

**VARIASI VOLUME MEDIA PRODUKSI PROTEIN
REKOMBINAN FIM-C *Salmonella typhi* SEBAGAI
KANDIDAT VAKSIN DEMAM TIFOID PADA SKALA
LABORATORIUM**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains**







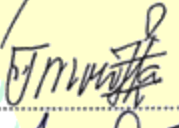


**Shausan Fairuz Jinan
3325151623**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

VARIASI VOLUME PRODUKSI PROTEIN REKOMBINAN FIM-C
SALMONELLA TYPHI SEBAGAI KANDIDAT VAKSIN DEMAM TIFOID
PADA SKALA LABORATORIUM

Nama Mahasiswa : SHAUSAN FAIRUZ JINAN
No. Registrasi : 3325151623
Program Studi : Kimia

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Dr. Adisyahputra, M.S.</u> NIP 19601111 198703 1 002		17/02 2020
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan 1	: <u>Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP 19640511 198903 2 001		14/02 2020
Ketua	: <u>Dr. Fera Kurniadewi, M.Si.</u> NIP 19761231 200112 2 002		11/02 2020
Sekretaris	: <u>Dr. Setia Budi, M.Si.</u> NIP 19790621 200501 1 001		10/02 2020
Anggota Penguji	: <u>Dr. Moersilah, M.Si.</u> NIP 19580523 199703 2 001		10/02 2020
Pembimbing 1	: <u>Dr. Muktiningsih, M.Si.</u> NIP 19640511 198903 2 001		11/02 2020
Pembimbing 2	: <u>Dr. Dudi Hardianto, Apt</u> NIP 19721124 199903 1 005		11/02 2020

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 5 Februari 2020

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "**Variasi Volume Produksi Protein Rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* Sebagai Kandidat Vaksin Demam Tifoid Pada Skala Laboratorium**" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Kimia Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks skripsi ini, atau diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan, keseluruhannya telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, Februari 2020



Shausan Fairuz Jinan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-NYA sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Jenis penelitian yang dipilih adalah penelitian Sains yang dilaksanakan sejak bulan September 2018 dengan judul Variasi Volume Produksi Protein Rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* Sebagai Kandidat Vaksin Demam Tifoid Pada Skala Laboratorium. Dibawah bimbingan Dr. Muktiningsih, M.Si. dan Dr. Dudi Hardianto, M.Si., Apt.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Sains pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Muktiningsih, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Dr. Dudi Hardianto, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing II yang telah memberi bimbingan dan arahnya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Terima kasih pula kepada Pembimbing Akademik Dra. Zulmanelis, M.Si. yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis selama kuliah di Program Studi Kimia UNJ. Di samping itu penghargaan penulis disampaikan ke Koordinator Program Studi Kimia yaitu Ibu Dr. Fera Kuniadewi, M.Si. Tidak lupa terima kasih penulis ucapkan kepada Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi yang telah memberikan izin untuk menggunakan alat dan laboratorium.

Ungkapan terima kasih disampaikan kepada Ayah, Ibu, keluarga atas segala doa dan kasih sayangnya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada analis dan teknisi Laboratorium Kimia Analitik FMIPA UNJ, serta teman-teman angkatan 2015 dan 2014 atas bantuan dan persahabatannya. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Jakarta, Februari 2020

Shausan Fairuz Jinan

ABSTRAK

SHAUSAN FAIRUZ JINAN. Variasi Volume Produksi Protein Rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* Sebagai Kandidat Vaksin Demam Tifoid Pada Skala Laboratorium. Dibawah Bimbingan Dr. Muktiningsih, M.Si. dan Dr. Dudi Hardianto, M.Si., Apt.

Salmonella typhi merupakan bakteri bergram negatif penyebab penyakit demam tifoid pada manusia. Demam tifoid banyak terjadi di negara berkembang salah satunya adalah Indonesia. Untuk mencegah terjadinya demam tifoid pada manusia maka dapat dilakukan dengan pemberian vaksin. Penelitian sebelumnya telah berhasil menguji potensi dari protein rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* sebagai kandidat vaksin. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh molekul protein rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* dalam jumlah optimal serta mendapatkan informasi mengenai variasi volume produksi protein Fim-C *Salmonella typhi* pada skala laboratorium dalam volume 50, 100, 150, dan 300 mL untuk dijadikan sebagai landasan produksi protein Fim-C *Salmonella typhi* untuk diproduksi dalam skala besar nantinya. Hasil protein rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* dilakukan karakterisasi dengan SDS-PAGE dan pengukuran konsentrasi protein rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* menggunakan *BCA Kit Assay Thermo Scientific™* yang diukur pada panjang gelombang 562 nm menggunakan *ELISA reader*. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan pada konsentrasi protein rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* dengan meningkatnya volume produksi. Hal ini dibuktikan dari hasil SDS-PAGE yang ditandai oleh pita protein rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* dengan intensitas tinggi pada ukuran 31 kDa. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa produksi protein rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* pada skala laboratorium telah berhasil dilakukan dan diharapkan menjadi landasan untuk memproduksi protein rekombinan Fim-C *Salmonella typhi* dalam skala pilot dan skala besar.

Kata kunci. *Salmonella typhi, Kandidat Vaksin, Rekombinan Protein, Produksi Protein, Fimbriae-C, Skala Laboratorium, SDS-PAGE, BCA Kit Assay*

ABSTRACT

Shausan Fairuz Jinan. *Variation Volume of Fim-C Salmonella typhi Protein Recombinant Production as Vaccine Candidates on Laboratory Scale. Under supervised by Dr. Muktiningsih, M.Si. and Dr. Dudi Hardianto, M.Si., Apt.*

Salmonella typhi is a negative bacterial causes typhoid fever in humans. Typhoid fever is common in developing countries, one of which is Indonesia. disease the prevention typhoid fever is currently carried out by the process of vaccination. Previous research has successfully tested the potential of the recombinant protein Fim-C *Salmonella typhi* as a vaccine candidate. The purpose of this research is to get the optimum number of recombinant protein Fim-C *Salmonella typhi* molecules and to get information about the variations volume production of protein recombinant Fim-C *Salmonella typhi* on a laboratory scale in volumes 50, 100, 150, and 300 mL as a foundation for producing recombinant protein Fim-C *Salmonella typhi* to produced on a large scale. The results of protein recombinant Fim-C *Salmonella typhi* were characterized by SDS-PAGE and concentration measurement of protein recombinant Fim-C *Salmonella typhi* using the BCA Assay Kit Thermo Scientific™ with 562 nm wavelength using an ELISA reader. The results of this research showed an increase in a significant amount on concentration recombinant protein Fim-C *Salmonella typhi* with increasing production volumes. This is evidenced by the SDS-PAGE was marked from bands protein recombinant Fim-C *Salmonella typhi* with high intensity at a size of ± 31 kDa. The results of this research obtained can be concluded that the production of protein recombinant Fim-C *Salmonella typhi* on a laboratory scale in volumes 50 mL, 100 mL 150 and 300 mL has been successfully performed and is expected to be the foundation for producing protein recombinant Fim-C *Salmonella typhi* in a pilot-scale and large scale.

Keywords. *Salmonella typhi*, Vaccine Candidate, Fimbriae-C, Recombinant Protein, Protein Production, Laboratory Scale, SDS-PAGE, BCA Kit Assay



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Shausan Fairuz Jinan
NIM : 3325151623
Fakultas/Prodi : FMIPA / Kimia
Alamat email : Shausan.Fairuz@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Variasi Volume Medra Produksi Protein Rekombinan Fim-c Salmonella
typhi Sebagai Kandidat Vaksin Demam Tifoid Pada Skala
Laboratorium

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Februari 2020

Penulis


Shausan Fairuz)
nama dan tanda tangan

DAFTAR ISI

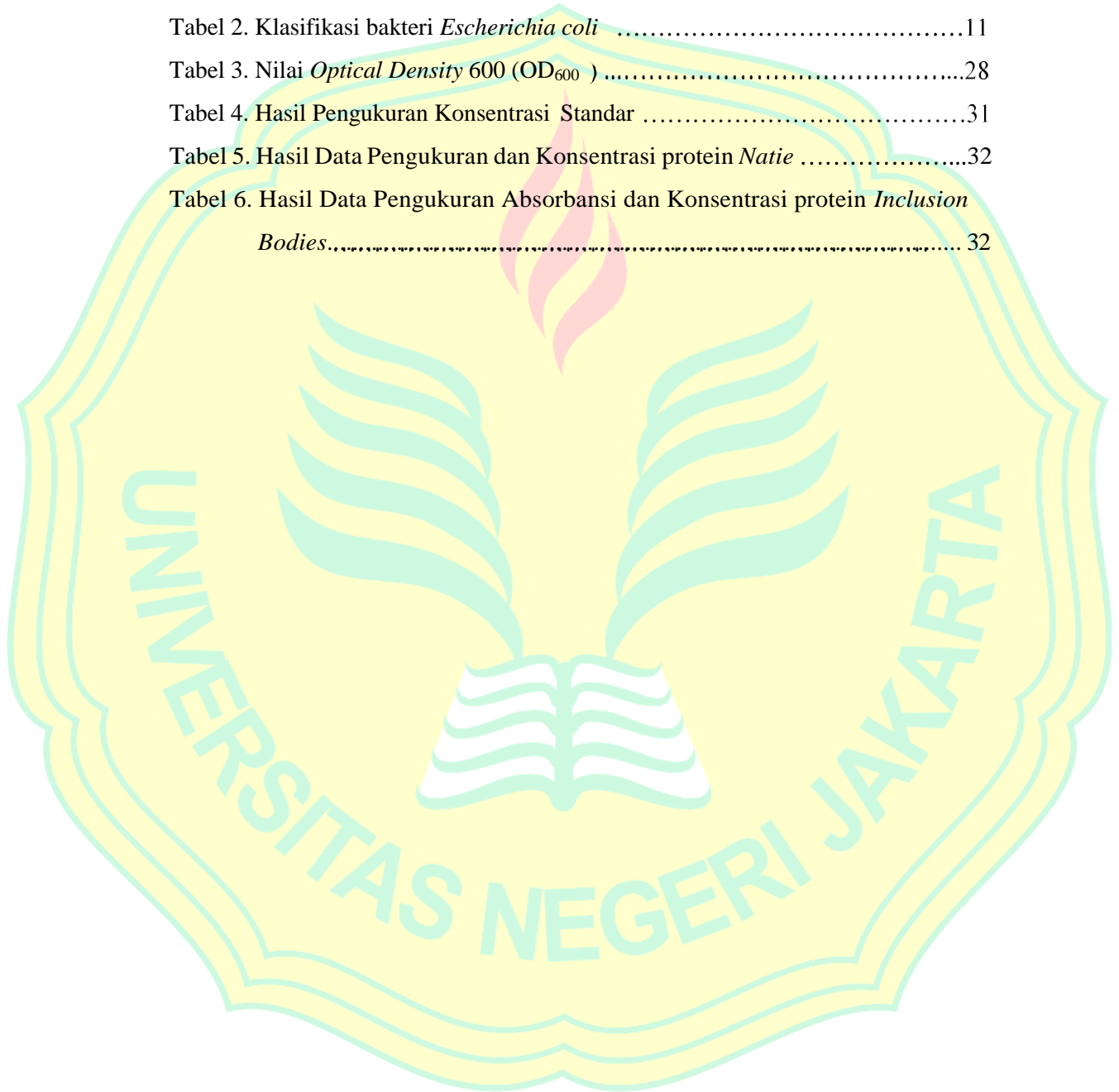
LEMBAR PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	3
A. <i>Salmonella enterica serovar</i> Typhi (<i>S. typhi</i>).....	3
B. Demam Tifoid	5
C. Protein Rekombinan Fim-C <i>Salmonella typhi</i>	7
D. Overekspresi Protein	9
E. Bakteri <i>Escherichia coli</i> strain BL21(DE3).....	10
F. Vektor Plasmid pET-30a.....	12
G. Elektroforesis Protein dan SDS-PAGE	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
A. Tempat dan Waktu Penelitian	18
B. Metode Penelitian	18
C. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Pembiakan Kultur Bakteri <i>Escherichia coli</i> BL21 (DE3) pLysS	25
B. Produksi Protein Rekombinan Fim-C <i>Salmonella typhi</i>	27

C. Pengukuran Konsentrasi Protein Rekombinan Fim-C Salmonella typhi	30
D. Karakterisasi Protein Rekombinan Fim-C Salmonella typhi	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	57



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	4
Tabel 2. Klasifikasi bakteri <i>Escherichia coli</i>	11
Tabel 3. Nilai <i>Optical Density</i> 600 (OD_{600})	28
Tabel 4. Hasil Pengukuran Konsentrasi Standar	31
Tabel 5. Hasil Data Pengukuran dan Konsentrasi protein <i>Natie</i>	32
Tabel 6. Hasil Data Pengukuran Absorbansi dan Konsentrasi protein <i>Inclusion Bodies</i>	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Salmonella enterica</i> serovar Typhi.....	3
Gambar 2. <i>Salmonella typhi</i> Pada Media SSA	5
Gambar 3. Peta Persebaran Insiden Demam tifoid	5
Gambar 4. Asam amino	7
Gambar 5. Struktur <i>Salmonella typhi</i>	8
Gambar 6. Grafik hasil uji imunogenesitas	9
Gambar 7. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	11
Gambar 8. Peta vektor pET-30a (+).....	13
Gambar 9. Daerah Ekspresi/Kloning pET-30a (+)	14
Gambar 10. Skema Pemisahan Elektroforesis	15
Gambar 11. Efek SDS Pada Konformasi dan Muatan Protein.....	16
Gambar 12. Penampang Gel Elektroforesis	16
Gambar 13. Rangkaian Alat Elektroforesis Vertikal	17
Gambar 14. Pemiakkan bakteri.....	26
Gambar 15. Pemiakkan bakteri.....	27
Gambar 11. Proses penginduksian IPTG dalam ekspresi protein rekombinan	28
Gambar 12. Pembentukan warna ungu dengan BCA dan Cu ⁺	30
Gambar 18. Kurva Standar BSA.....	31
Gambar 19. Kurva Protein Total Native	33
Gambar 20. Kurva Protein Total Inclusion Bodies.....	33
Gambar 21. Hasil elektroforesis protein Fim-C <i>Salmonella typhi</i> ada volume 50 dan 100 mL.....	35
Gambar 22. Hasil elektroforesis protein Fim-C <i>Salmonella typhi</i> ada volume 150 dan 300 mL.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bgan Kerja Prosedur Penelitian	43
Lampiran 2. Foto Penelitian	49
Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Media Inokulum, dan Penambahan Kanamisin ...	49
Lampiran 4. Perhitungan Kanamisin dan IPTG	50
Lampiran 5. Perhitungan Lisozim, <i>Native Buffer</i> , dan <i>Denaturing Bufer</i>	52
Lampiran 6. Pengukuran Konsentrasi 10x Pengulangan	53
Lampiran 7. Pengukuran Konsentrasi Protein Rekombinan Fim-C untuk SDS-PAGE	55

