

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Virus Ebola merupakan ancaman kesehatan global yang signifikan karena tingginya tingkat mortalitas yang terkait dengan infeksi ini. Ebola Zaire, salah satu strain dari virus Ebola, memiliki tingkat fatalitas yang sangat tinggi, dengan beberapa wabah yang melaporkan tingkat kematian hingga 90% (WHO, 2022). Hingga saat ini, belum ada vaksin yang sepenuhnya efektif untuk mencegah semua jenis infeksi Ebola, termasuk Ebola Zaire dan Ebola Reston.

Pentingnya penelitian ini juga didasarkan pada ketidakmampuan komunitas medis untuk mengendalikan penyebaran virus secara efektif, yang disebabkan oleh kompleksitas dan variabilitas dalam mekanisme infeksi dan patogenisitas virus tersebut. Ebola Zaire dan Ebola Reston menunjukkan perbedaan signifikan dalam virulensi, dengan Ebola Reston tidak mematikan bagi manusia tetapi tetap memiliki potensi penyebaran yang signifikan melalui primata non-manusia.

Tingginya tingkat kematian yang disebabkan oleh Ebola Zaire dan ketiadaan vaksin yang efektif menekankan urgensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut dalam memahami mekanisme molekuler yang mendasari patogenisitas dan virulensi virus ini. Penelitian ini tidak hanya penting untuk pengembangan strategi pengendalian yang lebih baik tetapi juga untuk mendukung kesiapan biodefense, khususnya bagi negara-negara yang berisiko tinggi terkena wabah ini.

Dengan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan molekuler antara virus Ebola Zaire dan Ebola Reston yang dapat berkontribusi pada perbedaan dalam patogenisitas dan virulensi mereka, serta implikasinya terhadap pengembangan strategi pengendalian yang lebih efektif.

Fokus pada Ebola Zaire dan Ebola Reston relevan karena alasan geopolitik dan epidemiologis. Ebola Zaire menjadi perhatian utama karena Indonesia mengirimkan pasukan perdamaian ke Kongo, di mana Ebola merupakan ancaman serius (Munyaradzi Makoni, 2022). Studi sejarah menunjukkan bahwa wabah Ebola sering terjadi di wilayah ini, menuntut kesiapan biodefense yang efektif.

Ebola Reston ditemukan di Filipina Selatan, yang berdekatan dengan Indonesia, khususnya Sulawesi Utara dan Maluku Utara (Haddock et al., 2021). Meskipun tidak mematikan bagi manusia, Ebola Reston tetap penting untuk dipelajari karena potensi penyebarannya dan dampaknya pada primata non-manusia.

Wabah Ebola menunjukkan bagaimana penyakit menular dapat muncul dan menyebar secara cepat, mengancam kesehatan global dan keamanan nasional. Biodefense mencakup tindakan untuk mencegah, mendeteksi, dan merespons ancaman penyakit menular, termasuk wabah yang disebabkan oleh virus Ebola.

Ebola memiliki potensi untuk digunakan sebagai senjata biologis karena virulensi dan tingkat fatalitasnya yang tinggi. Pemahaman tentang bagaimana virus ini dapat dimanipulasi dan disebarkan sangat penting untuk strategi biodefense. Lanskap epidemiologi dan ancaman bioterrorisme juga mencakup penggunaan agen biologis dalam konteks bio-agro-weapon, di mana patogen dapat disebarkan untuk merusak populasi manusia atau hewan secara besar-besaran (Bako, 2022).

Pengelolaan risiko yang tepat dalam menghadapi wabah penyakit, baik yang terjadi secara alami maupun yang disebabkan oleh agen biologis, adalah kunci untuk melindungi kualitas hidup dan keamanan nasional. Ini termasuk pengembangan rencana tindakan segera dan peningkatan kesiapsiagaan serta respons terhadap ancaman epidemiologi yang terus berkembang.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah perbedaan sekuen protein dan struktur protein antara Ebola Zaire dan Ebola Reston?
2. Bagaimana perbedaan molekuler yang berkaitan dengan interaksi virus-reseptor manusia antara Ebola Zaire dan Ebola Reston?
3. Bagaimana perbedaan struktur protein memengaruhi interaksi dan fungsi protein serta mekanisme replikasi virus yang mendasari perbedaan virulensi antara Ebola Zaire dan Ebola Reston?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis secara *In-Silico* perbedaan molekuler terkait virulensi antara Ebola Zaire dan Ebola Reston.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menganalisis dengan metode *alignment* perbedaan sekuen protein dan struktur protein antara Ebola Zaire dan Ebola Reston dengan fokus pada sekuen protein reseptor dan sekuen protein-protein terkait replikasi virus.
2. Untuk mengidentifikasi perbedaan molekuler yang berkaitan dengan interaksi virus-reseptor manusia menggunakan metode *molecular modeling* dan *molecular docking* antara Ebola Zaire dan Ebola Reston.
3. Untuk melakukan analisis stabilitas protein menggunakan metode *molecular dynamics*, serta memprediksi perbedaan terkait patogenisitas dan virulensi antara Ebola Zaire dan Ebola Reston pada tingkat molekuler.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang virologi dan bioinformatika, khususnya dalam memahami mekanisme virulensi virus Ebola. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menambah literatur ilmiah mengenai perbedaan virulensi antara berbagai jenis virus Ebola.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi yang berguna bagi pengembangan strategi *biodefense* dan kesehatan masyarakat di Indonesia, terutama dalam mengantisipasi potensi penyebaran Ebola Reston.
2. Menyediakan data awal yang dapat digunakan untuk pengembangan obat atau vaksin yang spesifik terhadap virus Ebola.
3. Mendukung kebijakan kesehatan nasional dalam upaya pencegahan dan penanggulangan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus Ebola.

