

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pada penelitian ini, produk yang dipilih sebagai sampel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi berjumlah 7, terdiri dari produk yang berizin dan tidak berizin BPOM. Sampel diberi kode sampel A, B, C, D, E, F dan G. Sampel yang berizin BPOM adalah sampel A, B, D dan E, sedangkan sampel yang tidak berizin BPOM adalah sampel C, F dan G. Masing – masing sampel diuji secara kualitatif dengan menggunakan KLT dan kuantitatif dengan menggunakan KLT-Densitometri.

1. Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati warna, aroma, bentuk dan tekstur pada sampel yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik dari sampel krim yang dianalisa. Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada Tabel 2.

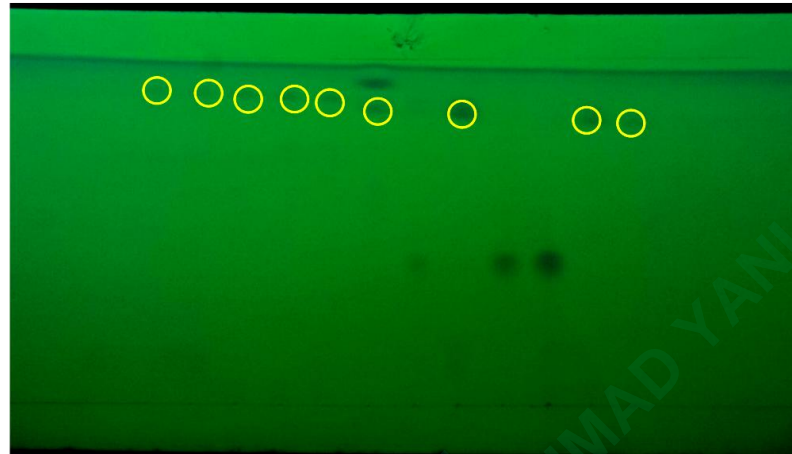
Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

Sampel	Organoleptis		
	Warna	Aroma	Tekstur
Sampel A	Kuning pucat	Menyengat	Homogen, lengket
Sampel B	Putih	Wangi	Homogen, halus
Sampel C	Putih	Wangi	Homogen, halus
Sampel D	Putih	Wangi	Homogen, halus
Sampel E	Putih	Wangi	Homogen, halus
Sampel F	Putih	Wangi	Homogen, halus
Sampel G	Kuning	Menyengat	Homogen & lebih padat.

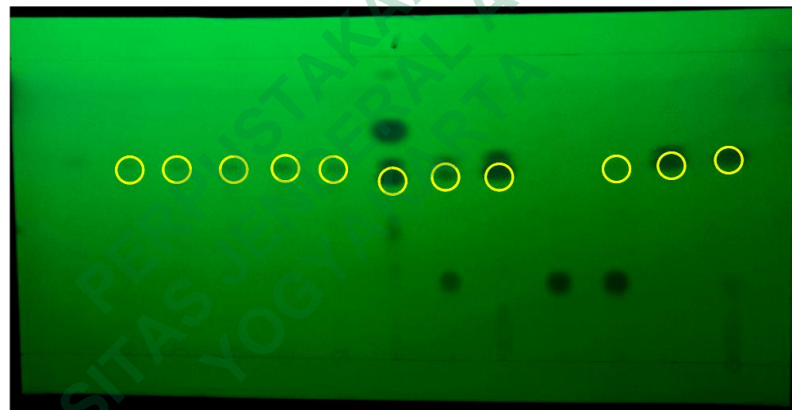
2. Optimasi fase gerak

Pada penelitian ini, sebelum dilakukan pengujian pada standar dan sampel dilakukan terlebih dahulu optimasi perbandingan fase gerak agar mendapatkan hasil yang optimal. Optimasi perbandingan fase gerak dibuat dengan menyiapkan n-heksan *p.a* dan aseton *p.a*. Perbandingan fase gerak yang dipilih adalah perbandingan 7:4 karena memiliki hasil bercak yang lebih jelas terlihat dan lebih stabil lurus tidak melengkung serta nilai Rf yang dihasilkan

lebih kecil yaitu 0,6875 – 0,725. Hasil optimasi fase gerak dapat dilihat pada Gambar 4 dan Tabel 3.



(A)



(B)

Keterangan : A adalah fase gerak 6:4

B adalah fase gerak 7:4

Lingkaran kuning adalah bercak standar asam retinoate BPFI dan sampel

Gambar 4. Hasil Optimasi Fase Gerak

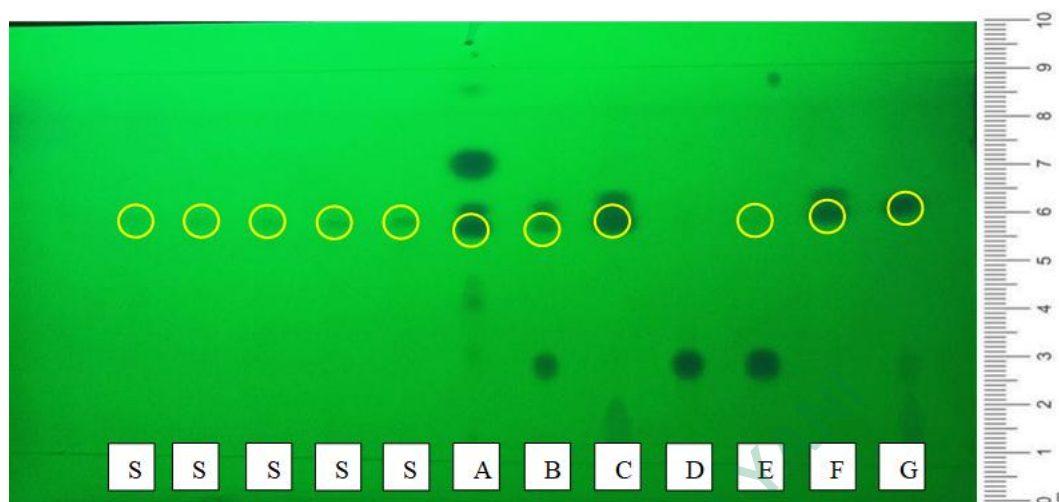
Tabel 3. Hasil Perbandingan Fase Gerak

Perbandingan fase gerak	Volume penotolan (μL)	Hasil
N-heksan : aseton (6:4)	10	Bercak yang terbentuk tidak terlihat jelas, terelusi naik mendekati garis batas serta melengkung dan didapatkan nilai Rf yang bervariasi pada 0,8 - 0,9.
N-heksan : aseton (7:4)	10	Bercak yang terbentuk terlihat jelas, hasil elusi lebih stabil lurus tidak melengkung dengan nilai Rf 0,6875 - 0,725.

Dari hasil optimasi fase gerak didapatkan hasil perbandingan 7:4 memiliki hasil yang optimal dengan bercak yang jelas, hasil elusi lebih stabil dan nilai Rf lebih kecil. Fase gerak dengan perbandingan 7:4 akan digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif.

3. Analisis kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dan fase gerak yang digunakan adalah n-heksan:aseton dengan perbandingan 7:4 serta fase diam yang digunakan adalah plat silika gel F254. Standar dan sampel yang telah dielusikan diamati di bawah sinar UV 254 nm untuk melihat bercak yang terbentuk. Sampel dianggap positif apabila memiliki bercak yang sejajar dengan standar dan memiliki selisih nilai Rf dalam rentang $\pm 0,050$ dari nilai Rf standar (Wardana dkk, 2022). Hasil kromatogram dapat dilihat pada Gambar 5 dan Tabel 4.



Keterangan : S adalah standar asam retinoat, A,B,D,E adalah sampel berizin BPOM dan C, F, G adalah sampel tidak berizin BPOM, lingkaran merah adalah bercak asam retinoat.

Gambar 5. Kromatogram Hasil Pengujian

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai Rf Standar dan Sampel

No	Larutan	Jarak noda (cm)	Eluen (cm)	Nilai Rf	Keterangan
1	standar asam retinoat	5,5	8	0,6875	+
2	sampel A	5,3	8	0,6625	+
3	sampel B	5,4	8	0,675	+
4	sampel C	5,5	8	0,6875	+
5	sampel D	0,5	8	0,0625	-
6	sampel E	5,5	8	0,6875	+
7	sampel F	5,6	8	0,7	+
8	sampel G	5,8	8	0,725	+

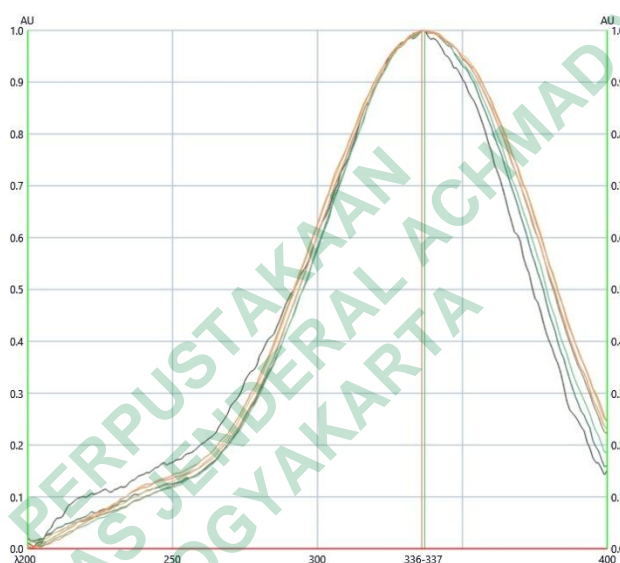
Pada hasil yang diperoleh diketahui 6 dari sampel krim anti jerawat positif mengandung senyawa asam retinoat. Hal ini dapat dilihat dari sejajarnya bercak yang terlihat pada sinar UV 254 nm dan nilai Rf yang masih masuk kedalam rentang selisih nilai Rf yaitu $0,6875 \pm 0,050$. Hanya sampel D yang tidak memiliki bercak pada rentang tersebut.

4. Analisis kuantitatif

a. Penentuan gelombang maksimum

Penentuan gelombang maksimum senyawa asam retinoat dilakukan untuk mengetahui panjang gelombang optimal dari senyawa asam retinoat.

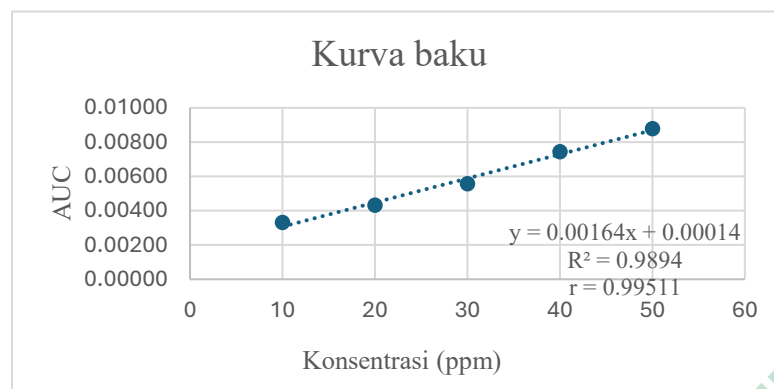
Penentuan gelombang maksimum dengan menggunakan alat densitometer dan rentang panjang gelombang yang diuji adalah 200 nm - 400 nm. Asam retinoat dibaca di rentang panjang gelombang 200 nm – 400 nm karena struktur kimianya yang memiliki sistem konjugasi panjang yang dapat menyerap sinar UV dalam rentang tersebut sehingga dapat diperoleh serapan optimum senyawa asam retinoat (Carolina dan Husni, 2023). Berdasarkan pengukuran panjang gelombang maksimum asam retinoat didapatkan hasil gelombang maksimum asam retinoat berada pada 337 nm yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Gelombang Maksimum Senyawa Asam Retinoat

b. Penyiapan kurva baku

Pada penelitian ini kurva baku dibuat dari standar asam retinoat sejumlah 5 variasi dalam konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm menggunakan baku standar asam retinoat dalam metanol *p.a* yang kemudian dibaca menggunakan densitometer. Hasil dari pembacaan kurva baku dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kurva Baku Asam Retinoat

Berdasarkan hasil perhitungan regresi linear kurva baku asam retinoat didapatkan hasil $a = 0,00164$, $b = 0,00014$ dan $r = 0,99511$ kemudian dimasukkan kedalam persamaan $y = 0,00014x + 0,00164$.

a. Uji LOD dan LOQ

Tabel 5. Hasil Perhitungan LOD dan LOQ

PPM	AUC (y)	y'	y-y'	(y-y') ²	Jumlah	SD	LOD	LOQ
10	0,00328	0,00305	0,00023	0,000000053				
20	0,00431	0,00446	-0,00015	0,000000023				
30	0,00557	0,00587	-0,00030	0,000000092	0,000000196	0,00022	0,00094	0,00313
40	0,00743	0,00729	0,00014	0,000000020				
50	0,00879	0,00870	0,00008	0,000000006				

Meskipun senyawa asam retinoat dapat terdeteksi pada enam sampel, tetapi tidak semua sampel memiliki kadar yang memenuhi syarat untuk dilakukan analisis kuantitatif. Oleh karena itu, perlu dilakukan penentuan nilai *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantification* (LOQ) untuk mengetahui sejauh mana metode yang digunakan mampu mendeteksi dan mengkuantifikasi senyawa asam retinoat dalam sampel tersebut. Dengan mengetahui nilai LOD dan LOQ, maka hanya sampel yang memiliki hasil perhitungan kadar di atas hasil LOQ yang dapat dihitung kadarnya secara kuantitatif. Sementara sampel yang kadarnya berada di antara LOD dan LOQ hanya dapat dinyatakan sebagai terdeteksi mengandung senyawa asam retinoat, namun tidak dapat dianalisis kuantitatif lebih lanjut. Hasil dari perhitungan LOD 0,000941% dan LOQ 0,003137%.

b. Perhitungan kadar

Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kadar asam retinoat dengan membaca kurva baku dan sampel pada alat densitometer dengan panjang gelombang 337 nm. Kadar senyawa asam retinoat akan dihitung dengan persamaan regresi linear yaitu $y = 0,00014x + 0,00164$ dengan nilai r sebesar 0,99511 kemudian hasil kadar dihitung kadar sesungguhnya lalu dirata-rata dan dihitung juga SD, CV dan LE dari sampel. Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan hasil perhitungan senyawa asam retinoat yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Sampel

Sampel	Replikasi	AUC	FP	Kadar sesungguhnya (%)	LOQ	CV (%)	Status BPOM
A	1	0,00405	1	0,00341	q	32,23499	Berizin
	2	0,00407	1	0,00344	q		
	3	0,00572	1	0,00578	q		
B	1	0,00415	1	0,00355	q	28,30387	Berizin
	2	0,00338	1	0,00246	n.q		
	3	0,00311*)	1	0,00208	n.q		
C	1	0,00732	1	0,00804	q	32,23144	Tidak berizin
	2	0,00459	1	0,00418	q		
	3	0,00708	1	0,00770	q		
D	1	0	5	n.d	n.d	n.a	Berizin
	2	0	5	n.d	n.d		
	3	0	5	n.d	n.d		
E	1	0,00246*)	5	0,00580	q	77,78175	Berizin
	2	0,00202*)	5	0,00269	n.q		
	3	0	5	n.d	n.q		
F	1	0,00367	1	0,00287	n.q	29,06513	Tidak berizin
	2	0,00423	1	0,00367	q		
	3	0,00306*)	1	0,00201	n.q		
G	1	0,00425	1	0,00370	q	16,90142	Tidak berizin
	2	0,00354	1	0,00269	n.q		
	3	0,00421	1	0,00364	q		

Keterangan : n.d adalah *not detected* (tidak terdeteksi)

n.q adalah *not quantified* (tidak dapat dikuantifikasi)

n.a adalah *not available* (tidak tersedia)

q adalah *quantified* (dapat dikuantifikasi)

*) adalah perhitungan dilakukan secara ekstrapolasi

B. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan analisis kandungan senyawa asam retinoat secara kualitatif dan kuantitatif dengan metode KLT-densitometri. Metode KLT-densitometri masih jarang digunakan untuk menganalisis senyawa asam retinoat khususnya pada krim anti jerawat yang beredar di *e-commerce*. Senyawa asam retinoat memiliki cincin aromatik, auksokrom anion -OH dan ikatan rangkap terkonjugasi yang dapat terdeteksi pada uv detektor alat densitometri (Carolina dan Husni, 2023). Uji kualitatif dilakukan dengan menggunakan plat KLT untuk mendeteksi senyawa asam retinoat pada krim anti jerawat yang dapat dilihat dengan adanya bercak dan nilai R_f pada plat KLT. Uji kuantitatif menggunakan alat densitometer dilakukan untuk mendapatkan kadar senyawa asam retinoat pada krim anti jerawat.

Pada penelitian ini sampel diperoleh melalui *e-commerce* x dengan teknik *purposive sampling* kemudian dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan ekklusi. Teknik *purposive sampling* digunakan agar pengambilan sampel sesuai dengan pertimbangan, tujuan, sasaran dan kriteria penelitian. Sampel yang diperoleh berdasarkan kriteria inklusi, yaitu krim anti jerawat yang dijual melalui *e-commerce* x dengan kata kunci “krim anti jerawat”, memiliki harga di bawah Rp 100.000, berizin atau tidak berizin BPOM, berasal dari merek berbeda, dijual di toko “*star seller*”, memiliki penilaian di atas 4, terjual lebih dari 200 unit, serta diedarkan di Indonesia. Pemilihan ini juga disertai penerapan kriteria eksklusi, yaitu mengeluarkan krim anti jerawat yang sudah melewati masa kedaluwarsa, berasal dari toko dan merek yang sama, memiliki kemasan rusak, atau dikemas ulang (*repack*) maupun kemasan generik. Hasil dari pemilihan berdasarkan kriteria inklusi dan ekklusi diperoleh populasi sebesar 36 produk yang kemudian dihitung dengan rumus $\sqrt{n} + 1$ dimana n sebagai populasi. Dari hasil perhitungan jumlah sampel yang diperlukan adalah sejumlah 7 sampel yang terdiri dari 4 sampel berizin dan terdaftar di web BPOM serta 3 sampel tidak berizin BPOM.

Uji organoleptis dilakukan pada sampel dengan mengamati warna, aroma, bentuk dan tekstur untuk mengetahui stabilitas serta karakteristik

sampel yang mengandung dan yang tidak mengandung senyawa asam retinoat. Hasil dari pengamatan warna, aroma, bentuk dan tekstur didapatkan bahwa sampel A dan sampel G berwarna kuning pucat, beraroma menyengat dan lengket. Sampel B, C, D, E dan F berwarna putih, memiliki aroma wangi, dan bertekstur homogen halus.

Sampel kemudian di preparasi dan pelarut yang digunakan adalah metanol *p.a* karena asam retinoat dalam basis krim dapat larut dengan baik pada metanol (Hastuti dan Choirunisa, 2023). Sampel dibungkus menggunakan alumunium foil yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan asam retinoat dari paparan cahaya, udara dan suhu (Jun dkk, 2021). Sampel diultrasonikasi selama 5 menit agar terlarut sempurna kemudian dinginkan selama 15 menit dalam es untuk menghentikan proses degradasi serta memisahkan fase air dan fase lemak. Setelah larutan sampel dingin disaring menggunakan kertas saring *Whatman* no. 41. Kertas saring *Whatman* no.41 digunakan karena ketahanannya terhadap suhu tinggi dan bahan kimia serta dapat menyaring partikel-partikel seperti bahan organik dan bahan kimia yang lebih berat, kemudian bersifat netral serta harganya terjangkau (Sundari E.R, 2022).

Pada penelitian ini dilakukan uji kualitatif dengan menggunakan KLT untuk mengidentifikasi keberadaan asam retinoat dalam sampel. Identifikasi dilakukan dengan cara membandingkan bercak sampel dengan standar sehingga dapat diketahui apakah senyawa asam retinoat dapat terdeteksi dan terpisahkan dari matriksnya. Fase gerak yang digunakan pada penelitian ini adalah n-heksan *p.a* dan aseton *p.a* yang kemudian dilakukan optimasi perbandingan fase gerak pada *chamber* 20 cm x 20 cm sebelum pengujian pada standar dan sampel agar mendapatkan hasil yang optimal. Fase gerak dengan perbandingan 6:4 dalam 150 mL memberikan hasil bercak yang tidak terlalu jelas serta garis elusi yang melengkung dan memiliki nilai R_f yang sangat besar ($>0,8 - 0,9$). Nilai $R_f >0,8$ dapat menyebabkan bercak dari standar maupun sampel terganggu oleh kontaminan pada lempeng fase diam. Fase gerak dengan perbandingan 7:4 dalam 150 mL memberikan hasil yang sudah baik yaitu bercak terlihat jelas serta nilai R_f yang berkisar pada $0,6625 - 0,725$ yang telah

memenuhi syarat rentang $0,6875 \pm 0,050$. Penurunan nilai Rf ini dapat terjadi karena jumlah n-heksan dalam fase gerak ditingkatkan sehingga kepolaran fase gerak menurun dan membuat asam retinoat tertahan pada plat sehingga bercak optimal dan nilai Rf menjadi kecil (Wusu dkk, 2022).

Setelah dilakukan optimasi fase Gerak selanjutnya dilakukan analisis kualitatif dengan melakukan penotolan standar dan sampel pada plat KL. Hasil analisis kualitatif dapat dilihat pada gambar 6 dari hasil pemisahan elusi didapatkan bahwa pemisahan bercak masih belum optimal dengan adanya dua bercak yang berdekatan satu sama lain. Hal ini dapat terjadi akibat penggunaan plat 10 cm x 20 cm pada *chamber* 20 cm x 20 cm yang menyebabkan elusi tidak optimal karena tinggi plat yang lebih pendek membatasi jarak migrasi fase gerak, sehingga pemisahan antar bercak tidak berlangsung sempurna. Hasil perhitungan Rf pada tabel 4 menunjukkan bahwa 6 dari 7 sampel positif mengandung senyawa asam retinoat yang ditandai dengan hasil nilai Rf yang masuk kedalam rentang selisih nilai Rf yaitu $0,6375 - 0,7375$ yang masih masuk kedalam rentang yang diizinkan. Hasil nilai Rf masih relatif besar jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu oleh Pramudia (2023) yang mendapatkan nilai Rf sebesar 0,48. Perbedaan ini dapat disebabkan karena ukuran plat dan *chamber* yang digunakan berbeda sehingga berpengaruh pada nilai RF. Selain itu perbedaan Rf dapat juga terjadi karena adanya pengaruh dari senyawa lain yang ada di dalam sampel, aktivitas plat, proses penotolan, tebal dan kerataan plat hingga kejenuhan fase gerak (Fajriani dkk, 2022).

Pada penelitian ini dilakukan analisis kualitatif dengan menggunakan alat densitometer untuk mengetahui berapa kadar senyawa asam retinoat dalam sampel yang diuji. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menentukan panjang gelombang serapan senyawa asam retinoat terlebih dahulu menggunakan alat densitometer dengan rentang panjang gelombang 200 nm – 400 nm dan diperoleh gelombang maksimum senyawa asam retinoat berada pada 337 nm dimana mendekati panjang gelombang dari literatur jurnal yang digunakan yaitu 341 nm (Styawan dkk, 2020). Perbedaan hasil panjang gelombang ini

dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi alat, perbedaan alat yang digunakan hingga kondisi senyawa asam retinoat (Fadhilah dkk, 2022). Setelah didapatkan panjang gelombang maksimum, dibuat kurva baku untuk mengetahui hubungan antara AUC dan konsentrasi larutan standar yang telah diketahui konsentrasinya sehingga dapat diregresilinerkan. Hasil dari pembacaan kurva baku dapat dilihat pada gambar 4 dan didapatkan hasil regresi linear $y = 0,00014x + 0,00164$ dengan nilai r^2 sebesar 0,9894 yang tidak memenuhi syarat nilai r^2 yang baik. Syarat minimal dari nilai r^2 adalah 0,990 karena nilai r^2 yang baik mendekati 1 sehingga kurva akan linier antara konsentrasi dengan AUC (AOAC, 2016). Berdasarkan kurva baku yang diperoleh, nilai *slope* dan *intercept* dapat digunakan untuk menentukan batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ). LOD merepresentasikan konsentrasi terendah analit yang dapat terdeteksi, sedangkan LOQ menunjukkan konsentrasi terendah yang dapat diukur secara akurat dan presisi.

Hasil analisis kuantitatif dalam penetapan kadar senyawa asam retinoat berdasarkan luas puncak atau *area under curve* (AUC) dari standar dan sampel pada densitogram berbanding lurus dengan konsentrasi senyawa yang terdapat pada sampel. Alat densitometer akan memindai plat KLT yang telah terelusi kemudian akan mengukur besarnya intensitas serapan atau pantulan cahaya pada panjang gelombang 337 nm. Analisis dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan 3 plat berbeda yang telah ditotolkan kurva baku dan sampel A hingga G. Berdasarkan hasil analisis kuantitatif yang diperoleh, kadar senyawa asam retinoat dalam sampel A hingga G menunjukkan nilai rata-rata kadar sesungguhnya yang bervariasi. Pada sampel B, E dan F terjadi ekstrapolasi karena nilai AUC yang terbaca masih mendekati nilai rentang dari kurva kalibrasi. Pada sampel E replikasi ke 3 tidak terdeteksi pada saat pembacaan densitogram. Hasil ini dapat dipengaruhi oleh penggunaan plat yang berbeda dari masing – masing replikasi serta sistem pemisahan yang kurang optimal sehingga puncak pada densitogram menjadi melebar atau tidak terpisah dengan baik. Bentuk puncak densitogram yang melebar ini dapat mempengaruhi

keakuratan dalam pembacaan AUC dan berkontribusi terhadap variasi hasil antar replikasi.

Nilai CV merupakan parameter penting untuk menilai presisi suatu metode. Berdasarkan hasil kadarnya, batas keberterimaan dari % CV pada penelitian ini adalah 7,3% (AOAC, 2016). Namun, pada penelitian ini, nilai CV yang diperoleh pada seluruh sampel masih melebihi standar tersebut. Nilai CV yang relatif tinggi ini menunjukkan adanya ketidakpresisian pengukuran, yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain ketidakhomogenan sampel, proses ekstraksi yang kurang efisien dapat menghasilkan kadar analit yang bervariasi, konsentrasi sampel yang kecil dapat mempengaruhi hasil, penotolan 10 mikro pada plat 10 cm x 20 cm yang berpotensi menghasilkan bercak yang terlalu pekat sehingga menghasilkan dua bercak yang berdekatan serta kondisi elusi yang kurang stabil akibat penggunaan chamber non-standar. Kondisi-kondisi ini dapat menurunkan kualitas pada hasil densitogram dan berdampak pada hasil presisi metode ini.

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif 7 sampel yang dianalisis, 6 diantaranya terdeteksi mengandung senyawa asam retinoat, baik dalam kadar yang dapat dihitung secara kuantitatif maupun yang tidak dapat dihitung secara kuantitatif. Diketahui pada sampel B, sampel E, sampel F dan sampel G tidak dapat dikuantifikasi secara akurat karena kadar yang didapatkan berada di bawah nilai LOQ. Hal ini dapat disebabkan oleh teknik penotolan yang kurang optimal. Selain itu, konsentrasi senyawa asam retinoat yang ditambahkan pada krim sedikit sehingga hasil kadar yang dihasilkan tidak memenuhi batas kuantifikasi. Pada sampel E, hasil yang rendah juga dapat dipengaruhi oleh pengenceran yang dilakukan akibat sampel terlalu pekat sehingga susah untuk ditotolkan pada plat dan pada sampel D tidak memiliki puncak AUC yang sama seperti kurva baku sehingga mengindikasikan tidak mengandung senyawa asam retinoat.

Diketahui 3 dari 6 sampel yang terdeteksi mengandung senyawa asam retinoat merupakan produk yang telah berizin BPOM. Diketahui bahwa keberadaan asam retinoat tidak terbatas pada produk tanpa izin edar, dan justru

sebagian besar ditemukan pada produk yang telah terdaftar di BPOM. Meskipun demikian karena kadarnya yang sangat kecil dan hasil penetapan kurang baik, perlu dipertimbangkan kemungkinan terjadinya pengaruh dari matriks seperti penotolan pada plat KLT atau pada tahapan preparasi sampel, terutama mengingat kadar yang terdeteksi sangat rendah sehingga diperlukan pengujian dan verifikasi lebih lanjut dengan metode lain. Hal ini menjadi perhatian penting mengingat asam retinoat merupakan senyawa yang penggunaannya diatur secara ketat oleh BPOM dimana menurut peraturan BPOM No. 23 tahun 2019 senyawa asam retinoat tidak boleh terkandung dalam sediaan kosmetika. Ketidaktepatan dalam proses analisis seperti *chamber* yang tidak sesuai standar, fase gerak yang belum optimal, ukuran plat terlalu tebal sehingga jarak migrasi kurang, hingga jumlah dan teknik penotolan yang belum optimal dapat berdampak pada kesalahan penilaian apakah suatu produk mengandung senyawa asam retinoat atau tidak.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa 6 dari 7 sampel mengandung asam retinoat, tetapi kadar yang sangat bervariasi cenderung rendah dan adanya sampel yang tidak terbaca karena sistem KLT yang kurang baik maka hasil yang diperoleh perlu dilakukan validasi metode analisis sehingga bisa didapatkan hasil pengukuran yang dapat dipercaya, akurat dan presisi pada 7 sampel yang di analisa.