

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

HIV telah menyebabkan kematian 20 juta jiwa per tahun, sehingga HIV masih menjadi masalah krusial dunia saat ini. Hal tersebut diperparah dengan penularan yang masih terus berlangsung di semua negara di dunia (WHO, 2024). Diperlukan upaya yang efektif dan efisien untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Salah satu jenis upaya tersebut adalah vaksin.

HIV telah ditemukan 40 tahun yang lalu, namun sampai saat ini belum ada satu jenis vaksin pun yang disetujui oleh masyarakat dunia (Balatif dkk., 2022). Vaksinasi telah terbukti menjadi solusi terbaik dalam upaya mencegah penularan berbagai jenis penyakit menular yang mematikan (Binns & Low, 2022). Berdasarkan perkembangannya, vaksin pada awalnya berbentuk mikroba patogen (virus, bakteri, dan lain lain) hidup yang dilemahkan atau diinaktivasi untuk menginduksi respons imun spesifik dalam upaya melindungi inang dari serangan infeksi berikutnya.

Berdasarkan patogen yang digunakan, formulasi vaksin tersebut dapat mengandung beberapa ratus protein. Namun, aktivasi respon imun biasanya bergantung pada sedikit protein terpilih dalam formulasi tersebut, sedangkan sebagian besar protein tidak diperlukan. Selain itu, protein tambahan ini dapat menyebabkan alergi dan/atau respons reaktogenik. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penghilangan protein/bahan-bahan yang banyak tersebut dari

formulasi vaksin. Alasan ini menyebabkan ketertarikan pada vaksin subunit yang menggunakan protein tunggal atau beberapa protein mikroba di dalamnya formulasi vaksin untuk induksi imunitas protektif (Frazke dkk., 2021).

Dalam perkembangan pengetahuan selanjutnya diketahui bahwa protein tunggal dari antigen/patogen pun mengandung ratusan epitop/peptida antigenik yang dapat memicu respon imun. Hal ini telah mendorong vaksin dibuat dari peptida (vaksin peptida) yang hanya mengandung epitop, yang mampu menginduksi respon imun yang dimediasi sel T dan sel B yang positif dan diinginkan (Lee dkk., 2024). Panjang peptida yang digunakan dalam vaksin ini adalah 15-30 residu asam amino yang disintesis untuk membentuk molekul peptida imunogenik yang mewakili epitop spesifik suatu antigen (Marintcheva., 2018).

Salah satu upaya untuk mendapatkan urutan asam amino penyusun peptida yang dapat menginduksi respon imun adalah melalui pendekatan imunoinformatika. Pendekatan ini menggunakan perangkat lunak komputasi sebagai basis pencarian peptida. Untuk mendapatkan peptida yang dapat menginduksi respon imun baik sel T maupun sel B, dapat digunakan protein tunggal antigen target. Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian analisis glikoprotein 120 (GP120) dari HIV-1 untuk mendapatkan peptida yang dapat mengaktifasi sel B.

Sel B merupakan salah satu sel imun yang tergolong pada sistem imun adaptif. Sel ini memiliki fungsi untuk menghasilkan antibodi dan sel memori. Untuk mengaktifasi sel B, ada dua cara yaitu melalui perantara sel T helper

dan melalui sel B secara langsung. Dalam upaya mengaktifkan sel B melalui jalur sel B secara langsung diperlukan induksi dari peptida antigen. Fokus inilah yang akan dikerjakan pada penelitian ini.

Peptida yang dapat menginduksi sel B harus memiliki sifat non toksin dan tidak menyebabkan reaksi silang alergi. Berdasar hal ini maka peptida kandidat vaksin (dapat menginduksi respon imun) hasil prediksi dengan pendekatan imunoinformatika, perlu juga dianalisis sifat toksik dan alergenitasnya untuk menghindari efek samping yang tidak diinginkan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Peptida manakah dari glikoprotein 120 HIV-1 yang dapat mengaktifasi sel B?
2. Bagaimana sifat toksisitas dari peptida yang dapat mengaktifasi sel B tersebut?
3. Bagaimana sifat alergenitas dari peptida yang dapat mengaktifasi sel B tersebut?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui peptida dari glikoprotein 120 HIV-1 yang dapat mengaktifasi sel B.

2. Untuk mengetahui sifat toksisitas dari peptida yang dapat mengaktivasi sel B tersebut.
3. Untuk mengetahui sifat alergenitas dari peptida yang dapat mengaktivasi sel B tersebut.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Memberikan kontribusi dalam pengembangan vaksin sub unit untuk HIV melalui pendekatan *in silico*.

2. Bagi Kesehatan Masyarakat

Menyediakan dasar awal untuk pengembangan vaksin yang lebih efektif dan spesifik terhadap HIV.

3. Bagi Peneliti

Memberikan tahapan dasar pengembangan vaksin berbasis peptida melalui pendekatan imunoinformatika.

Menyediakan peptida kandidat vaksin HIV untuk diteliti lebih lanjut.

#### **1.5. Hipotesis Penelitian**

1. Terdapat peptida aktivator sel B pada gp120 HIV-1.