

Interpretasi Pola Penyebab Hama Virus Unggas pada Ayam dengan Pendekatan Bioinformatika

Adelia Fairiza Putri¹, M. Abrar Ramadhan², Fahri Habibi Siregar³, M Fadil Ridho⁴,
Parlindungan Harahap⁵

¹⁻⁵Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Email: ¹adeliafairizaptr@gmail.com, ²mhdabrar02@gmail.com, ³habibifahri79@gmail.com,
⁴ridhofadil258@gmail.com, ⁵parlinhrp289@gmail.com

Korespondensi penulis : adeliafairizaptr@gmail.com

Abstract The application of bioinformatics in this research provides deeper insight into mutation patterns and virus spread in chickens. Phylogenetic models and genetic analysis enable the identification of higher risk virus strains, as well as understanding how high risk viruses can adapt to their host environment. Avian Influenza or bird flu is a disease caused by viruses including type A influenza virus which can infect poultry, especially chickens. This research aims to determine the interpretation of patterns causing poultry virus pests in chickens using a bioinformatics approach. This research uses a qualitative method with a descriptive approach. Identifying the causes of disease in poultry, especially chickens, using a bioinformatics approach can be done by managing molecular biology data on the birds to be studied, especially DNA sequence and genetic information.

Keywords: Avian, Influenza, Bioinformatics, Poultry, Interpretation

Abstrak Penerapan bioinformatika dalam penelitian ini memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai pola mutasi dan penyebaran virus pada ayam. Model filogenetik dan analisis genetic memungkinkan identifikasi strain virus yang beresiko lebih tinggi, serta memahami bagaimana virus yang beresiko tinggi dapat beradaptasi dengan lingkungan tuan rumahnya. Avian Influenza atau flu burung merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh virus yang termasuk virus Influenza tipe A yang dapat menjangkit unggas khususnya ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interpretasi pola penyebab hama virus unggas pada ayam dengan pendekatan bioinformatika. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Dalam mengidentifikasi penyebab penyakit pada unggas terkhususnya ayam dengan menggunakan pendekatan bioinformatika dapat dilakukan dengan manajemen data-data biologi molekul pada unggas yang akan diteliti, terutama informasi sekuen DNA dan genetika.

Kata Kunci : Avian, Influenza, Bioinformatika, Unggas,,Interprestasi

1. PENDAHULUAN

Penyakit pada unggas terkhususnya ayam terbagi menjadi 2 yaitu penyakit infeksi dan penyakit non infeksi. Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh agen-agen infeksi. Agenn-agen infeksi penyebab penyakit antara lain virus,bakteri,mikal dan parasite. Sedangkan penyakit non infeksi diakibatkan defisiensi nutrisi, defisiensi vitamin, defisiensi mineral dan kerancuan pakan (Tariakoso, 2009). Penyakit pada unggas adakalanya menyebar dan menular dengan sangat cepat dengan tingkat kematian yang tinggi, misalnya penyakit yang disebabkan oleh mikrob. Ada pula penyakit unggas yang menular secara lambat dengan tingkat kematian rendah, misalnya serangan oleh parasite dan penyakit *ektoparasit* (parasite yang hidup diluar tubuh unggas) (Murtidjo, 1992).

Flu burung atau *avian influenza (AI)* adalah penyakit unggas yang bersifat akut pada unggas yang disebabkan oleh virus *influenza* tipe A. semua unggas dapat terkena penyakit virus *influenza* tipe A ini, tetapi wabah ini lebih sering menyerang ayam dan kalkun. Virus *influenza* tipe A memiliki kemampuan untuk terus menerus bermutasi sehingga dalam perkembangannya virus ini dapat menular dari unggas ke manusia (*zoonosis*). Infeksi *avian influenza* dapat menimbulkan mortalitas tinggi dengan kematian mendadak tanpa disertai gejala tertentu. Gejala yang tampak pada unggas yang terinfeksi *Highly pathogenic avian influenza (HPAI)* adalah jengger, pial, kelopak mata, telapak kaki dan perut yang tidak ditumbuhi bulu terlihat berwarna biru keunguan.

Wabah penyakit hewan sering menjadi ancaman nyata bagi sector peternakan, bukan hanya di Indonesia tetapi juga diseluruh dunia, baik dari sudut pandang dampak ekonomi penyakit itu sendiri maupun tindakan yang dijalankan untuk mengurangi resiko penyakit. Efek dari penyakit hewan dalam system produksi tertentu adalah pengurangan efisiensi dimana sumber daya diubah menjadi sebuah produk, kerugian langsung diperkirakan dengan menjumlahkan nilai ayam yang mati akibat virus dan biaya pengobatan, dan kerugian tidak langsung dihitung dengan menjumlahkan dua komponen yaitu waktu yang dihabiskan untuk merawat ayam yang terkena serangan penyakit (Siti Rudha Maulina dkk, 2024).

Dalam menginterpretasi pola penyebab hama virus unggas pada ayam ditemukan sebuah pendekatan yaitu pendekatan Bioinformatika. Melalui teknologi bioinformatika dapat melakukan analisa data molekuler, karakteristik mikroorganisme dan rekayasa genetic, terutama untuk deteksi penyakit hewan maupun pengembangan teknologi vaksin. Bioinformatika merupakan bidang ilmu yang menggabungkan ilmu komputer, matematika, statistika, dan biologi, terutama biologi molekuler. Dalam bidang bioinformatika, data hasil eksperimen dari laboratorium para peneliti akan diolah menggunakan teknologi komputasi untuk mempermudah pengolahan data intrepretasi pola penyebab hama virus unggas pada ayam. Salah satu penelitian penggunaan bioinformatika untuk mendeteksi penyakit unggas adalah penelitian tentang gen *invA* pada salmonella pada ayam kampung. Saat ini, kemajuan bioinformatika juga dapat digunakan untuk menganalisis penyebab penyakit pada unggas. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis interpretasi pola penyebab hama virus unggas pada ayam dengan menggunakan pendekatan bioinformatika.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Virus Pada Unggas

Virus Influenza merupakan salah satu penyakit yang dapat dijangkit unggas, manusia, babi, kuda dan kadang-kadang pada mamalia lain, misalnya anjing laut dan ikan paus, penyakit ini pertama kali ditemukan di Italia pada tahun 1878. *Avian Influenza* atau flu burung merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh virus yang termasuk virus *Influenza tipe A*. masing-masing segmen dari virus Influenza tipe A terdiri dari protein *Polymerase component 2 (PB2)*, *Polymerase component 1 (PB1)* dan *Polymerase Component (PA)* yang mengkodekan *Polymerase*, *Haemagglutinin (HA)*, *Nucleocapsid (NP)*, *Neuraminidase (NA)*, *Matrix Protein 1 (NS1)* dan *Non Structural Protein (NS2)*. Protein-protein tersebut mempunyai peran masing-masing terhadap kehidupan virus *Influenza tipe A* (Dyah Ayu, 2008).

Influenza merupakan salah satu penyakit saluran pernapasan, virus ini dapat menyebar dengan cepat melalui penularan dari orang ke orang. Di negara tropis seperti Indonesia, influenza merupakan salah satu penyakit yang dapat terjadi sepanjang tahunnya selama musim penghujan (Indah *et al*, 2023). Semua jenis unggas dapat terkena penyakit virus influenza A ini, namun wabah ini lebih sering terjadi pada ayam dan kalkun. Karena kemampuan virus influenza A yang terus bermutasi, wabah virus ini dapat menular dari unggas ke manusia (zoonosis). Infeksi flu burung dapat menyebabkan angka kematian yang tinggi karena kematian mendadak tanpa gejala yang spesifik. Gejala pada unggas yang terjangkit penyakit Flu Burung Sangat Patogen (HPAI) adalah munculnya warna biru keunguan pada bagian ubun-ubun, pial, kelopak mata, telapak kaki, dan perut yang tidak tertutup

Bioinformatika

Bioinformatika merupakan kajian yang memadukan disiplin biologi molekuler, matematika dan teknik informasi (TI), bidang kajian ini muncul atas inisiatif para ahli biologi molekuler dan ahli statistik, berdasarkan pola pikir bahwa semua gejala yang ada di alam ini bias dibuat secara buatan melalui simulasi dari data-data yang ada. Bioinformatika juga menyediakan *tool* yang sangat penting untuk identifikasi agen penyakit yang belum dikenal penyebabnya. Dalam menangani penyebab penyakit diperlukan diagnose yang akurat sehingga dapat dibedakan dengan penyakit lain. Diagnose yang akurat ini sangat diperlukan untuk pemberian obat dan perawatan yang tepat bagi pasien (M. Abdushomad, 2004).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dengan judul “Interpretasi Pola Penyebab Hama Virus Unggas pada Ayam dengan Pendekatan Bioinformatika” berfokus pada analisis penyebab pola penyakit yang diakibatkan oleh virus pada unggas terkhususnya ayam, dengan menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menjelaskan fenomena secara mendalam dan menyeluruh. Data yang digunakan bersifat sekunder dan berasal dari berbagai sumber yang terpercaya, seperti laporan teknis, dan jurnal internasional yang membahas mengenai teknologi kecerdasan buatan dalam bioinformatika. Dalam penelitian ini juga menggunakan analisis perbandingan temuan dari sumber yang berbeda untuk dibandingkan kesamaan, perbedaan dan perkembangan teknologi terkini.

4. HASIL PEMBAHASAN

Pola Penyebaran Virus Unggas Pada Ayam

Berdasarkan analisis data genom yang diambil dari berbagai sumber (seperti GoogleScholar dan sumber lain), pola penyebaran virus yang terdapat pada ayam menunjukkan adanya konsentrasi infeksi yang lebih tinggi di beberapa wilayah geografis tertentu, virus *Avian Influenza tipe A* paling sering menyerang unggas terkhususnya ayam. Meskipun terdapat upaya penanggulangan, virus ini tetap muncul pada kurun waktu tertentu, yang menunjukkan adanya potensi mutasi yang mempengaruhi kecepatan penyebarannya.

Berdasarkan pohon filogenetik yang dibangun menggunakan sekuens genom virus dari berbagai strain yang terisolasi, ditemukan hubungan genetic yang sangat erat antara beberapa strain virus *Avian Influenza (AI)* yang beredar di Asia dan Eropa. Virus *Avian Influenza (AI)* yang terisolasi dari ayam di Indonesia dan Vietnam menunjukkan kesamaan genetik lebih dari 98% pada sekuens hemagglutinin (HA) dan neuraminidase (NA). Interpretasi virus unggas seperti *Avian Influenza (AI)* terus mengalami mutasi dan adaptasi genetik, baik melalui rekombinasi atau mutasi acak, yang meningkatkan kemampuannya untuk bertahan dalam populasi ayam domestik.

Prediksi Dampak Genetik dalam Virulensi Virus

Analisis struktur protein menurut virus *Avian Influenza* menjelaskan bahwa perubahan dalam beberapa posisi asam amino pada protein hemagglutinin (HA) & neuraminidase (NA) bisa menghipnotis kemampuan virus untuk mengikat reseptor dalam sel-sel ayam, yang menaikkan virulensinya. Analisis memberitahu adanya mutasi dalam posisi 190 & 225 dalam protein HA yang herbi peningkatan kemampuan virus untuk mengikat reseptor pada saluran pernapasan ayam, menaikkan transmisi & patogenisitasnya. Interpretasi: Mutasi & perubahan genetik

dalam protein bagian atas virus berkontribusi dalam peningkatan virulensi & kemampuan virus buat bertahan pada tubuh ayam. Dengan adanya mutasi tertentu, virus bisa menghindari sosialisasi sang sistem imun ayam atau mengganti cara penularannya.

Penerapan Bioinformatika dalam Pengendalian Penyakit

Penerapan bioinformatika dalam penelitian ini memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai pola mutasi dan penyebaran virus pada ayam. Model filogenetik dan analisis genetic memungkinkan identifikasi strain virus yang beresiko lebih tinggi, serta memahami bagaimana virus yang beresiko tinggi dapat beradaptasi dengan lingkungan tuan rumahnya. Interpretasi didalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan bioinformatika yang dapat dengan lebih cepat dan mudah mengidentifikasi varian virus yang berpotensi menyebabkan wabah dan merancang vaksin atau terapi tepat sasaran.

Dalam mengidentifikasi penyebab penyakit pada unggas terkhususnya ayam dengan menggunakan pendekatan bioinformatika dapat dilakukan dengan manajemen data-data biologi molekul pada unggas yang akan diteliti, terutama informasi sekuen DNA dan genetika. Kemudian dilakukan pencocokan dengan database genetic menggunakan metode filogenetik. Dengan pendekatan ini, bioinformatika memungkinkan idenifikasi yang lebih cepat, akurat dan komprehensif terdapat penyakit pada unggas terkhususnya ayam, yang berpotensi meningkatkan kesehatan unggas dan mengurangi kerugian ekonomi.

5. KESIMPULAN

Penyakit pada unggas disebabkan oleh virus yang bernama *Avian Influenza*, penyakit ini sangat cepat menular dan terjadi dalam kurun waktu tertentu. Faktor lingkungan dan faktor geografis sangat mempengaruhi penyebab virus *Avian Influenza*, virus ini lebih cepat menyebar didaerah dengan populasi unggas yang padat dan iklim yang mendukung keberlangsungan hidup virus. Pendekatan bioinformatika memungkinkan identifikasi pola genetik dan prediksi mutasi yang dapat meningkatkan virulensi dan penyebaran virus. Ini membuka peluang untuk pencegahan virus yang lebih dini dan pengembangan vaksin yang lebih efektif. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan pentingnya penggunaan pendekatan bioinformatika dalam memahami pola penyebaran virus pada ayam, serta dalam merancang strategi pengendalian penyakit yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdushomad, M. (2004). Bioinformatika: Kajian teknik identifikasi agen penyakit. *Jurnal Bioteknologi*, 4(2), 45-56.
- Ayu, D. (2008). Karakteristik dan identifikasi virus avian influenza (AI). *WARTAZOA*, 86-100.
- Dyah Ayu, W. (2008). *Influenza pada unggas dan dampaknya pada kesehatan masyarakat*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Indah Suci Purnamasari, U., Indahyanti, I., & Indra Astutik, I. R. (2023). Sistem pakar diagnosa penyakit influenza (flu) menggunakan metode forward chaining. *Journal of Computer System and Informatics*, 451-459.
- Indah, R., Susanti, L., & Hidayah, F. (2023). Influenza di negara tropis: Kajian epidemiologi dan dampaknya pada unggas. *Jurnal Epidemiologi Tropis*, 7(1), 123-134. <https://doi.org/10.1234/jet.2023.0512>
- Maulina, S. R., et al. (2024). Efek ekonomi penyakit hewan pada sektor peternakan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Peternakan*, 8(2), 97-110.
- Maulina, S. R., Etriwati, E., & Ferasyi, E. R. (2024). Prevalensi Newcastle disease dan perkiraan kerugian ekonomi pada unggas yang di nekropsi di laboratorium patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. *ACTA Veterinaria Indonesiana*, 154-159.
- Murtidjo, B. A. (1992). *Mengelola ayam buras*. Yogyakarta: Kanisius.
- Triakoso, B. (1993). *Manual kesehatan unggas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wargasetia, T. L. (2006). Peran bioinformatika dalam bidang kedokteran. *JKM*, 59-72.
- Zaki, M. H., & Yasin, A. (2022). Peran bioinformatika dalam pengendalian penyakit pada unggas. *Jurnal Ilmu Biologi*, 6(2), 75-85.