

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerupuk

Kerupuk adalah makanan camilan yang bersifat kering, ringan yang terbuat dari bahan berpati cukup tinggi. Kerupuk merupakan lauk sederhana dan dijadikan pendamping makanan pokok, karena rasanya yang gurih dan enak yang dapat menambah selera makan (Purwanti, 2011). Kerupuk merupakan produk kering yang dibuat dari atau tepung lain dengan menggunakan bahan yang sesuai dengan jenis makanan lainnya. Kerupuk biasanya digunakan sebagai makanan ringan dan juga jajanan bagi anak-anak sekolah, warung-warung dan rumah makan.

Kerupuk dikenal baik disegala usia maupun tingkat masyarakat. Kerupuk mudah diperoleh di segala tempat, baik di kedai pinggir jalan, di super market, maupun di restoran hotel berbintang. Bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk ada dua yaitu bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku utama pembuatan kerupuk adalah tepung tapioca (Nursyakirah, 2018). Bahan tambahan dapat berasal dari hewani maupun nabati. Contoh kerupuk hewani: kerupuk udang, kerupuk tengiri, kerupuk susu, kerupuk keju. Contoh kerupuk nabati: kerupuk kedelai, kerupuk gandum, kerupuk yang beraneka bentuk dan warna. Beberapa pedagang di pasaran yang menjual kerupuk dengan penampilan yang menarik dan tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan, dengan cara mewarnai dengan warna yang beragam.

B. Bahan Pewarna Makanan

Pewarna makanan merupakan zat berwarna yang memiliki aktivitas berupa reaksi kimia terhadap makanan yang di warnainya. Tujuan pemberian zat pewarna agar makanan terlihat lebih berwarna sehingga, makanan menjadi lebih menarik perhatian konsumen. Bahan pewarna umumnya berwujud cair dan bubuk yang larut dalam air. Penambahan pewarna pada makanan ini sangat berpengaruh bagi fisik makanan tersebut, karena pewarna dapat memperbaiki warna makanan yang berubah atau memucat saat terjadinya proses kimia dari bahan makanan itu sendiri serta selama proses pengolahan atau memberi warna pada makanan yang tidak berwarna agar kelihatan lebih menarik (Pertiwi ,2013).

Penambahan bahan pewarna pangan dilakukan untuk beberapa tujuan, yaitu untuk membantu memperbaiki variasi warna alami atau perubahan warna selama pengolahan dan penyimpanan, menguatkan kesan atau mengidentifikasi perisa terkait, memperbaiki variasi atau ketidaknormalan produk karena penyimpanan, pengolahan, pengemasan, distribusi guna mempertahankan keseragaman penampilan dan meningkatkan penerimaan dan membantu mempertahankan identitas atau karakteristik yang dikenal dari produk pangan tersebut (Mulyono, 2019)

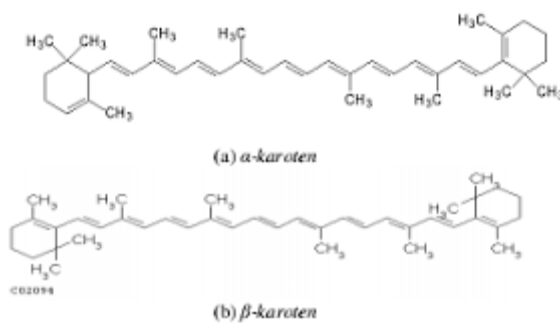
Pewarna pangan diklasifikasikan berdasarkan asalnya, yaitu pewarna alami, alami, dan sintetis. Pewarna pangan yang berasal dari bahan alam disebut pewarna alami. Pewarna alami adalah pewarna yang dibuat melalui sintesis secara kimia, tetapi mempunyai sifat kimia yang dengan pewarna alami. Pewarna sintetis adalah pewarna yang dibuat melalui sintesis secara kimia.

1. Pewarna Alami

a. Deskripsi Pewarna Alami

Pewarna alami adalah merupakan zat yang berasal dari ekstrak tumbuhan (seperti bagian daun, bunga, biji), hewan dan mineral yang telah digunakan sejak dahulu sehingga sudah diakui bahwa aman jika masuk ke dalam tubuh. Pewarna alami yang berasal dari tumbuhan mempunyai berbagai macam warna yang dihasilkan, hal ini dipengaruhi oleh beberapa, seperti jenis tumbuhan, tingkat kematangan, tanah, waktu pemanenan dan lainnya. Jenis warna alami yang seriang digunakan sebagai pewarna makanan adalah:

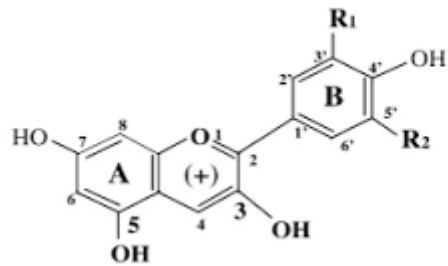
1) Karotenoid



Gambar 1. Struktur Kimia Karotenoid

Karotenoid merupakan zat warna (pigmen) kuning, merah dan oranye yang secara alami terdapat pada tumbuhan dan hewan, seperti dalam wortel, tomat, jeruk dan lain – lain. Karotenoid merupakan senyawa yang tidak bisa larut dalam air dan sedikit larut dalam minyak dan lemak. Senyawa ini sering digunakan untuk pewarna pada margarine, keju, eskrim dan lain lain dengan level pemakaian 1 smapai 10 ppm.

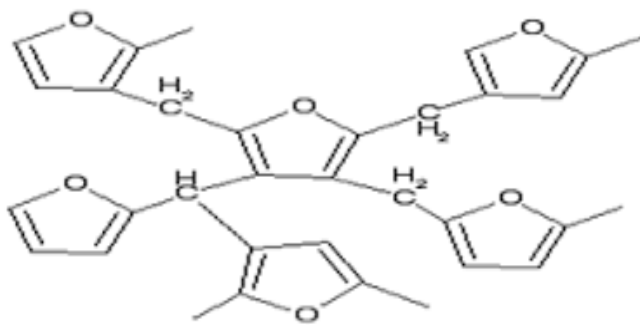
2) Antosianin



Gambar 2. Struktur Kimia Antosianin

Antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid dan umumnya larut dalam air. Warna pigmen antosianin yaitu merah, biru, violet dan biasanya dapat dijumpai pada bunga, buah – buahan dan sayur – sayuran. Pada Ph rendah pigmen ini berwarna merah sedangkan pada Ph tinggi pigmen ini akan berwarna biru. Memiliki rumus struktur $C_{15}H_{11}O$. Delima adalah salah satu buah – buahan yang mengandung antosianin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan.

3) Caramel



Gambar 3. Struktur Kimia Caramel

Caramel terbentuk dari amorf yang berwarna coklat gelap dan dapat di peroleh dari pemanasan yang terkontrol terhadap glukosa, maltose dan laktosa. Bila di encerkan caramel akan membentuk koloid yang bermuatan listrik. Maka dari ini pemakaian caramel harus lebih di perhatikan jika pada Ph di bawah 2, caramel akan bermuatan positif dan mengendap

Ada 3 jenis caramel:

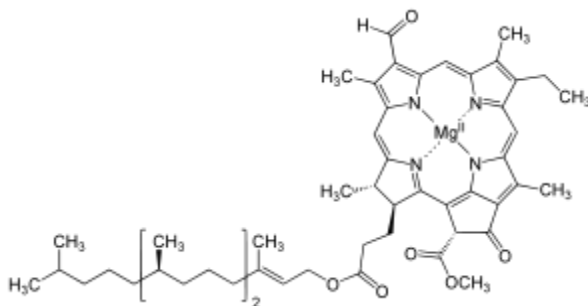
- Caramel Tahan Asam

Digunakan untuk mewarnai minuman yang mengandung CO₂ dan minuman bersifat asam.

- Caramel Untuk Roti

Merupakan kelas yang lebih rendah dan digunakan untuk produk seerti, cake dan roti.

4) Zat warna klorofil



Gambar 4. Struktur Kimia Klorofil

Klorofil adalah pigmen hijau fotosintesis yang berada dalam tanaman. Klorofil banyak digunakan untuk makanan. Saat ini bahkan mulai digunakan pada berbagai produk. Pigmen klorofil banyak terdapat pada dedaunan (daun suji, pandan, katuk dan sebagainya). Daun suji dan

daun pandan, daun katuk sebagai penghasil warna hijau untuk berbagai jenis kue jajanan pasar. Selain menghasilkan warna hijau yang bagus, juga memiliki harum yang khas.

b. Kelebihan dan Kekurangan Pewarna Alami

1) Kelebihan

- a) Tidak beracun oleh karena itu aman di gunakan dalam makanan, obat obatan, kosmetik dan tekstil.
- b) Ramah lingkungan karena sifatnya biodegradable.
- c) Berasal dari sumber terbarukan (bukan dari fraksi minyak bumi).

2) Kekurangan

Kekurangan warna alami adalah tidak stabil, tidak terstandar, variasi warna terbatas, bahan baku terbatas dan akan bersaing dengan lahan pertanian. Kelemahan lain adalah warna yang dihasilkan akan berbeda walaupun dari tanaman yang sama karena tempat 14 tumbuh, usia tanaman dan iklim sangat berpengaruh terhadap kandungan dan komposisi zat warna.

2. Pewarna Sintetis

Pewarna buatan adalah zat warna buatan yang diperoleh melalui proses kimia buatan yang mengandalkan bahan kimia. Zat pewarna buatan harus melalui prosedur pengujian sebelum digunakan untuk zat pewarna makanan yang disebut prosessertifikasi. Menurut SK Menteri Kesehatan RI Nomor 722/Menkes/ Per/ IX/88 bahan pewarna sitetis dapat di bagi menjadi bahan pewarna diizinkan dan bahan pewarna yang tidak diizinkan.

a. Bahan pewarna yang diizinkan

Walau pun bahan pewarna ini diizinkan untuk digunakan tetapi dengan syarat tanpa melebihi batas yang ditentukan pemerintah yaitu sebesar 30 – 300 mg/kg bahan pangan. Berikut tabel zat pewarna yang diizinkan penggunaannya sebagai bahan tambah pangan:

Tabel 1
Bahan Pewarna yang Diizinkan di Indonesia

Nama	Nomor Indeks Warna (C.I.No.)
Tartrazin (<i>Tartrazine</i>)	19140
Kuning kuinolin (<i>Quinoline yellow</i>)	47005
Kuning FCF (<i>Sunset yellow FCF</i>)	15985
Karmoisin (<i>Carmoisine</i>)	14720
Ponceau 4R (<i>Ponceau 4R</i>)	16255
Eritrosin (<i>Erythrosine</i>)	45430
Merah allura (<i>Allura red</i>)	16035
Indigotin (<i>Indigotine</i>)	73015
Biru berlian FCF (<i>Brilliant blue FCF</i>)	42090
Hijau FCF (<i>Fast green FCF</i>)	42053
Coklat HT (<i>Brown HT</i>)	20285

Sumber : Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019

b. Bahan pewarna yang dilarang

Bahan pewarna yang dilarang karena bahan pahan ini mengandung zat kimia yang berbahaya bagi tubuh. Zat pewarna ini biasa digunakan sebagai bahan pewarna tekstil. Berikut table zat pewarna yang dilarang:

Tabel 2
Bahan Pewarna yang Tidak Diizinkan di Indonesia

Nama	Nomor Indeks Warna (C. I. No.)
1	2
Auramine (<i>C. I. Basic Yellow 2</i>)	41000
Alkanet	75520
Butter Yellow (<i>C. I. Solvent Yellow 2</i>)	11020
Black 7984 (<i>Food Black 2</i>)	27755
Burn Unber (<i>Pigment Brown 7</i>)	77491
Chrysoidine (<i>C. I. Basic Orange 2</i>)	11270
Chrysoine (<i>C. I. Food Yellow 8</i>)	14270
Citrus Red No. 2	12156
Chocolate Brown FB (<i>Food Brown 2</i>)	-
Fast Red E (<i>C. I. Food Red 4</i>)	16045
Fast Yellow AB (<i>C. I. Food Yellow 2</i>)	13015
Guinea Green B (<i>C. I. Acid Green No. 3</i>)	42085
Indanthrene Blue RS (<i>C. I. Food Blue</i>)	69800
Magenta (<i>C. I. Basic Violet 14</i>)	42510
Metanil Yellow (<i>Ext. D&C Yellow No. 1</i>)	13065
Oil Orange SS (<i>C. I. Solvent Orange 2</i>)	12100
Oil Orange XO (<i>C. I. Solvent Orange 7</i>)	12140
Oil Yellow AB (<i>C. I. Solvent Yellow 5</i>)	11380
Oil Yellow OB (<i>C. I. Solvent Yellow 6</i>)	11390
Orange G (<i>C. I. Food Orange 4</i>)	16230
Orange GGN (<i>C. I. Food Orange 2</i>)	15980
Orange RN (<i>Food Orange 1</i>)	15970
Orchid and Orcein	-
Ponceau 3R (<i>Acid Red 6</i>)	16155
Ponceau SX (<i>C. I. Food Red 1</i>)	14700
Ponceau 6R (<i>C. I. Food Red 8</i>)	16290

1	2
Rhodamin B (<i>C. I. Food Red 15</i>)	45170
Sudan I (<i>C. I. Solvent Yellow 14</i>)	12055
Scarlet GN (<i>Food Red 2</i>)	14815
Violet 6 B	42640

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 239/Men.Kes/Per/V/85

C. Rhodamin B

1. Definisi

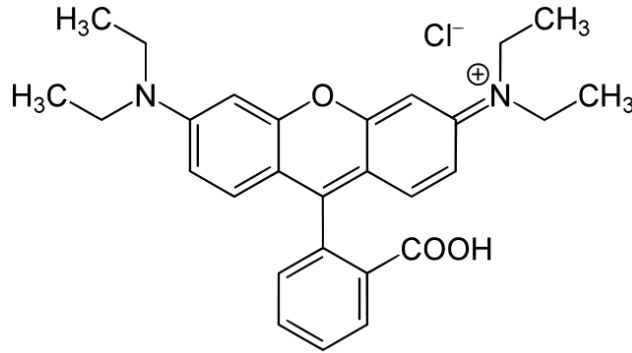
Rhodamin B merupakan Pewarna sintetik yang umum digunakan sebagai pewarna tekstil. Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 28 Tahun 2004. Rhodamin B merupakan zat warna tambahan yang di larang penggunaannya dalam produk-produk pangan. Rhodamin B dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan, iritasi kulit, iritasi mata, dan dapat menyebabkan kanker.

Ciri-ciri pangan yang mengandung Rhodamin B meliputi warna terlihat cerah (kemerahan atau merah terang) sehingga tampak menarik, dalam bentuk larutan atau minuman warna merah berpendar atau banyak memberikan titik-titik warna karena tidak homogen (seperti pada kerupuk dan es putar), terdapat sedikit rasa pahit, muncul rasa gatal di tenggorokan setelah mengonsumsinya, dan aroma tidak alami sesuai pangan, serta saat diolah, tahan terhadap pemanasan (direbus atau goreng warna tidak pudar).

2. Struktur Kimia

Rhodamin B adalah Pewarna sintetik berbentuk serbuk kristal berwarna kehijauan, berwarna merah keunguan dalam bentuk terlarut pada konsentrasi tinggi dan berwarna terang pada konsentrasi rendah, yang termasuk golongan

pewarna xanthene basa. Rhodamin B dibuat dari meta-dietilaminofenol dan flatikanhidrid kedua bahan baku ini bukanlah bahan yang boleh dimakan, melainkan hanya dapat digunakan untuk pewarna kapas, wol, tinta, dan sabun.



Gambar 5 Struktur Kimia Rhodamin B

Nama Kimia: N-[9-(*carboxyphenil*)-6-(*diethylamino*)-3H-xanten3-ylidene]-

N-ethylethanaminium clorida

Nama Lazim : *Tetraethylrhodamine*; D&C Red No. 19; Rhodamin B clorida; C.I. Basic Violet 10; C.I. 45170

Rumus Kimia : C₁₂H₃₁ClN₂O₃ BM: 479

Pemerian : Hablur Hijau atau serbuk ungu kemerahan

Kelarutan : Sangat mudah larut di air menghasilkan larutan merah kebiruan dan berfluoresensi kuat jika diencerkan. Sangat mudah larut dalam alcohol sukar larut dalam asam encer dan dalam larutan alkali. Larutan dalam asam kuat membentuk senyawa dengan kompleks antimon berwarna merah muda yang larut dalam eter.

Kegunaan : Sebagai pewarna tekstil, kertas, kayu, tinta

Larutan asam berfungsi untuk memecahkan ikatan sistina (merupakan ikatan antara atom sulfur antara 2 molekul protein yaitu sistein) yang terdapat

pada benang wol menjadi sistein dengan bantuan pemanasan maka akan mempercepat reaksi tersebut sehingga Rhodamin B dapat menyerap kedalam benang wol.

3. Dampak Bagi Kesehatan

Penggunaan Rhodamin B pada makanan dalam waktu lama akan mengakibatkan kanker dan gangguan fungsi hati. Namun demikian, bila terpapar Rhodamin dalam jumlah banyak maka dalam waktu singkat akan terjadi gejala akut keracunan Rhodamin B. Menurut WHO Rhodamin B berbahaya bagi manusia karena sifat kimia dan kandungan logam beratnya. Rhodamin B mengandung senyawa klorin (Cl). Senyawa klorin merupakan senyawa halogen yang berbahaya dan reaktif. Jika tertelan, maka senyawa ini akan berusaha mencapai kestabilan dalam tubuh dengan cara mengikat senyawa dalam tubuh. Bila Rhodamin B tersebut masuk melalui makanan akan mengakibatkan iritasi pada saluran pencernaan dan mengakibatkan gejala keracunan dengan urine yang berwarna merah maupun merah muda. Selain melalui makanan, Rhodamin B juga dapat mengakibatkan gangguan jika terhirup terjadi iritasi pada saluran pernapasan. Mata yang terkena Rhodamin B juga akan mengalami iritasi yang ditandai dengan mata kemerahan dan timbunan cairan atau udem pada mata. Jika terpapar pada bibir menyebabkan bibir akan pecah-pecah, kering dan gatal bahkan terkelupasnya kulit bibir (Ridwan, 2013).

Rhodamin B mempunyai efek akut dan kronis bagi manusia karena sifat kimia dan kandungan logam beratnya. Rhodamin B juga mengandung klorin (Cl). Senyawa klorin merupakan senyawa halogen yang berbahaya dan reaktif.

Pada efek akut, paparan Rhodamin B dapat menyebabkan iritasi dan bila masuk dalam pembuluh darah dapat menyebabkan kerusakan yang sistemik serta menyebabkan gejala seperti muntah dan sakit perut. Sedangkan pada efek kronis paparan yang terjadi secara terus menerus dapat menyebabkan kerusakan seperti gangguan fungsi hati, kerusakan hati, kerusakan pada ginjal dan dapat menyebabkan kanker (Rizki Hidayah, 2017)

4. Analisis

Dalam pemeriksaan Rhodamin B pada kerupuk berwarna merah, penulis menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Kromatografi lapis tipis merupakan salah satu analisis kualitatif dari suatu sampel yang ingin dideteksi dengan memisahkan komponen-komponen sampel berdasarkan perbedaan kepolaran. Prinsip kerjanya memisahkan sampel berdasarkan perbedaan kepolaran antara sampel dengan pelarut yang digunakan. Teknik ini biasanya menggunakan fase diam dari bentuk plat silika dan fase geraknya disesuaikan dengan jenis sampel yang ingin dipisahkan. Larutan atau campuran larutan yang digunakan dinamakan eluen.

D. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi adalah sebuah metode yang campuran komponen komponennya dipisahkan pada sebuah kolom adsorban dalam alir. Definisi kromatografi menurut IUPAC adalah sebuah metode pemisahan yang komponenkomponennya dipisahkan dan didistribusikan di antara dua fase yang salah satu fasenya tetap (diam) dan yang lainnya bergerak dengan arah yang dapat diketahui.

Kromatografi adalah cara pemisahan zat khasiat dan zat lain yang ada dalam sediaan dengan jalan penyarian berfraksi, penyerapan, atau penukaran ion pada zat

berpori, menggunakan cairan atau gas yang mengalir. Zat yang diperoleh dapat digunakan untuk uji identifikasi atau penetapan kadar. Saat ini kromatografi merupakan pemidahan yang paling umum dan paling sering digunakan dalam bidang kimia analisis dan dapat dimanfaatkan untuk melakukan analisis, baik analisis kualitatif atau pun kuantitatif.

Kromatografi Lapis Tipis menggunakan sebuah silika lapis tipis atau alumina yang ditempatkan pada sebuah lempeng gelas atau logam atau yang keras. Silika gel atau alumina ini berfungsi sebagai fase diam dan sering juga ditambahkan bahan-bahan yang dapat berpendar pada sinar ultra violet. Fase gerak untuk Kromatografi Lapis Tipis berupa pelarut atau campuran pelarut yang sesuai dengan bahan yang akan dipisahkan (Marzoni, 2016). Penggunaan Kromatografi Lapis Tipis sangat efektif digunakan untuk menganalisis kadar pewarna karena Kromatografi lapis tipis merupakan salah satu analisis kualitatif dari suatu sampel yang ingin dideteksi dengan memisahkan komponen-komponen sampel berdasarkan perbedaan kepolaran. Prinsip kerjanya memisahkan sampel berdasarkan perbedaan kepolaran antara sampel dengan pelarut yang digunakan. Teknik ini biasanya menggunakan fase diam dari bentuk plat silika dan fase geraknya disesuaikan dengan jenis sampel yang ingin dipisahkan. Larutan atau campuran larutan yang digunakan dinamakan eluen.

Hasil dilihat berupa bercak-bercak yang terpisah setelah visualisasi dengan atau tanpa pereaksi deteksi (penyemprot) pada sinar tampak atau ultraviolet pada gelombang 254 nm dan 366 nm. Jarak rambat senyawa pada kromatogram dinyatakan dengan nilai R_f (*retardation factor*) atau hR_f (*hundred retardation*

factor). Nilai Rf diperoleh dengan mengukur jarak rambat senyawa dari titik awal hingga pusat bercak dibagi dengan jarak rambat fase gerak hingga garis depan.

Harga Rf dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$R_f = \frac{\text{Jarak rambat senyawa dari titik awal penotolan hingga pusat bercak}}{\text{Jarak rambat fase gerak dari titik awal penotolan hingga garis depan}}$$

Harga Rf (Faktor Retensi) dapat dijadikan bukti dalam mengidentifikasi senyawa. Bila identifikasi harga Rf memiliki nilai yang sama maka senyawa tersebut dapat dikatakan memiliki karakteristik yang sama atau mirip. Senyawa yang mempunyai harga Rf lebih besar berarti mempunyai kepolaran lebih rendah, begitu juga sebaliknya. Hal tersebut dikarenakan fase diam bersifat polar. Senyawa yang lebih polar tertahan kuat pada fase diam sehingga menghasilkan nilai Rf yang rendah (Marzoni, 2016).

E. KLT-Densitometri

Densitometri merupakan metode analisis instrumental yang berkonsep pada terjadinya interaksi radiasi antara elektromagnetik dengan analit yang merupakan bercak pada KLT. Densitometri lebih difokuskan untuk analisis kuantitatif analit-analit dengan kadar kecil, yang mana diperlukan pemisahan terlebih dahulu dengan KLT. Dalam evaluasi bercak hasil KLT secara densitometri, bercak di scanning dengan sumber sinar dalam bentuk celah yang dapat dipilih baik panjangnya maupun lebarnya. Sinar yang dipantulkan diukur dengan sensor cahaya. Perbedaan antara signal optik daerah yang tidak mengandung bercak dengan daerah yang mengandung bercak dihubungkan dengan banyaknya analit yang ada melalui kurva kalibrasi yang telah disiapkan dalam lempeng yang sama.

Metode densitometri merupakan salah satu metode untuk mengetahui kadar suatu zat yang sudah dianalisis menggunakan plat KLT. Prinsip kerja dari densitometer sendiri untuk mengetahui luas area dan kromatogram pada plat KLT. KLT yang sudah berisi bercak noda sampel dimasukkan Kembali kedalam TLC Scanner untuk dilihat peak kromatogram dan luar area kromatogram yang terdapat dalam plat KLT tersebut. Plat KLT tersebut dimasukkan ke dalam densitometer dan dideteksi menggunakan sinar UV 254nm. Hasil yang didapat berupa diagram peak luas sampel dan luas area pembanding.