FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN PASTA GIGI KOMBINASI MINYAK TENGKAWANG, EKSTRAK DAUN KEMANGI, DAN SPIRULINA TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

SKRIPSI

Oleh:

TEA GILDA DARA MULA OLVI

NIM. I1021211036

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN PASTA GIGI KOMBINASI MINYAK TENGKAWANG, EKSTRAK DAUN KEMANGI, DAN SPIRULINA TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak

Oleh:

TEA GILDA DARA MULA OLVI

NIM. I1021211036

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

SKRIPSI

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN PASTA GIGI KOMBINASI MINYAK TENGKAWANG, EKSTRAK DAUN KEMANGI, DAN SPIRULINA TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

Oleh:
TEA GILDA DARA MULA OLVI
NIM. I1021211036

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura
Tanggal: 26 Juni 2025

Disetujui,

Pembimbing Utama,	**Pembimbing Pendamping,**
Meri Ropiqa, M.Pharm.Sci., Apt.	**Iswahyudi, Sp. FRS., PhD, Apt.**
NIP. 198905262022032004	**NIP. 196912151997031011**
Penguji Utama,	**Penguji Pendamping,**
Dr. Liza Pratiwi, M.Sc., Apt.	**M. Akib Yuswar, M.Sc., Apt.**
NIP. 198410082009122007	**NIP. 198309162008121002**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

dr. Ita Armyanti, M.Pd., Ked
NIP. 198110042008012011

Lulus Tanggal : **26 Juni 2025**
No. SK Dekan FK : **5890/UN22.9/TD.06/2025**
Tanggal SK : **26 Juni 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tea Gilda Dara Mula Olvi

NIM : I1021211036

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 26 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Tea Gilda Dara Mula Olvi

NIM. I1021211036

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Pasta Gigi Kombinasi Minyak Tengkawang, Ekstrak Daun Kemangi, dan Spirulina terhadap Bakteri *Escherichia coli*"** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Farmasi Universitas Tanjungpura. Penulis mengucapkan terima kasih atas segala saran dan kritik yang membangun dari serta pihak yang berkontribusi dalam penulisan naskah ini, terkhususnya:

1. Ibu dr. Ita Armyanti, M.Pd.Ked, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Bapak Dr. Bambang Wijianto, M.Sc., Apt. selaku Ketua Bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Ibu Nera Umilia Purwanti, M.Sc., Apt. selaku Koordinator Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Ibu Meri Ropiqa, M.Pharm.Sci., Apt. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Iswahyudi, S.Si., Apt., Sp. FRS. PhD., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Liza Pratiwi, M.Sc., Apt. selaku Dosen Penguji Utama dan Bapak Muhammad Akib Yuswar, M.Sc., Apt. selaku Dosen Penguji Pendamping yang telah memberikan saran selama penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Nurmainah, MM., Apt. selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan.

7. Bapak Marselinus Engkolon, S.E., dan Ibu Flaviana Apio selaku orang tua penulis, serta adik-adik penulis Anatoly Sanyuvida Olvi, Hadrian Dracaena Olvi, dan Helios Duardo Olvi yang telah menjadi rumah ternyaman dan memberikan dukungan moral dan materiil kepada penulis.
8. Sahabat penulis yang telah menjadi saksi perjuangan penulis selama masa pendidikan dan telah hadir dalam suka dan duka yaitu Eshanda Siammy Yovie, dan Hurin Layyinatus Shifa.
9. Rekan penulis selama di Fakultas Kedokteran, yaitu Nicholas Fuk Sen, Joyce Hirakawa Adumliana, Adinata, Reski Agus Varrera, dan Shafa Nursyabani.
10. Teman-teman penulis yang telah membersamai penulis sejak SMA, Cindi Ingan Malem Sembiring, Cornelia, dan Nini Kristiyani.
11. Teman-teman Ascandium, Hura, dan Keluarga Besar Pastolik FK Untan yang membersamai penulis selama masa perkuliahan.
12. Seluruh civitas akademika Fakultas Kedokteran terkhususnya seluruh dosen pengajar Farmasi yang telah banyak membekalkan ilmu kefarmasian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari substansi maupun penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang kefarmasian.

Pontianak, 26 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

LEMBAR KEASLIAN PENULISAN iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

DAFTAR SINGKATAN xiii

ABSTRAK xiv

ABSTRACT xv

BAB I PENDAHULUAN 1

I.1 Latar Belakang 1

I.2 Rumusan Masalah 3

I.3 Tujuan Penulisan 4

I.4 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

II.1 Tinjauan Pustaka 5

II.1.1 Tengkawang 5

II.1.2 Spirulina 7

II.1.3 Kemangi 9

II.1.4 Ekstraksi 11

II.1.5 Pasta Gigi 12

II.1.6 Bahan Tambahan 14

II.1.7 Bakteri *Escherichia coli* 21

II.1.8 Uji Aktivitas Antibakteri 22

II.2 Landasan Teori 24

II.3 Kerangka Konsep Penelitian 28

II.4 Hipotesis Penelitian 28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 29

III.1 Alat dan Bahan 29

III.1.1 Alat 29

III.1.2 Bahan 30

III.2 Tempat dan Waktu Penelitian 30

III.3 Sampel 30

III.4 Variabel Penelitian 31

III.5 Jalannya Penelitian 31

III.5.1 Determinasi Tanaman 31

III.5.2 Pembuatan Ekstrak Daun Kemangi 31

III.5.3 Formula Sediaan Pasta Gigi 32

III.5.4 Pembuatan Sediaan Pasta Gigi 33

III.5.5 Evaluasi Stabilitas Fisik 34

III.5.6 Uji Aktivitas Antibakteri 36

III.6 Analisis Hasil Penelitian 36

III.7 Alur Penelitian 37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 38

IV.1 Determinasi Tanaman 38

IV.2 Pembuatan Ekstrak Daun Kemangi 38

IV.3 Formulasi Sediaan Pasta Gigi 41

IV.4 Evaluasi Sifat Fisik 42

IV.4.1 Uji Organoleptis 42

IV.4.2 Uji Homogenitas 44

IV.4.3 Uji pH 45

IV.4.4 Uji Daya Sebar 47

IV.4.5 Uji Daya Lekat 50

IV.4.6 Uji Viskositas 53

IV.5 Formula Terbaik Sediaan Pasta Gigi 57

IV.6 Uji Aktivitas Antibakteri 58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 65

V.1 Kesimpulan 65

V.2 Saran 65

DAFTAR PUSTAKA 66

LAMPIRAN 82

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Klasifikasi Zona Hambat Menurut Davis & Stout 24
2. Formula Pasta Gigi 33
3. Hasil Rendemen Simplisia 41
4. Hasil Uji Organoleptis 43
5. Hasil Uji Homogenitas 44
6. Hasil Uji pH 45
7. Hasil Uji Daya Sebar 48
8. Hasil Uji Daya Lekat 51
9. Hasil Uji Viskositas 54
10. Hasil Evaluasi Sifat Fisik 57
11. Hasil Uji Daya Antibakteri Pasta Gigi 61

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Tengkawang (*Shorea stenoptera*) 6
2. Spirulina (*Arthospira platensis*) 8
3. Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) 10
4. Struktur Sodium Lauril Sulfat 14
5. Struktur Xylitol 15
6. Struktur Kalsium Karbonat 16
7. Struktur Natrium Bikarbonat 17
8. Struktur Xanthan Gum 17
9. Struktur Gliserin 18
10. Struktur Natrium Klorida 19
11. Struktur Metil Paraben 20
12. Struktur Propil Paraben 21
13. Bakteri *Escherichia coli* 22
14. Kerangka Konsep Penelitian 28
15. Alur Penelitian 37
16. Hasil Uji pH 46
17. Hasil Uji Daya Sebar 49
18. Hasil Uji Daya Lekat 51
19. Hasil Uji Viskositas 54
20. Penempatan Cakram 60
21. Hasil Cakram Pengujian Aktivitas Antibakteri 61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Hasil Determinasi Tanaman 82
2. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik 83
3. Preparasi Simplisia Daun Kemangi 84
4. Ekstraksi Daun Kemangi 85
5. Perhitungan Rendemen Simplisia Daun Kemangi 86
6. Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Kemangi 86
7. *Certificate of Analysis* (CoA) 87
8. Perhitungan Bahan Sediaan Pasta Gigi 92
9. Penimbangan Bahan 97
10. Pembuatan Sediaan Pasta Gigi 98
11. Evaluasi Sediaan Pasta Gigi 99
12. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Pasta Gigi 101
13. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Sediaan Pasta Gigi 102
14. Perhitungan Zona Hambat 103
15. Hasil Analisis Data SPSS 105

DAFTAR SINGKATAN

EDK	: Ekstrak Daun Kemangi
FAME	: *Fatty Acid Methyl Esters*
FHI	: Farmakope Herbal Indonesia
MT	: Minyak Tengkawang
NA	: Nutrien Agar
NaCl	: Natrium Klorida
SS	: Serbuk Spirulina
SCFAs	: *Short-Chain Fatty Acids*
SLS	: Sodium Lauril Sulfat
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SPSS	: *Statistical Product and Service Solucion*

ABSTRAK

Minyak tengkawang, daun kemangi, dan spirulina merupakan bahan alam yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri, sehingga berpotensi untuk diolah menjadi sediaan pasta gigi. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan formula terbaik pasta gigi kombinasi ekstrak daun kemangi, spirulina, dan minyak tengkawang berdasarkan sifat fisik dan aktivitas antibakterinya. Riset ini mengkombinasikan minyak tengkawang, daun kemangi, dan spirulina dengan rasio yang berbeda. Pembuatan sediaan pasta gigi dilakukan menggunakan metode *dry gum*. Penentuan formula terbaik dilakukan melalui evaluasi sifat fisik menurut SNI (12-3524-1995), kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri pada formula tersebut. Pengujian antibakteri pada sediaan pasta gigi dilakukan dengan metode difusi cakram. Formula terbaik dalam penelitian ini adalah formula 4 dengan komposisi minyak tengkawang 0,2%, ekstrak etanol daun kemangi 3% dan spirulina 1%. Formula 4 berwarna hijau dengan aroma khas, memiliki rasa asin, kelat, dan segar dengan tekstur semisolid. Sediaan ini homogen yang ditandai dengan tidak adanya partikel kasar dan gelembung udara. Formula 4 memiliki daya sebar 2,74 ± 0,15 cm, daya lekat 1,23 ± 0,54 detik, dan viskositas 21.267,67 ± 1.100,74 cPs. Ditemukan adanya aktivitas antibakteri dalam kategori lemah (3,83 ± 0,37 mm) pada formula terbaik pasta gigi kombinasi minyak tengkawang, ekstrak etanol daun kemangi, dan spirulina.

Kata Kunci: Minyak tengkawang, daun kemangi, spirulina, pasta gigi, antibakteri

ABSTRACT

Tengkawang oil, basil leaves, and spirulina are natural ingredients known for their antibacterial properties, making them potential candidates for toothpaste formulation. This study aims to determine the optimal toothpaste formulation combining basil leaf extract, spirulina, and tengkawang oil based on its physical characteristics and antibacterial activity. Various formulations were prepared using different ratios of these three ingredients. The toothpaste was formulated using the dry gum method. The best formulation was selected through evaluation of its physical properties in accordance with the Indonesian National Standard (SNI 12-3524-1995), followed by antibacterial activity testing. Antibacterial activity was assessed using the disc diffusion method. The optimal formulation, referred to as Formula 4, consisted of 0.2% tengkawang oil, 3% ethanol extract of basil leaves, and 1% spirulina. This formulation exhibited a green color with a distinctive aroma, a salty, astringent, and fresh taste, and a semisolid texture. It was homogeneous, as indicated by the absence of coarse particles and air bubbles. Formula 4 demonstrated a spreadability of 2.74 ± 0.15 cm, an adhesion time of 1.23 ± 0.54 seconds, and a viscosity of 21,267.67 ± 1,100.74 cPs. The antibacterial activity of this formulation was classified as weak, with an inhibition zone of 3.83 ± 0.37 mm.

Keywords: *Tengkawang oil, basil leaves, spirulina, toothpaste, antibacterial.*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kebersihan rongga mulut dan gigi merupakan sebuah keharusan bagi manusia, karena kebersihan rongga mulut dan gigi ini akan berpengaruh penampilan dan kesehatan individu[(1)]. Perawatan yang buruk dapat menyebabkan kerusakan gigi, gangguan gusi, dan bau mulut[(2)]. Rongga mulut merupakan jalur utama dari masuknya patogen ke dalam tubuh[(3)]. Merawat rongga mulut dapat dilakukan dengan membersihkannya, dan pasta gigi adalah produk umum yang digunakan[(4)]. Namun, saat ini banyak pasta gigi komersial mengandung bahan kimia sintetis yang justru merusak gigi dan rongga mulut. Misalnya penggunaan peroksida yang memberikan sensasi terbakar di mulut, penggunaan fluoride yang menyebabkan mual, dan penggunaan pengawet sintetis yang dinyatakan tidak aman bagi manusia[(5)]. Sehingga pada masa ini, banyak perusahaan kesehatan berlomba-lomba untuk mengembangkan produk pasta gigi yang tidak mengiritasi, mudah didapat, dan terjangkau[(6)]. Pasta gigi standar umumnya mengandung komponen penting seperti zat aktif, agen abrasif, deterjen, humektan, serta pemanis dan eksipien lain[(7)].

Mikroba merupakan penyebab utama berbagai penyakit pada gigi dan rongga mulut karena kemampuannya untuk mengikis enamel, menyebabkan gangguan gusi, dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi. Seringkali, bahan alami ditambahkan sebagai pelengkap, karena memiliki efek antibakteri yang signifikan.

Contoh bahan alami yang mengandung aktivitas antibakteri minyak tengkawang, daun kemangi dan spirulina. Minyak dari biji pohon tengkawang (*Shorea stenoptera*) dikenal dengan kandungan asam stearat dan asam oleat sebagai antibakteri[8]. Selain efektivitasnya sebagai antibakteri, antimikroba, dan antifungi yang baik, minyak tengkawang juga merupakan salah satu produk kekayaan hutan Kalimantan. Jenis tengkawang yang digunakan dalam riset ini adalah Tengkawang Tungkul yang memiliki kadar minyak nabati paling tinggi dibandingkan genus *Shorea* lainnya[9].

Kemangi diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dengan KBM 0,25-0,5%[10] dan aktivitas antioksidannya mencapai 98,6%[11]. Sedangkan spirulina diketahui efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan zona hambat mencapai 17-22 mm dengan aktivitas antioksidan mencapai 93% pada ekstrak metanol dan mampu meredakan stres oksidatif serta peradangan pada gusi[12]. Penggunaan ekstrak kemangi sebesar 4% pada produk pasta gigi, menyebabkan penurunan pembentukan plak dan penurunan skor gingivitis secara signifikan, yang tidak berbeda dengan produk pasta gigi komersial yang mengandung fluorida[13].

Kombinasi ketiga bahan alam ini akan dimanfaatkan sebagai agen antibakteri dalam produk pasta gigi yang akan dibuat. Guna melengkapi bahan tersebut, maka digunakan eksipien lain seperti gliserin sebagai humektan, xylitol sebagai agen anti karies dan pemanis, kalsium karbonat dan natrium bikarbonat sebagai agen abrasif, xanthan gum sebagai pengikat, NaCl sebagai agen osmosis, metil paraben dan propil paraben sebagai pengawet, sodium lauril sulfat sebagai deterjen (pembuat

busa) dan surfaktan, serta *menthol* sebagai pengaroma dan perasa. Penggabungan semua bahan ini diharapkan mampu membentuk sediaan pasta gigi yang baik dan lulus dari hasil evaluasi fisik yang memenuhi persyaratan kompendial dengan sifat antibakteri yang kuat berdasarkan diameter zona hambatnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin meningkatkan kesadaran akan penggunaan bahan alam sebagai alternatif dalam promosi kesehatan, khususnya daun kemangi, spirulina, dan minyak tengkawang dalam sediaan kefarmasian. Keterbaruan dalam riset ini adalah mengkombinasikan minyak tengkawang, spirulina, dan daun kemangi menjadi produk pasta gigi. Riset ini diharapkan mampu menciptakan produk alternatif pasta gigi berdasarkan pada sifat fisik dan aktivitas antibakterinya.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, dapat dirumuskan beberapa permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana formula terbaik pasta gigi kombinasi minyak tengkawang, ekstrak daun kemangi, dan spirulina berdasarkan sifat fisiknya?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri formula terbaik pasta gigi kombinasi minyak tengkawang, ekstrak daun kemangi, dan spirulina berdasarkan sifat fisiknya?

I.3 Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Memilih formula terbaik pasta gigi kombinasi minyak tengkawang, ekstrak daun kemangi, dan spirulina berdasarkan sifat fisiknya.
2. Mengetahui bagaimana aktivitas antibakteri formula terbaik pasta gigi kombinasi minyak tengkawang, ekstrak daun kemangi, dan spirulina berdasarkan sifat fisiknya.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diberikan melalui riset ini adalah:

1. Bagi Peneliti

   Sebagai media pengembangan keilmuan dan keterampilan peneliti sebagai seorang farmasis, serta sebagai karya dan hasil akhir penulis dalam menempuh jenjang pendidikan Strata 1 Farmasi.

2. Bagi Universitas

   Sebagai dokumen penunjang dan arsip universitas mengenai produk temuan baru yang dapat dikembangkan untuk riset dan inovasi riset akademik selanjutnya.

3. Bagi Masyarakat

   Sebagai produk alternatif terhadap sediaan pasta gigi alami yang berbasis bahan alam sebagai produk pendukung dalam aksi meningkatkan kesehatan rongga mulut dan gigi.