhitungan presisi konsentrasi 1 ppm replikasi 6

$$\text{Absorbansi terukur} = 0,220$$

$$Y = 0,1296 + 0,0892$$

$$0,220 = 0,1296x + 0,0892$$

$$0,220 - 0,0892 = 0,1296x$$

$$0,1308 = 0,1296x$$

$$X = 1,009$$

G. Perhitungan nilai %RSD

$$\text{RSD} = \frac{SD}{X} \times 100\%$$

$$\text{RSD} = \frac{0,019}{1,041} \times 100\%$$

$$RSD = 1,84\%$$

Lampiran 3. Perhitungan Uji Akurasi

A. Perhitungan penambahan bahan baku standar asam retinoat

Diketahui : Faktor pengenceran = 1.600
 : Volume = 50 mL
 Ditanyakan : Berapa baku asam retinoat yang dibutuhkan untuk membuat larutan baku asam retinoat konsentrasi 1 ppm, 2 ppm eqn 3 ppm dalam 50 mL metanol?

$$X = \text{Konsentrasi yang dibutuhkan (mg/L)} \times \text{Volume (L)} \times \text{FP}$$

1. Konsentrasi 1 ppm

$$\begin{aligned} X &= 1 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L} \times 1.600 \\ &= 80 \text{ mg} \end{aligned}$$

2. Konsentrasi 2 ppm

$$\begin{aligned} X &= 2 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L} \times 1.600 \\ &= 160 \text{ mg} \end{aligned}$$

3. Konsentrasi 3 ppm

$$\begin{aligned} X &= 3 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L} \times 1.600 \\ &= 240 \text{ mg} \end{aligned}$$

B. Perhitungan %Recovery

$$\% \text{Recovery} : \frac{(C_F - C_A)}{C^*S} \times 100\%$$

Keterangan:

C_F = Konsentrasi total sampel yang diperoleh

C_A = Konsentrasi sampel sebenarnya

C^*S = Konsentrasi analit yang ditambahkan

1. Perhitungan %Recovery konsentrasi 1 ppm replikasi 1

$$\begin{aligned}\% \text{Recovery} &: \frac{1,017}{1} \times 100\% \\ &: 101,7\%\end{aligned}$$

2. Perhitungan %Recovery konsentrasi 1 ppm replikasi 2

$$\begin{aligned}\% \text{Recovery} &: \frac{1,025}{1} \times 100\% \\ &: 102,5\%\end{aligned}$$

3. Perhitungan %Recovery konsentrasi 1 ppm replikasi 3

$$\begin{aligned}\% \text{Recovery} &: \frac{0,994}{1} \times 100\% \\ &: 99,4\%\end{aligned}$$

4. Perhitungan %Recovery konsentrasi 2 ppm replikasi 1

$$\begin{aligned}\% \text{Recovery} &: \frac{2,074}{2} \times 100\% \\ &: 103,7\%\end{aligned}$$

5. Perhitungan %Recovery konsentrasi 2 ppm replikasi 2

$$\begin{aligned}\% \text{Recovery} &: \frac{2,082}{2} \times 100\% \\ &: 104,1\%\end{aligned}$$

6. Perhitungan %Recovery konsentrasi 2 ppm replikasi 3

$$\begin{aligned}\% \text{Recovery} &: \frac{2,028}{2} \times 100\% \\ &: 101,4\%\end{aligned}$$

7. Perhitungan %Recovery konsentrasi 3 ppm replikasi 1

$$\begin{aligned}\% \text{Recovery} &: \frac{3,000}{3} \times 100\% \\ &: 100\%\end{aligned}$$

8. Perhitungan %Recovery konsentrasi 3 ppm replikasi 2

$$\begin{aligned}\% \text{Recovery} &: \frac{2,861}{3} \times 100\% \\ &: 95,37\%\end{aligned}$$

: 95,4%

9. Perhitungan %Recovery konsentrasi 3 ppm replikasi 3

$$\% \text{Recovery} = \frac{2,946}{3} \times 100\%$$

: 98,2%

Lampiran 4. Perhitungan Penentuan LOD dan LOQ

$$\text{LOD} = \frac{3 \times \text{Sy/x}}{\text{Slope}}$$

$$\text{LOQ} = \frac{10 \times \text{Sy/x}}{\text{Slope}}$$

Keterangan:

Sy/x= Simpangan baku

1. Perhitungan Batas Deteksi atau LOD

$$\text{LOD} = \frac{3 \times \text{Sy/x}}{\text{Slope}}$$

$$\text{LOD} = \frac{3 \times 0,019}{0,1296} = 0,434 \text{ ppm}$$

2. Perhitungan Batas Kuantitasi atau LOD

$$\text{LOD} = \frac{10 \times \text{Sy/x}}{\text{Slope}}$$

$$\text{LOD} = \frac{10 \times 0,019}{0,1296} = 1,448 \text{ ppm}$$

Lampiran 5. Perhitungan Nilai Ekstinsi

$$\begin{aligned} E &= A1\% \text{ 1cm} \times \text{BM}/10 \\ &= 1.208 \times 300,4/10 \\ &= 36.288,32 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan Penetapan Kadar Asam Retinoat

$$K = \frac{X \text{ (mg/L)} \times V \text{ (L)} \times F_p}{BS \text{ (mg)}}$$

Keterangan:

K = Kadar asam retinoat dalam sampel

X = Konsentrasi sampel (mg/L) atau ppm

BS = Berat sampel (mg)

V = Volume sampel (mL)

Fp = Faktor pengenceran

1. Sampel S9

Absorbansi terukur = 0,224

$$Y = 0,1296 + 0,0892$$

$$0,224 = 0,1296x + 0,0892$$

$$0,224 - 0,0892 = 0,1296x$$

$$0,1348 = 0,1296x$$

$$X = 1,040$$

2. Sampel S10

Absorbansi terukur = 0,224

$$Y = 0,1296 + 0,0892$$

$$0,224 = 0,1296x + 0,0892$$

$$0,224 - 0,0892 = 0,1296x$$

$$0,1348 = 0,1296x$$

$$X = 1,040$$

3. Sampel S12

Absorbansi terukur = 0,224

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,1296 + 0,0892 \\
 0,224 &= 0,1296x + 0,0892 \\
 0,224 - 0,0892 &= 0,1296x \\
 0,1348 &= 0,1296x \\
 X &= 1,040
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Perhitungan Nilai R_f KLT

A. Standar Baku Asam Retinoat

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh zat yang diteliti}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}}$$

$$R_f = \frac{4,9}{7,4} = 0,66 \text{ cm}$$

B. Sampel S9

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh zat yang diteliti}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}}$$

$$R_f = \frac{3,7}{7,4} = 0,50 \text{ cm}$$

C. Sampel S10

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh zat yang diteliti}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}}$$

1. Noda A

$$R_f = \frac{0,9}{7,4} = 0,12 \text{ cm}$$

2. Noda B

$$R_f = \frac{3,4}{7,4} = 0,46 \text{ cm}$$

3. Noda C

$$R_f = \frac{3,8}{7,4} = 0,51 \text{ cm}$$

D. Sampel S12

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh zat yang diteliti}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}}$$

1. Noda A

$$R_f = \frac{3,5}{7,4} = 0,47 \text{ cm}$$

2. Noda B

$$R_f = \frac{4}{7,4} = 0,54 \text{ cm}$$

Lampiran 8. Perhitungan Nilai R_s KLT

$$R_s = \frac{2 [(Z)_A - (Z)_B]}{W_A + W_B}$$

Keterangan:

R_s = Resolusi atau pemisahan antara dua puncak kromatogram (zat A dan zat B)

$(Z)_A$ = Jarak migrasi zat A

$(Z)_B$ = Jarak migrasi zat B

W_A = Lebar dasar puncak zat A

W_B = Lebar dasar puncak zat B

1. S10 (Noda A ke B)

$$R_s = \frac{2 [0,51 - 0,46]}{0,02 + 0,03}$$

$$R_s = \frac{0,1}{0,05}$$

$$R_s = 2$$

2. S12 (Noda A ke B)

$$R_S = \frac{2 [0,54 - 0,47]}{0,02 + 0,03}$$

$$R_S = \frac{0,14}{0,05}$$

$$R_S = 2,8$$

Lampiran 9. Perhitungan Polaritas Indeks

Pelarut	Indeks Polaritas
n-heksan	0.1
Aseton	5.1

Polaritas Indeks:

n-Heksan : Aseton = (Konsentrasi x IP) n-Heksan + (Konsentrasi x IP) Aseton

$$= \frac{18}{30} \times 0,1 + \frac{12}{30} \times 5,1$$

$$= 0,06 + 2,04$$

$$= 2,1$$

Lampiran 10. Formulir Usulan Judul Tugas Akhir

FORMULIR USULAN JUDUL/TOPIK TUGAS AKHIR

Bekasi, 29 April 2022

Hal : Pengajuan Judul Tugas Akhir

Kepada Yth :
Koordinator Prodi S1 Farmasi
STIKes Mitra Keluarga

Dengan hormat, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Lina Borokah Awalina
NIM : 201804026
Prodi : S-1 Farmasi
Semester : VIII

Mengajukan judul tugas akhir sebagai berikut :

No.	Judul Tugas Akhir
1	Penetapan kadar Asam Benzoat Dalam Sediaan krim pemutih wajah Yang Dijual Di Kota Bekasi Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis
2	
3	

Besar harapan saya salah satu judul diatas dapat disetujui, dan atas perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Pemohon

(Lina Borokah A.)
NIM. 201804026

Lampiran 11. Persetujuan Judul Tugas Akhir

PERSETUJUAN JUDUL TUGAS AKHIR OLEH PEMBIMBING

Setelah diperiksa data – data yang terkait dengan judul dan tema, judul yang akan menjadi objek pemenuhan tugas akhir saudara :

Nama : Lina Barokah Awalina
NIM : 201809006

Judul Tugas Akhir
Penetapan Kadar Asam Retinoat Dalam Sediaan Krem Pemutih Wajah Yang Dijual Di Kota Bekasi Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.

Belum pernah dijadikan oleh mahasiswa sebelumnya, dan dapat diajukan sebagai objek pemenuhan tugas akhir. Demikian persetujuan ini diberikan.

Bekasi, 29 April 2022.....
Pembimbing Tugas Akhir

(apt. Melania Penutossi, S.Fm, M.Sc.)
NIDN. 0319058702

Lampiran 12. Lembar Konsultasi Tugas Akhir



MP-AKDK-24/F1
No. Revisi 0.0

LEMBAR KONSULTASI TUGAS AKHIR PRODI SI FARMASI

Judul : Penetapan kadar Asam Benzoat Dalam Sediaan krim Pemutih wajah yang Dijual Di kota Bekasi Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Dosen Pembimbing : apt. Melania Perwitasari, S.Farm., M.Sc

Nama Mahasiswa : Lina Barokah Auliana

No	Hari / Tanggal	Topik	Masukan	Paraf		Ket.
				Mahasiswa	Pembimbing	
1.	22 / 09 / 2022	Pemintaan ACC judul	Mencari judul dengan latar belakang penelitian yang kuat	<u>Lina</u>	<u>Melania</u>	Online
2.	03 / 10 / 2021	Pembahasan proposal Bab 1-3	Perbaiki naskah sesuai dengan ketentuan	<u>Lina</u>	<u>Melania</u>	Online
3.	10 / 11 / 2021	Revisi proposal Bab 1-3	Perbaiki latar belakang, Tinjauan pustaka dan Metode kerja	<u>Lina</u>	<u>Melania</u>	Online
4.	12 / 11 / 2021	Revisi kedua proposal Bab 1-3	Perbaiki Tinjauan pustaka dan Metode penelitian	<u>Lina</u>	<u>Melania</u>	Online
5.	25 / 11 / 2021	Simulasi sidang proposal	PPT yang ditampilkan harus jelas dan mencakup isi proposal, tidak hanya menampilkan materi.	<u>Lina</u>	<u>Melania</u>	Online
6.	26 / 11 / 2021	Revisi PPT proposal	Buat power point secara ringkas dan jelas	<u>Lina</u>	<u>Melania</u>	Online
7.	21 / 02 / 2022	Pembahasan hasil penelitian	Ulangi Metode dengan lebih detail untuk memperlajari hasil analisis	<u>Lina</u>	<u>Melania</u>	Offline
8.	23 / 02 / 2022	Pembahasan hasil penelitian	Dalam data hasil analisis	<u>Lina</u>	<u>Melania</u>	Offline



MP-AKDK-24/F1
No. Revisi 0.0

[illegible]

Lampiran 13. Formulir Pendaftaran Ujian Tugas Akhir

FORMULIR PENDAFTARAN UJIAN TUGAS AKHIR/KTI	
NAMA	: Lina Berokah Aulina
NIM	: 201804026
PRODI	: S-1 Farmasi
JUDUL T/A/KTI	: Penetapan Kadar Asam Retinolat Dalam Sediaan krim Pemutih Wajah yang Dijual Di kota Bekasi Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis
PERIODE UJIAN	: Ujian Ke-1 ☒ (Jika belum pernah ujian) Ujian Ke-2 ☐ (Jika mengulang/tdk lulus pada ujian pertama) Ujian Ke-3 ☐ (Jika mengulang/tdk lulus pada ujian kedua)
PEMBIMBING	: apt. Melana Perwitasari, S.Farm., M.Sc.
Bekasi, 09 Mei 2022	
 (Lina Berokah Aulina)	

Lampiran 14. Certificate Of Analysis (COA) Standar Baku Asam Retinoat

Certificate of Analysis

Page 1 of 1



Version 00
 Molecular weight 300.44
 Molecular Formula C₂₀H₂₈O₂
 CAS No 302-79-4
 Linear Formula
 Flash Point (°C)

Certificate of Analysis

This is to certify that units of the above mentioned lot number were tested and found to comply with the specifications of the grade listed. Certain data have been supplied by third parties. Acros Organics expressly disclaims all warranties, expressed or implied, including the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. Unless otherwise stated, these products are not intended for dialysis, parenteral, or injectable use without further processing. The following are the actual analytical results obtained:

Catalog Number	20734	Quality Test / Release Date	1/19/2021
Lot Number	A0389683		
Description	all-trans-Retinoic acid, 97%		
Country of Origin	CHINA		
Declaration of Origin	synthetic		

BSE/TSE comment	
Chemical Comment	

Result name	Units	Specifications	Test Value
Appearance (Color)		Yellow	Yellow
Appearance (Form)		Crystalline powder	Crystalline powder
Infrared spectrum		Authentic	Authentic
HPLC		>=96.0 %	98.8 %
Melting point		179°C to 184°C	179°C



L. Van den Broek, QA Manager

Issued: 1/19/2021

Acros Organics
 ENA23, zone 1, nr 1350, Janssen Pharmaceuticaaan 3a, B-2440 Geel, Belgium
 Tel +32 14/57.52.11 - Fax +32 14/59.34.34 Internet: <http://www.acros.com>
 1 Regent Lane, Fair Lawn, NJ 07410, USA Fax 201-796-1329

Lampiran 15. Certificate Of Analysis (COA) Metanol

Certificate of Analysis

1.06009.2500 Methanol for analysis EMSURE® ACS, ISO, Reag. Ph Eur
Batch 11108609

	Spec. Values	Batch Values	Units
Product Name	Methanol	Methanol	
Lot Number	11108609	11108609	
Net Weight (g)	1000.00	1000.00	g
Net Volume (mL)	1000.00	1000.00	mL
Acidity	≤ 0.0002	0.0001	meq/g
Alkalinity	≤ 0.0002	< 0.0002	meq/g
Density at 20 °C (20 °C)	0.791 - 0.793	0.793	
Boiling point	64 - 65	64	°C
Benzene (impurity, wt. %)	≤ 2	< 1	ppm
Ethanol (GC)	≤ 0.05	< 0.01	%
Acetone	≤ 0.001	≤ 0.001	%
Acetaldehyde	≤ 0.001	≤ 0.001	%
Formaldehyde	≤ 0.001	≤ 0.001	%
Residue Carbonizable substances	conforms	conforms	
Carbonyl compounds (as CO)	≤ 0.001	< 0.001	%
Chloride (Cl)	≤ 0.05	≤ 0.05	ppm
Sulfate (SO ₄)	< 1	< 1	ppm
Substances reducing ammonium permanganate (as H ₂)	< 0.00025	< 0.00025	%
Ag (Silver)	≤ 0.00002	< 0.00002	%
Al (Aluminum)	≤ 0.0005	≤ 0.0005	%
As (Arsenic)	≤ 0.00002	< 0.00002	%
Au (Gold)	≤ 0.00002	< 0.00002	%
Ba (Barium)	≤ 0.0001	< 0.0001	%
Be (Beryllium)	≤ 0.00002	< 0.00002	%
Bi (Bismuth)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Ca (Calcium)	≤ 0.0005	≤ 0.0005	%
Cd (Cadmium)	≤ 0.00005	< 0.00005	%
Co (Cobalt)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Cr (Chromium)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Cu (Copper)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Fe (Iron)	≤ 0.0001	≤ 0.0001	%
Ga (Gallium)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
In (Indium)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Li (Lithium)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Mg (Magnesium)	≤ 0.0001	≤ 0.0001	%
Mn (Manganese)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Mo (Molybdenum)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Ni (Nickel)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Pb (Lead)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%
Pt (Platinum)	≤ 0.00002	≤ 0.00002	%

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250 64293 Darmstadt (Germany) +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
400 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 533-6000

Page 1 of 2

Certificate of Analysis

1.06009 2500 Methanol for analysis EMSURL@ ACS.ISO.Reag Ph Eur
Batch 11108609

Sei Test	0.000001	%	0.00001	%
Fe (Iron)	0.0000002	%	0.0000002	%
Th (Thallium)	0.0000001	%	0.0000002	%
V (Vanadium)	0.0000002	%	0.0000002	%
Zn (Zinc)	0.000001	%	0.000001	%
Zr (Zirconium)	0.0000002	%	0.0000002	%
Unspec. metal residue	0.000001	%	0.000001	%
Water	0.005	%	0.01	%

ACS ISO Reag Ph Eur

Date of release (DD MM YYYY) 14.08.2020
Minimum shelf life (DD MM YYYY) 31.05.2025

Jeanette Doherty
Responsible for inventory management/quality control

This document has been produced electronically without a signature



1.00532.0025 Molybdatophosphoric acid hydrate for analysis EMSURE® ACS,
Reag. Ph Eur

	Spec. Values	
Insoluble matter	≤ 100	ppm
Chloride (Cl)	≤ 50	ppm
Sulfate (SO ₄)	≤ 100	ppm
Heavy metals (as Pb)	≤ 50	ppm
Ca (Calcium)	≤ 100	ppm
Cu (Copper)	≤ 10	ppm
Fe (Iron)	≤ 50	ppm
NH ₄ (Ammonium)	≤ 30	ppm
Pb (Lead)	≤ 20	ppm
Loss on drying (120 °C)	22.0 - 25.0	%

Corresponds to ACS, Reag. Ph Eur

Claudia Wiegand
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Lampiran 17. Certificate Of Analysis (COA) n-Heksan



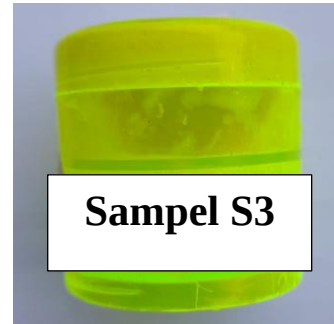
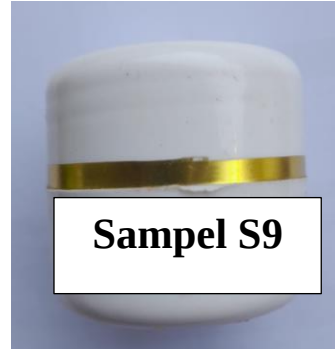
Specification

1.04374.1000 n-Hexane for analysis EMSURE® ACS, Reag. Ph Eur

Specification		
Purity (GC)	≥ 96.0	%
Purity Σ hexane isomers + methylcyclopentane (GC)	≥ 98.5	%
Identity (IR)	conforms	
Color	≤ 10	Hazen
Water-soluble titrable acid	≤ 0.0003	meq/g
Refractive index (n _D 20)	1.375 - 1.376	
Density (d ₂₀ °C/20 °C)	0.659 - 0.663	
Boiling range (min. 95 %)	67 - 69	°C
Transmission (between 260 nm and 420 nm)	≥ 97	%
Thiophene	conforms	
Aromatics (as benzene)	≤ 0.01	%
Sulfur compounds (as S)	≤ 0.005	%
Readily carbonizable substances	conforms	
Al (Aluminium)	≤ 0.00005	%
B (Boron)	≤ 0.000002	%
Ba (Barium)	≤ 0.00001	%
Ca (Calcium)	≤ 0.00005	%
Cd (Cadmium)	≤ 0.000005	%
Co (Cobalt)	≤ 0.000002	%
Cr (Chromium)	≤ 0.000002	%
Cu (Copper)	≤ 0.000002	%
Fe (Iron)	≤ 0.00001	%
Mg (Magnesium)	≤ 0.00001	%
Mn (Manganese)	≤ 0.000002	%
Ni (Nickel)	≤ 0.000002	%
Pb (Lead)	≤ 0.00001	%
Sn (Tin)	≤ 0.00001	%
Zn (Zinc)	≤ 0.00001	%
Evaporation residue	≤ 0.001	%
Water	≤ 0.01	%

Jeannette David
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Lampiran 18. Gambar Sampel Krim Pemutih Wajah**Sampel S1****S1****Sampel S2****S2****Sampel S3****S3****Sampel S4****S4****Sampel S5****S5****Sampel S6****S6****Sampel S7****S7****Sampel S8****S8****Sampel S9****S9**



Lampiran 19. Pembuatan Larutan Uji Sampel Krim

Tabel penimbangan sampel

Kode Sampel	Penimbangan Bahan (g)
S1	3.0022
S2	3.0014
S3	3.0024
S4	3.0013
S5	3.0025
S6	3.0004
S7	3.0042
S8	3.0037
S9	3.0040
S10	3.0036
S11	3.0006
S12	3.0038



S1



S2



S3



S4



S5



S6



S7



S8



S9



S10



S11



S12



Pembungkusan dengan aluminium foil Penghomogenan dengan vortex mixer



Pendinginan dalam lemari es



Proses penyaringan

Lampiran 20. Pembuatan Larutan Standar 1000 ppm



Penimbangan Asam retinoat



Larutan standar baku 1000 ppm



Standar baku asm retinoat 500 ppm

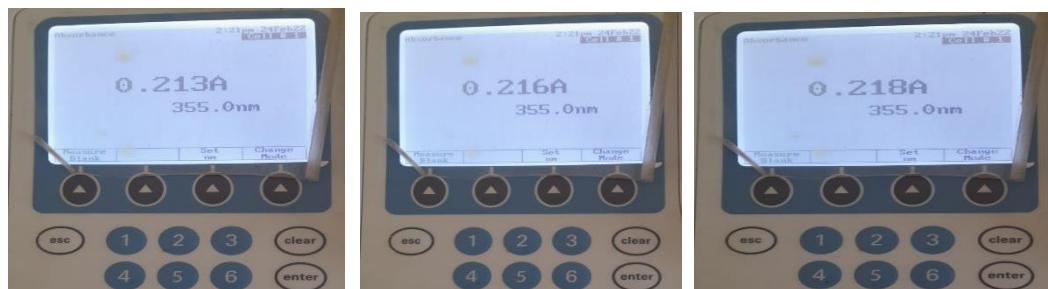


Standar baku Asam retinoat 100 ppm



Larutan standar baku Asam retinoat 50 ppm

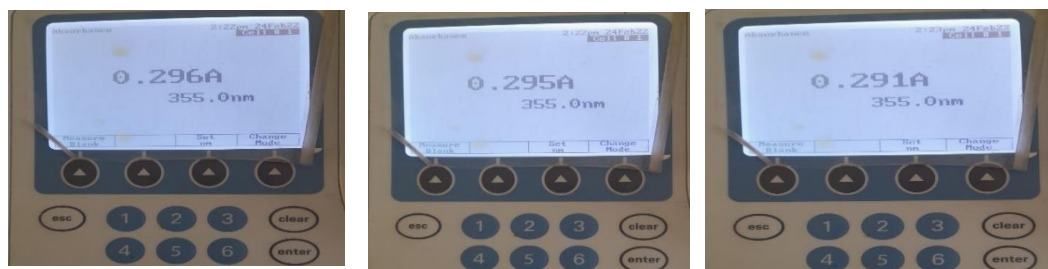
Lampiran 21. Gambar Hasil Linearitas



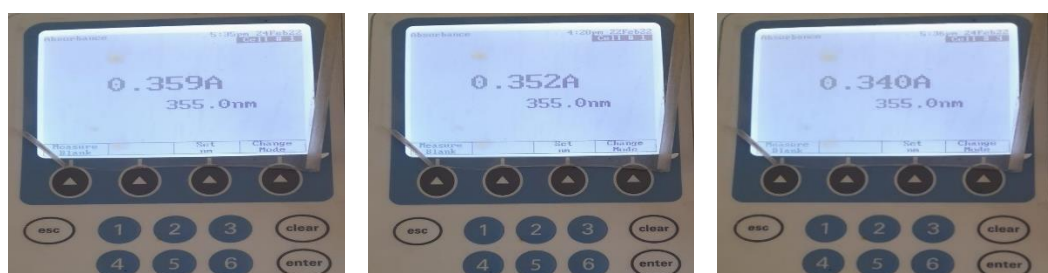
Hasil absorbansi konsentrasi 1 ppm replikasi 1, 2 dan 3



Hasil absorbansi konsentrasi 1,5 ppm replikasi 1, 2 dan 3



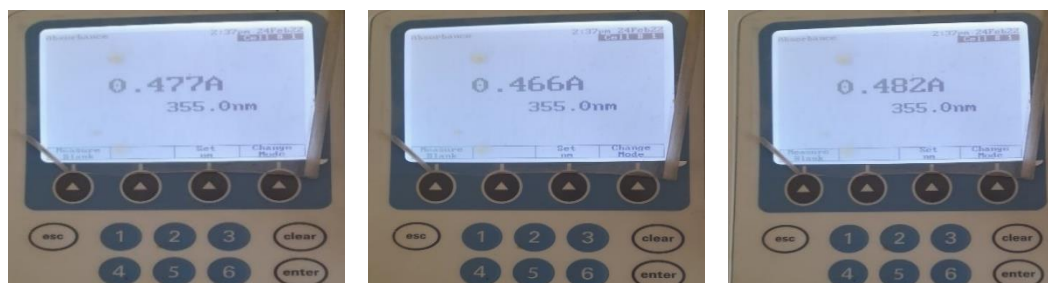
Hasil absorbansi konsentrasi 2 ppm replikasi 1, 2 dan 3



Hasil absorbansi konsentrasi 2,5 ppm replikasi 1, 2 dan 3

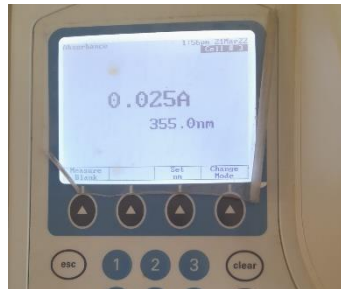


Hasil absorbansi konsentrasi 3 ppm replikasi 1, 2 dan 3

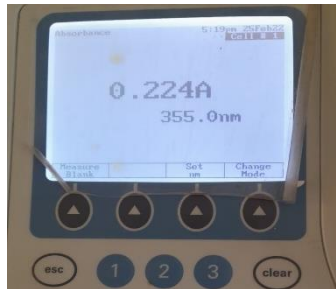


Lampiran 22. Gambar Hasil Presisi

Hasil absorbansi konsentrasi 2 ppm



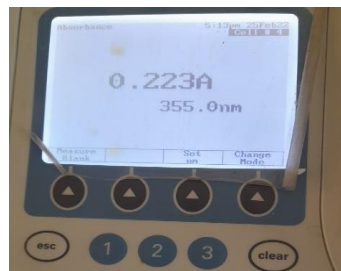
Replikasi 1



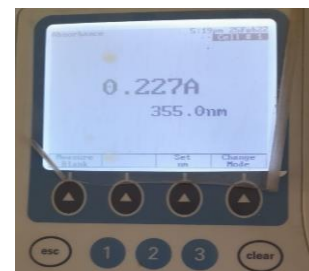
Replikasi 2



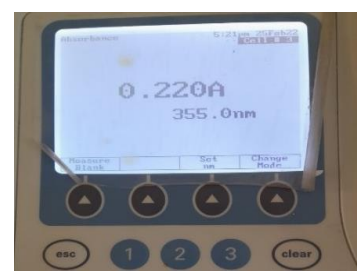
Replikasi 3



Replikasi 4



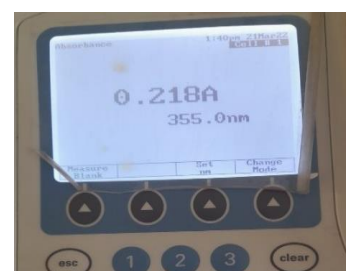
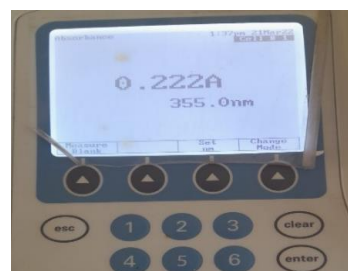
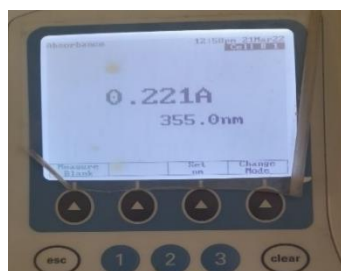
Replikasi 5



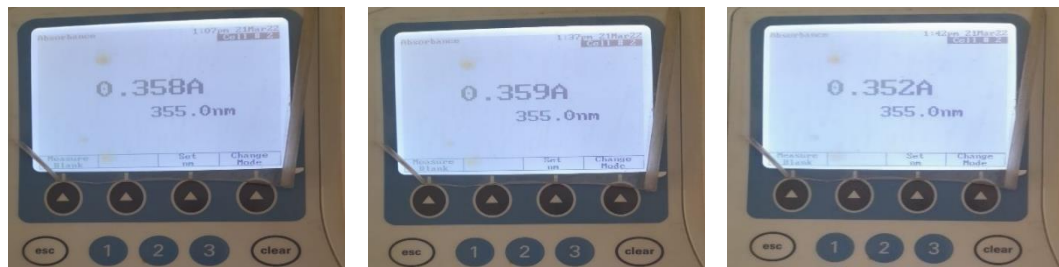
Replikasi 6

Lampiran 23. Gambar Hasil Akurasi

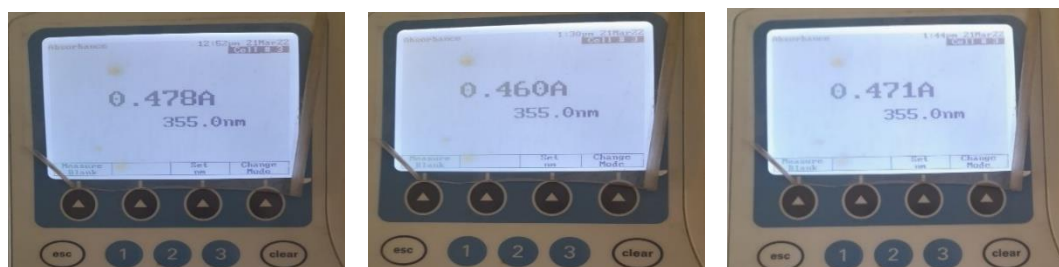
Hasil absorbansi konsentrasi 1 ppm replikasi 1, 2 dan 3



Hasil absorbansi konsentrasi 2 ppm replikasi 1, 2 dan 3



Hasil absorbansi konsentrasi 3 ppm replikasi 1, 2 dan 3



Lampiran 24. Gambar Hasil Penetapan Kadar Asam Retinoat

Hasil absorbansi sampel S9 replikasi 1, 2 dan 3



Hasil absorbansi sampel S10 replikasi 1, 2 dan 3



Hasil absorbansi sampel S12 replikasi 1, 2 dan 3

PAPER NAME

Naskah Plagiarism_Lina - Lina Barokah A
walina.pdf

AUTHOR

Lina Barokah

WORD COUNT

10476 Words

CHARACTER COUNT

64501 Characters

PAGE COUNT

45 Pages

FILE SIZE

536.7KB

SUBMISSION DATE

Jul 12, 2022 11:33 AM GMT+7

REPORT DATE

Jul 12, 2022 11:35 AM GMT+7

● 12% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 12% Internet database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database

● Excluded from Similarity Report

- Publications database
- Submitted Works database
- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 10 words)