



***NARRATIVE REVIEW: METODE ANALISIS RHODAMIN B
PADA MAKANAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI DAN
SPEKTROFOTOMETER DISERTAI PRAANALISIS***

SKRIPSI

**Karya Tulis Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dari Universitas Diponegoro**

Oleh

**FEBY FAYDSA
NIM : 22010317130052**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

NARRATIVE REVIEW: METODE ANALISIS RHODAMIN B PADA MAKANAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI DAN SPEKTROFOTOMETER DISERTAI PRAANALISIS

SKRIPSI

Oleh

FEBY FAYDSA
NIM : 22010317130052

Semarang, 29 Juni 2022

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Indah Saraswati, S.Si, M.Sc
NIP. 198409152010122007

Widyandani Sasikirana S.Farm., Apt., M.Biotech.
NPPU. H.7.198903162018072001

Ketua Program Studi Farmasi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Dr. Khairul Anam
NIP. 196811041994031002

LEMBAR PERSETUJUAN

NARRATIVE REVIEW: METODE ANALISIS RHODAMIN B PADA MAKANAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI DAN SPEKTROFOTOMETER DISERTAI PRAANALISIS

SKRIPSI

Oleh

FEBY FAYDSA
NIM : 22010317130052

Telah disetujui pada Ujian Tugas Akhir

Tanggal, 29 Juni 2022

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Indah Saraswati, S.Si, M.Sc
NIP. 198409152010122007

Widyandani Sasikirana S.Farm., Apt., M.Biotech
NPPU. H.7.198903162018072001

Penguji 1

Penguji 2

Evieta Rohana S.Farm., M.S.Farm., Apt.
NPPU. H.7. 198910112019112001

Dr. Henna Rya Sunoko, Apt., MES
NIP. 195209181978031004

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

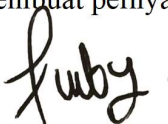
Nama : Feby Faydsa
NIM : 22010317130052
Program Studi : Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro
Judul Tugas Akhir : Narrative Review: Metode Analisis Rhodamin B
pada Makanan Menggunakan Kromatografi dan
Spektrofotometer disertai Praanalisis

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) Tugas Akhir ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing.
- 2) Tugas Akhir ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- 3) Dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum pada daftar kepustakaan.

Semarang, Juni 2022

Yang membuat pernyataan,


Feby Faydsa

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum wr. wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur hanya dipanjatkan kepada Allah *Subhaanahu wa ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir. Shalawat dan salam semoga Allah sampaikan kepada Nabi Muhammad, keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Kami menyadari sangatlah sulit bagi kami untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil Tugas Akhir ini. Bersama ini penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

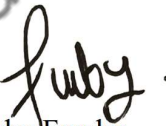
1. Bapak Prof. Dr. Yos Johan Utama, S.H., M.Hum. selaku Rektor Universitas Diponegoro.
2. Bapak Prof. Dr. dr. Dwi Pudjonarko, M.Kes.,Sp.S. (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
3. Bapak Dr. Khairul Anam. S.Si, M.Si selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
4. Ibu Indah Saraswati, S.Si., M.Sc., dan Ibu apt. Widyandani Sasikirana, M.Biotech. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini, serta Ibu apt. Evieta Rohana, M.S.Farm. dan Ibu Dr. Henna Rya Sunoko, Apt., MES. selaku dosen penguji yang memberikan arahan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
5. Bapak serta Ibu Dosen program S1 Farmasi Universitas Diponegoro yang telah mendidik serta membekali ilmu pengetahuan.
6. Orang tua beserta keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material.

7. Para sahabat yang selalu memberi dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Serta pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna dan masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan ini, untuk itu penulis mengucapkan mohon maaf. Penulis menerima dengan tangan terbuka segala saran maupun kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Akhirnya kepada Allah penulis berserah diri, semoga apa yang telah dilakukan ini mendapat keberkahan dan ridho-Nya.

Semarang, Juni 2022

Penulis


Feby Faydsa

Dokumen Prodi Farmasi

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Keaslian Penelitian	4
BAB II	5
2.1 Makanan	5
2.2 Rhodamin B.....	6
2.3 Metode Analisis.....	8
3.1.1 Pengambilan Sampel.....	8
3.1.2 Penyiapan Sampel	8
3.1.3 Analisis.....	19
3.1.4 Pengolahan data analisis dan hasil analisis	25
2.4 Validasi Metode Analisis	25
BAB III.....	28

3.1	Jenis Penelitian	28
3.2	Penelusuran Artikel	28
3.3	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	29
3.3.1	Kriteria Inklusi	29
3.3.2	Kriteria Eksklusi	29
3.4	Seleksi dan Penilaian Kualitas Artikel	29
BAB IV	31
4.1	Hasil	31
4.1.1	Seleksi dan Kualitas Studi	31
4.1.2	Karakteristik Studi	32
4.2	Pembahasan	36
4.1.3	Metode analisis dengan praanalisis	36
4.1.4	Validasi metode analisis dengan praanalisis pada sampel makanan	46
BAB V	64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Penelitian-penelitian sebelum terkait penelitian saat ini.....	4
Tabel IV.1 Metode analisis rhodamin B dalam makanan menggunakan kromatografi.....	33
Tabel IV.2 Metode analisis rhodamin B dalam makanan menggunakan kromatografi (lanjutan).....	34
Tabel IV.3 Metode analisis rhodamin B dalam makanan menggunakan Spektrofotometer.....	35
Tabel IV.4 Validasi metode analisis rhodamin B menggunakan kromatografi pada bubuk cabai.....	48
Tabel IV.5 Validasi metode analisis rhodamin B menggunakan kromatografi pada saos tomat.....	50
Tabel IV.6 Validasi metode analisis rhodamin B menggunakan kromatografi pada minyak cabai.....	53
Tabel IV.7 Validasi metode analisis rhodamin B menggunakan kromatografi pada <i>chinese prickly ash</i>	56
Tabel IV.8 Validasi metode analisis rhodamin B menggunakan kromatografi pada saos cabai.....	57
Tabel IV.9 Validasi metode analisis rhodamin B menggunakan spektrofotometer pada minyak cabai.....	58
Tabel IV.10 Validasi metode analisis rhodamin B menggunakan spektrofotometer pada <i>chinese prickly ash</i>	59
Tabel IV.11 Validasi metode analisis rhodamin B menggunakan spektrofotometer pada minyak hot pepper.....	60
Tabel IV.12 Validasi metode analisis kromatografi yang direkomendasikan.....	62
Tabel IV.13 Validasi metode analisis spektrofotometer yang direkomendasikan.	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rumus bangun Rhodamin B.....	7
Gambar 2. Prosedur SPE.....	11
Gambar 3. Prosedur MSPE.....	12
Gambar 4. Prosedur MSPD.....	15
Gambar 5. Komponen spektrofotometer fluoresens.....	24
Gambar 6. Diagram Alir Prisma	30
Gambar 6. Diagram alir pencarian artikel	32

Dokumen Prodi Farmasi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penilaian kualitas jurnal.....	73
Lampiran 2. Persentase <i>recovery</i> yang diterima sesuai dengan level konsentrasi analit.....	75
Lampiran 3. Nilai RSD yang diperbolehkan menurut Horwitz dan AOAC PVM.	76

Dokumen Prodi Farmasi

DAFTAR SINGKATAN

CI-SHS	: <i>CO₂-table induce switchable hydrophilicity solvent</i>
DAD	: <i>Diode Array Detector</i>
DES	: <i>Deep eutetic solvent</i>
DSPE/ MOF MIL-101(Cr)-NH ₂ @ PSS	: <i>Dispersive Solid-phase Extraction using Metal-organic frameworks MIL-101(Cr)-NH₂ termodifikasi poly (sodium 4-styrenesulfonate)</i>
Fe ₃ O ₄ @COF	: <i>Magnetic (Fe₃O₄) Covalent Organic Framework</i>
Fe ₃ O ₄ @ILs-β-CDPC	: <i>Fe₃O₄@Ionic Liquids-β-Cyclodextrin Cross Linked Polymer Solid Phase Extraction</i>
Fe ₃ O ₄ @SDS	: <i>Mixed Hemimicelles Solid-Phase Extraction Based on Sodium Dodecyl Sulfate-Coated Nano-Magnets</i>
Fe ₃ O ₄ @SiO ₂ @[OMIM]PF ₆	: <i>Fe₃O₄@SiO₂ dilapisi 1-octyl-3-methylimidazole hexafluorophosphate</i>
FLD	: <i>Fluoresens Detector</i>
HLB	: <i>Hydrophylic-Lipophylic Balance</i>
LFSPE	: <i>Layered Nanofiber Solid-Phase Extraction</i>
MD- μ-SPE/ imino-Py-γ-Fe ₂ O ₃	: <i>Magnetic Dispersive Micro Solid-Phase Extraction of Using Imino-Pyridine Immobilized On Iron Oxide</i>
MISPE-GO/SiO ₂	: <i>Molecularly Imprinted Polymer-Coated Silanized Graphene Oxide</i>
MIP	: <i>Molecularly Imprinted Polymer</i>

MSPD/MIN	: <i>Matrix solid-phase dispersion using molecularly imprinted nanosfer</i>
MSPE	: <i>Magnetic Solid Phase Extraction</i>
MWD	: <i>Multi Wavelength Detector</i>
SHS	: <i>Switchable hydrophilicity solvent</i>
SPE/g-BN(1%)@SiO ₂	: <i>Graphene-like boron nitride was immobilized on dendritic SiO₂</i>
UAD- μ -SPE/ IL-MWCNT	: <i>Ultrasound Assisted Dispersive Solid-Phase microextraction using Ionic Liquid-Coated Multiwalled Carbon Nanotube</i>
VASM-DLPME	: <i>Vortex-Assisted Supramolecular-Based Dispersive Liquid Phase Microextraction</i>

Dokumen Prodi Farmasi

DAFTAR ISTILAH

<i>Clean-up</i>	: Kegiatan analisis untuk membersihkan matriks (menghilangkan zat pengganggu)
<i>Horwitz Ratio</i>	: Parameter kinerja yang umumnya digunakan untuk menunjukkan penerimaan metode analisis sehubungan dengan presisi antar-laboratorium (reproduktifitas)
<i>Like dissolve like</i>	: Kelarutan zat polar dan ionik dalam zat polar dan kelarutan zat non-polar dalam zat non-polar
Praanalisis	: Perlakuan terhadap sampel analitik untuk menjadi sesuatu yang siap untuk dianalisis dengan teknik analisis tertentu, seperti teknik spektrofotometer atau kromatografi
Prakonsentrasi	: Kegiatan analisis untuk meningkatkan konsentrasi analit
<i>Switching on</i>	: Konversi cairan hidrofobik ke cairan hidrofilik yang larut dalam air melalui reaksi dengan karbon dioksida
<i>Switching off</i>	: Konversi kembali cairan hidrofilik ke bentuk awalnya (cairan hidrofobik) yang tidak larut dalam air melalui proses pemanasan
<i>Trace element</i>	: Senyawa kelumit didefinisikan sebagai senyawa yang sangat kecil

ABSTRAK

Latar Belakang: Rhodamin B adalah pewarna fluoresen yang memberikan warna yang baik dan hemat biaya. Kontak fisik dapat membahayakan kesehatan, namun BPOM menemukan adanya rhodamin B dalam makanan. Jumlah kecil rhodamin B merupakan tantangan untuk mendeteksinya. Beberapa penelitian telah menunjukkan langkah praanalisis untuk menghilangkan zat pengganggu. Oleh karena itu, perlu dipelajari suatu metode analisis rhodamin B yang disertai dengan teknik praanalisis.

Tujuan: Menelaah metode analisis rhodamin B pada makanan menggunakan kromatografi dan spektrofotometer yang disertai teknik praanalisis serta mengetahui validasi metode analisis dari teknik tersebut.

Metode: *Narrative review* ini menyajikan ringkasan deskriptif data yang dibantu oleh diagram PRISMA dalam pencarian dari tiga database, yaitu Science direct, EBSCOhost, dan Scopus. Artikel dipilih menggunakan *Mendeley* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Hasil: Data yang dipilih untuk ditinjau adalah 15 dari 186 artikel. Hasil penelitian ditemukan dua teknik praanalisis, SPE yang menggunakan bahan dasar sorben padat magnetik, grafena, MOF, MWCNT, MIN, atau IL, dan teknik LPE menggunakan campuran pelarut. Sampel analitik akan dideteksi menggunakan HPLC, UPLC, spektrofotometer UV Vis, atau fluoresensi. Validitas metode analisis dilihat dari validasi parameter presisi, akurasi, sensitivitas, dan linieritas. Terlepas dari jenis matriksnya, HPLC-UV-VIS dengan dengan MSPE/Fe₃O₄@SiO₂@[OMIM]PF₆ menunjukkan akurasi (%R=100.2; 99.0; 100.9%) dan presisi (RSD=0.51%) terbaik. Sensitivitas tertinggi (LOD=0.042ppb) menggunakan metode spektrofotometer UV-VIS-LPE berbasis pelarut yang kelarutannya dapat berubah (CI-SHS). Masing-masing metode menunjukkan linieritas yang baik ($r > 0,996$).

Kesimpulan: Teknik praanalisis SPE atau LPE yang dikombinasikan dengan HPLC, UPLC, spektrofotometer UV-VIS, atau fluoresensi dapat menganalisis rhodamin B dalam makanan. Teknik Prekonsentrasi MSPE dilanjutkan dengan HPLC-UV-VIS memberikan persentase perolehan kembali terbaik ($\pm 100\%$) dan LOD terendah bila diaplikasikan pada bubuk cabai.

Kata Kunci: rhodamin B, praanalisis, spektrofotometer, kromatografi, makanan

ABSTRACT

Background: Rhodamine B is a fluorescent dye that provides good color and is cost-effective. Physical contact can be harmful to health, but BPOM found the presence of rhodamine B in food. The small amount of rhodamine B is a challenge to detecting it. Several studies have shown a preconcentration step to eliminate interfering substances. Therefore, it is necessary to study an analytical method of rhodamine B accompanied by a preanalysis technique.

Objectives: This study examines the analytical method of rhodamine B in food using chromatography and spectrophotometry. The technique is combined with preanalysis to determine the validity of the analytical method of these techniques.

Methods: This narrative review presents a descriptive summary of the data assisted by PRISMA diagrams in searching from three databases, viz. science direct, EBSCOhost, and Scopus. Articles were selected using Mendeley based on inclusion and exclusion criteria.

Results: The data selected for review are 15 of 186 articles. The results found there two preanalysis techniques, SPE which use solid magnetic sorbent, graphene, MOF, MWCNT, MIN, or IL as the base material, and the LPE technique uses a solvent mixture. The analytical sample will be detected using HPLC, UPLC, UV-VIS spectrophotometry, or fluorescence. The validity of the analytical method sees by validation parameters precision, accuracy, sensitivity, and linearity. Regardless of the matrix type, the HPLC-UV-VIS with MSPE/Fe₃O₄@SiO₂@[OMIM]PF₆ showed the best accuracy (%R=100.2; 99.0; 100.9%) and precision (RSD=0.51%). The highest sensitivity (LOD=0.042ppb) uses the solvent-based variable solubility UV-VIS-LPE spectrophotometric method (CI-SHS). Each method showed good linearity ($r > 0.996$).

Conclusions: SPE or LPE mixed with HPLC, UPLC, UV-VIS spectrophotometry, or fluorescence to analyze rhodamine B in foods. MSPE preanalysis technique followed by HPLC-UV-VIS gave the best recovery percentage ($\pm 100\%$) and lowest LOD when applied to chili powder.

Key Words: rhodamine B, preanalysis, spectrophotometry, chromatography, food.