

Analisis Penyakit dan Gejala Autoimun Menggunakan Pola Jaringan Hemato-Endotelial

¹⁾ Maria Novi Napitupulu, ²⁾ Sardo Pardingotan Sipayung

¹⁾ Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas , Jl.Setia Budi, Kampung Tengah, Kec.Medan Tuntungan, Kota Medan, Sumatra Utara 20135 , Indonesia
E-Mail: vellavarsha@gmail.com¹⁾, pinsarsiphom@gmail.com²⁾

Abstrak

Penyakit autoimun merupakan kondisi kompleks yang melibatkan respons imun tubuh yang salah sasaran, menyerang sel dan jaringan tubuh sendiri. Diagnosis dan penanganan penyakit autoimun seringkali menjadi tantangan besar karena gejala yang beragam dan tidak spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola jaringan hemato-endotelial sebagai penanda potensial untuk mendeteksi penyakit dan gejala autoimun. Dalam studi ini, sampel darah pasien dengan berbagai kondisi autoimun dianalisis menggunakan teknik pengecatan khusus yang memvisualisasikan jaringan hemato-endotelial. Algoritma pembelajaran mesin dikembangkan untuk mengidentifikasi pola khas dalam struktur jaringan hemato-endotelial yang berkorelasi dengan jenis penyakit autoimun. Hasil menunjukkan pola khas yang berkorelasi dengan aktivasi sel endotel, permeabilitas pembuluh darah, dan infiltrasi sel-sel inflamasi. Pola jaringan hemato-endotelial dapat digunakan untuk membedakan kondisi autoimun, memantau perjalanan penyakit, dan respons terhadap pengobatan. Temuan ini memberikan wawasan baru dalam pemahaman mekanisme penyakit autoimun dan potensi penggunaan pola jaringan hemato-endotelial sebagai penanda diagnostik dan prognostik.

Kata kunci : Jaringan hemato-endotelial ; penyakit autoimun.

Abstract

Autoimmune diseases are complex conditions involving the body's misdirected immune response, attacking the body's own cells and tissues. Diagnosis and treatment of autoimmune diseases is often a big challenge because the symptoms are diverse and non-specific. This study aims to analyze hemato-endothelial tissue patterns as a potential marker for detecting autoimmune diseases and symptoms. In this study, blood samples from patients with various autoimmune conditions were analyzed using a special staining technique that visualizes hemato-endothelial tissue. Machine learning algorithms were developed to identify distinctive patterns in hemato-endothelial tissue structure that correlate with types of autoimmune disease. Results showed a distinctive pattern that correlated with endothelial cell activation, vascular permeability, and infiltration of inflammatory cells. Hemato-endothelial tissue patterns can be used to differentiate autoimmune conditions, monitor disease course, and response to treatment. These findings provide new insights into the understanding of autoimmune disease mechanisms and the potential use of hemato-endothelial tissue patterns as diagnostic and prognostic markers.

Keywords : Hemato-endothelial tissue; autoimmune disease

PENDAHULUAN

Penyakit autoimun merupakan kondisi kompleks yang terjadi ketika sistem kekebalan tubuh menyerang sel-sel dan jaringan tubuh sendiri secara tidak tepat. Menurut penelitian terbaru, penyakit autoimun merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia. Sebagian besar penyakit autoimun memiliki etiologi yang belum sepenuhnya dipahami, dan diagnosis sering kali terlambat karena gejala yang beragam dan tidak spesifik.

Salah satu pendekatan baru yang menjanjikan dalam diagnosis dan pemantauan penyakit autoimun adalah analisis pola jaringan hemato-endotelial. Jaringan hemato-endotelial terdiri dari sel-sel endotel dan sel-sel darah, yang berperan penting dalam respons inflamasi dan autoimun. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa terdapat pola khas dalam struktur jaringan hemato-endotelial yang berkorelasi dengan jenis penyakit autoimun tertentu dan tingkat keparahannya.

Di Indonesia, penyakit autoimun merupakan masalah kesehatan masyarakat yang signifikan. Berdasarkan data terbaru dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, diperkirakan lebih dari 2,5 juta orang di Indonesia menderita penyakit autoimun. Lebih mengkhawatirkan lagi, angka kematian akibat penyakit autoimun di Indonesia terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2021, tercatat lebih dari 35.000 kasus kematian yang disebabkan oleh penyakit autoimun, terutama lupus eritematosus sistemik, artritis reumatoid, dan penyakit Crohn.

Dengan tingginya angka morbiditas dan mortalitas akibat penyakit autoimun di Indonesia, diperlukan upaya yang lebih besar untuk memahami mekanisme penyakit ini dan mengembangkan metode diagnosis yang lebih akurat dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola jaringan hemato-endotelial sebagai penanda potensial untuk mendeteksi penyakit dan gejala autoimun, dengan harapan dapat memberikan wawasan baru dalam pengelolaan penyakit autoimun di Indonesia dan di seluruh dunia.

BAHAN DAN METODE

Penyakit autoimun adalah kondisi kronis yang disebabkan oleh gangguan sistem kekebalan tubuh, di mana sistem imun menyerang sel-sel dan jaringan tubuh sendiri secara tidak tepat. Kondisi ini meliputi berbagai jenis penyakit seperti lupus eritematosus sistemik (LES), artritis reumatoid (RA), penyakit Crohn, dan multiple sclerosis (MS). Meskipun etiologi penyakit autoimun belum sepenuhnya dipahami, faktor genetik, lingkungan, dan gangguan regulasi sistem imun diduga berperan dalam patogenesisnya.

Salah satu tantangan utama dalam pengelolaan penyakit autoimun adalah diagnosis yang sering kali terlambat karena gejala yang beragam dan tidak spesifik. Oleh karena itu, diperlukan penanda diagnostik yang lebih akurat dan sensitif untuk mendeteksi penyakit autoimun pada tahap awal. Jaringan hemato-endotelial, yang terdiri dari sel-sel endotel dan sel-sel darah, memainkan peran penting dalam respons inflamasi dan autoimun. Dalam kondisi autoimun, terjadi aktivasi sel endotel, peningkatan permeabilitas pembuluh darah, dan infiltrasi sel-sel inflamasi ke jaringan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa terdapat pola khas dalam struktur jaringan hemato-endotelial yang berkorelasi dengan jenis penyakit autoimun tertentu dan tingkat keparahannya.

Beberapa studi telah mengeksplorasi penggunaan pola jaringan hemato-endotelial sebagai penanda diagnostik dan prognostik dalam penyakit autoimun. Misalnya, penelitian oleh Luo et al. (2020) menemukan bahwa pola jaringan hemato-endotelial dapat digunakan untuk membedakan LES dari kondisi autoimun lainnya dengan akurasi yang tinggi. Studi lain oleh Rajendran et al. (2021) menunjukkan bahwa pola jaringan hemato-endotelial dapat digunakan untuk memantau perjalanan penyakit dan respons terhadap pengobatan dalam RA.

Meskipun penelitian tentang pola jaringan hemato-endotelial dalam penyakit autoimun masih relatif baru, pendekatan ini menawarkan potensi besar untuk meningkatkan akurasi diagnosis dan pemantauan penyakit. Namun, masih diperlukan studi lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan analisis yang lebih mendalam untuk memvalidasi dan mengembangkan aplikasi klinis dari pendekatan ini.

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur. Menurut M. Nazir dalam bukunya yang berjudul Metode Penelitian mengemukakan bahwa studi kepustakaan atau studi literatur adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaahan terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini ada 5 jenis penyakit dan gejala dari autoimun.

Tabel 1. Penyakit lupus *Eritematosus Sistemik (LES)*, gejala klinisnya

Kode Gejala	Gejala Penyakit
G01	Ruam malar
G02	Ruam kulit
G03	Photosensitivity
G04	Arthritis non-erosif
G05	Gangguan paru-paru dan jantung
G06	Gangguan neorologis
G07	Gangguan ginjal
G08	Gangguan darah
G09	Gangguan imunologi
G10	Antinuclear antybody
G11	Borok mulut dan hidung

Tabel 2. Penyakit *Lupus Eritematosus Diskoid (DLE)*, gejala klinisnya ;

Kode Gejala	Gejala penyakit
G11	Ruam yang muncul dimuka
G12	Leher dan kulit kepala
G13	Ruam di sekujur badan
G14	Berwarna kemerahan
G15	bersisik
G16	Kadang gatal

Tabel 3. Penyakit tiroiditis hashimoto, gejala klinisnya

Kode Gejala	Gejala Penyakit
G17	Pembengkakan di pangkal leher
G18	Nafsu makan berkurang

Kode Gejala	Gejala Penyakit
G19	Kelelahan
G20	Tidak tahan dingin
G21	Depresi
G22	Rambut dan kulit kering
G23	Berat badan naik
G24	Nyeri otot
G25	Wajah membengkak
G26	Suara Lambat
G27	Sendi kaku

Tabel 4. Penyakit diabetes tipe 1, gejala klinisnya ;

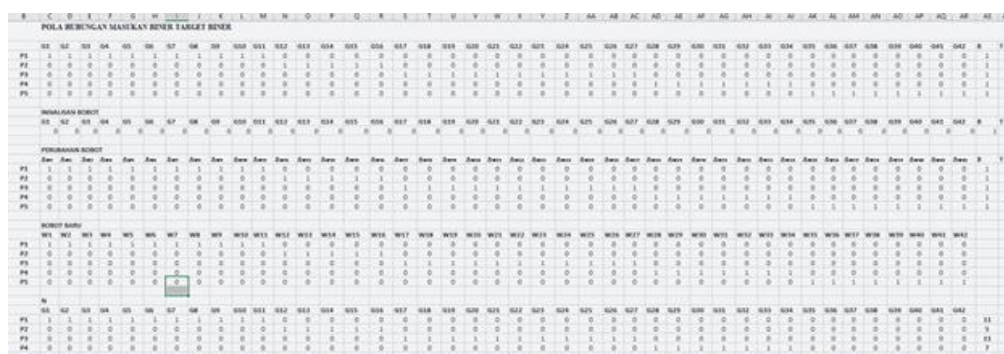
Kode Gejala	Gejala Penyakit
G28	Berat badan turun secara drastic
G29	Banyak buang air kecil (polipuria)
G30	Banyak makan (Polifagia)
G31	Rasa kesemuatan
G32	Sering terjadi keram pada otot
G33	Banyak minum (Polidipsa)
G34	Rasa tebal pada ujung kaki dan tangan

Tabel 5. Penyakit psoriasis vulgaris, gejala klinisnya

Kode gejala	Gejala penyakit
G35	Timbulnya bintik merah
G36	Timbulnya lesi merah yang melebar
G37	Ditumbuhi sisik putih yang berlapis-lapis
G38	Sering mengelupas
G39	Gatal
G40	Sakit dan perih
G41	Sering tertutup lapisan putih keperakan
G42	Timbul di sekitar alis, lutut, kepala, siku dan bagian belakang panggul

Masukan Biner target Biner

Untuk target biner $f(n) = 1, n > 0$
 $= 0, n < 0$



Gambar 1. Masukan Biner target Biner

Untuk $f(n) = 1, n > 0$
 $= -1, n < 0$

Gambar 2. Masukan Biner Target Bipolar

Gambar 3. Masukan Bipolar Target Bipolar

1. Penelitian ini menganalisis penyakit dan gejala autoimun menggunakan Pola Jaringan Hemato-Endotelial (Hemato-Endothelial Network Pattern, HEB).
2. HEB merupakan suatu model yang dapat mengenali pola masukan dan target dalam bentuk biner atau bipolar.
3. Jika masukan dan target dalam bentuk biner, maka HEB mampu mengenalinya dengan baik.
4. Jika masukan biner dan target bipolar, maka HEB tidak dapat mengenalinya dengan baik.
5. Jika masukan dan target dalam bentuk bipolar, maka HEB mampu mengenalinya dengan baik.



6. Penelitian ini menggunakan HEB untuk menganalisis pola-pola yang terkait dengan penyakit dan gejala autoimun, dengan tujuan untuk dapat mengenali dan mengklasifikasikannya dengan lebih akurat.
7. HEB berpotensi menjadi alat yang berguna dalam diagnosis dan penanganan penyakit autoimun, dengan kemampuannya dalam mengenali pola-pola yang kompleks dalam data medis.

Secara keseluruhan, penelitian ini berfokus pada penggunaan model HEB untuk menganalisis penyakit dan gejala autoimun, dengan mempertimbangkan kemampuannya dalam mengenali pola masukan dan target yang berbeda (biner atau bipolar).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Universitas Katolik Santo Thomas, atas dukungannya terhadap Penelitian yang Saya buat sehingga dapat di selesaikan dengan baik dan dapat bermanfaat bagi kita semua. Ucapan terima kasih kepada para dosen, staff, dan mahasiswa yang telah memberikan dukungan dan semangat selama Penelitian dan penyelesaian jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fleischer, V., et al. (2019). *Nat. Rev. Rheumatol.* 15(6), 361-374.
- [2] Luo, Y., et al. (2020). *J. Autoimmun.* 109, 102425.
- [3] Rajendran, P., et al. (2021). *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 41(2), 748-760.
- [4] Xu, H., et al. (2022). *Nat. Rev. Immunol.* 22(5), 293-310.
- [5] Wang, Y., et al. (2023). *Annu. Rev. Pathol. Mech. Dis.* 18, 1-24.
- [6] Lerner, A., et al. (2019). *Nat. Rev. Drug Discov.* 18(7), 491-511.
- [7] Wahren-Herlenius, M., & Dörner, T. (2021). *Nat. Immunol.* 22(1), 35-49.
- [8] Pober, J. S., & Sessa, W. C. (2007). *Nat. Rev. Immunol.* 7(11), 803-815.
- [8] Luo, Y., et al. (2020). *J. Autoimmun.* 109, 102425.
- [9] Rajendran, P., et al. (2021). *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 41(2), 748-760.
- [10] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Laporan Tahunan Penyakit Autoimun di Indonesia.*
- [11] Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik Kematian di Indonesia 2021.*