

## AB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Saus

##### 1. Definisi saus

Kata “saus” berasal dari bahasa Perancis (*sauce*) yang diambil dari bahasa latin *salsus* yang berarti “digarami”. Saus merupakan salah satu produk olahan pangan yang sangat populer. Saus tidak saja hadir dalam sajian seperti mie bakso atau mie ayam, tetapi juga dijadikan bahan pelengkap nasi goreng, mie goreng dan aneka makanan fast food. Saus adalah produk berbentuk pasta yang dibuat dari bahan baku buah atau sayuran yang mempunyai aroma serta rasa yang merangsang. Saus yang biasa diperjualbelikan di Indonesia adalah saus tomat dan saus cabai, dan ada pula yang membuat saus pepaya, tetapi biasanya pepaya hanya digunakan sebagai bahan campuran. Selain mengandung asam, gula, dan garam pada saus tomat juga ditambahkan bahan pengawet (Hambali, 2006).



**Gambar 2.1 Saus Tomat**

Saus tomat merupakan produk berbentuk pasta dengan aroma khas tomat, berwarna merah tua serta rasa yang merangsang, seperti gambar 2.1. Rasa dari saus tomat biasanya bervariasi tergantung bumbu yang ditambahkan. Adapun warna merah saus tomat sesuai dengan warna bahan bakunya. Walaupun kadar airnya tinggi (50 - 60

%), saus tomat dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Hal tersebut disebabkan selain mengandung asam, gula, dan garam, pada saus tomat ditambahkan bahan pengawet (Ratnasari, 2007).

## 2. Syarat mutu pembuatan saus tomat

Bahan baku pembantu saus tomat terdiri dari bahan campuran, bumbu, dan pengawet. Bahan campuran digunakan untuk mengurangi biaya produksi dengan mengganti sebagian bahan baku dengan bahan campuran yang harganya lebih murah. Bumbu yang digunakan untuk menambah cita rasa produk. Sementara pengawet digunakan untuk menambah daya tahan produk (Ratnasari, 2007). Syarat mutu saus tomat telah diatur dalam Standar Nasional Indonesia Nomor SNI 01-3546-2004.

**Tabel 2.1 Syarat Mutu Saus tomat**

<b>Mutu</b>	<b>Satuan</b>	<b>Persyaratan yang diijinkan</b>
Keadaan		
Bau		Normal
Rasa		Normal khas tomat
Warna		Normal
Jumlah Padatan terlarut	Brix, 20 °C	Min 30
Keasaman, dihitung sebagai asam asetat	% b/b	Min 0,8
pengawet	mg/kg	SNI
Ph		3-4
Zat warna makanan tambahan		SNI
<b>Cemaran logam</b>		
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimal 50,0
Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 1,0
Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,03
Seng (Zn)	mg/kg	Maksimal 40,0
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maksimal 1.0
<b>Cemaran Mikroba</b>		
Angka Lempeng Total	Koloni/gram	Maksimal $2 \times 10^2$
Kapang Khamir	Koloni/gram	Maksimal 50

## B. Zat Pewarna

Suatu produk makanan yang ditingkatkan kualitasnya agar dapat bersaing di pasaran, diperlukan bahan tambahan pangan seperti pewarna, pengawet, penyedap rasa dan aroma, antioksidan, pengental, dan pemanis (Winarno, 2004). Pewarnaan makanan pada dasarnya hanya untuk menarik para konsumen agar produk yang dijual banyak diminati. Namun penggunaan pewarna makanan, sebagian tidak mendapat izin peredaran dari Badan Pengawas Obat dan Makanan, bahkan biasanya pewarnaan makanan yang dipakai menggunakan pewarna tekstil (Pamungkas & Nopiyanti, 2016).

Zat Pewarna adalah bahan tambahan makanan yang berfungsi sebagai pemberi warna dan memperbaiki warna pada makanan. Penambahan zat warna tersebut bertujuan untuk memperbaiki warna pada makanan yang dapat diberikan selama proses pengolahan makanan (Noviana, 2005). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI tahun 2012, pewarna adalah Bahan Tambahan Pangan (BTP) berupa pewarna alami dan pewarna sintetis, yang jika digunakan pada pangan mampu memberikan atau memperbaiki warna.

Zat warna terbagi menjadi dua kelompok yaitu *certified color* dan *uncertified color*. Perbedaan antara *certified color* dan *uncertified color* adalah *certified color* merupakan zat pewarna sintetis sedangkan *uncertified color* merupakan zat pewarna alami atau zat yang berasal dari bahan alami (Winarno, 2002).

### 1. *Uncertified color* (zat pewarna alami)

Zat pewarna alami yang termasuk dalam *uncertified color* adalah zat pewarna alami yang berasal dari ekstrak pigmen tumbuh-tumbuhan dan zat pewarna mineral walaupun ada beberapa zat pewarna seperti  $\beta$ -karoten dan *canthaxanthin* yang dapat dibuat secara sintetik, seperti gambar 2.2 (Winarno, 2002).

Pada zat pewarna alami yang berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan seperti pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Contoh bahan pewarna alami**

<b>Kelompok</b>	<b>Warna</b>	<b>Sumber</b>
Karamel	Cokelat	Gula dipanaskan
Anthocyanin	Jingga Merah Biru	Tanaman
Flavonoid	Tanpa Kuning	Tanaman
Leucothoe Sianin	Tidak berwarna	Tanaman
Tannin	Tidak berwarna	Tanaman
Batalain	Kuning Merah	Tanaman
Quinon	Kuning Hitam	Tanaman Bakteri lumut
Xanthon	Kuning	Tanaman
Karotenoid	Tanpa kuning-merah	Tanaman Hewan
Klorofil	Hijau Cokelat	Tanaman
Heme	Merah Cokelat	Hewan

### 2. *Certified Color* (zat pewarna sintetis)

Di Negara maju, penggunaan zat pewarna buatan harus melalui berbagai prosedur agar dapat digunakan pada pewarnaan pangan. Namun seringkali terjadi penyalahgunaan pada pemakainya, misalnya zat pewarna tekstil digunakan sebagai pewarnaan pangan. Zat pewarna yang sering ditemukan dan dapat membahayakan kesehatan, seperti *Amaranth*, *Auramin*, *Methanol Yellow*, dan *Rhodamin B* (Cecep, 2015).

**Tabel 2.3 Bahan pewarna sintetis yang diijinkan di Indonesia**

Pewarna		Nomor Indeks Warna (C.I.No)	Batas Maksimum Penggunaan
Amaran	Amaranth: CI Food Red 9	16185	Secukupnya
	Brilliant blue FCF: CI Food red 2	42090	Secukupnya
Biru Berlian Eritrosin	Erithrosin: CI Food red 14 Fast	45430	Secukupnya
Hijau FCF	Green FCF: CI Food Green 3	42053	Secukupnya
Hijau S	Green S: CI Food Green 4	44090	Secukupnya
Indigotin	Indigotin: CI Food Blue 1	73015	Secukupnya
Ponceau 4R	Ponceau 4R: CI Food red 7	16255	Secukupnya
Kuning	Quinoline yellow	74005	Secukupnya
Kuinelin	CI. Food yellow 13 sunset yellow FCF	15980	Secukupnya
Kuning FCF	CI. Food yellow 3	-	Secukupnya
Riboflavina	Riboflavina	19140	Secukupnya
Tartrazine	Tartrazine	-	Secukupnya

Perbedaan zat warna sintetis dan alami, dapat dilihat dalam tabel 2.4:

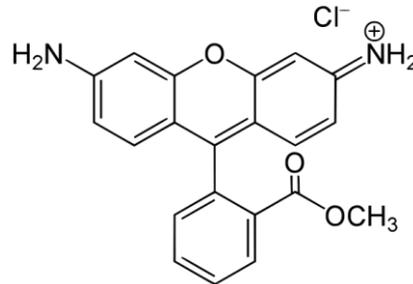
**Tabel 2.4 Perbedaan zat warna sintetis dan alami**

Perbedaan	Zat pewarna alami	Zat pewarna sintesis
Warna	Lebih cerah	Lebih pudar
Variasi warna	Banyak	Sedikit
Harga	Murah	Lebih mahal
Ketersediaan	Tidak terbatas	Terbatas
kestabilan	stabil	Kurang stabil

Sumber: (Lee, 2005)

## C. *Rhodamin B*

### 1. Sifat Fisika dan Kimia



**Gambar 2.2 Struktur *Rhodamin B***

*Rhodamin B* adalah pewarna sintetis yang digunakan industri tekstil dan kertas. *Rhodamin B* berbentuk serbuk kristal merah keunguan dan dalam larutan akan berwarna merah terang berpendar (Cecep, 2015). Nama lain *Rhodamin B* adalah *D and C Red no 19*, *Food Red 15*, *ADC Rhodamine B*, *Aizen Rhodamine*, dan *Brilliant merah muda*. *Rhodamin B* sangat mudah larut dalam air, menghasilkan larutan merah, kebiruan dan berfluoresensi kuat jika diencerkan, sangat mudah larut dalam etanol, sukar larut dalam asam encer dan dalam larutan alkali, larut dalam asam kuat, membentuk senyawa dengan kompleks antimoni berwarna merah muda yang larut dalam isopropil eter (Ditjen POM, 2014).

### 2. Efek Toksik

*Rhodamin B* dapat bersifat karsinogenik dan memacu pertumbuhan sel kanker jika digunakan terus menerus (Alhamedi dkk, 2009). Sifat karsinogenik tersebut disebabkan oleh unsur N<sup>+</sup> (nitronium) dan Cl<sup>-</sup> (klorin) yang terkandung pada *Rhodamin B* yang bersifat sangat reaktif dan berbahaya. *Rhodamin B* merupakan pewarna sintetis yang digunakan pada industri tekstil. Pengaruh buruk *Rhodamin B* bagi kesehatan antara lain menimbulkan iritasi pada saluran pernapasan, kulit, mata, dan saluran pencernaan (Wijaya, 2011). Menurut WHO *Rhodamin B* berbahaya karena sifat kimia dan kandungan logam beratnya yaitu klorin (Cl). Apabila klorin tertelan, senyawa ini akan mencapai

kestabilan dalam tubuh dengan cara mengikat senyawa lain dalam tubuh, hal inilah yang bersifat racun. Selain itu, *Rhodamin B* juga memiliki senyawa pengalkilasi (CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>) yang bersifat radikal bebas sehingga dapat berikatan dengan protein, lemak, dan DNA dalam tubuh (Kusmayadi, 2011).

Kasus-kasus keracunan pangan seharusnya tidak perlu terjadi apabila produk pangan diolah dengan prosedur pengolahan yang benar. Mutu dan keamanan pangan juga sangat penting dalam perdagangan. Keamanan pangan merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah, konsumen dan industri pangan (Kristiana, 2010).

### **3. Ciri-ciri Makanan mengandung *Rhodamin B***

Beberapa ciri-ciri makanan yang mengandung *Rhodamin B*

1. Warna kelihatan merah cerah, sehingga tampak menarik.
2. Ada sedikit rasa pahit.
3. Muncul rasa gatal di tenggorokan setelah mengkonsumsinya.
4. Baunya tidak alami sesuai makanannya (Gardjito, 2013).

## **D. Kromatografi Kertas**

### **1. Definisi Kromatografi Kertas**

Kromatografi kertas merupakan suatu metode pemisahan yang digunakan untuk memisahkan komponen pigmen zat warna. Seluruh bentuk kromatografi bekerja berdasarkan dengan prinsip yang sama (Mubarok, 2021). Kertas dalam pemisahan campuran mempunyai pengaruh pada kecepatan aliran pelarut. Sedangkan fungsi kertas sendiri sangat kompleks. Efek-efek serapan disebabkan oleh sifat polar dari gugus hidroksil di mana ini kemungkinan sangat penting dan sejumlah kecil dari gugus karboksil dalam selulosa dapat menaikkan terhadap efek-efek pertukaran ion. Kromatografi kertas merupakan bentuk kromatografi yang paling sederhana, mudah, dan murah. Fasa diam kromatografi berupa air yang terikat pada selulosa kertas sedangkan fasa geraknya berupa pelarut organik non polar (Siti Aniyah, 2012).

Definisi lain dari kromatografi kertas adalah jenis partisi yang didistribusikan antara 2 cairan yaitu fase diam dan fase gerak. Fase diam adalah serat kertas, fase gerak cair atau pelarut berkembang (Bachalla, 2016). Metode kromatografi kertas merupakan metode pemisahan berdasarkan polaritas suatu zat dalam suatu pelarut pengembang yang dapat dihitung berdasarkan dengan harga  $R_f$  zat tersebut dan dibandingkan dengan  $R_f$  zat pembanding (Fatimah & Dewi, 2014).

## **2. Prinsip Kromatografi Kertas**

Prinsip kromatografi kertas adalah terdapat pemisahan substansi material (sampel) antara dua fase, yaitu fase diam dan fase gerak. Jika sampel lebih polar ke fase gerak maka sampel akan ikut elusi (Mubarok, 2021).

## **3. Teknik Kromatografi Kertas**

Teknik kromatografi kertas yaitu proses pengeluaran asam mineral dari kertas disebut desalting. Larutan ditempatkan pada kertas dengan menggunakan mikropipet pada jarak 2 – 3 cm dari salah satu ujung kertas dalam bentuk coretan garis horizontal. Setelah kertas dikeringkan, diletakkan diruang yang sudah dijenuhkan dengan air atau dengan pelarut yang sesuai. Penjenuhan dapat dilakukan 24 jam sebelum analisis.

Descending adalah salah satu teknik di mana cairan dibiarkan bergerak menuruni kertas akibat gravitasi. Pada teknik ascending, pelarut bergerak ke atas dengan gaya kapiler. Nilai  $R_f$  harus sama baik pada descending maupun ascending. Sedangkan yang ketiga dikenal sebagai cara radial atau kromatografi kertas sirkuler. Kondisi-kondisi berikut harus diperhatikan untuk memperoleh nilai  $R_f$  yang reproduisibel. Temperatur harus dikendalikan dalam variasi tidak boleh lebih dari  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Kertas harus didiamkan dahulu paling tidak 24 jam dengan atmosfer pelarutnya, agar mencapai kesetimbangan sebelum pengaliran pelarutnya pada kertas. Dilakukan beberapa pengerjaan yang parallel,  $R_f$ -nya tidak boleh berbeda lebih dari 0,02 (Khopkar, 2008).

#### 4. Metode Kromatografi Kertas sesuai SNI 01-2895-1992

Berikut beberapa eluen yang dapat digunakan pada kromatografi kertas sesuai SNI 01-2895-1992:

1. Larutan elusi I : Campuran perbandingan volume n. butanol: asam asetat glasial: air = 4:5:1.
2. Larutan elusi II : Campuran perbandingan volume iso butanol: etanol: air = 3:2:2.
3. Larutan elusi III: Larutan NaCl 2% dalam alkohol 50%.
4. Larutan elusi IV: Campuran perbandingan volume etil metil keton: asetat: air = 7:3:3.
5. Larutan elusi V : Campuran perbandingan volume n. butanol: asam asetat glasial: air = 4:2:2,4.
6. Larutan elusi VI: Campuran perbandingan berat fenol: air = 4:1.
7. Larutan elusi VII: Campuran perbandingan volume etil metil keton: asetat: piridin: air = 11:5:5.
8. Larutan elusi VIII: Campuran perbandingan volume etil metil keton: aseton: air: ammonia pekat = 3,5:1,5 .....
9. Larutan elusi IX: Encerkan 5ml amonia pekat ( $B_j = 0,88$ ) dengan air hingga 100 ml, tambahkan 2 gram trinitrium sitrat kedalam larutan amonium tersebut.

#### 5. Faktor retensi

Nilai  $R_f$  didefinisikan sebagai berikut:

$$R_f = \frac{\text{jarak titik pusat bercak dari titik awal}}{\text{jarak tempuh fase gerak dari titik awal}}$$

Nilai  $R_f$  ini terkait dengan faktor perlambatan. Nilai  $R_f$  bukanlah suatu nilai fisika absolute untuk suatu komponen. Meskipun demikian, dengan pengendalian kondisi kertas secara hati-hati, nilai  $R_f$  dapat digunakan sebagai cara untuk identifikasi kualitatif. Disebabkan oleh banyaknya variabel yang berpengaruh pada nilai  $R_f$  misalnya, ada sedikit perbedaan komposisi, fase gerak, suhu, ukuran chamber, lapisan

penyerap, dan sifat campuran, maka penentuan nilai  $R_f$  dalam suatu sistem kromatografi yang berbeda merupakan cara yang harus dilakukan ketika melakukan identifikasi untuk membuktikan adanya suatu komponen/analit yang dituju dalam sampel (Gandjar, I.G dan Rohman, A, 2007).

#### **E. Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi lapis tipis digunakan secara luas terutama dalam bidang biokimia, farmasi, klinis, forensic, baik untuk analisis kualitatif maupun analisis kuantitatif. Tujuan penggunaan KLT diantaranya: sebagai metode untuk mencapai hasil kualitatif, kuantitatif, atau preparatif, dan untuk mencari system pelarut yang akan dipakai dalam kromatografi kolom (Marjoni, 2016). Dalam KLT, sebagai fase diam digunakan zat padat yang disebut adsorben (penyerap) dan fase gerak adalah zat cair yang disebut dengan larutan pengembang.

#### **F. Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer, spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Khopkar, 2008).

Sinar ultraviolet dan sinar tampak memberikan energi yang cukup untuk terjadinya transisi elektronik. Dengan demikian, spektra ultraviolet, dan spectra tampak dikatakan sebagai spektra elektronik. Jika suatu molekul sederhana dikenakan radiasi elektromagnetik maka molekul tersebut akan menyerap radiasi elektromagnetik yang energinya sesuai. Interaksi antara molekul dengan radiasi elektromagnetik ini akan meningkatkan energi potensial elektron pada tingkat keadaan tereksitasi, apabila pada molekul

sederhana tadi hanya terjadi transisi elektronik pada satu macam gugus yang terdapat pada molekul, maka hanya akan terjadi satu absorpsi yang merupakan garis spektrum. Kenyataannya, spektro UV-Vis yang merupakan korelasi antara absorpsi (sebagai ordinat) dan panjang gelombang (sebagai absis) bukan merupakan garis spektrum akan tetapi merupakan pita spektrum. Terbentuknya pita spektrum UV-Vis tersebut disebabkan oleh terjadinya eksitasi elektron lebih dari satu macam pada gugus molekul yang sangat kompleks karena terjadi beberapa transisi sehingga mempunyai dari satu panjang gelombang maksimal (Rohman, 2007).