

**PEMBUATAN TES KIT UNTUK ANALISIS KIMIA KUANTITATIF  
RHODAMIN B**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ABDURRAHMAN RASYAD**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## **ABSTRACT**

### **MAKING TEST KIT FOR QUANTITATIVE CHEMICAL ANALYSIS OF RHODAMINE B**

**By**

**ABDURRAHMAN RASYAD**

Making Rhodamine B test kit and method validation for chemical analysis of Rhodamine B. The purpose of this research is to make a test kit that is used to test Rhodamine B on food. The method used in this research is to make standard solutions of 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, and 10 ppm. Validation of the test kit method using a UV-Vis spectrophotometer and the maximum wavelength is 560.8 nm. The linearity test obtained the regression equation  $y = 0.0241x + 0.056$  and the  $r$  value is 0.9987. In precision test, SD value is 0.016 and % RSD is 0.71%. In LoQ and LoD tests, LoQ values is 1.09 mg/L and LoD values is 3.65 mg/L. Tests on samples of sauce A, sauce B, and sauce C positive Rhodamine B solution with a change in the color of the solution to purple. The results of the positive levels of Rhodamine B obtained in the sample test were sauce B is 13.10 mg/L and sauce C is 21 mg/L.

**Keywords:** Test kit, Rhodamine B, UV-Vis spectrophotometer

## **ABSTRAK**

### **PEMBUATAN TES KIT UNTUK ANALISIS KIMIA KUANTITATIF RHODAMIN B**

**Oleh**

**ABDURRAHMAN RASYAD**

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan tes kit Rhodamin B dan validasi metode untuk analisis kimia Rhodamin B pada makanan. Tujuan dari penelitian ini membuat tes kit yang digunakan untuk uji Rhodamin B pada makanan. Metode yang dilakukan pada penelitian ini dengan membuat larutan standar 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Validasi metode tes kit menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan diperoleh panjang gelombang maksimum 560,8 nm. Uji linieritas diperoleh persamaan regresi  $y = 0,0241x + 0,056$  dan nilai  $r$  sebesar 0,9987. Pada uji presisi diperoleh nilai SD 0,016 dan % RSD 0,71 %. Pada uji LoQ dan LoD diperoleh nilai LoQ adalah 1,09 mg/L dan LoD adalah 3,65 mg/L. Uji pada sampel saus A, saus B, dan saus C menunjukkan larutan positif Rhodamin B dengan perubahan warna larutan menjadi ungu. Hasil kadar positif Rhodamin B yang diperoleh pada uji sampel saus B adalah 13,10 mg/L dan saus C adalah 21 mg/L.

**Kata Kunci:** Tes kit, Rhodamin B, spektrofotometer UV-Vis

**PEMBUATAN TES KIT UNTUK ANALISIS KIMIA KUANTITATIF  
RHODAMIN B**

**Oleh**

**ABDURRAHMAN RASYAD**

**Skripsi**

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar  
SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Penelitian : **PEMBUATAN TES KIT UNTUK ANALISIS  
KUANTITATIF RHODAMIN B**

Nama Mahasiswa : **Abdurrahman Rasyad**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1757011006**

Jurusan : **Kimia**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**MENYETUJUI**

Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Dr. Hardoko Insan Qudus, M.S.**  
NIP. 196102031987031002

**Drs. R. Supriyanto, M.S.**  
NIP. 195811111990031001

Ketua Jurusan Kimia  
FMIPA Universitas Lampung

**Mulyono, P.hD.**  
NIP. 197406112000031002



**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji


Ketua : **Dr. Hardoko Insan Qudus, M.S.** .....



Sekretaris : **Drs. R. Supriyanto, M.S.** .....



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Buhani, M.Si.** .....



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T.**  
NIP. 197407052000031001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **18 Januari 2022**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Abdurrahman Rasyad  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1757011006  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pembuatan Tes Kit untuk Analisis Kimia Kuantitatif Rhodamin B” adalah benar hasil karya sendiri dan tidak pernah digunakan dan diterima sebagai syarat penyelesaian studi pada universitas lain. Saya tidak keberatan jika data dalam skripsi ini digunakan oleh dosen atau program studi untuk kepentingan publikasi sesuai dengan kesepakatan.

Bandar Lampung, Maret 2022  
Yang Menyatakan



Abdurrahman Rasyad  
1757011006

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Abdurrahman Rasyad dilahirkan di Jakarta pada tanggal 10 Juli 1998. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Jusnal Azany dan Ibu Marlina. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD YPS Singkole pada tahun 2010 melanjutkan di SMP Fajar Hidayah lulus pada tahun 2013, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 11 Bekasi lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2017, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri Barat (SMMPTN Barat).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti aktivitas organisasi, dimulai dengan menjadi Kader Muda Himaki (KAMI) pada tahun 2017, kemudian terpilih menjadi anggota Biro Kesekretariatan (Kestari) Himpunan Mahasiswa Kimia (Himaki) FMIPA Unila periode 2018 dan menjadi anggota Biro Penerbitan Himaki pada periode 2019.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Rajabasa Raya, Bandar Lampung pada Juli-Agustus 2020. Penulis melaksanakan kerja praktik di PT Sugar Labinta Lampung Selatan pada Januari-Februari 2020.



## MOTTO

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi orang lain.” (HR. ath-Thabrani)

*“Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you must keep moving.”*  
(Albert Einstein)

“Jangan takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh.” (Buya Hamka)

“Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan sekecil apapun, niscaya dia akan melihat balasannya.” (Q.S Al-Zajalah: 7)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan mereka sendiri.” (Q.S Ar-Rad: 11)

## **PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillah Puji Syukur Atas Kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang*

*Dengan segala puji syukur kehadiran Allah SWT, kupersembahkan karya kecilku ini sebagai tanda buktiku kepada :*

*Kedua orang tuaku yang telah merawatku dengan penuh kasih sayang, yang selalu memberikan do'a – do'a terbaik, nasihat, dukungan.*

*Keluargaku yang selalu memberikan dukungan dan semangat.*

*Bapak Dr. Hardoko Insan Qudus, M.S., Bapak Drs. R. Supriyanto, M.S., dan Ibu Prof. Dr. Buhani, M.Si.*

*Dosen yang telah membimbingku dalam mengerjakan penelitian dan tugas akhir.*

*Para ibu dan bapak dosen yang selama ini telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, pelajaran, arahan, serta bimbingan.*

*Seluruh sahabat dan teman – teman yang selama ini telah memberikan banyak dukungan, bantuan dan motivasi kepadaku.*

*Serta  
Almamater yang tercinta  
Universitas Lampung*

## SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Pembuatan Tes Kit untuk Analisis Kuantitatif Rhodamin B”**. Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya bimbingan, dorongan, nasihat serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Hardoko Insan Qudus, M.S. selaku pembimbing I atas segala kebaikan, ilmu, motivasi, kritik, saran, kesabaran dan bimbingan sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian dan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Drs. R. Supriyanto, M.S. selaku pembimbing II atas segala saran, nasehat, kesabaran, keikhlasan, bimbingan, dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis dalam perencanaan dan penyelesaian penelitian serta skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Buhani, M.Si. selaku pembahas penelitian yang telah memberikan arahan dan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Dr. Noviany, M.Si. selaku pembimbing akademik, penulis mengucapkan terimakasih banyak atas bimbingan, perhatian, nasehat, motivasi, dan kesabaran dalam membimbing penulis terkait permasalahan akademik selama masa perkuliahan ini.
5. Bapak Mulyono, Ph.D. selaku ketua jurusan Kimia FMIPA Unila dan seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Kimia FMIPA Unila.
6. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung.

7. Seluruh keluarga yang telah memberikan semangat dan bantuan tiada henti kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan kimia 2017 atas kebersamaannya dari awal perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman seperbimbingan kimia 2017 Rezka dan Agustina.
10. Teman-teman KKN Rajabasa Raya 2020 atas pengalaman berharga yang telah diberikan.
11. Semua pelanggan pulsa dan PPOB Ocad Cell yang memberikan semangat dan motivasi kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Almamater tercinta Universitas Lampung.
13. Bapak, Ibu guru dari SD, SMP, dan SMA yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, pendidikan akhlak serta pengalaman kepada penulis.
14. Seluruh staf administrasi dan pegawai di lingkungan Jurusan Kimia, Dekanat FMIPA, serta Universitas Lampung yang senantiasa membantu dalam sistem akademik, perkuliahan, penelitian, serta penyusunan skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
15. Kakak tingkat dan adik tingkat kimia yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
16. Serta pihak-pihak lain yang penulis tidak bisa sebutkan satu per satu atas segala bantuan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih atas segala ketulusan, bantuan, dan doa. Penulis memohon maaf apabila skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekeliruan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung,   Maret 2022  
Penulis

Abdurrahman Rasyad

## DAFTAR ISI

Halaman

|  |            |
|--|------------|
| <b>DAFTAR ISI</b> .....  | <b>i</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....  | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....   | <b>iv</b>  |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....  | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1          |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....  | 3          |
| 1.3 Manfaat Penelitian .....   | 3          |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....  | <b>4</b>   |
| 2.1 Pewarna Makanan .....  | 4          |
| 2.1.1 Pewarna Makanan Alami .....  | 4          |
| 2.1.2 Pewarna Makanan Sintesis (Buatan) .....                              | 5          |
| 2.2 Saus Cabai.....  | 6          |
| 2.3 Rhodamin B .....   | 7          |
| 2.3.1 Sifat Fisik dan Kimia Rhodamin B .....                               | 8          |
| 2.3.2 Identifikasi Rhodamin B pada Makanan dan Minuman Secara Visual ..... | 8          |
| 2.4 Pengaruh Rhodamin B Terhadap Kesehatan .....                           | 9          |
| 2.5 Kompleks Tiosianat .....   | 10         |
| 2.6 Analisis Kualitatif Rhodamin B.....                                    | 10         |
| 2.6.1 Kromatografi Kertas .....  | 11         |
| 2.6.2 Kromatografi Lapis Tipis .....                                       | 11         |
| 2.6.3 Analisis Kualitatif dengan Benang Wol .....                          | 11         |
| 2.6.4 Tes Kit Rhodamin B .....   | 12         |
| 2.7 Analisis Kuantitatif Rhodamin B.....                                   | 13         |
| 2.7.1 Kolorimetri .....  | 13         |
| 2.7.2 Spektrofotometri.....  | 15         |
| 2.8 Validasi Metode .....  | 18         |
| 2.8.1 Ketepatan (Akurasi).....   | 19         |
| 2.8.2 Presisi (Ketelitian) .....   | 19         |
| 2.8.3 Limit Deteksi dan Limit Kuantasi .....                               | 20         |
| 2.8.4 Linearitas dan Rentang .....   | 20         |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>III. METODE PENELITIAN.....</b>   | <b>22</b> |
| 3.1 Waktu dan Tempat .....   | 22        |
| 3.2 Alat dan Bahan.....  | 22        |
| 3.3 Prosedur Kerja .....   | 22        |
| 3.3.1 Penyiapan Larutan .....  | 22        |
| 3.3.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....                                | 23        |
| 3.3.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi.....   | 24        |
| 3.3.4 Penyiapan Larutan Sampel .....   | 24        |
| 3.3.5 Analisis Kualitatif Sampel dengan Pereaksi $Zn(SCN)_2$ .....             | 24        |
| 3.3.6 Analisis Kuantitatif Sampel secara Kolorimetri.....                      | 24        |
| 3.3.7 Analisis Sampel dengan Spektrofotometer .....                            | 25        |
| 3.3.8 Validasi Metode dan Teknik Analisis Data.....                            | 25        |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>   | <b>27</b> |
| 4.1 Pembuatan Larutan Standar Rhodamin B.....                                  | 27        |
| 4.2 Reaksi Rhodamin B dengan Pereaksi Tes Kit .....                            | 27        |
| 4.3 Validasi Metode Analisis Rhodamin B dengan Pereaksi Seng<br>Tiosianat..... | 28        |
| 4.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....                                | 28        |
| 4.3.2 Analisis Kuantitatif menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.....            | 30        |
| 4.3.3 Penentuan Kurva Kalibrasi.....   | 31        |
| 4.3.4 Pengaruh Waktu Kestabilan .....  | 32        |
| 4.3.5 Linearitas .....   | 32        |
| 4.3.6 Presisi .....  | 33        |
| 4.3.7 Limit Deteksi .....  | 33        |
| 4.3.8 Kadar Rhodamin B dalam Sampel .....                                      | 34        |
| 4.4 Aplikasi Terhadap Sampel.....  | 34        |
| 4.5 Tes Kit Rhodamin B .....   | 35        |
| <b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>  | <b>37</b> |
| 5.1 Simpulan .....   | 37        |
| 5.2 Saran .....  | 37        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>   | <b>44</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Pewarna Buatan yang Diizinkan di Indonesia .....                | 5       |
| 2. Pewarna Buatan yang Dilarang di Indonesia .....                 | 6       |
| 3. Panjang Gelombang dan Warna yang Diabsorpsi.....                | 16      |
| 4. Volume Pengambilan Larutan Standar Rhodamin B 100 ppm.....      | 23      |
| 5. Hasil Pengukuran Larutan Standar.....                           | 30      |
| 6. Waktu Kestabilan (RhB) <sub>2</sub> Zn(KSCN) <sub>4</sub> ..... | 32      |
| 7. Hasil Pengukuran Rhodamin B 2 ppm.....                          | 33      |
| 8. Nilai Absorbansi Sampel.....                                    | 35      |
| 9. Absorbansi Sampel Rhodamin B .....                              | 48      |
| 10. Tabel ANOVA Waktu Optimum .....                                | 51      |
| 11. Data Perhitungan SD Rhodamin B 2 ppm .....                     | 52      |
| 12. Data Perhitungan SD Variasi Konsentrasi Rhodamin B.....        | 53      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | Halaman |
|---|---------|
| 1. Struktur Molekul Rhodamin B (Putri, 2016). .....                                   | 8       |
| 2. Struktur Ligan SCN <sup>-</sup> (Izzati, 2018). .....                              | 10      |
| 3. Dugaan Reaksi Zn(SCN) <sub>2</sub> dengan Rhodamin B .....                         | 12      |
| 4. Pengamatan Metode Fotometri .....  | 14      |
| 5. Kurva Absorbansi (A) Banding Konsentrasi (C) (Shita, 2016). .....                  | 17      |
| 6. Spektrum Rhodamin B 10 ppm.....  | 29      |
| 7. Spektrum Panjang Gelombang Maksimum (RhB) <sub>2</sub> Zn(KSCN) <sub>4</sub> ..... | 29      |
| 8. Spektrum Pereaksi Seng Tiosianat.....  | 30      |
| 9. Kurva Kalibrasi (RhB) <sub>2</sub> Zn(KSCN) <sub>4</sub> .....                     | 31      |
| 10. Waktu Kestabilan (RhB) <sub>2</sub> Zn(KSCN) <sub>4</sub> .....                   | 32      |
| 11. Hasil Perubahan Warna Sampel.....   | 34      |
| 12. Tes Kit Rhodamin B.....   | 35      |

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Makanan merupakan kebutuhan dasar untuk kelangsungan hidup manusia. Makanan yang sehat dan bergizi dibutuhkan untuk memperoleh kondisi tubuh yang sehat. Proses pengolahan makanan dapat mempengaruhi kualitas makanan. Saat ini mudah mendapatkan berbagai jenis produk olahan makanan. Banyak jenis produk olahan tersebut memiliki berbagai macam variasi yang menarik mulai dari bentuk, rasa dan warnanya. Hal ini sangat berbeda dengan masyarakat pada masa lalu, dimana pengolahan makanan dan minuman dilakukan dengan menggunakan alat yang sangat sederhana (Samosir dkk., 2018). Di zaman modern sekarang ini banyak terjadi perkembangan di produk olahan makanan yang bertujuan untuk menarik perhatian para konsumen. Salah satu bahan tambahan makanan yang banyak digunakan untuk menarik perhatian konsumen adalah pewarna (Ayuningtyas dkk., 2012).

Warna merupakan salah satu kriteria dasar untuk menentukan kualitas makanan dan minuman antara lain, warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan dan minuman. Oleh karena itu, warna menimbulkan banyak pengaruh terhadap konsumen dalam memilih suatu produk makanan dan minuman sehingga produsen makanan sering menambahkan pewarna dalam produk olahannya (deMan, 1997). Zat warna alami mengandung pigmen yang secara umum berasal dari tumbuh-tumbuhan, tetapi beberapa zat warna alami tidak menguntungkan, tidak stabil selama proses dan penyimpanan. Keunggulan zat warna sintetis antara lain lebih murah, lebih mudah untuk digunakan, lebih stabil, lebih tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan, daya mewarnainya lebih kuat, dan memiliki rentang warna yang lebih luas (Nollet, 2004). Peraturan mengenai

penggunaan bahan pewarna yang diizinkan dan yang dilarang untuk pangan diatur melalui SK Menteri Kesehatan RI Nomor 722/Menkes/Per/IX/88 mengenai bahan tambahan makanan, tetapi sering terjadi penyalahgunaan pemakaian bahan pewarna berbahaya untuk bahan pangan, misalnya bahan pewarna untuk tekstil dipakai untuk mewarnai bahan pangan (Julaeha dkk., 2016).

Rhodamin B adalah pewarna terlarang yang sering ditemukan pada makanan, terutama makanan jajanan. Setelah dicampuri Rhodamin B makanan menjadi berwarna merah muda terang. Mengonsumsi Rhodamin B pada makanan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan gangguan fungsi hati maupun kanker. Bila mengonsumsi makanan yang mengandung Rhodamin B dalam jumlah besar maka dalam waktu singkat akan mengakibatkan keracunan (Yuliarti, 2007). Rhodamin B dapat memicu terjadinya kanker serta merusak ginjal dan hati yang disebabkan oleh bahan-bahan yang ditambahkan pada jajanan untuk anak-anak seperti es sirup atau cendol, minuman ringan seperti limun, kue, gorengan, kerupuk, dan saus cabai (Eka, 2013). Pewarna sintetis sering digunakan pada saus dengan tujuan memperbaiki dan memberi warna saus agar lebih menarik. Beberapa produsen menambahkan Rhodamin B pada saus untuk memberi warna segar (Kadir dkk., 2018). Berbagai metode penelitian tentang Rhodamin B telah dilakukan. Diantaranya menggunakan metode kromatografi kertas (Abdurrahmansyah dkk., 2017), kromatografi lapis tipis (Samosir dkk., 2018), kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) (Hasanah dkk., 2014). Dalam prakteknya metode tersebut masih cukup rumit bagi kebanyakan masyarakat sehingga dibutuhkan metode analisis lebih sederhana, cepat, ekonomis, sensitif, dan dapat diaplikasikan langsung oleh masyarakat.

Salah satu uji sederhana yang dapat dilakukan yakni dengan tes kit. Tes kit merupakan uji yang berdasarkan perubahan warna dengan pereaksi yang ada (Mahdi, 2008). Penelitian tentang tes kit banyak yang sudah dilakukan, salah satunya penetapan kadar Rhodamin B yang sudah dikembangkan menggunakan pereaksi seng tiosianat sebagai bahan tes kit dengan tahapan metode pembuatan tes kit dan validasi metode menggunakan spektrofotometer UV-Vis.



## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan validasi metode Rhodamin B menggunakan pereaksi seng tiosianat.
2. Mengetahui kandungan Rhodamin B secara kolorimetri dan spektrofometri UV-Vis.
3. Membuat pereaksi analisis Rhodamin B yang mudah dan dapat diaplikasikan oleh masyarakat.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah memberikan kontribusi kepada masyarakat untuk melakukan uji kimia secara langsung pada saus cabai yang masih menggunakan Rhodamin B dengan tes kit dan penggunaannya diharapkan dapat dilakukan oleh masyarakat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pewarna Makanan

Zat pewarna makanan merupakan suatu senyawa berwarna yang memiliki afinitas kimia terhadap benda yang diwarnainya. Warna suatu produk makanan ataupun minuman merupakan salah satu ciri yang sangat penting. Warna merupakan kriteria dasar untuk menentukan kualitas makanan, warna juga dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencokelatan (Cahyadi, 2009). Pewarna makanan terbagi menjadi dua jenis yaitu pewarna makanan alami dan pewarna makanan sintetis (Nurrohmah, 2018).

#### 2.1.1 Pewarna Makanan Alami

Pewarna makanan alami berasal dari bahan-bahan alami seperti hewan, tumbuhan dan mineral (Kulkarni, 2014). Pewarna warna alami ini lebih aman untuk kesehatan dibandingkan pewarna makanan sintetis. Sayur-sayuran yang sering kita konsumsi sehari-hari memiliki zat warna alami sehingga kita dapat manfaatkannya untuk mewarnai makanan (Cindaya, 2015). Zat warna alami tersebut yang dapat memberi warna pada makanan yaitu: klorofil (zat hijau daun yang terdapat pada daun pandan dan daun suji), karotenoid (pigmen warna kuning, merah jingga yang terdapat pada kunyit dan wortel), antosianin (warna merah, biru, dan ungu yang terdapat pada buah anggur, ubi ungu dan bunga rosela). Selain itu, terdapat juga beberapa pewarna alami yang dapat digunakan seperti *annatto*, safron, paprika, kulit anggur, *zinc oxide*, karamel, *beetroot*, ubi ungu, *cochineal*, dan kunyit (Kulkarni, 2014).

### 2.1.2 Pewarna Makanan Sintesis (Buatan)

Zat warna sintetis telah banyak beredar di masyarakat. Tidak semua pewarna sintetis boleh digunakan dalam makanan, hal tersebut karena beberapa pewarna sintetis telah dilaporkan memiliki dampak yang buruk bagi kesehatan. Dalam rangka menjaga kesehatan masyarakat maka pemerintah telah menetapkan peraturan mengenai pemakaian pewarna yang dapat digunakan dan dilarang dalam makanan (Putri, 2016). Zat warna yang sudah sejak lama dikenal dan digunakan, misalnya daun pandan atau daun suji untuk warna hijau dan kunyit untuk warna kuning. Kini dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi telah ditemukan pewarna sintesis, karena penggunaannya lebih praktis dan harganya lebih murah (Sari dkk., 2013). Suatu zat pewarna sintetis harus melalui berbagai prosedur pengujian sebelum digunakan untuk zat pewarna makanan yang disebut proses sertifikasi. Zat pewarna yang diizinkan penggunaannya dikenal sebagai *permitted color* atau *certified color* (Winarno, 2002). Peraturan mengenai penggunaan zat pewarna buatan yang diizinkan dan dilarang untuk pangan di Indonesia diatur melalui SK Menteri Kesehatan RI Nomor 722/Menkes/Per/IX/1988 mengenai bahan tambahan pangan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pewarna Buatan yang Diizinkan di Indonesia

|              | <b>Pewarna</b>                         | <b>Nomor Indeks<br/>Warna</b> | <b>Batas Maksimum<br/>Penggunaan</b> |
|--------------|--|-------------------------------|--------------------------------------|
| Amaran       | Amaranth: CI Food Red 9                | 16185                         | Secukupnya                           |
| Biru Berlian | Brilliant blue FCF: CI                 | 42090                         | Secukupnya                           |
| Eritrosin    | Food red 2 Erithrosin: CI              | 45430                         | Secukupnya                           |
| Hijau FCF    | Food red 14 Fast green FCF: CI         | 42053                         | Secukupnya                           |
| Hijau S      | Food green 3 Green S: CI. Food         | 44090                         | Secukupnya                           |
| Indigotin    | Green 4 Indigotin: CI. Food            | 73015                         | Secukupnya                           |
| Ponceau 4R   | Blue I Ponceau 4R: CI                  | 16255                         | Secukupnya                           |
| Kuning       | Food red 7                             | 74005                         | Secukupnya                           |
| Kuinelin     | Quineline yellow CI. Food<br>yellow 13 | 15980                         | Secukupnya                           |

Tabel 2. Pewarna Buatan yang Dilarang di Indonesia

| Pewarna         |                       | Nomor Indeks Warna |
|-----------------|-----------------------|--------------------|
| Ponceau 3R      | Red G                 | 16155              |
| Ponceau SX      | Food red no. 1        | 14700              |
| Rhodamine B     | Food red no. 5        | 45170              |
| Guinea green B  | Acid green no. 3      | 42085              |
| Magenta         | Basic violet no. 14   | 42510              |
| Chrysoidine     | Basic oranges no. 2   | 11270              |
| Butter yellow   | Solvent yellow no. 2  | 11020              |
| Sudan II        | Food yellow no. 2     | 12055              |
| Methanil yellow | Food yellow no. 14    | 13065              |
| Auramine        | Ext D&C yellow no. 1  | 41000              |
| Oil orange XO   | Solvent oranges no. 7 | 12100              |
| Oil yellow AB   | Solvent oranges no. 5 | 11380              |
| Oil yellow OB   | Solvent oranges no. 6 | 11390              |

## 2.2 Saus Cabai

Kata “saus” berasal dari Perancis (*sauce*) yang diambil dari bahasa latin *salsus* yang berarti “digarami”. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, saus adalah kuah yang kental berisi bumbu berupa bahan tertentu seperti tomat, cabai, dan lain-lain yang berguna sebagai penyedap makanan atau pasangan kudapan dan lauk. Dalam arti luas, saus berarti produk makanan yang berbentuk pasta yang terbuat dari bubur buah berwarna menarik (biasanya merah) mempunyai aroma dan rasa yang menggugah selera. Aroma yang sedap, rasa yang pedas, asam, dan manis dapat tercipta jika ditambahkan bumbu-bumbuan seperti gula, garam, cuka, bawang, seledri dan sayuran lain. Jadi, saus biasanya merupakan bahan penyedap dan penambah rasa pada makanan tertentu untuk meningkat cita rasanya.

Keuntungan saus buatan pabrik adalah dalam penggunaannya siap saji (tinggal tuang) ke dalam masakan serta masyarakat dapat memperolehnya dengan mudah, cepat dan awet. Namun kelemahannya adalah tidak semua jenis makanan cocok dengan jenis saus tersebut, bagi orang yang memperhatikan rasa, mereka perlu menambahkan bumbu-bumbu pelengkap yang lain. Sedangkan keuntungan saus buatan sendiri adalah lebih sesuai dengan aroma masakan yang disajikan, tapi dalam membuatnya membutuhkan waktu yang cukup lama (Majid, 2008).

Saus cabai produk makanan berupa cairan kental ditambahkan pada makanan yang berfungsi untuk meningkatkan penampilan, aroma, dan rasa makanan tersebut (Indrawati dkk., 2018). Saus cabai adalah saus yang diperoleh dari mengolah cabai matang dan berkualitas dengan menggunakan bahan-bahan lain yang diizinkan sebagai bahan tambahan. Pada awalnya saus cabai merupakan produksi rumahan tapi sekarang kebanyakan saus cabai diproduksi di pabrik. Bahan-bahan yang digunakan pada saus cabai hampir sama dengan saus tomat. Bahan utama pada saus cabai adalah cabai dan tomat (Azmi dkk., 2020).

Saus cabai adalah saus yang diperoleh dari bahan utama cabai yang berkualitas baik, yang diolah dengan penambahan bumbu-bumbu dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain. Pengolahan buah cabai menjadi serbuk dan saus cabai, selain dapat menghasilkan produk yang lebih awet, juga merupakan konsumsi yang praktis, rasanya enak dan menyegarkan, juga bermanfaat memperbaiki rasa pada masakan (Barus dan Nuh, 2019). Bahan-bahan dalam formulasi saus cabai yaitu cabai merah, tomat, bawang putih, garam, gula, asam cuka, tepung maezena, air, dan natrium benzoat sebagai bahan pengawet. Bahan-bahan makanan yang digunakan dalam pembuatan saus tersebut mempunyai fungsi dalam membentuk cita rasa, tekstur, warna, dan daya awet saus (Nafisafallah, 2015). Menurut beberapa penelitian saus menjadi sangat rentan dalam penyalahgunaan dalam bahan tambahan makanan, khususnya Rhodamin B. Rhodamin B digunakan sebagai pewarna dalam makanan oleh beberapa pedagang yang tidak bertanggung jawab. Rhodamin B merupakan pewarna sintesis dapat memberikan warna merah terang pada larutan (Putri, 2016).

### **2.3 Rhodamin B**

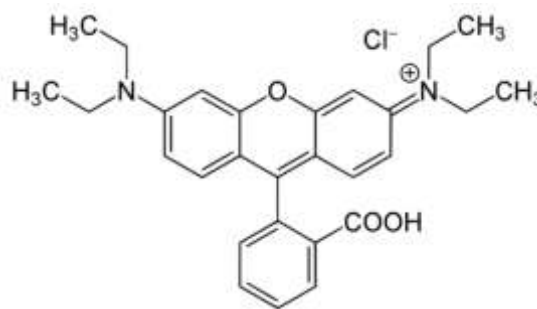
Zat warna Rhodamin B adalah jenis pewarna buatan yang dilarang penggunaannya pada makanan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 239/MenKes/Per/V/1985 tentang zat warna tertentu yang dinyatakan sebagai bahan berbahaya. Rhodamin B adalah pewarna yang biasanya digunakan untuk tekstil dan kertas sehingga sangat berbahaya apabila dikonsumsi (Yamlean, 2011). Nama lain dari Rhodamin B adalah D dan C Red



No. 19, Food Red 15, ADC Rhodamine B, Aizhen Rhodamine, dan Brilliant Pink B (Ena dkk., 2016).

### 2.3.1 Sifat Fisik dan Kimia Rhodamin B

Rhodamin B memiliki rumus molekul  $C_{28}H_{31}N_2O_3Cl$  merupakan pewarna merah sintetis. Rhodamin B yaitu zat pewarna berupa serbuk kristal berwarna hijau atau ungu kemerahan dan tidak berbau. Massa molekul relatif 479, 02 dan titik leleh Rhodamin B  $210\text{ }^{\circ}\text{C} - 211\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kelarutan Rhodamin B dalam air 50 g/L, dan dalam asam asetat 400 g/L. Rumus kimia Rhodamin B seperti terlihat pada gambar di bawah ini (Tanty, 2009).



Gambar 1. Struktur Molekul Rhodamin B (Putri, 2016).

### 2.3.2 Identifikasi Rhodamin B pada Makanan dan Minuman Secara Visual

Badan Pengawas Obat dan Makanan telah meminta masyarakat cerdas dalam memilih makanan. Dengan mengetahui ciri-ciri makan dengan Rhodamin B diharapkan masyarakat dapat lebih cerdas memilih makanan yang aman bagi kesehatan tubuh. Makanan yang mengandung Rhodamin B akan berwarna merah atau merah muda yang mencolok, perwarnaan tidak merata, rasa sedikit pahit jika dikonsumsi. Makanan yang memiliki sertifikasi dari BPOM akan lebih terjamin tidak mengandung bahan berbahaya, hal tersebut karena biasanya produk yang mengandung Rhodamin B tidak mencantumkan kode, label, merek, atau izin edar dari BPOM (Putri, 2016).

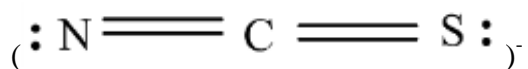
## 2.4 Pengaruh Rhodamin B Terhadap Kesehatan

Rhodamin B berbahaya bagi kesehatan manusia karena sifat kimia dan kandungan logam beratnya. Rhodamin B juga mengandung 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 lain dalam tubuh yang bersifat racun bagi tubuh. Konsumsi Rhodamin B dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan fungsi hati, kerusakan hati, gangguan fisiologis tubuh, atau bahkan bisa menyebabkan timbulnya kanker hati (Hidayah dkk., 2017). Dalam struktur kimia Rhodamin B terdapat ikatan dengan klorin (Cl) dimana senyawa klorin ini merupakan senyawa anorganik yang reaktif dan berbahaya dan dapat menyebabkan efek toksik bila masuk ke dalam tubuh manusia. Paparan Rhodamin B dapat menyebabkan iritasi bila terkena mata dan kulit. Sifat ini mirip dengan sifat senyawa klorin yang ada dalam struktur Rhodamin B. Klorin menjadi sangat berbahaya karena merupakan senyawa radikal (senyawa yang tidak stabil) yang memiliki reaktifitas yang tinggi atau mudah beraksi untuk mencapai kestabilan dalam tubuh (Sari dkk., 2013)

Penggunaan Rhodamin B pada makanan dan minuman dalam waktu lama akan mengakibatkan kanker dan gangguan fungsi hati. Namun demikian, bila terpapar Rhodamin B dalam jumlah besar maka dalam waktu singkat akan terjadi gejala akut keracunan Rhodamin B. Bila Rhodamin B tersebut masuk melalui makanan akan mengakibatkan iritasi pada saluran pencernaan dan mengakibatkan gejala keracunan dengan urin yang berwarna merah maupun merah muda. Selain melalui makanan dan minuman, Rhodamin B juga dapat mengakibatkan gangguan kesehatan, jika terhirup akan terjadi iritasi pada saluran pernafasan. 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 dapat menyebabkan bibir akan pecah-pecah, kering, gatal, bahkan kulit bibir terkelupas (Ridwan, 2013).

## 2.5 Kompleks Tiosianat

Ligan  $\text{SCN}^-$  dapat diperoleh dari garam kalium tiosianat ( $\text{KSCN}$ ) maupun natrium tiosianat ( $\text{NaSCN}$ ). Kompleks tiosianat dari beberapa logam, khususnya Co, Hg dan Fe telah diketahui dengan baik dan secara ekstensif telah dipelajari, namun masih ada sedikit perhatian terhadap kompleks tiosianat dari Zn yaitu keberadaan suatu ion kompleks ini, ditunjukkan oleh Walden dengan mengisolasi padatan  $\text{K}_2\text{Zn}(\text{SCN})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Ringbom, 1963). Menurut Setyawati (2007) bahwa pada strukturnya, ligan  $\text{SCN}^-$  mempunyai dua atom donor yang dapat disumbangkan ke atom pusat, yaitu atom donor N dan atom donor S. Struktur ligan  $\text{SCN}^-$  pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Ligan  $\text{SCN}^-$  (Izzati, 2018).

Ligan  $\text{SCN}^-$  adalah salah satu ligan jembatan yang dapat menghubungkan dua atom pusat untuk membentuk suatu senyawa koordinasi inti ganda. Ligan ini dapat dengan mudah diperoleh dan tidak bersifat racun serta tidak reaktif sehingga aman digunakan dalam penelitian. Senyawa ini berbentuk serbuk kristal, tidak berwarna, memiliki titik leleh kurang lebih  $173^\circ\text{C}$ . Dapat larut dalam pelarut air dan beberapa pelarut organik seperti aseton dan alkohol (Budavari, 2001).

## 2.6 Analisis Kualitatif Rhodamin B

Terdapat beberapa metode analisis yang dapat dilakukan untuk menganalisis kandungan Rhodamin B, diantaranya analisis kualitatif dan kuantitatif (Rahmah, 2019). Adapun analisis kualitatif yang dapat dilakukan untuk menganalisis Rhodamin B.

### 2.6.1 Kromatografi Kertas

Metode kromatografi kertas yaitu mempersiapkan sampel dilakukan pelarutan sampel dengan larutan asam asetat dalam air pada benang wol. Larutan ini digunakan karena Rhodamin B mudah larut dalam pelarut polar terutama asam asetat. Prinsipnya yaitu penyerapan zat warna contoh benang wol dalam suasana asam dengan pemanasan, dilanjutkan dengan pelarutan benang wol yang telah berwarna. Dibandingkan Rf bercak contoh dengan Rf bercak standar. Benang wol yang digunakan adalah benang wol dengan warna putih agar warna dari larutan yang terserap dapat diamati dengan baik. Mekanisme terikatnya Rhodamin B pada benang wol disebabkan karena benang wol tersusun atas ikatan peptida yang di dalamnya terdapat ikatan sistina, asam glutamat, lisin, asam aspartik, dan *arginine* (Rusmalina dan Anindhita, 2015).

### 2.6.2 Kromatografi Lapis Tipis

Identifikasi secara kromatografi lapis tipis pertama-tama sampel diisolasi dengan benang wol terlebih dahulu, dengan maksud agar zat-zat lain yang terkandung di dalam saus itu tidak sepenuhnya terikat saat diuji pada KLT, dengan bantuan asam klorida agar zat warna yang diinginkan terikat pada benang wol, kemudian dididihkan dengan tujuan agar zat warna terserap secara sempurna pada benang wol, kemudian benang wol dibasakan dengan tujuan untuk melepaskan zat warna yang telah terikat. Hasil KLT menunjukkan bahwa zat pewarna Rhodamin B adalah bentuk tunggal berwarna merah keunguan (Maryam dkk., 2014).

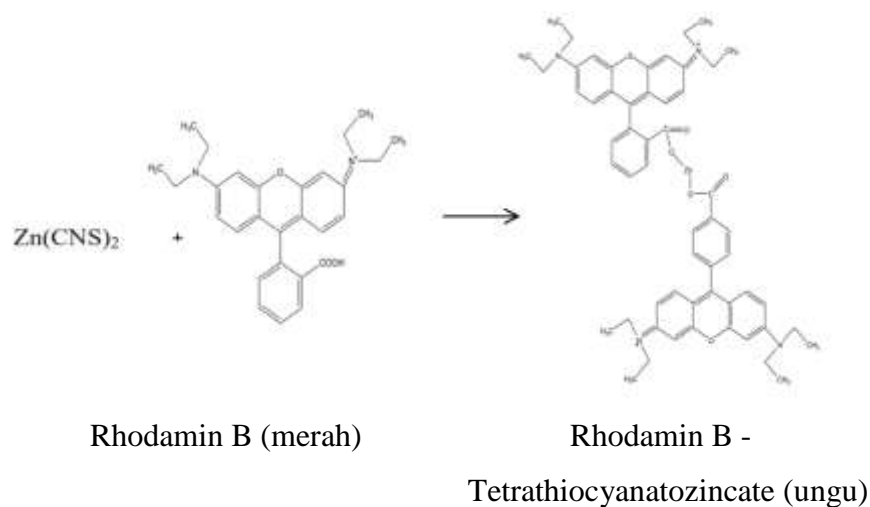
### 2.6.3 Analisis Kualitatif dengan Benang Wol

Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui larutan mengandung Rhodamin B atau tidak. Identifikasi Rhodamin B pada larutan dengan menggunakan metode deteksi warna yang terikat pada benang wol berdasarkan prinsip penarikan zat warna dari sampel ke dalam benang wol bebas lemak dalam suasana asam dengan pemanasan, selanjutnya akan terjadi pelunturan atau pelarutan warna oleh suatu

basa. Analisis kualitatif ini dilakukan dengan melihat perubahan warna pada benang wol (Laksmi dkk., 2018).

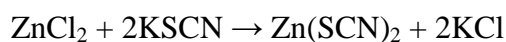
#### 2.6.4 Tes Kit Rhodamin B

Metode tes kit Rhodamin B merupakan salah satu cara uji kandungan Rhodamin B secara kualitatif. Metode tes kit ini lebih sederhana dibandingkan metode yang lain. Prinsip kerja dari tes kit tergantung tempat produksi tes kit tersebut, salah satu prinsip yang dapat digunakan adalah terbentuknya perubahan warna pada hasil uji yang awalnya berwarna merah menjadi berwarna ungu. Hal tersebut dapat terjadi karena reaksi yang terjadi antara Rhodamin B dan seng tiosianat  $Zn(SCN)_2$  yang berperan sebagai Pereaksi atau pereaksi (Putri, 2016). Rhodamin B sebagai kation  $RB^+$  bereaksi dengan anion  $Zn(SCN)_2$  yang dapat larut dalam pelarut polar dan non-polar. Kompleks garam mempunyai warna yang khas dan dapat dipakai dalam penentuan-penentuan kolorimetri, turbidimetri, dan nephelometri. McMurry *et al.*, (2015) menyatakan bahwa  $SCN^-$  merupakan ligan atom donor dalam warna yang mampu berikatan dengan ion logam sehingga ketika bereaksi dengan seng ( $Zn$ ) yang merupakan salah satu logam transisi maka akan cepat untuk membentuk senyawa kompleks yang mampu mengikat rhodamin B mengubah gugus karboksil ( $-COOH$ ) menjadi  $-COO^-$  (Barokah dkk., 2017).



Gambar 3. Dugaan Reaksi  $Zn(SCN)_2$  dengan Rhodamin B (Puspitasari, 2011).

Pengukuran absorbansi larutan standar Rhodamin B yang ditambahkan Pereaksi seng tiosianat menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai absorbansi tertinggi Pereaksi seng tiosianat diperoleh pada larutan standar Rhodamin B 5 ppm yang ditambahkan 1 mL larutan  $ZnCl_2$  2 M dan 2 mL larutan KSCN 2 M (Prabowo, 2012). Dimana persamaan reaksi Pereaksi seng tiosianat :



Perbandingan  $ZnCl_2$  : KSCN = 1 : 2 (Izzati, 2018).

## 2.7 Analisis Kuantitatif Rhodamin B

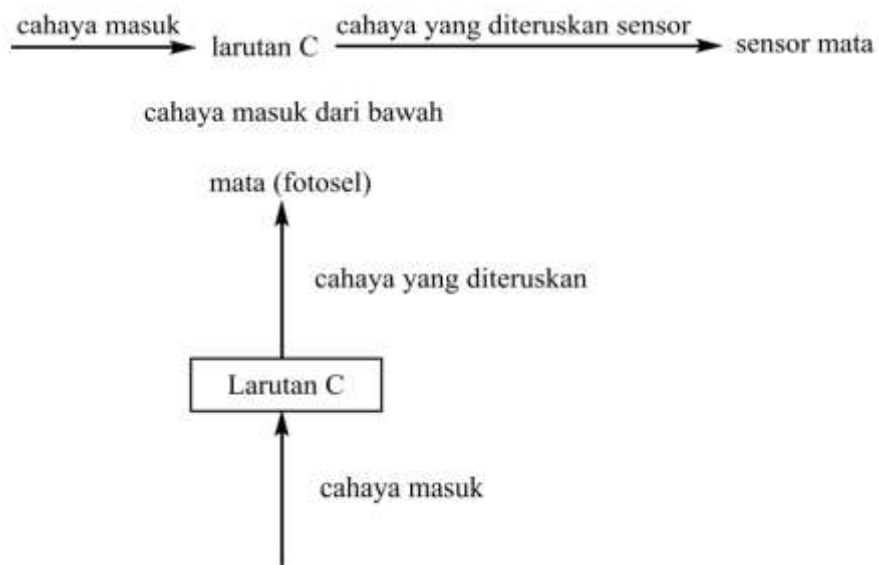
Analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan kadar suatu senyawa pada sampel atau menetapkan banyaknya suatu zat tertentu yang ada pada sampel. Analisis kuantitatif Rhodamin B untuk menentukan kadar Rhodamin B yang terdapat pada sampel. Adapun analisis kuantitatif yang dapat dilakukan untuk menganalisis Rhodamin B.

### 2.7.1 Kolorimetri

Kolorimetri adalah metode perbandingan menggunakan perbedaan warna. Metode kolorimetri mengukur warna suatu zat sebagai perbandingan. Biasanya cahaya putih digunakan sebagai sumber cahaya untuk membandingkan absorpsi cahaya relatif terhadap suatu zat. Salah satu alat yang digunakan untuk mengukur perbandingan warna yang tampak adalah kolorimeter. Kelebihan metode kolorimetri adalah kemudahannya dalam menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Metode kolorimetri memiliki batas atas pada penetapan konstituen yang ada dalam kuantitas yang kurang dari satu atau dua persen. Salah satu faktor utama dalam metode kolorimetri adalah intensitas warna yang harus proporsional dengan konsentrasinya (Taufik dkk., 2019).

Kolorimetri adalah suatu teknik pengukuran cahaya yang diabsorpsi oleh zat berwarna baik warna yang terbentuk dari asalnya maupun akibat reaksi dengan zat

lain (Khopkar, 1990). Menurut definisi yang diperluas, sebagai kolorimetri juga tercakup pengubahan senyawa tidak berwarna menjadi zat yang berwarna dan penentuan fotometrinya dilakukan dalam daerah sinar tampak (400 – 800 nm) (Roth *and* Baschke, 1994). Kolorimetri adalah suatu metode analisa kimia yang didasarkan pada perbandingan intensitas warna suatu larutan dengan warna larutan standar. Metode analisa ini adalah bagian dari analisa fotometri. Pengukuran zat dan warnanya yaitu dengan melewati sinar melalui larutannya. Pengamatan dilakukan dengan memakai mata kita yang disebut fotosel. Cahaya masuk dari sebelah kiri yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengamatan Metode Fotometri

Jika sinar, baik monokromatis maupun polikromatis, mengenai suatu media maka intensitasnya akan berkurang. Berkurangnya intensitas sinar terjadi karena adanya serapan media tersebut dan sebagian kecil dipantulkan atau dihamburkan.

$$I_0 = I_a + I_f + I_r \quad (1)$$

Keterangan:

$I_0$  : intensitas mula-mula

$I_a$  : sinar yang diserap

$I_t$  : sinar yang diteruskan

$I_r$  : sinar yang dipantulkan (Underwood, 1998).

Metode kolorimetri adalah metode spektroskopi sinar tampak berdasarkan panjang sinar tampak oleh suatu larutan berwarna, hanya senyawa berwarna yang dapat ditentukan dengan metode ini. Senyawa tak berwarna dapat dibuat berwarna dengan pereaksi yang menghasilkan senyawa berwarna misalnya ion  $Fe^{3+}$  dan  $SCN^-$  menghasilkan larutan berwarna merah. Lazimnya kolorimetri dilakukan dengan membandingkan larutan standar dengan cuplikan yang dibuat pada keadaan yang sama menggunakan tabung Messler atau kolorimetri Dubuscog. Dengan kolorimetri, jumlah cahaya yang diserap berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Metode ini sering digunakan untuk menentukan konsentrasi besi di dalam air minum (Daintith, 2008)

### 2.7.2 Spektrofotometri

Spektrofotometri *visible* disebut juga spektrofotometri sinar tampak, sinar tampak adalah sinar yang dapat dilihat oleh mata manusia. Cahaya yang dapat dilihat oleh mata manusia adalah cahaya dengan panjang gelombang 400-800 nm dan memiliki energi sebesar 299 – 149 kJ/mol (Hasanuudin, 2015). Spektrofotometri UV-Vis adalah anggota teknik analisis spektroskopi memakai sumber radiasi elektromagnetik ultra violet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer UV-Vis (Mulja dan Suharman, 1995). Prinsip metode spektrofotometri didasarkan adanya interaksi dari energi radiasi elektromagnetik dengan suatu zat kimia tempat cahaya putih diubah menjadi cahaya monokromatis yang bisa dilewatkan ke dalam larutan berwarna, sebagian cahaya diserap dan sebagian diteruskan (Rohman dan Sumantri, 2007). Panjang gelombang dan warna yang diabsorpsi dapat ditunjukkan pada Tabel 3.



Tabel 3. Panjang Gelombang dan Warna yang Diabsorpsi

| Warna yang diabsorpsi | Panjang gelombang (nm) |
|-----------------------|------------------------|
| Ultraviolet           | <400                   |
| Violet                | 400 – 450              |
| Biru                  | 450 – 500              |
| Hijau                 | 500 – 570              |
| Kuning                | 570 – 590              |
| Jingga                | 590 – 620              |
| Merah                 | 620 – 670              |
| Inframerah            | >760                   |

(Bassett *et al.*, 1994).

Jika suatu berkas cahaya melewati suatu medium homogen, sebagian dari cahaya datang ( $P_o$ ) diabsorpsi sebanyak ( $P_a$ ), sebagian dapat dipantulkan ( $P_r$ ), sedangkan sisanya ditransmisikan ( $P_t$ ) dengan efek intensitas murni sebesar.

$$P_o = P_a + P_t + P_r \quad (2)$$

Keterangan:

$P_o$  : intensitas cahaya masuk

$P_a$  : intensitas cahaya diabsorpsi

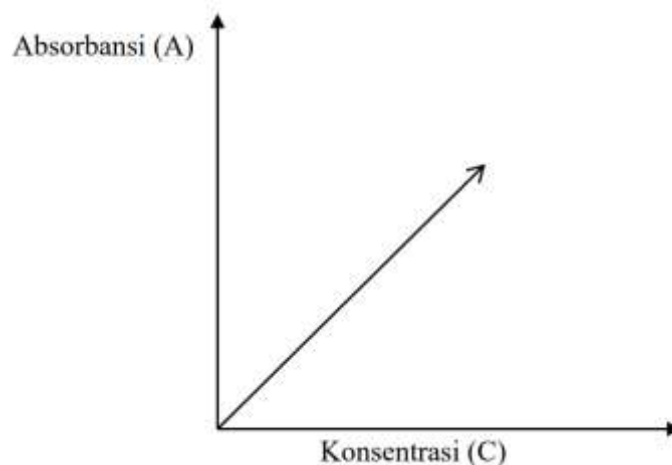
$P_r$  : intensitas cahaya dipantulkan

$P_t$  : intensitas cahaya ditransmisikan.

Pada praktiknya, nilai  $P_r$  adalah kecil yaitu kurang dari 4%, sehingga nilai  $P_r$  dapat diabaikan dan dapat diperoleh.

$$P_o = P_a + P_t \quad (3)$$

Berdasarkan hukum Beer, absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi sehingga kurva absorbansi ( $A$ ) berbanding konsentrasi ( $C$ ) digambarkan garis linier melalui titik (0,0) seperti Gambar 5.



Gambar 5. Kurva Absorbansi (A) Banding Konsentrasi (C) (Shita, 2016).

Dalam hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan konsentrasi larutan (Shita, 2016). Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam analisis dengan spektrofotometri ultraviolet dan cahaya tampak yaitu:

a. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang dimana terjadi absorbansi maksimum. Untuk memilih panjang gelombang maksimal, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku dengan konsentrasi tertentu.

b. Waktu Kerja (*Operating Time*)

Cara ini biasa digunakan untuk pengukuran hasil reaksi atau pembentukan warna. Tujuannya ialah untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil. Waktu kerja ditentukan dengan mengukur hubungan antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan.

c. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Dibuat seri larutan baku dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi

(y) dengan konsentrasi (x). Bila hukum Lambert-Beer terpenuhi maka kurva baku berupa garis lurus (Gandjar dan Rohman, 2007). Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan kurva standar antara lain:

- 1) Dibuat suatu deret larutan standar yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi.
- 2) Masing-masing larutan dengan konsentrasi tertentu diukur pada  $\lambda_{\max}$  (berdasarkan hasil panjang gelombang yang diperoleh) dan waktu optimal (berdasarkan data yang diperoleh).
- 3) Kurva standar merupakan hubungan antara konsentrasi (sumbu x) dan absorbansi (sumbu y).
- 4) Deret konsentrasi yang dibuat paling tidak lima titik.
- 5) Jika kurva baku berupa garis lurus maka hukum Lambert-Beer terpenuhi.
- 6) Harga koefisien determinasi ( $R^2$ ) menunjukkan baik tidaknya suatu kurva standar. Kurva standar yang baik ialah harga koefisien determinasinya mendekati satu.
- 7) Pada kurva standar akan diperoleh persamaan  $y = bx + a$ .
- 8) Berdasar perhitungan *slope* dan intersep tersebut maka akan diperoleh suatu koefisien korelasi (r), yaitu  $r = \sqrt{R^2}$  (Bassett *et al.*, 1994).

#### d. Pembacaan absorbansi sampel

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya terletak antara 0,2 sampai 0,8 atau 15% sampai 70% jika dibaca sebagai transmittan (T). Hal ini disebabkan karena kisaran nilai absorbansi tersebut kesalahan fotometrik yang terjadi adalah paling minimal (Gandjar dan Rohman, 2007).

## 2.8 Validasi Metode

Validasi metode analisis diartikan sebagai suatu prosedur yang digunakan untuk membuktikan bahwa metode analisis tersebut dapat memberikan hasil seperti yang diharapkan (Mulja dan Suharman, 1995). Validasi dilakukan untuk melihat pengaruh dari kondisi peralatan yang digunakan, pereaksi dan personil yang melakukan pemeriksaan. Parameter validasi yang ditetapkan dalam analisis

kuantitatif yakni linieritas dan rentang, batas deteksi (LoD) dan batas kuantitasi (LoQ), ketelitian (presisi), dan ketepatan (akurasi) (UNODC, 2009).

### 2.8.1 Ketepatan (Akurasi)

Akurasi adalah kedekatan hasil pengukuran analit dalam sampel yang diperoleh dari suatu metode (hasil percobaan dibandingkan kadar analit yang sebenarnya). Akurasi diartikan sebagai ukuran yang menunjukkan kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*recovery*) analit yang ditambahkan. Rumus mencari akurasi adalah:

$$\% \text{Akurasi} = \frac{\text{Konsentrasi hasil percobaan}}{\text{Konsentrasi teoritis}} \times 100\% \quad (4)$$

(Izzati, 2018).

### 2.8.2 Presisi (Ketelitian)

Presisi adalah ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen. Presisi diukur sebagai simpangan baku (SD) dan simpangan baku relatif (koefisien variasi). Dimana presisi yang baik ditunjukkan dengan RSD di bawah 2% (Harmita, 2004). Standar deviasi (SD) dan simpangan baku relatif (RSD) dapat dihitung dengan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \quad (5)$$

$$RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan:

SD : Standar deviasi

RSD : Simpangan baku relatif

x : Kadar sampel yang diperoleh

$\bar{x}$  : Kadar rata-rata

n : Jumlah pengulangan analisis (Kumalasari dkk., 2017).

### 2.8.3 Limit Deteksi dan Limit Kuantasi

Limit deteksi (LoD) didefinisikan sebagai konsentrasi analit terendah yang masih dapat dideteksi. Sedangkan batas kuantifikasi didefinisikan sebagai jumlah konsentrasi terendah sampel yang dapat ditentukan dengan presisi dan akurasi pada kondisi analisis yang digunakan (Yuwono *and* Indrayanto, 2005). Limit of Detection (LoD) dan Limit of Quantation (LoQ) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{LoD} = \frac{3 \times \text{SD}}{b} \quad (7)$$

$$\text{LoQ} = \frac{10 \times \text{SD}}{b} \quad (8)$$

Batas deteksi dan kuantifikasi dapat dihitung melalui garis regresi linier dari kurva kalibrasi. Nilai b adalah arah garis pada persamaan garis linier  $y = bx + a$ , sedangkan SD adalah standar deviasi.

### 2.8.4 Linearitas dan Rentang

Linearitas adalah kemampuan metode analisa yang memberikan respon yang secara langsung atau bantuan transformasi matematik yang baik, proposional terhadap konsentrasi analit dalam sampel. Rentang metode adalah pernyataan batas terendah dan tertinggi analit yang sudah ditunjukkan dapat ditetapkan dengan kecermatan, keseksamaan, dan linieritas yang dapat diterima. Penentuan linieritas dalam praktek digunakan satu seri larutan yang berbeda konsentrasinya antara 50–150% kadar analit dalam sampel. Di dalam pustaka sering ditemukan rentang konsentrasi yang digunakan antara 0–200%. Jumlah sampel yang dianalisa sekurang-kurangnya delapan buah sampel blangko. Sebagai parameter adanya hubungan linier digunakan koefisien korelasi r pada analisis regresi linier

$$y = a + bx \quad (9)$$

Keterangan:

y : absorbansi sampel

a : intersep

b : *slope*

x : konsentrasi sampel (Harmita, 2004).

Untuk memperoleh nilai a dan b digunakan metode kuadrat terkecil:

$$a = \frac{(\sum y_i)(\sum x_i)^2 - (\sum x_i)(\sum y_i)}{N(\sum x_i^2) - (\sum y_i^2)} \quad (10)$$

$$b = \frac{N(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{N(\sum x_i^2) - (\sum y_i^2)} \quad (11)$$

Linearitas ditentukan berdasarkan nilai koefisien (r) yaitu:

$$r = \frac{N(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{[(N(\sum x^2) - (\sum x)^2)(N(\sum y^2) - (\sum y)^2)]^{1/2}} \quad (12)$$

Hubungan linier yang ideal dicapai jika nilai b = 0 dan r = +1 atau -1 bergantung pada arah garis, sedangkan nilai a menunjukkan kepekaan analisis terutama instrumen yang digunakan.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Juni sampai Oktober 2021 di laboratorium Kimia Analitik dan Instrumentasi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, *hotplate stirrer*, spektrofotometer UV-Vis, botol gelap, dan alat-alat gelas.

Bahan-bahan yang digunakan adalah akuades, serbuk Rhodamin B, serbuk seng klorida ( $ZnCl_2$ ), serbuk kalium tiosianat (KSCN), dan saus cabai.

#### 3.3 Prosedur Kerja

##### 3.3.1 Penyiapan Larutan

##### a. Pembuatan Larutan Standar Rhodamin B

- 1) Pembuatan larutan standar Rhodamin B 100 ppm dibuat dengan menimbang 0,01 g serbuk Rhodamin B, dimasukkan dalam labu ukur 100 mL, lalu dilarutkan dengan akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan (Prabowo, 2012).
- 2) Pembuatan larutan standar Rhodamin B dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm dibuat dari larutan standar Rhodamin B 100 ppm. Pengambilan larutan standar Rhodamin B mengikuti komposisi pada Tabel 4.

Tabel 4. Volume Pengambilan Larutan Standar Rhodamin B 100 ppm

| Konsentrasi<br>Rhodamin B (ppm) | Volume Rhodamin B 100 ppm<br>(mL) |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 2                               | 2                                 |
| 4                               | 4                                 |
| 6                               | 6                                 |
| 8                               | 8                                 |
| 10                              | 10                                |

Masing-masing volume larutan Rhodamin B 100 ppm dimasukkan labu ukur 100 mL, ditambahkan akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan.

b. **Pembuatan Larutan  $ZnCl_2$  2 M**

Ditimbang 27,2 gram serbuk  $ZnCl_2$  lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, ditambahkan akuades sampai tanda batas dan dihomogenkan (Prabowo, 2012).

c. **Pembuatan Larutan KSCN 2 M**

Ditimbang 38,8 gram serbuk KSCN lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 200 mL, ditambahkan akuades sampai tanda batas dan dihomogenkan (Prabowo, 2012).

### 3.3.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang yang memberikan absorbansi maksimum dilakukan dengan memasukkan 2 mL larutan standar Rhodamin B 10 ppm ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 1 mL larutan  $ZnCl_2$  2 M dan 2 mL larutan KSCN 2 M, lalu dicampur hingga homogen. Diukur absorbansi larutan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 350 sampai 800 nm larutan standar Rhodamin B, larutan pereaksi, dan larutan Rhodamin B yang telah ditambahkan pereaksi. Kemudian kurva absorbansi dengan panjang gelombang. Panjang gelombang yang memberikan kurva absorbansi terbesar ditentukan sebagai panjang gelombang maksimum (Prabowo, 2012).



### **3.3.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi**

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan mengambil larutan standar Rhodamin B 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm masing-masing 2 mL. Setiap larutan ditambahkan 1 mL larutan  $\text{ZnCl}_2$  2 M dan 2 mL larutan KSCN 2 M, lalu dicampur hingga homogen. Masing-masing larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum, kemudian dibuat kurva hubungan absorbansi dan konsentrasi larutan (Prabowo, 2012).

### **3.3.4 Penyiapan Larutan Sampel**

Ditimbang 5 gram saus cabai, ditambahkan air mendidih 10 mL dan diaduk agar Rhodamin B yang ada pada saus tertarik ke dalam fase air. Kemudian didiamkan beberapa menit (Putri, 2016).

### **3.3.5 Analisis Kualitatif Sampel dengan Preaksi $\text{Zn}(\text{SCN})_2$**

Sampel larutan saus cabai pada suhu ruang diambil 5 mL, kemudian ditambahkan 1 mL larutan  $\text{ZnCl}_2$  2 M dan 2 mL larutan KSCN 2 M, lalu dicampur hingga homogen. Hasil positif Rhodamin B ditunjukkan dengan warna ungu pada larutan.

### **3.3.6 Analisis Kuantitatif Sampel secara Kolorimetri**

Analisis kuantitatif secara kolorimetri dilakukan dengan mengambil larutan standar Rhodamin B 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm masing-masing 2 mL, kemudian ditambahkan 1 mL larutan  $\text{ZnCl}_2$  2 M dan 2 mL larutan KSCN 2 M, lalu dicampur hingga homogen. Diamati perubahan warna masing-masing konsentrasi dan hasilnya dibandingkan dengan tes uji pada sampel.

### 3.3.7 Analisis Sampel dengan Spektrofotometer

Sampel larutan saus cabai pada suhu ruang diambil 5 mL, kemudian ditambahkan 1 mL larutan  $ZnCl_2$  2 M dan 2 mL larutan KSCN 2 M, lalu dicampur hingga homogen. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (Prabowo, 2012).

### 3.3.8 Validasi Metode dan Teknik Analisis Data

Validasi metode analisis terhadap parameter tertentu, berdasarkan percobaan laboratorium, untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk penggunaannya. Pada penelitian ini dapat dilakukan teknik analisis data sebagai berikut:

a. Penentuan Batas Deteksi LoD dan LoQ

Penentuan LoD dan LoQ untuk Rhodamin B diperoleh dari pengukuran larutan standar Rhodamin B yang diambil dari konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Larutan tersebut diukur absorbansinya (Rohyami dkk., 2018).

b. Linearitas

Dibuat larutan Rhodamin B dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Masing – masing larutan tersebut diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai absorbansi yang diperoleh dibuat persamaan linier hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi. Nilai R diperoleh menunjukkan linearitas (Gandjar dan Rohman, 2007).

c. Presisi (Ketelitian)

Penentuan presisi dilakukan dengan mengukur larutan Rhodamin B konsentrasi 2 ppm. Sampel tersebut diukur dengan 7 kali pengulangan. Nilai absorbansi yang telah diperoleh ditentukan nilai konsentrasi, simpangan baku (SD) serta nilai relatif standar deviasi (RSD). Metode dengan presisi yang baik

ditunjukkan dengan perolehan relatif standar deviasi (RSD)  $< 2\%$  (Harmita, 2004).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pereaksi seng tiosianat dapat digunakan sebagai tes kit untuk analisis kimia Rhodamin B pada sampel yang menghasilkan perubahan warna larutan menjadi ungu.
2. Diperoleh panjang gelombang maksimum Rhodamin B dengan pereaksi seng tiosianat 560,8 nm dan diperoleh nilai  $r = 0,9987$  pada uji linearitas.
3. Pada penelitian ini diperoleh nilai  $SD = 0,016$  dan nilai  $\%RSD = 0,71\%$  pada uji presisi. Sedangkan nilai LoD dan LoQ yang diperoleh masing-masing adalah 1,09 mg/L dan 3,65 mg/L.
4. Aplikasi tes kit pada saus B dan C positif mengandung Rhodamin B dengan kadar 13,10 mg/kg dan 21 mg/kg.
5. Pada penentuan waktu kestabilan larutan Rhodamin B dengan pereaksi seng tiosianat terjadi penurunan absorbansi sebesar 0,017 dalam waktu 25 menit.

### 5.2 Saran

1. Kepada konsumen harus menguji makanan yang mengandung Rhodamin B karena dampaknya baru terlihat dalam jangka yang panjang.
2. Kepada peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan pada sampel makanan lainnya selain saus cabai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahmansyah, Aini, F., dan Chrislia, D. 2017. Analisis Zat Pewarna Rhodamin B pada Saus Cabai yang Beredar di Kampus Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. *Jurnal Biota*. 3 (1): 38-42.
- Ambarwati, Palupi M. F., dan Patriana U. 2012. Validasi Metode Uji Kadar Albendazol dengan Menggunakan Spektrofotometer UV/Vis. *Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan*. Bogor.
- Ayuningtyas, P., Sauriasari, R., dan Kurniadi, M. 2012. Analisis Zat Warna Merah Sintetik pada Selai Stroberi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Depok. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*. 9 (2): 97-109.
- Azmi, D. A., Elmatris, E., dan Fitri, F. 2020. Identifikasi Kualitatif dan Kuantitatif Natrium Benzoat pada Saus Cabai yang Dijual di Beberapa Pasar di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 9 (1S): 113-118.
- Bangun, D. A. 2017. *Validasi Metode Identifikasi Rhodamin B dengan Sensor Kimia Bentuk Stik pada Daging Ikan Nila Merah (Oreochromis nitocius) dan Terasi*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Barus, W. B. J., dan Nuh, M. 2019. Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman terhadap Mutu Saos Cabai Kering. *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian*. 7 (1): 17-21.
- Basset, J., Denney, R. C., Jeffery, G. H., dan Mendhom, J. 1994. *Buku Ajar Vogel: Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Budavari, S. 2001. *The Merck Index An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals, 13<sup>th</sup> Edition*. Merck Research Laboratories Inc. New York.
- Cahyadi, W. 2009. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Cindaya, N. J. 2015. *Analisis Kualitatif Penggunaan Rhodamin B Pada Terasi di Pasar Tradisional Se-Kota Mataram*. (Skripsi). Universitas Mataram. Mataram.

- Daintith, J. 2008. *Kamus Lengkap Kimia*. Terjemasan S. Achmadi. Semarang.
- deMan, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. ITB. Bandung
- Djalil, A. D., Hartanti, D., Rahayu, W. S., Prihatin, R., dan Hidayah, N. 2005. Identifikasi Zat Warna Kuning Metanil (Metanil Yellow) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) pada Berbagai Komposisi Larutan Pengembang. *Jurnal Farmasi UMP*. 03 (2): 28-29.
- Eka, R. 2013. *Rahasia Mengetahui Makanan Berbahaya*. Titik Media Publisher.
- Ena, E. C. A., Arumsari, A., dan Herawati., D. 2017. Analisis Kandungan Rhodamin B pada Sediaan Eyeshadow yang Dijual di Kota Bandung dengan Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis-Spektrofotometri UV-Vis. *Prosiding Farmasi*. 3 (1): 96-99.
- Galuh, B. W., dan Torowati. 2014. Penentuan Nilai Limit Deteksi dan Kuantisasi Alat Titrasi Potensiometer untuk Analisis Uranium. *Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir Kawasan Puspiptek*. Serpong.
- Ganjar, I. G., dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Belajar. Yogyakarta.
- Harmita, H. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*. 1 (3): 117-135.
- Hasanuddin. 2016. *Analisa Kadar Likopen Pada Tomat Dengan Menggunakan Spektrofotometer Visible*. (Tugas Akhir). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hasanah, A. L, Musfiroh, I., dan Saptarini, N. M. 2014. Identifikasi Rhodamin B pada Produk Pangan dan Kosmetik yang Beredar di Bandung. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 12 (1): 104-109.
- Hidayah, R., Asterina, A., dan Afriwardi, A. 2017. Hubungan Tingkat Pendidikan dan Pengetahuan Penjual Es Campur Tentang Zat Pewarna Berbahaya dengan Kandungan Rhodamin B dalam Buah Kolang Kaling di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 6 (2): 283-288.
- Huber, L. 2001. *Validation of Analytical Methods*. Erlangga. Jakarta.
- Ifu, L. A. 2016. Analisis Kandungan Rhodamin B pada Sambal Botol yang Diperdagangkan di Pasar Modern Kota Kendari (Studi Pada Hypermart dan Mall Mandonga). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 1 (3).

- Indrawati, S., Lahming, L., dan Sukainah, A. 2020. Analisis Sifat Fisiko Kimia Saus Cabai Fortifikasi Labu Siam dan Labu Kuning. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4: 113-123.
- Izzati, S. A. 2018. Scanometri Sensor untuk Rhodamin B Berbasis  $Zn(CNS)_2$  pada Sampel Saus Tomat. (Skripsi). Universitas Jember. Jember.
- Julaeha, L., Nurhayati, A., dan Mahmudatussa'adah, A. 2016. Penerapan Pengetahuan Bahan Tambahan Pangan pada Pemilihan Makanan Jajanan Mahasiswa Pendidikan Tata Boga UPI. *Media Pendidikan, Gizi dan Kuliner*. 5 (1): 17-25.
- Kadir, R., Warsyidah, A. A., dan Bandu, N. 2018. Identifikasi Rhodamin B Pada Sambal Botol Yang Diperjualbelikan di Sekitar Jalan Abdul Kadir Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*. 8 (2): 1-6.
- Khopkar, S. M. 1990. *Basic Concepts of Analytical Chemistry*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kulkarni, J. 2014. Synthetic food Colors—Are They Safe. *International J. of Res*. 3: 1-5.
- Kumalasari, A., Panggabean, A. S., dan Akkas, E. 2017. Pengembangan Metode Rapid Test Dalam Penentuan Ash Content Dan Calorific Value Batubara Di Laboratorium Pt Jasa Mutu Mineral Indonesia. *Jurnal Atomik*. 2 (1): 121-127.
- Kusumawardani, R. 2008. *Pengaruh Surfaktan Dodesilamin pada Sintesis Lempung Terpillar  $SiO_2/TiO_2$  serta Aplikasinya sebagai Fotokatalis Degradasi Rhodamin*. (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Laksmi, A. S., Widayanti, N. P., dan Refi, M. A. F. 2018. Identifikasi Rhodamin B dalam Saus Sambal yang Beredar di Pasar Tradisional dan Modern Kota Denpasar. *Jurnal Media Sains*. 2 (1): 8 – 13.
- Leksono, V. A. 2012. *Pengolahan Zat Warna Tekstil Rhodamine B Menggunakan Bentonit Terpillar Titanium Dioksida ( $TiO_2$ )*. (Skripsi). Universitas Airlangga. Surabaya.
- Mahdi. 2008. *Mengenal Berbagai Produk Pereaksi Kit Tester untuk Uji Formalin, Boraks, Zat Pewarna Berbahaya, dan Kandungan Yodium pada Garam Beryodium*. (Skripsi). Universitas Brawijaya. Malang.
- Majid, A. 2008. *Cara Membuat Saus*. Aneka Ilmu. Semarang.
- Maryam, S., Muflihunna, A., dan Sajadah, U. 2014. Analisis Pewarna Rhodamin B Dalam Saus Tomat yang Beredar di Kota Makassar secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal As-Syifaa*. 6 (2): 107-111.

- Mcmurry, J. E., Fay R. C., and Robinson J. K. 2015. *Chemistry 7<sup>th</sup> Edition*. Pearson Education. England (GB).
- Mulja, H. M., dan Suharman. 1995. *Analisis Instrumental*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Nafisafallah, F. 2015. *Pengaruh Penggunaan Jenis dan Perlakuan Cabai yang Berbeda terhadap Kualitas Saus Pedas Jambu Biji Merah*. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Nielsen, S. S. 2003. *Introduction to Food Analysis, 3rd Edition*. Plenum Publisher. New York.
- Nollet, L. M. L. 2004. *Handbook of Food Analysis Second Edition*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Nurrohmah, D. E. 2018. *Analisis Kandungan Pewarna Alami dan Sintetis pada Jajanan yang dijual Di Pasar Gede Surakarta*. (Skripsi). UMS. Surakarta.
- Prabowo, I. E. 2012. *Sensor Kimia Bentuk Stik Menggunakan Pereaksi  $Zn(SCN)_2$  untuk Mendeteksi Rhodamin B dalam Sampel Makanan*. (Skripsi). Universitas Airlangga. Surabaya.
- Puspitasari, Z. I. 2011. *Pembuatan Tes Kit dari Pereaksi Tetrathiocyanatozincate untuk Deteksi Rhodamin B dalam Minuman Secara Spot Test*. (Skripsi). Universitas Airlangga. Surabaya.
- Putra, I. R., Asterina, A., dan Isona, L. 2014. Gambaran Zat Pewarna Merah pada Saus Cabai yang Terdapat pada Jajanan yang Dijual di Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Padang Utara. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 3 (3): 297-303.
- Putri, Y. S. 2016. *Analisis Kualitatif Penggunaan Rhodamin B pada Saus Cilok di Pedagang Kaki Lima Se-Kota Mataram*. (Skripsi). Universitas Mataram. Mataram.
- Rahmah, Z. 2019. *Analisis Rhodamin B pada Saus yang Beredar di Pasaran Lhoksukon Aceh Utara secara Kualitatif dan Kuantitatif*. (Skripsi). Institut Kesehatan Helvetia. Medan.
- Ridwan, R. A. N. 2013. *Analisis Kandungan Rhodamin B Pada Minuman Dingin Yang Dijajakan Dalam Gerobak Di Kelurahan Pattunuang Kecamatan Wajo Kota Makassar Dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Ringbom, A. 1963. *Complexation in Analytical Chemistry*. Wiley and Sons. New York.



- Rohman, A., dan Sumantri. 2007. *Analisis Makanan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rohyami, Y., Ratri, H. P. I., dan Wihyarti. 2018. Validasi Metode Penentuan Rhodamin B dalam Contoh Saos secara Spektrofotometri UV-Vis dengan Dua Variasi Pelarut. *Ind. J. Chem. Anal.* 1 (1): 20-28.
- Roth, H. J., and Blaschke, G. 1994. *Pharmaceutical Analysis*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rusmalina, S., dan Anindhita, M. A. 2015. Identifikasi Rhodamin B dalam Saus Sambal yang Beredar di Kota Pekalongan. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.* 29 (1): 41-46.
- Samosir, A. S., Bialangi, N., dan Iyabu, H. Analisis Kandungan Rhodamin B pada Saos Tomat yang Beredar di Pasar Sentral Kota Gorontalo dengan Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Jurnal Entropi.* 13 (1): 45-49.
- Sari, R. P., Erdawati, E., dan Santoso, I. 2013. Adsorpsi Zat Warna Congo Red Menggunakan Kitosan-MMT dengan Metode Fixed-Bed Column. *Jurnal Riset Sains dan Kimia Terapan.* 3 (2): 326 - 333.
- Setyawati, H. 2007. *Sintesis dan Karakterisasi Senyawa Koordinasi Inti Ganda Besi(III)-fenantrolin menggunakan Ligan Jembatan CNS*. (Skripsi). Universitas Airlangga. Surabaya.
- Shita, A., E. 2016. *Selektivitas Metode Analisis Formalin secara Spektrofotometri dengan Pereaksi Schiff's*. (Skripsi). Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Tanty H. 2009. Uji Faktor Tingkat Pemahaman dan Penggunaan Rhodamine B Pedagang Cabe Merah Giling Menggunakan Fisher Exact Probability Test. *Jurnal Mat Stat.* 9 (2): 126-134.
- Taufik, Y., Sumartini, dan Endriana, W. 2019. Kajian Perbandingan Buah Black Mulberry (*Morus Nigra L.*) dengan Air terhadap Karakteristik Spreadable Processed Cheese Black Mulberry. *Pasundan Food Technology Journal.* 6 (3): 183-191.
- Underwood, A. L. 1998. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Erlangga. Jakarta.
- UNODC. 2009. Guidance for the Validation of Analytical Methodology and Calibration of Equipment used for Testing of Illicit Drugs in Seized Material and Biological Specimens. *United Nations.* 9-12.
- Winarno. 2002. *Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

- Yamlean, P. V. 2011. Identifikasi dan Penetapan Kadar Rhodamin B pada Jajanan Kue Berwarna Merah Muda yang Beredar di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11 (2): 289-295.
- Yuliarti, N. 2007. *Awas Bahaya di balik Lezatnya Makanan*. ANDI Yogyakarta. Yogyakarta.
- Yuwono, M., and Indrayanto, G. 2005. Validation of Chromatographic Methods of Analysis. *Profiles of drug substances, excipients and related methodology*. 32: 243-259.