



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

JUDUL SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SEDIAAN *DISCLOSING SOLUTION* DARI
EKSTRAK TERSTANDAR BUAH BIT (*Beta vulgaris* L.) UNTUK
DETEKSI DINI KARIES GIGI**

HISYAM NABIL NAJMUDDIN AL BAARIQ 320210201008

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana**

FAKULTAS FARMASI MILITER

PROGRAM STUDI SARJANA ILMU FARMASI

BOGOR 2025

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Hisyam Nabil Najmuddin Al Baariq
NIM : 320210201008
Program Studi : Sarjana Farmasi
Fakultas : Farmasi Militer
Judul Skripsi : Pengembangan Sediaan *Disclosing Solution*
dari Ekstrak Terstandar Buah Bit (*Beta vulgaris*
L.) untuk Deteksi Dini Karies Gigi

Dosen Pembimbing 1,



Reynatha C. A Pangsihidang, M.S.Farm
Penata Muda Tk.I III/b
NIP. 199411192022032003
Tanggal: 3 Juli 2025

Dosen Pembimbing 2,



Dr. Rifaldi, S.Si
Penata III/c
NIP. 199603092024031001
Tanggal: 3 Juli 2025

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Sarjana Farmasi



apt. Budi Sumaryono, M.Farm., M.Han
Kolonel Kes NRP 527126
Tanggal: 3 Juli 2025

Dekan
Fakultas Farmasi Militer



Prof. Dr. apt. Yahdiana Harahap, MS
Pembina Utama IV/e
NIP. 196409121990032003
Tanggal: 3 Juli 2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Hisyam Nabil Najmuddin Al Baariq
NIM : 320210201008
Program Studi : Sarjana Farmasi
Fakultas : Farmasi Militer
Judul Skripsi : Pengembangan Sediaan *Disclosing Solution*
dari Ekstrak Terstandar Buah Bit (*Beta vulgaris*
L.) untuk Deteksi Dini Karies Gigi

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dosen Pembimbing 1: Reynatha C. A Pangsibidang, M.S.Farm Penata Muda Tk.I III/b NIP. 199411192022032003		3 Juli 2025
2	Dosen Pembimbing 2: Dr. Rifaldi, S.Si Penata III/c NIP. 199603092024031001		3 Juli 2025
3	Ketua Sidang: Dr. apt. Bantari Wisynu Kusuma Wardhani, M.Biomed Penata III/c NIP. 198512192024032001		3 Juli 2025
4	Dosen Penguji 1: Okta Nursanti, S.Farm., M.S.Farm Penata Muda Tk.I III/b NIP. 199010032022032001		3 Juli 2025
5	Dosen Penguji 2: apt. Yennie Agnes Pranata, M.S.Farm NUPTK. 6738766667230362		3 Juli 2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab, atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, 3 Juni 2025



Hisyam Nabil Najmuddin Al Baariq

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Republik Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hisyam Nabil Najmuddin Al Baariq
NIM : 320210201008
Program Studi : Sarjana Farmasi
Fakultas : Farmasi Militer
Jenis Karya : Skripsi

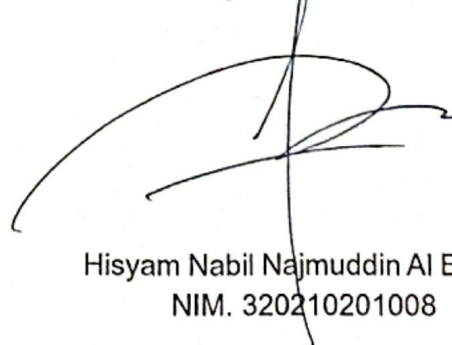
demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pertahanan Republik Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengembangan Sediaan *Disclosing Solution* dari Ekstrak Terstandar Buah Bit (*Beta vulgaris* L.) untuk Deteksi Dini Karies Gigi

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Bogor
Pada tanggal : 3 Juni 2025
Yang menyatakan



Hisyam Nabil Najmuddin Al Baariq
NIM. 320210201008

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi dengan judul: "PENGEMBANGAN SEDIAAN *DISCLOSING SOLUTION* DARI EKSTRAK TERSTANDAR BUAH BIT (*Beta Vulgaris* L.) UNTUK DETEKSI DINI KARIES GIGI" dapat diselesaikan.

Penyusunan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Militer Universitas Pertahanan RI.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini Kadet Mahasiswa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Laksamana Madya TNI (Purn.) Prof. Dr. Ir. Amarulla Octavian, ST., M.Sc., DESD., IPU., ASEAN.Eng., selaku Rektor Universitas Pertahanan RI periode 2020-2023.
2. Letnan Jenderal TNI (Purn.) Jonni Mahroza, S.T.P., M.A., M.Sc., CIQnR., CIQaR., Ph.D., OBE., selaku Rektor Universitas Pertahanan RI periode 2023-2024.
3. Letnan Jenderal TNI (Purn.) Dr. Anton Nugroho, M.M.D.S., M.A., selaku Rektor Universitas Pertahanan RI periode 2025-sekarang.
4. Prof. Dr. apt. Yahdiana Harahap, M.S., selaku Dekan Fakultas Farmasi Militer Universitas Pertahanan RI.
5. Brigjen TNI Dr. Drs. apt. Adi Priyono, M.Kes., selaku Wakil Dekan Fakultas Farmasi Militer Universitas Pertahanan RI.
6. Kolonel Ckm apt. Apip Hadi, S.Si., M.Si., selaku Wakil Dekan Fakultas Farmasi Militer Universitas Pertahanan RI.
7. Kolonel Kes apt. Budi Sumaryono, S.Si., M.Farm., M.Han., selaku Kepala Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Militer Universitas Pertahanan RI.

8. Penata Tk. I III/b Reynatha C. A Pangsidang, M.S.Farm., selaku dosen pembimbing I, yang telah dengan penuh kesabaran memberikan arahan yang konstruktif dan membantu dalam memperluas wawasan dan mempertajam analisis saya terhadap topik yang diangkat selama proses penulisan skripsi.
9. Penata III/c Dr. Rifaldi, S.Si., selaku dosen pembimbing II, atas dukungan, masukan, serta evaluasi yang membangun yang telah memperkaya isi dan kualitas skripsi ini. Selain itu, beliau senantiasa memberikan dorongan moral dan akademik yang sangat berarti dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Penata III/c Dr. apt. Bantari Wisynu Kusuma Wardhani, M.Biomed., selaku ketua sidang, dosen, dan sosok ibu semasa menjalani kegiatan akademik yang telah memberikan kontribusi berharga melalui pandangan kritis, saran konstruktif, serta wawasan keilmuan yang memperkaya analisis dan isi skripsi ini.
11. apt. Yennie Agnes Pranata, S.Farm., M.S.Farm., selaku dosen wali / pembimbing akademik dan dosen penguji I yang senantiasa memberikan motivasi dalam proses pengerjaan skripsi ini.
12. Penata Tk. I III/b Okta Nursanti, S.Farm., M.S.Farm selaku dosen penguji II yang senantiasa memberikan arahan dalam proses perbaikan skripsi ini.
13. apt. Editha Renesteen, M.Sc., selaku dosen wali / pembimbing akademik periode 2021-2024, yang telah memberikan motivasi untuk menjalankan kegiatan akademik.
14. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Fakultas Farmasi Militer Universitas Pertahanan RI.
15. Seluruh pengasuh Resimen Universitas Pertahanan RI.
16. Seluruh rekan-rekan cohort-2 "Nara Dyaviksatra" khususnya pada rekan sejawat calon apoteker, yang telah menjadi rekan seperjuangan dalam suka maupun duka dalam menempuh pendidikan di Universitas Pertahanan RI.

17. Seluruh personil keluarga asuh prodi "CTM", keluarga asuh resimen "ABIYASA", dan keluarga asuh desa "BUNKER", yang senantiasa memberikan dukungan baik berupa motivasi maupun logistik selama berada di Universitas Pertahanan RI.
18. Orangtua dan keempat adikku, selaku keluarga kandung yang meski berjarak jauh namun selalu mendoakan atas kesuksesan saya.
19. Pihak-pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan namanya, namun secara langsung maupun tidak langsung berkontribusi dalam memberikan dukungan berupa motivasi, semangat, dan hal lain, sehingga skripsi ini terselesaikan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi *stakeholder* terkait dalam upaya standarisasi dan pengembangan *disclosing solution* dari buah bit (*Beta vulgaris* L.).



Bogor, 3 Juni 2025

Hisyam Nabil Najmuddin Al Baariq

ABSTRAK

PENGEMBANGAN SEDIAAN *DISCLOSING SOLUTION* DARI EKSTRAK TERSTANDAR BUAH BIT (*Beta vulgaris* L.) UNTUK DETEKSI DINI KARIES GIGI

Karies gigi merupakan permasalahan kesehatan global yang umum dijumpai, terutama di negara berkembang, dan umumnya disebabkan oleh akumulasi plak akibat aktivitas bakteri. Deteksi dini terhadap plak dapat dilakukan menggunakan *disclosing solution* guna mencegah perkembangan karies. Namun, sebagian besar produk yang tersedia masih menggunakan pewarna sintetis yang berisiko bagi kesehatan jika digunakan jangka panjang. Buah bit merah (*Beta vulgaris* L.) mengandung pigmen betalain alami yang aman dan potensial sebagai agen pewarna alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formulasi optimum *disclosing solution* berbasis ekstrak *Beta vulgaris* L. Standardisasi simplisia dilakukan melalui analisis makroskopik, mikroskopik, kadar abu total dan tidak larut asam, sari larut air dan etanol, susut pengeringan, serta kandungan betasianin dan betaxanthin. Ekstrak kering diperoleh melalui ekstraksi etanol 70% dengan ultrasonikasi dan dikeringkan secara *freeze-drying*, kemudian distandardisasi. Tiga formula sediaan dikembangkan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dan dievaluasi secara organoleptik, viskositas, pH, volume terindahkan, serta kadar pigmen aktif. Hasil menunjukkan bahwa formula F2 dan F3 stabil secara organoleptik hingga hari ke-14. Viskositas meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, sedangkan pH menurun selama penyimpanan namun tetap stabil untuk pigmen. Secara statistik, waktu penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap pH ($p < 0,05$), sedangkan variasi formula berpengaruh signifikan terhadap kadar betasianin dan betaxanthin ($p < 0,05$). Formula F3 menunjukkan kestabilan fisik terbaik serta mempertahankan kadar pigmen tertinggi, sehingga direkomendasikan sebagai formulasi optimum.

Kata Kunci: Standardisasi, *Beta vulgaris* L., *Disclosing Solution*, Betasianin, Betaxanthin, Pewarna Alami, Formulasi Optimum

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A DISCLOSING SOLUTION FORMULATION FROM STANDARDIZED RED BEETROOT (*Beta Vulgaris L.*) EXTRACT FOR EARLY DETECTION OF DENTAL CARIES

Dental caries is a prevalent global health issue, particularly in developing countries, and is primarily caused by plaque accumulation due to bacterial activity. Early detection of plaque can be achieved using disclosing solutions to help prevent caries progression. However, most commercially available products still rely on synthetic dyes, which may pose health risks with long-term use. Red beetroot (*Beta vulgaris L.*) contains natural betain pigments, offering a safer alternative as a coloring agent. This study aimed to develop an optimized disclosing solution formulation using standardized *Beta vulgaris L.* extract. The crude drug was standardized through macroscopic and microscopic analysis, total and acid-insoluble ash content, water and ethanol-soluble extractives, moisture content, and quantification of betacyanin and betaxanthin. The ethanolic (70%) extract was obtained via ultrasonication and freeze-dried, then standardized. Three formulations were developed with increasing extract concentrations and evaluated for organoleptic properties, viscosity, pH, deliverable volume, and active pigment content. Results showed that formulations F2 and F3 remained organoleptically stable up to day 14. Viscosity increased with extract concentration, while pH declined over storage time but remained suitable for pigment stability. Statistically, storage time significantly affected pH ($p < 0.05$), and formula variation significantly influenced betacyanin and betaxanthin levels ($p < 0.05$). Formula F3 demonstrated the best physical stability and retained the highest pigment content, making it the recommended optimal formulation.

Keywords: *Beta vulgaris L.*, disclosing solution, betacyanin, betaxanthin, natural dye, optimal formulation

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.1.1 Buah Bit (<i>Beta vulgaris</i> L.)	4
2.1.1.1 Deskripsi dan Morfologi Buah Bit	4
2.1.1.2 Klasifikasi Buah Bit.....	5
2.1.1.3 Metabolit Sekunder dan Manfaat Terapeutik Buah Bit	6
2.1.1.4 Betalain	7
2.1.2 Plak Gigi.....	8
2.1.2.1 Definisi dan Penyebab Plak Gigi.....	8
2.1.2.2 Kandungan dan Susunan Plak Gigi	9
2.1.2.3 Proses Pembentukan Plak Gigi	10

2.1.2.4	Perkembangan Plak Gigi Menjadi Karies Gigi	10
2.1.3	<i>Disclosing Solution</i>	10
2.1.3.1	Definisi dan Fungsi <i>Disclosing Solution</i>	10
2.1.3.2	Kandungan <i>Disclosing Solution</i>	11
2.1.3.3	Syarat <i>Disclosing Solution</i>	11
2.1.3.4	Mekanisme <i>Disclosing Solution</i>	12
2.1.4	Simplisia.....	12
2.1.4.1	Definisi Simplisia.....	12
2.1.4.2	Pembuatan Simplisia.....	13
2.1.5	Ekstraksi.....	13
2.1.5.1	Ekstrak.....	13
2.1.5.2	Metode Ekstraksi.....	13
2.1.5.3	<i>Ultrasound-assisted Extraction</i> (UAE).....	14
2.1.6	Standardisasi Bahan Alam.....	15
2.1.7	Evaluasi Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	16
2.1.8	Studi Sifat Fisikokimia Eksiipien.....	18
2.2	Hasil Penelitian Terdahulu.....	20
2.3	Kerangka Berpikir.....	23
2.4	Hipotesis.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1	Metode dan Desain Penelitian.....	24
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3	Alat dan Bahan.....	25
3.3.1	Alat.....	25
3.3.2	Bahan.....	25
3.4	Variabel Penelitian	25
3.4.1	Variabel Bebas	25
3.4.2	Variabel Terikat.....	25
3.5	Prosedur Penelitian.....	25
3.5.1	Determinasi Buah Bit	25
3.5.2	Pengamatan Buah Bit Segar.....	26

3.5.3	Pembuatan Simplisia Buah Bit	26
3.5.4	Pembuatan Ekstrak Kering Buah Bit	26
3.5.5	Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Kering Buah Bit	27
3.5.5.1	Pemeriksaan Identitas Simplisia	27
3.5.5.2	Pengujian Susut Pengeringan	27
3.5.5.3	Pengujian Kadar Abu Total	28
3.5.5.4	Pengujian Kadar Abu Tidak Larut Asam	28
3.5.5.5	Pengujian Kadar Sari Larut Air	28
3.5.5.6	Pengujian Kadar Sari Larut Etanol	28
3.5.5.7	Pengujian Kandungan Kimia Simplisia	29
3.5.5.8	Pemeriksaan Identitas Ekstrak	29
3.5.5.9	Pengujian Bobot Jenis Ekstrak	29
3.5.5.10	Pengujian Polakromatografi	30
3.5.5.11	Pengujian Kadar Air	31
3.5.6	Rancangan Formula	31
3.5.7	Prosedur Pembuatan Sediaan	31
3.5.8	Evaluasi Sediaan	32
3.5.8.1	Uji Gemarah Mikroba	32
3.5.8.2	Uji Stabilitas Organoleptis	32
3.5.8.3	Uji Stabilitas pH	32
3.5.8.4	Uji Volume Terpindahkan	33
3.5.8.5	Uji Viskositas	33
3.5.8.6	Pengujian Kandungan Kimia <i>Disclosing Solution</i>	33
3.6	Metode Analisis	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil Determinasi Buah Bit	34
4.2	Hasil Pengamatan Buah Bit Segar	34
4.3	Hasil Standardisasi Simplisia Buah Bit	36
4.4	Hasil Standardisasi Ekstrak Kering Buah Bit	37
4.5	Hasil Evaluasi Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	39
4.6	Pembahasan	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	56



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Buah Bit	4
Gambar 2.2 Metabolit Sekunder Buah Bit.....	6
Gambar 2.3 Struktur Umum Senyawa Golongan Betalain	7
Gambar 2.5 Kerangka Berpikir Penelitian	23
Gambar 4.1 Dokumentasi Buah Bit.....	34
Gambar 4.2 Pengamatan Mikroskopik Buah Bit	35
Gambar 4.3 Pengamatan Mikroskopik Serbuk Simplisia Buah Bit.....	37
Gambar 4.4 Profil KLT Ekstrak Kering Buah Bit.....	37
Gambar 4.5 Grafik Stabilitas pH Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	41
Gambar 4.6 Stabilitas Kadar Betasianin Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	42
Gambar 4.7 Stabilitas Kadar Betaxanthin Sediaan <i>Disclosing Solution</i> ...	43



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sifat Fisikokimia Propilen Glikol	18
Tabel 2.2 Sifat Fisikokimia Metil Paraben	18
Tabel 2.3 Sifat Fisikokimia Propil Paraben	19
Tabel 2.4 Sifat Fisikokimia Akuades	19
Tabel 2.5 Hasil Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3.1 Rencana Kegiatan Penelitian	24
Tabel 3.2 Rancangan Formula/Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	31
Tabel 4.1 Hasil Determinasi Buah Bit	34
Tabel 4.2 Morfologi Buah Bit	35
Tabel 4.3 Standardisasi Simbolisia Buah Bit	36
Tabel 4.4 Hasil Standardisasi Ekstrak Kering Buah Bit	38
Tabel 4.5 Hasil Pengujian ALT	39
Tabel 4.6 Hasil Pengujian AKK	39
Tabel 4.7 Hasil Uji Volume Terpindahkan Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	39
Tabel 4.8 Hasil Uji Viskositas Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	40
Tabel 4.9 Hasil Uji Stabilitas pH Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	40
Tabel 4.10 Hasil Uji Stabilitas Kandungan Betasianin dan Betaxanthin Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	40
Tabel 4.11 Hasil Uji Stabilitas Organoleptis Sediaan <i>Disclosing Solution</i>	41

DAFTAR SINGKATAN

WHO : *World Health Organization*

pH : *Potential of Hydrogen*

UAE : *Ultrasonic-assisted Extraction*

MAE : *Microwave-assisted Extraction*

SFE : *Supercritical Fluid Extraction*

KLT : Kromatografi Lapis Tipis

KG : Kromatografi Gas

KCKT : Kromatografi Cair Kinerja Tinggi

BRIN : Badan Riset dan Inovasi Nasional

ALT : Angka Lempeng Total

AKK : Angka Kapang Khamir

