

DOI: doi.org/10.21009/0305020205

PENGUJIAN KANDUNGAN ZAT PEWARNA RHODAMIN B PADA BEBERAPA JENIS MAKANAN DENGAN MINI SPEKTROFOTOMETER ABSORPSI PORTABEL

Nurul Halimah^{1,a*)}, Sri Suryaningsih^{2,b)}, Jajat Y. Mindara^{3,c)}, Sahrul Hidayat^{4,d)}

¹Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor 45363

*)Email:halimanurul93@gmail.com

Abstrak

Rhodamin merupakan salah satu jenis zat pewarna sintetis yang banyak digunakan pada industri tekstil dan kertas. Penggunaan zat berbahaya rhodamin ini dalam makanan dan minuman masih banyak dilakukan oleh produsen/masyarakat. Dampak terhadap kesehatan menyebabkan iritasi pada saluran penapasan, kulit, mata, pada pencernaan, gangguan fungsi hati dan kanker hati. Dengan demikian, sangat dibutuhkan sebuah penelitian untuk mendeteksi senyawa rhodamin-B pada beberapa jenis makanan dan minuman dengan menggunakan alat portabel karena praktis dan tanpa harus dilakukan di laboratorium. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan pengumpulan dan preparasi sampel, validasi metode analisis, kemudian analisis kandungan rhodamin pada sampel uji menggunakan alat UV-Vis dan alat mini LCD spektrofotometer. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa sampel memiliki serapan kuat terhadap LED RGB hijau dan biru dengan perubahan yang sangat sensitif terhadap nilai konsentrasi. Hasil pengujian dengan alat mini spektrofotometer absorpsi nilai konsentrasi Rhodamin-B pada sampel saos di puncak panjang gelombang 532 nm adalah $2,39684 \times 10^{-5}$ M, nilai konsentrasi Rhodamin-B pada jelly di puncak panjang gelombang 532 nm adalah $2,78781 \times 10^{-5}$ M, dan nilai konsentrasi Rhodamin-B pada sirup di puncak panjang gelombang 486 nm adalah $1,75088 \times 10^{-5}$ M.

Kata-kata kunci : *Rhodamin-B, absorpsi, zat pewarna, spektrofotometer*

Abstract

Rhodamine is kind of synthetic dyes that are widely used in textile and paper industries. The use of these hazardous substances rhodamine in foods and beverages is carried out by the manufacturers / community. Health impacts cause irritation of the respiratory tract, skin, eye, gastrointestinal, hepatic dysfunction and liver cancer. Thus, it is needed a study to detect rhodamine-B compounds in some foods and beverages by using a portable tool for practical and without having to do in the laboratory. This research was conducted with the stage of collection and sample preparation, validation of analytical methods, then analyzes the content of rhodamine in the test sample using a UV-Vis spectrophotometer and LCD mini tool. Based on the test results showed that the samples had a strong absorption of the green and blue LED RGB with highly sensitive to changes in the value of concentration. The test results of mini absorption spectrophotometer concentrations of Rhodamine-B values in samples of sauce at the peak wavelength of 532 nm is 2.39684×10^{-5} M, the value of the concentration of Rhodamine-B in the jelly in the peak wavelength of 532 nm is 2.78781×10^{-5} M, and the value of the concentration of Rhodamine-B syrup at the peak wavelength of 486 nm is 1.75088×10^{-5} M.

Keywords: *Rhodamine-B, absorption, dyes, spectrophotometers*

1. Pendahuluan

Semakin meningkatnya persaingan produk pangan di pasaran saat ini, semakin beragam produk makanan dan minuman yang ditawarkan dengan kualitas dan rasa yang berbeda. Persaingan tersebut tentunya akan membuat para produsen bersaing untuk membuat produk yang menarik minat konsumen dari segi kualitas, baik dari rasa, warna, ataupun bentuknya. Salah satu yang menjadi kriteria utama dari pemasaran suatu produk adalah warna produk tersebut yang akan menentukan kualitasnya.

Secara luas aditif pangan telah ada lebih dari 2.500 jenis yang digunakan untuk *preservative* (pengawet) dan pewarna (*dye*). Zat-zat aditif ini

digunakan untuk mempertinggi nilai pangan sebagai konsekuensi dari industrialisasi dan perkembangan proses teknologi pangan. Oleh karena itu produsen berlomba menawarkan aneka produknya dengan tampilan yang menarik dan warna-warni. Akan tetapi, penggunaan pewarna sintetis dalam sebuah produk harus dilakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku, hal ini dilakukan agar tidak merugikan kesehatan konsumen.¹

Pewarna dalam makanan terbagi menjadi dua macam, yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis. Dipasaran ditemukan zat pewarna sintetis jenis rhodamin B dalam produk pangan yang seharusnya digunakan untuk pewarna tekstil². Walaupun

memiliki toksisitas yang rendah, namun pengonsumsiannya dalam jumlah yang besar maupun berulang-ulang menyebabkan sifat kumulatif yaitu iritasi saluran pernafasan, iritasi kulit, iritasi pada mata, iritasi pada saluran pencernaan, keracunan, dan gangguan hati³. Dari fenomena maraknya penggunaan pewarna berbahaya pada makanan, perlu melakukan pengujian zat pewarna rhodamin-B pada beberapa sampel makanan dengan menggunakan alat mini spektrofotometer absorpsi. Dengan pendeteksi rhodamin B ini diharapkan konsumen dapat lebih waspada dalam memilih produk makanan yang dikonsumsi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap, yaitu pertama adalah persiapan bahan, pengukuran serta pengecekan rhodamin B pada beberapa makanan (saus, *jelly*, dan sirup) dengan menggunakan alat pendeteksi spektrofotometer absorpsi portabel. Pada alat tersebut akan menampilkan data besaran konsentrasi rhodamin B pada layar LCD, yang mana hasilnya dibandingkan dengan alat deteksi absorpsi UV-VIS.

Persiapan Beberapa Sampel Uji

Pada tahapan ini dilakukan persiapan bahan yang akan digunakan sebagai sampel uji kandungan rhodamin-B. Bahan penelitian ini adalah beberapa jenis sampel uji makanan yaitu saus, *jelly*, dan sirup. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beker *glass*, botol sampel ukuran 5 ml, kuvet plastik, *Magnetic Stirrer*, kertas saring, mortar keramik, dan pipet. Alat uji absorpsi Spektrofotometer UV-Visible dan *Software Uv-Win*.

Tahap Persiapan Alat Mini Spektrofotometer Absorpsi Portabel

Pada tahapan ini dilakukan perancangan alat mini spektrofotometer absorpsi yang portabel dengan display LCD. Komponen yang digunakan mikrokontroler Arduino-Uno, LED RGB, sensor LDR, LCD 16x2, baterai *chargeable*, dan beberapa komponen lainnya.

Tahap pengujian sampel dengan alat mini spektrofotometer Absorpsi Portabel

Pada tahapan ini alat mini spektrofotometer absorpsi portabel digunakan untuk pengukuran konsentrasi rhodamin-B dari beberapa sampel makanan uji (saus, *jelly*, dan sirup). Data yang diperoleh dari pengujian tersebut akan dibandingkan dengan hasil pengukuran dengan menggunakan alat standar Spektrofotometer UV-Visible.

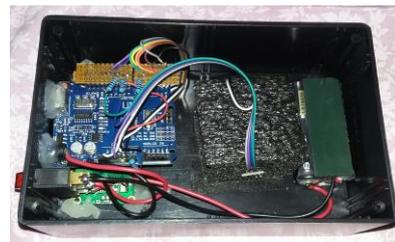
3. Hasil dan Pembahasan

Sampel saus, sirup, dan *jelly* diambil dari beberapa merk dagang yang ada dipasaran. Umumnya diambil yang berwarna merah.



Gambar 1. Beberapa sampel makanan uji yang akan diukur nilai absorbansinya

Alat mini Spektrofotometer absorpsi portabel digunakan sebagai alat pengujian konsentrasi rhodamin-B. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3, alat mini Spektrofotometer absorpsi portabel yang sudah berhasil dirangkai.



Gambar 2. Rangkaian alat mini spektrofotometer absorpsi portabel tampak dalam

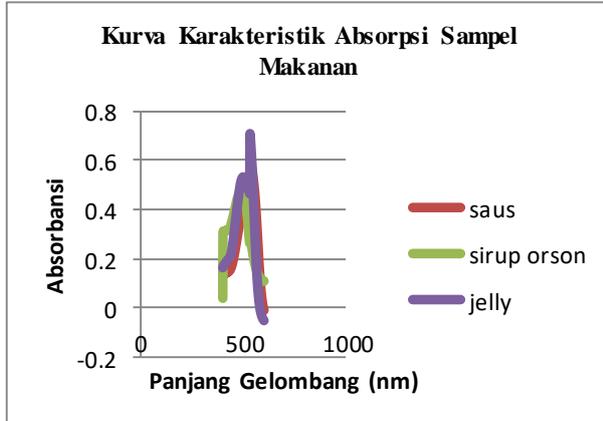


Gambar 3. Alat mini Spektrofotometer absorpsi portabel tampak luar



Gambar 4. Sampel makanan yang diukur dan diuji pada penelitian

Setelah dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat standar UV-Vis diperoleh perbandingan nilai absorbansi dengan panjang gelombang (lihat Gambar 5).



Gambar 5. Kurva Karakteristik Absorpsi sampel makanan

Secara umum, hasil yang didapatkan dari uji absorpsi sampel Rhodamin-B dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis standar ini adalah nilai panjang gelombang terbaik yang menghasilkan absorbansi maksimum pada sampel, yaitu pada panjang gelombang 532 nm. Terlihat suatu hubungan yang berbanding lurus, dimana jika konsentrasi sampel uji semakin naik maka absorbansi terhadapnya akan semakin besar pula. Hal ini sesuai dengan Hukum Beer yang menyatakan bahwa besar absorbansi berbanding lurus dengan besar konsentrasi.

Tabel 1. Karakteristik Absorpsi sampel makanan pada panjang gelombang Rhodamin

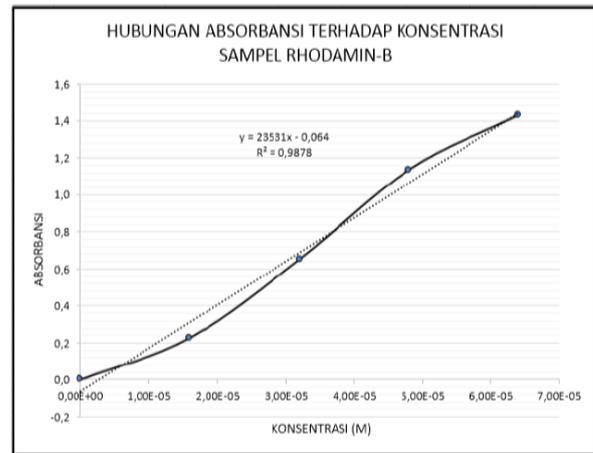
Sampel	λ (nm)	Absorpsi (A)
Saus	532	0,618
Sirup	486	0,466
Jelly	532	0,710

Dari hasil penelitian sebelumnya diperoleh hasil uji sampel dengan spektrofotometer UV-VIS standar seperti pada Tabel 2, membuktikan kebenaran Hukum Beer dimana besarnya absorbansi suatu sampel cenderung berbanding lurus dengan besarnya konsentrasi sampel tersebut, sehingga dapat direpresentasikan dalam Gambar 6.

Tabel di bawah ini adalah perbandingan nilai absorbansi dan konsentrasi dari bahan Rhodamin-B standar (produk Aldrich).

Tabel 2. Perbandingan besarnya absorbansi maksimum dengan konsentrasi Rhodamin-B⁴

λ (nm)	Absorpsi (A)	Konsentrasi (M)
532	0,228	$1,6 \times 10^{-5}$
532	0,653	$3,2 \times 10^{-5}$
532	1,135	$4,8 \times 10^{-5}$
532	1,429	$6,4 \times 10^{-5}$
532	1,989	$8,0 \times 10^{-5}$



Gambar 6. Hubungan absorbansi terhadap konsentrasi zat Rhodamin-B⁴

Dari persamaan garis lurus tersebut, dapat dicari nilai konsentrasi larutan sampel makanan yang diuji pada penelitian ini. Hal ini dikarenakan persamaan garis lurus yang diperoleh pada penelitian sebelumnya menggunakan zat Rhodamin-B standar sehingga dapat dijadikan acuan dan kalibrasi. Dengan menggunakan metode regresi linier, grafik hubungan absorbansi terhadap konsentrasi akan menghasilkan suatu persamaan $y = ax + b$ yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai konsentrasi pada sampel makanan (saus, sirup, dan jelly), seperti pada persamaan 1 dan persamaan 2.

$$y = 23531x - 0,064 \tag{1}$$

y adalah sebagai nilai absorpsi (A), dan x adalah nilai konsentrasi sampel makanan, sehingga dapat diperoleh :

$$x = (A - 0,064) / 23531 \tag{2}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai konsentrasi rhodamin-B seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai konsentrasi larutan sampel makanan berdasarkan hasil perhitungan persamaan garis lurus

Sampel	λ (nm)	Absorptansi (A)	Konsentrasi (M)
Saus	532	0,618	$2,35 \times 10^{-5}$
Sirup	486	0,466	$1,71 \times 10^{-5}$
Jelly	532	0,710	$2,74 \times 10^{-5}$

Sedangkan data nilai konsentrasi yang diperoleh dari hasil pengukuran pada alat mini spektrofotometer absorpsi portabel ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai konsentrasi larutan sampel makanan berdasarkan pengujian oleh alat mini spektrofotometer absorpsi portabel

Sampel	Konsentrasi (M)
Saus	$2,32 \times 10^{-5}$
Sirup	$7,60 \times 10^{-6}$
Jelly	$2,83 \times 10^{-5}$

Hasil perbandingan terlihat tidak terlalu jauh antara konsentrasi yang dihasilkan dari alat standar UV-VIS dan mini spektrofotometer dengan konsentrasi hasil perhitungan persamaan garis lurus. Hal ini menunjukkan bahwa alat mini spektrofotometer yang telah dibuat memiliki efisiensi yang cukup baik. Adanya perbandingan nilai yang dihasilkan melalui pengukuran dengan alat standar UV-VIS dan mini spektrofotometer terjadi karena kuvet yang kotor atau tergores, sidik jari yang menempel pada kuvet sehingga memungkinkan ikut terserap radiasi ultraviolet, atau persiapan awal sampel uji.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa Rhodamin-B memiliki karakteristik absorpsi pada panjang gelombang 500-600 nm dengan puncak absorpsi berada pada panjang gelombang 532 nm.

Pengujian dengan alat mini spektrofotometer absorpsi portabel menunjukkan bahwa sampel Rhodamin-B sensitif terhadap penyinaran LED hijau dengan nilai absorpsi linier terhadap kenaikan konsentrasi Rhodamin-B.

Nilai konsentrasi Rhodamin-B pada sampel saos pada puncak panjang gelombang 532 nm adalah

$2,39684 \times 10^{-5}$ M, nilai konsentrasi Rhodamin-B pada jelly pada puncak panjang gelombang 532 nm adalah $2,78781 \times 10^{-5}$ M, dan nilai konsentrasi Rhodamin-B pada sirup pada puncak panjang gelombang 486 nm adalah $1,75088 \times 10^{-5}$ M.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih pada Laboratorium Energi Terbarukan dan Sistem Departemen Fisika FMIPA UNPAD telah memberikan fasilitas laboratorium selama penelitian.

Daftar Pustaka

Jurnal

- [1] Moutinho, ILD Bertges, LC and Assis, RVC. 2007. *Prolonged use of the food dye tartrazine (FD&C yellow No 5) and its effects on the gastric mucosa of Wistar rats*. Braz. J. Biol. 67(1): 141-145.

Buku

- [2] Cahyadi, W. 2008, *Peraturan Menteri Kesehatan No.722/MENKES/PER/IX/88 dalam analisis dan aspek kesehatan bahan tambahan pangan*, Bumi Aksara.

Jurnal

- [3] Pedro, L.L, Leticia LM, Luis IMR, Katarzyna W, Kazimierz W, and Judith A.H. 1997. *Extraction of Sunset Yellow and Tartrazine by Ion-pair Formation With Adogen-464 and Their Simultaneous Determination by Bivariate Calibration and Derivative Spectrophotometry* Analyst. 122 : 1575 – 1579.
- [4] Aprilia Mulyani, Putri. 2012. *Rancang Bangun Mini Spektrofotometer Berbasis LED RGB untuk Mendeteksi Senyawa Rhodamine-B*. Skripsi Program Studi Fisika UNPAD.