UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Produksi Protein Rekombinan NoroVLP-SpyTag menggunakan Larva Bombyx mori Lokal Strain PS01 sebagai
Dasar Pengembangan Platform Display Antigen Modular**
Vidia Ajeng Supriyati, Prof. drh. Widya Asmara, SU., Ph.D; Doddy Irawan Setyo, S.Si., M.Agr., Ph.D
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... i
LEMBAR PENGESAHAN ..... ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... iii
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... iv
PRAKATA ..... v
DAFTAR ISI ..... vii
DAFTAR GAMBAR ..... x
DAFTAR TABEL ..... xii
DAFTAR LAMPIRAN ..... xiii
DAFTAR SINGKATAN ..... xiv
INTISARI ..... xv
*ABSTRACT* ..... xvi
BAB I. PENDAHULUAN ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Tujuan Penelitian ..... 4
1.4 Keaslian Penelitian ..... 4
1.5 Manfaat Penelitian ..... 5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI ..... 7
2.1 Tinjauan Pustaka ..... 7
2.1.1 *Virus-like Particles* (VLP) sebagai Platform Vaksin ..... 7
2.1.2 Struktur dan Karakteristik *Norovirus-like Particle* (NoroVLP) ..... 9
2.1.3 Teknologi SpyTag/SpyCatcher ..... 11
2.1.4 Sistem Ekspresi Baculovirus dan *Bombyx mori* ..... 13
2.1.5 Larva *Bombyx mori* sebagai Bioreaktor Produksi Protein Rekombinan ..... 16
2.2 Landasan Teori ..... 18
2.3 Hipotesis ..... 19

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Produksi Protein Rekombinan NoroVLP-SpyTag menggunakan Larva Bombyx mori Lokal Strain PS01 sebagai
Dasar Pengembangan Platform Display Antigen Modular**
Vidia Ajeng Supriyati, Prof. drh. Widya Asmara, SU., Ph.D; Doddy Irawan Setyo, S.Si., M.Agr., Ph.D
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

BAB III. METODE PENELITIAN ..... 20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian ..... 20
3.2 Variabel Penelitian ..... 20
3.3 Bahan dan Alat ..... 20
3.4 Rancangan Penelitian ..... 21
3.5 Cara Kerja ..... 22
3.5.1 Analisis In silico NoroVLP-SpyTag ..... 22
3.5.2 Amplifikasi Plasmid pFastBacDual Rekombinan menggunakan *E.coli* TOP10 ..... 23
3.5.3 Kloning Gen NoroVLP-SpyTag ke dalam Bacmid melalui *E.coli* DH10Bac ..... 23
3.5.4 Ekspresi Protein NoroVLP-SpyTag pada Larva *Bombyx mori* L. Lokal *strain* PS01 ..... 23
3.5.5 Analisis Ekspresi Protein pada Hemolimfa Larva *Bombyx mori* L. Lokal *strain* PS01 ..... 24
3.5.6 Analisis Ekspresi Protein pada Jaringan Lemak Larva *Bombyx mori* L. Lokal *strain* PS01 ..... 24
3.5.7 Produksi Protein NoroVLP-SpyTag menggunakan Sampel dengan Transfeksi Larva *Bombyx mori* L. ..... 25
3.5.8 Purifikasi Protein Rekombinan NoroVLP-SpyTag menggunakan Kromatografi *Anion Exchange* ..... 25
3.5.9 Konfirmasi Hasil Purifikasi dan Pemekatan Protein NoroVLP-SpyTag ..... 26
3.5.10 Karakterisasi Morfologi Partikel menggunakan *Transmission Electron Microscopy* (TEM) ..... 26
3.6 Analisis Data ..... 27
3.7 Alur Penelitian ..... 28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 29
4.1 Analisis Berbasis Komputasi (*in silico*) Protein NoroVLP-SpyTag ..... 29
4.1.1 Analisis Sifat Fisikokimia Protein NoroVLP-SpyTag ..... 29

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Produksi Protein Rekombinan NoroVLP-SpyTag menggunakan Larva Bombyx mori Lokal Strain PS01 sebagai
Dasar Pengembangan Platform Display Antigen Modular**
Vidia Ajeng Supriyati, Prof. drh. Widya Asmara, SU., Ph.D; Doddy Irawan Setyo, S.Si., M.Agr., Ph.D
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

4.1.2 Pemodelan Struktur Tiga Dimensi Protein NoroVLP-SpyTag ..... 31
4.1.3 Analisis Kesamaan Struktur terhadap VP1 *Native* ..... 33
4.1.4 Prediksi Epitope Sel B ..... 34
4.2 Amplifikasi Plasmid pFastBacDual-NoroVLP-SpyTag Rekombinan menggunakan E.*coli* TOP10 ..... 36
4.3 Kloning Gen NoroVLP-Spytag ke dalam Bacmid melalui *E.coli* DH10Bac ..... 38
4.4 Ekspresi Protein NoroVLP-SpyTag pada Larva *Bombyx mori* L. ..... 40
4.5 Purifikasi Protein Rekombinan NoroVLP-SpyTag menggunakan Kromatografi *Anion Exchange* ..... 50
4.5 Karakterisasi Struktur Protein NoroVLP-SpyTag menggunakan *Transmission Electron Microscopy* (TEM) ..... 54
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN ..... 60
5.1 Kesimpulan ..... 60
5.2 Saran ..... 61
UCAPAN TERIMA KASIH ..... 62
DAFTAR PUSTAKA ..... 64
LAMPIRAN ..... 76