

**POTENSI IMUNOGENIK EPITOP ESAT-6 *Mycobacterium tuberculosis*:  
STUDI *IN SILICO***



**Skripsi  
Diajukan ke Fakultas Kedokteran Universitas Andalas sebagai  
Pemenuhan Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan  
Gelar Sarjana Kedokteran**

**Oleh:**

**I GUSTI MADE IQBAL PALGUNA  
NIM: 2210312080**

**Dosen Pembimbing:**

**Dr. dr. Andani Eka Putra, M.Sc  
dr. Fenty Angrainy, Sp. P (K), FISR, FAPSR**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2026**

## ABSTRACT

### POTENSI IMUNOGENIK EPITOP ESAT-6 *Mycobacterium tuberculosis*: STUDI *IN SILICO*

By  
I Gusti Made Iqbal Palguna

*Tuberculosis is an ancient disease caused by Mycobacterium tuberculosis. The management of TB is very difficult due to long treatment regimens and its ability to spread. Thus prevention became the most reliable way to eradicate TB. Prevention can be achieved through vaccination. But the only vaccine with widespread use against TB is the BCG vaccine that have questionable effectiveness because of the varied effects it have.*

*Because of that we need to develop new more effective vaccine against TB. One of which is by developing a multi epitope vaccine using ESAT-6 a well known virulence factor of TB.*

*This research is an experimental research using in silico method to analyze the immunological potential of ESAT-6 epitope from Mycobacterium tuberculosis.*

*The result of this study found that there are 8 epitope for cytotoxic T cell, 2 epitope for helper T cell, and 2 epitope for linear B cell that pass evaluation and can be used in the construction of a multi epitope vaccine. After constructing the epitope into one single protein product the 3D structure was predicted so that molecular docking and dynamic can be done. The result of the molecular docking and dynamic suggest that the vaccine is able to bind stably with TLR2 and TLR4. Immune simulation also show that the vaccine can confer protection against infection.*

*The conclusions of this study indicate that the multi epitope vaccine constructed from the epitope of ESAT-6 antigen have the potential to be made into a vaccine against TB.*

**Keywords:** *Tuberculosis, Mycobacterium tuberculosis, ESAT-6, Vaccine, In silico*

## ABSTRAK

### POTENSI IMUNOGENIK EPITOP ESAT-6 *Mycobacterium tuberculosis*: STUDI *IN SILICO*

Oleh  
I Gusti Made Iqbal Palguna

Tuberkulosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh Mtb yang sudah ada sejak dahulu. Penanganan dari TB sangat sulit dilakukan dikarenakan oleh regimen pengobatan yang panjang dan penyebaran bakteri yang mudah. Pencegahan menjadi solusi yang bisa dilakukan untuk eradikasi TB. Hal ini bisa dilakukan dengan pemberian vaksin. Satu-satunya vaksin yang digunakan luas untuk melawan TB saat ini hanyalah vaksin BCG yang sekarang keefektifannya dipertanyakan karena jauhnya variasi dari efeknya. Untuk itu perlu dikembangkan vaksin baru yang lebih ampuh dalam melawan TB.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang menggunakan metode penelitian *in-silico* untuk menganalisis potensi imunogenik epitop ESAT-6 pada *Mycobacterium tuberculosis* secara *in silico*.

Hasil penelitian ini didapatkan ada 8 epitop untuk epitop sel T sitotoksik, 2 epitop sel T helper, dan 2 epitop sel B linear yang bisa digunakan dalam pembentukan vaksin multi epitop. Setelah konstruksi vaksin multi epitop dilakukan prediksi dari struktur 3 dimensi dari protein vaksin agar bisa dilaksanakannya *molecular docking* dan *molecular dynamic*. Hasil dari *molecular docking* dan *molecular dynamic* menunjukkan bahwa protein vaksin dapat berikatan dengan stabil pada TLR2 dan TLR4. Simulasi imun menunjukkan protein vaksin juga memberikan perlindungan dari serangan bakteri setelah diberikan vaksin.

Simpulan penelitian ini menunjukkan bahwa vaksin multi epitop yang dibuat dari epitop antigen ESAT-6 memiliki potensi untuk dijadikan sebagai vaksin dalam melawan TB.

**Kata kunci:** Tuberkulosis, *Mycobacterium tuberculosis*, ESAT-6, Vaksin, *In silico*