



**OPTIMASI FORMULA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
NANOEMULSI MINYAK BIJI LABU KUNING (*Cucurbita
moschata D.*)**

SKRIPSI

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Oleh
NAWANG NOVIA RAMADHANI
051201070

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMASI FORMULA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
NANOEMULSI MINYAK BIJI LABU KUNING (*Cucurbita
moschata D.*)**

disusun oleh:

NAWANG NOVIA RAMADHANI

051201070

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KESEHATAN

UNIVERSITAS NGUDI WALUYO

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing serta telah diperkenankan untuk diujikan.

Ungaran, 4 Februari 2024

Pembimbing



apt. Agitya Resti Erwiyani, S. Farm., M.Sc.

NIDN. 0610088703

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

OPTIMASI FORMULA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

NANOEMULSI MINYAK BIJI LABU KUNING (*Cucurbita*

moschata D.)

disusun oleh:

NAWANG NOVIA RAMADHANI

051201070

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi S1 Farmasi,
Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 7 Februari 2024

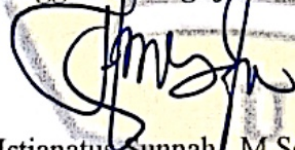
Ketua / Pembimbing



apt. Agitya Resti Erwiyani, S. Farm., M.Sc.

NIDN. 0610088703

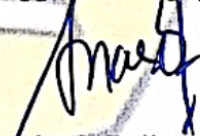
Anggota / Penguji



apt. Istianatus Sunnah, M.Sc

NIDN. 0629107703

Anggota / Penguji 2



apt. Anasthasia Pujiastuti, M.Sc

NIDN. 0608048002

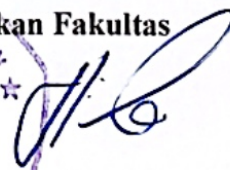
Ketua Program Studi



apt. Richa Yuswantina, S. Farm., M.Si

NIDN. 0630038702

Dekan Fakultas



Ns. Eko Susilo, S. Kep., M. Kep

NIDN. 0627097501

RIWAYAT HIDUP



Nama : Nawang Novia Ramadhani

Tempat, tanggal lahir : Sragen, 18 November 2002

Agama : Islam

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Grenjengan RT 05/RW 00, Tegalrejo, Kec. Gondang, Kab.
Sragen

Email : nawaangnr@gmail.com

Pendidikan :

- 2007 – 2008 : TK Pertiwi III
- 2008 – 2014 : SD Negeri Tegalrejo 2
- 2014 – 2017 : SMP Negeri 1 Gondang
- 2017 – 2020 : SMK Citra Medika Sragen
- 2020 – 2024 : Universitas Ngudi Waluyo

PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Nawang Novia Ramdhani
NIM : 051201070
Program Studi/Fakultas : S1 Farmasi Reguler/Fakultas Kesehatan

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi berjudul **“Optimasi Formula Dan Uji Aktivitas Antioksidan Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.)”** adalah karya ilmiah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun di Perguruan Tinggi manapun
2. Skripsi ini merupakan ide dan hasil karya murni saya yang dibimbing dan dibantu oleh tim pembimbing dan narasumber
3. Skripsi ini tidak memuat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan kecuali secara tertulis dicantumkan dalam naskah sebagai acuan dengan menyebit nama pengarang dan judul aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ngudi Waluyo

Ungaran, 16 April 2024

Pembimbing

apt. Agitya Resti Erwiyani, S. Farm., M.Sc.

NIDN. 0610088703

Yang membuat pernyataan



Nawang Novia Ramadhani

NIM. 051201070

HALAMAN KESEDIAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Nawang Novia Ramadhani
NIM : 051201070
Program Studi/Fakultas : S1 Farmasi Reguler/Fakultas Kesehatan

Dengan ini menyatakan bahwa:

Memberikan kewenangan kepada Universitas Ngudi Waluyo untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, merawat dan mempublikasikan skripsi yang berjudul **“Optimasi Formula dan Uji Aktivitas Antioksidan Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata D.*)”** untuk kepentingan akademis.

Ungaran, 16 April 2024

Yang membuat pernyataan



Nawang Novia Ramadhani

NIM. 051201070

Universitas Ngudi Waluyo
Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan
Skripsi, Februari 2024
Nawang Novia Ramadhani
051201070

OPTIMASI FORMULA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NANOEMULSI MINYAK BIJI LABU KUNING (*Cucurbita moschata* D.)

ABSTRAK

Latar Belakang: Biji labu kuning memiliki kandungan metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan. Optimasi formula nanoemulsi minyak biji labu kuning menggunakan *design expert* dapat memberikan komposisi optimum untuk menghasilkan sediaan nanoemulsi stabil dan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula optimum nanoemulsi minyak biji labu kuning dengan karakteristik fisik yang memenuhi persyaratan dan aktivitas antioksidan yang kuat.

Metode: Penelitian eksperimental laboratorium dengan formulasi minyak biji labu kuning sebagai fase minyak, aquadest sebagai fase air, tween 80 dan span 80 sebagai surfaktan, dan PEG 400 sebagai kosurfaktan. Nanoemulsi dikarakterisasi fisik dengan parameter ukuran partikel, PDI, persen transmittan, organoleptis, pH, viskositas, tipe nanoemulsi dan uji aktivitas antioksidan metode DPPH. Data dianalisis menggunakan *software* SPSS Versi 25.

Hasil: Nanoemulsi minyak biji labu kuning memiliki komposisi optimum dengan minyak biji labu kuning, kombinasi surfaktan tween 80 7,032%, span 2%, dan kosurfaktan PEG 400 2,968%. Nanoemulsi minyak biji labu kuning memiliki karakteristik yang memenuhi persyaratan meliputi ukuran partikel dengan rata-rata $42,36 \pm 8,518$ nm, nilai PDI dengan rata-rata $0,410 \pm 0,036$, persen transmittan $90,469 \pm 0,186\%$, organoleptis bentuk cair, tidak berbau, berwarna putih susu, dan homogen. pH dengan rata-rata $5,173 \pm 0,025$, viskositas dengan rata-rata 12 ± 0 cP, dan tipe nanoemulsi O/W. Hasil IC_{50} kuersetin $9,535 \pm 0,055$ ppm, IC_{50} minyak biji labu kuning $9,466 \pm 0,072$ ppm, dan IC_{50} nanoemulsi minyak biji labu kuning hasil optimasi sebesar $10,557 \pm 0,109$ ppm.

Kesimpulan: Formula optimum nanoemulsi minyak biji labu kuning yang dihasilkan *design expert* memiliki karakteristik fisik yang memenuhi persyaratan dan aktivitas antioksidan sangat kuat.

Kata kunci: optimasi, *simplex lattice design*, minyak biji labu kuning, nanoemulsi, antioksidan DPPH.

Ngudi Waluyo University
Study Program of Pharmacy, Faculty of Health
Final Project, February 2024
Nawang Novia Ramadhani
051201070

OPTIMIZATION OF FORMULA AND TESTING OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF NANOEMULSION OF YELLOW PUMPKIN SEED OIL (*Cucurbita moschata* D.)

ABSTRACT

Abstract: Pumpkin seeds contain secondary metabolites which act as antioxidants. Optimizing the pumpkin seed oil nanoemulsion formula using a design expert can provide the optimum composition to produce a stable and optimal nanoemulsion preparation. This research aims to determine the optimum formula for pumpkin seed oil nanoemulsion with physical characteristics that meet the requirements and strong antioxidant activity.

Method: Laboratory experimental research with the formulation of pumpkin seed oil as the oil phase, distilled water as the water phase, Tween 80 and Span 80 as surfactants, and PEG 400 as cosurfactant. The nanoemulsion was physically characterized by the parameters of particle size, PDI, percent transmittance, organoleptic, pH, viscosity, type of nanoemulsion and the DPPH method of antioxidant activity test. The data was analyzed using SPSS Version 25 software.

Result: Pumpkin seed oil nanoemulsion has an optimum composition with a pumpkin seed oil, a combination of surfactant Tween 80 7,032%, Span 2%, and cosurfactant PEG 400 2,968%. Pumpkin seed oil nanoemulsion has characteristics that meet the requirements including particle size with an average of $42,36 \pm 8,518$ nm, PDI value with an average of $0,410 \pm 0,036$, percent transmittance of $90.469 \pm 0.186\%$, organoleptic liquid form, odorless, white in color milk, and homogeneous. pH with an average of $5,173 \pm 0,025$, viscosity with an average of 12 ± 0 cP, and nanoemulsion type O/W. The IC_{50} result of quercetin was $9,535 \pm 0,055$ ppm, the IC_{50} of pumpkin seed oil was $9,466 \pm 0,072$ ppm, and the optimized IC_{50} of pumpkin seed oil nanoemulsion was $10,557 \pm 0,109$ ppm.

Conclusion: The optimum formula for pumpkin seed oil nanoemulsion produced by design experts has physical characteristics that meet the requirements and very strong antioxidant activity.

Keywords: optimization, simplex lattice design, pumpkin seed oil, nanoemulsion, DPPH antioxidant.

PRAKATA

Segala puji dan syukur selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yaitu skripsi dengan judul “Optimasi Formula dan Uji Aktivitas Antioksidan Minyak Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.)” yang digunakan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan di Universitas Ngudi Waluyo.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak bisa terselesaikan apabila tidak ada bantuan baik pengajaran, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta’ala yang senantiasa memberikan nikmat dan rahmat-Nya serta junjungan Nabi Besar Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi panutan penulis untuk selalu berikhtiar, berdoa, dan berusaha.
2. Prof. Dr. Subyantoro, M.Hum selaku Rektor Universitas Ngudi Waluyo Ungaran.
3. Ns. Eko Susilo, S. Kep., M. Kep selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo
4. apt. Richa Yuswantina, S.Farm., M.Si selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo
5. apt.Agitya Resti Erwiyani, S. Farm., M.Sc selaku dosen pembimbing penulis yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta senantiasa mendukung dan memimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.

6. apt. Anasthasia Pujiastuti, S.Farm., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama masa studi.
7. Seluruh dosen, laboran, dan staff/karyawan Program Studi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo yang telah memberikan dukungan dan ilmunya selama masa studi penulis.
8. Bapak Richi Saptono, Ibu Suwarti, Ayah Aldi Suwardi selaku orang tua dan sahabat terbaik yang senantiasa menemani setiap langkah penulis, memberikan dukungan moril maupun materi serta doa tulus tiada henti, skripsi ini adalah persembahan kecil dari penulis untuk kalian.
9. Sahabat terbaik penulis yang senantiasa setia menemani, membantu, dan memotivasi penulis, Monica Dyas dan Putri Maylanie. Terimakasih atas dukungan dan semangat tiada henti yang diberikan untuk penulis.
10. M Rifqi Maulana yang menjadi sosok rumah untuk penulis, senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, dan afirmasi positif bagi penulis. Terimakasih atas energi positif yang telah diberikan dan menjadi bagian dari perjalanan skripsi penulis.
11. Keluarga WIS-UDAH, Putri, Nancy, Eka, Salma, Anissa yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan keceriaan untuk penulis.
12. Teman-teman seperjuangan angkatan 2020 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang senantiasa memberikan semangat, keceriaan, kebersamaan, dan energi positif untuk penulis. Terimakasih atas kisah manis yang telah diberikan untuk penulis.

13. Keluarga besar HIMAFARSI dan Tim PPK ORMAWA Universitas Ngudi Waluyo yang telah memberikan kesempatan, pengalaman, kisah, dan menumbuhkan rasa kekeluargaan serta solidaritas yang luar biasa.

14. Diri sendiri, Nawang Novia Ramadhani, terimakasih karena telah mampu berjuang sejauh ini. Berusaha menyelesaikan skripsi dengan baik dan maksimal, ini adalah pencapaian yang luar biasa bagi penulis. Apapun kurang dan lebihnya mari merayakan diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan atau keterbatasan, sehingga penulis memohon maaf dan berharap untuk semua pihak dapat memberikan kritik maupun saran yang membangun, sehingga dapat bermanfaat untuk siapa saja yang membacanya.

Ungaran, 4 Februari 2024

Penulis

Nawang Novia Ramadhani

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
HALAMAN KESEDIAAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH	4
C. TUJUAN PENELITIAN	5
D. MANFAAT PENELITIAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. TINJAUAN TEORITIS	7
1. Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata D.</i>).....	7
2. Senyawa Aktif	9
3. Nanoemulsi.....	12
4. Antioksidan	17
5. Tinjauan Bahan.....	19
6. <i>Simplex Lattice Design</i>	27
B. KERANGKA TEORITIS	29
C. KERANGKA KONSEP	30
D. HIPOTESIS	30
BAB III METODE PENELITIAN	32

A. DESAIN PENELITIAN	32
B. LOKASI PENELITIAN	32
C. SUBJEK PENELITIAN	32
D. DEFINISI OPERASIONAL	33
E. VARIABEL PENELITIAN	34
F. PENGUMPULAN DATA	34
G. PENGOLAHAN DATA	35
H. ANALISIS DATA	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
A. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
B. KETERBATASAN PENELITIAN.....	73
BAB V PENUTUP.....	72
A. KESIMPULAN	72
B. SARAN	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Kekuatan Antioksidan (IC_{50}).....	19
Tabel 2. 2	Konsentrasi Tween 80 untuk Sediaan Emulsi	22
Tabel 3. 1	Formula Sediaan Nanoemulsi	36
Tabel 3. 2	Aras Rendah Aras Tinggi Surfaktan Tween 80 – Span 80 dan Kosurfaktan PEG 400.....	36
Tabel 3. 3	Formulasi Nanoemulsi dengan <i>Design Expert</i> Versi 13 Trial	37
Tabel 3. 4	Formulasi Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning dengan Variasi Tween 80 – Span 80 dan PEG 400 <i>Simplex Lattice Design</i>	38
Tabel 3. 5	Formula Optimum Variasi Tween 80 – Span 80 dan PEG 400 dengan <i>Design Expert</i> Versi 13 Metode <i>Simplex Lattice Design</i>	39
Tabel 3. 6	Formula Optimum Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning	40
Tabel 4. 1	Hasil Uji Skrining Fitokimia Minyak Biji Labu Kuning	46
Tabel 4. 2	Formulasi dan Respon Uji Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning... 50	
Tabel 4. 3	Hasil Optimasi Numerical Formula Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning	53
Tabel 4. 4	Hasil Uji Ukuran Partikel dan Indeks Polidispersitas	54
Tabel 4. 5	Hasil Uji T Ukuran Partikel dan Indeks Polidispersitas.....	55
Tabel 4. 6	Hasil Uji Persen Transmittan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis	59
Tabel 4. 7	Hasil Uji T Persen Transmittan	60
Tabel 4. 8	Hasil Uji Organoleptis Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning.....	64
Tabel 4. 9	Hasil Uji pH Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning	65
Tabel 4. 10	Hasil Uji Viskositas Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning	66
Tabel 4. 11	Hasil <i>Operating Time</i>	68
Tabel 4. 12	Hasil IC_{50}	71
Tabel 4. 13	Hasil Uji <i>One Way ANOVA Post Hoc</i>	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Buah dan Biji Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata</i> D.)	7
Gambar 2. 2	Struktur kimia C ₆ -C ₃ -C ₆ Flavonoid	9
Gambar 2. 3	Mekanisme Karotenoid sebagai Antioksidan	11
Gambar 2. 4	Mekanisme Reaksi DPPH dengan Antioksidan	18
Gambar 2. 5	Struktur Kimia Tween 80	21
Gambar 2. 6	Struktur Span 80	23
Gambar 2. 7	Struktur kimia Polietilen Glikol 400	24
Gambar 2. 8	Struktur Kimia Aquadest	26
Gambar 2. 9	Stuktur Kimia Etanol	26
Gambar 2. 10	Kerangka Teoritis	29
Gambar 2. 11	Kerangka Konsep	30
Gambar 4. 1	Reaksi Flavonoid dengan Mg dan HCl Pekat	47
Gambar 4. 2	Reaksi Alkaloid dengan Reagen Dragendorff	48
Gambar 4. 3	Reaksi Tanin	49
Gambar 4. 4	<i>Countur Plot</i> Prediksi Ukuran Partikel Nanoemulsi oleh <i>Design Expert</i>	56
Gambar 4. 5	<i>Contour Plot</i> Prediksi Indeks Polidispersitas Nanoemulsi oleh <i>Design Expert</i>	58
Gambar 4. 6	<i>Contour Plot</i> Prediksi Persen Transmitan Nanoemulsi oleh <i>Design Expert</i>	61
Gambar 4. 7	Hasil Uji Tipe Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. ROA Minyak Biji Labu Kuning	83
Lampiran 2. COA DPPH.....	88
Lampiran 3. Hasil Skrining Fitokimia Minyak Biji Labu Kuning.....	89
Lampiran 4. Hasil Optimasi Formula Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning oleh <i>Design Expert</i>	90
Lampiran 5. Formulasi Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning.....	91
Lampiran 6. Hasil Uji Ukuran Partikel, Indeks Polidispersitas, dan Persen Transmitan	92
Lampiran 7. Hasil <i>One Sample T Test</i> Ukuran Partikel dengan SPSS 25	97
Lampiran 8. Hasil <i>One Sample T Test</i> Indeks Polidispersitas (PDI) dengan SPSS 25	98
Lampiran 9. Hasil <i>One Sample T Test</i> Persen Transmitan dengan SPSS 25.....	99
Lampiran 10. Hasil Uji pH Nanoemulsi	100
Lampiran 11. Hasil Uji Viskositas Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning	101
Lampiran 12. Perhitungan Kuersetin	102
Lampiran 13. Perhitungan Minyak Biji Labu Kuning	104
Lampiran 14. Perhitungan Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning.....	106
Lampiran 15. Perhitungan % Inhibisi dan Kurva Regresi Linier Kuersetin	108
Lampiran 16. Perhitungan % Inhibisi dan Kurva Regresi Linier Minyak Biji Labu Kuning	114
Lampiran 17. Perhitungan % Inhibisi dan Kurva Regresi Linier Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning	120
Lampiran 18. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	126
Lampiran 19. Hasil <i>Operating Time</i>	127
Lampiran 20. Hasil Absorbansi Blanko DPPH	128
Lampiran 21. Hasil Absorbansi Baku Perbandingan Kuersetin.....	129
Lampiran 22. Hasil Absorbansi Minyak Biji Labu Kuning	132
Lampiran 23. Hasil Absorbansi Nanoemulsi Minyak Biji Labu Kuning.....	135
Lampiran 24. Bimbingan TA/Skripsi	138