



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 6 Tahun 2024 Page 950-960

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Survival Pada Penyakit AIDS Menggunakan Metode *Kaplan Meier*

Anastasya Putri Wibowo^{1✉}, Niquita Sepha Kanaya², Puspa Arinda Ginting³, Sudianto
Manullang⁴, Nurul Ain Farhana⁵

Universitas Negeri Medan

Email: annastasyaputrii17@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor usia, jenis kelamin, dan waktu mulai terapi antiretroviral (ART) terhadap tingkat kelangsungan hidup pasien AIDS di Sumatera Utara, menggunakan metode Kaplan-Meier dan uji Log Rank. Data yang digunakan berasal dari survei Kementerian Kesehatan tahun 2022. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor usia berpengaruh signifikan terhadap kelangsungan hidup pasien AIDS, dengan nilai signifikansi $0,002 < 0,05$. Pasien dalam rentang usia 30-39 tahun memiliki tingkat survival yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok usia lainnya. Sementara itu, faktor jenis kelamin tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap survival pasien, dengan nilai signifikansi $0,816 > 0,05$. Sementara pasien usia 20-29 tahun memiliki tingkat penurunan survival yang lebih signifikan. Penelitian ini menekankan pentingnya akses terapi lebih awal dan tepat.

Kata Kunci: *Analisis Survival, AIDS, Kaplan-Meier, Uji Log Rank.*

Abstract

This study aims to analyze the influence of age, gender, and the time of initiation of antiretroviral therapy (ART) on the survival rate of AIDS patients in North Sumatra using the Kaplan-Meier method and the Log Rank test. The data used were obtained from the Ministry of Health's 2022 survey. The results show that age has a significant effect on the survival of AIDS patients, with a significance value of $0.002 < 0.05$. Patients aged 30-39 years have a higher survival rate compared to other age groups. Meanwhile, gender does not have a significant effect on patient survival, with a significance value of $0.816 > 0.05$. Simultaneously, age and gender factors significantly influence the survival of AIDS patients, with a joint test significance value of $0.004 < 0.05$. Meanwhile, patients aged 20-29 years experience a more significant decline in survival rates. This study highlights the importance of earlier and timely access to therapy.

Keywords: *Survival Analysis, AIDS, Kaplan-Meier, Log Rank Test.*

PENDAHULUAN

AIDS (*acquired immunodeficiency syndrome*) adalah salah satu penyakit menular paling berbahaya di dunia. Virus ini menyerang sistem kekebalan tubuh dan membuat tubuh rentan terhadap berbagai infeksi oportunistik. Di Indonesia, AIDS masih menjadi masalah utama, terutama di daerah dengan akses terbatas terhadap layanan kesehatan, seperti Sumatera Utara. Daerah ini memiliki tingkat infeksi AIDS yang relatif tinggi, menjadikannya pusat penelitian epidemiologi dan kesehatan masyarakat yang penting. Metode analisis kelangsungan hidup banyak digunakan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi waktu kelangsungan hidup pasien setelah infeksi HIV. Salah satu metode yang populer adalah Kaplan-Meier, yang berguna untuk memperkirakan peluang kelangsungan hidup selama jangka waktu tertentu berdasarkan berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, atau stadium penyakit. Penelitian yang dilakukan di berbagai negara menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat memberikan gambaran yang sangat informatif mengenai harapan hidup pasien terinfeksi HIV dan tanggapan mereka terhadap terapi antiretroviral. Metode Kaplan-Meier sangat berguna dalam konteks AIDS karena dapat menangani data yang disensor atau tidak lengkap, yang biasa terjadi dalam penelitian medis. Selain uji Kaplan-Meier, uji Log Rank adalah alat statistik yang digunakan untuk membandingkan dua kelompok pasien atau lebih berdasarkan kurva kelangsungan hidup mereka. Tes ini membantu menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan dalam kelangsungan hidup antar kelompok pasien berdasarkan variabel independen seperti pengobatan atau status klinis saat diagnosis (Chang et al., 2024). Metode ini sering digunakan untuk menguji hipotesis tentang efektivitas suatu terapi atau intervensi kesehatan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, dan akses terhadap terapi antiretroviral mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kelangsungan hidup pasien AIDS di Sumatera Utara (Teka et al., 2021). Misalnya, pasien yang menerima pengobatan antiretroviral sejak dini memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih baik dibandingkan mereka yang menerima pengobatan terlambat atau tanpa pengobatan. Hal ini menunjukkan pentingnya akses layanan medis yang tepat waktu dan tepat bagi pasien AIDS. Selain aspek klinis, faktor sosial seperti stigma juga mempengaruhi kemampuan pasien HIV dalam mengakses layanan kesehatan. Banyak pasien yang terlambat memulai pengobatan karena takut akan stigma sosial mengenai penyakit ini. Penelitian ini bertujuan untuk lebih memahami pengaruh faktor sosial dan klinis terhadap kelangsungan hidup pasien HIV di Sumatera Utara melalui analisis statistik menggunakan metode Kaplan-Meier dan uji Log Rank (Borkowski & Borkowska, 2024). Dengan menggunakan data tahun 2022, penelitian ini akan fokus menganalisis

kelangsungan hidup pasien AIDS di Sumut. Data ini mencakup usia, jenis kelamin, status klinis, dan kapan pasien mulai ART. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang secara signifikan berkontribusi terhadap kelangsungan hidup pasien dan membuat rekomendasi kebijakan kesehatan berdasarkan temuan-temuan tersebut. Penggunaan uji Kaplan-Meier dan Log Rank akan memberikan wawasan tentang efektivitas intervensi yang ada dan area yang perlu ditingkatkan (Nisa et al., 2023). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih baik tentang kelangsungan hidup pasien AIDS di Sumut dan membantu meningkatkan pelayanan kesehatan di wilayah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini akan mendukung upaya pengendalian AIDS di Indonesia secara lebih efektif dan tepat sasaran.

AIDS

AIDS adalah penyakit menular yang terus menjadi masalah utama di Indonesia, terutama karena penyebarannya yang cepat. Virus HIV adalah penyebab dari Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS), yang melemahkan sistem kekebalan tubuh dan menimbulkan berbagai gejala. Saat ini, belum ada obat untuk AIDS, sehingga penderita penyakit ini sering dianggap memiliki harapan hidup yang singkat, menjadikannya salah satu penyakit yang paling mengkhawatirkan. Jumlah penderita AIDS terus meningkat, baik di negara maju maupun di negara berkembang, termasuk Indonesia. Berbagai penelitian yang dilakukan di Indonesia menunjukkan bahwa penyebaran AIDS tidak hanya terbatas pada kota-kota besar di Jawa seperti Jakarta, Bandung, dan Denpasar, tetapi juga terjadi di pulau-pulau lain seperti Sumatra. (Riawati et al., 2024)

Faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kasus AIDS meliputi riwayat AIDS pada pasangan, memiliki lebih dari satu pasangan, tingkat pendidikan, dan usia saat menikah pertama kali. Selain itu, kurangnya informasi juga berperan dalam perkembangan AIDS. Rendahnya kesadaran masyarakat tentang penyakit ini dianggap sebagai salah satu penyebab utama tingginya angka kejadian AIDS. (Sufrianto et al., 2020)

Penyakit ini berkembang secara lambat dan biasanya memerlukan waktu hingga 10 tahun setelah infeksi untuk munculnya gejala AIDS. Virus ini umumnya masuk ke dalam tubuh melalui cairan vagina, air mani, dan darah, dengan sekitar 75% penularan terjadi selama aktivitas seksual. Masa remaja, ketika dorongan untuk bereksperimen sangat kuat dan kondisi mental masih labil, menjadi periode yang paling rentan terhadap risiko tertular AIDS. Remaja mungkin mencoba hal-hal baru yang dapat memicu AIDS atau penyakit lainnya. (Agustina et al., 2024)

Analisis Survival

Analisis survival adalah analisis data statistik yang bertujuan untuk menganalisis

fungsi survival atau waktu sembuh (Patunduk et al., 2022). Menurut paparan artikel dari (Yolanda & Kristanti, 2020) Analisis survival ialah metode statistik yang bertujuan untuk pengamatan data dari suatu kejadian (event) apakah mampu mempertahankan kelangsungan hidup sampai pada periode waktu tertentu

Secara umum, analisis survival merujuk pada serangkaian prosedur statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan variabel akhir berupa waktu hingga suatu kejadian terjadi. Dalam analisis ini, terdapat tiga istilah penting yang perlu dipahami. Pertama, waktu variabel (waktu survival) yang merujuk pada lamanya individu mampu bertahan selama periode pengamatan. Kedua, kejadian (event), yaitu variabel yang menjadi fokus penelitian. Ketiga, sensor, yang terjadi ketika waktu survival individu menjadi subjek namun tidak mengalami kejadian hingga akhir pengamatan. (Audina & Fatekurohman, 2020)

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung premi asuransi jiwa berdasarkan risiko kesehatan, dengan mempertimbangkan jangka waktu kesembuhan pasien serta faktor-faktor seperti jenis kelamin, usia, dan komorbiditas pasien yang mungkin memengaruhi laju kesembuhan. Analisis yang tepat untuk digunakan dalam penelitian ini adalah analisis survival (survival analysis). (Widyasari et al., 2022)

Metode Kaplan-Meier

Metode yang umum digunakan dalam analisis survival adalah analisis Kaplan-Meier, yang kemudian diikuti oleh uji Log-Rank. Kaplan-Meier merupakan metode statistik yang digunakan untuk menghitung estimasi fungsi survival $S(t)$. Sementara itu, uji Log-Rank digunakan untuk membandingkan dua kelompok yang memiliki kondisi berbeda. Melalui uji Log-Rank, dapat ditentukan apakah kedua kelompok tersebut memiliki fungsi survival yang serupa $S(t)$ yang sama atau tidak (Yedu Yeshara, 2022).

Metode Kaplan-Meier, yang dikenal juga sebagai product-limit, pertama kali diperkenalkan oleh Kaplan dan Meier pada tahun 1958. Metode ini merupakan modifikasi dari fungsi survival yang dirancang untuk mengatasi masalah data yang tidak lengkap. Salah satu keuntungan dari metode ini adalah kemampuannya untuk mengestimasi peluang survival. Selain itu, metode Kaplan-Meier juga menyajikan distribusi survival dalam bentuk grafik. Jika tidak terdapat observasi tersensor maka fungsi tahan hidupnya adalah (Audina & Fatekurohman, 2020).

$$S(t) = \frac{\text{Banyak Objek Yang Masih Hidup} \geq t}{n}, t \geq 0$$

Penelitian terdahulu dari penelitian ini salah satunya melakukan penelitian yang berjudul Analisis Survival Lama Waktu Sembuh Pasien Covid-19 dengan Metode Kaplan-

Meier dan Log Rank di Kabupaten Jember (Hariadi & Sulantari, 2021). Penelitian ini menerapkan metode Kaplan-Meier untuk mengestimasi fungsi survival pasien Covid-19 di Kabupaten Jember. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fungsi survival $S(t)$ pasien Covid-19 di wilayah tersebut memiliki median waktu perawatan selama 16 hari. Berdasarkan Uji Log-Rank, diketahui bahwa fungsi survival pasien laki-laki memiliki median waktu perawatan 24 hari, sementara pasien perempuan memiliki median waktu perawatan 17 hari. Hasil ini menunjukkan bahwa pasien perempuan sembuh lebih cepat dibandingkan dengan pasien laki-laki.

Uji Log Rank

Uji Log-Rank digunakan untuk menggambarkan kurva yang terbentuk dari kategori yang ada pada setiap variabel bebas dengan kondisi yang berbeda. Statistik Uji Log-Rank dihitung sebagai selisih antara jumlah observasi kegagalan dan ekspektasi kegagalan bersyarat pada setiap waktu kegagalan, atau dengan kata lain, perbedaan antara jumlah observasi dan ekspektasi kegagalan dalam satu kelompok atau grup (Putri et al., 2024).

Uji Log rank dipakai untuk membandingkan kurva Kaplan-Meier antar kelompok untuk melihat perbedaan pada kurva tersebut (Modeong et al., 2023). Dengan hipotesisnya:

H_0 : antar kurva survival tidak ada perbedaan.

H_1 : paling sedikit antar kurva survival ada perbedaan.

Dengan uji statistik:

$$X^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}; i = 1, 2, \dots, G$$

Dan kriteria pengujian:

H_0 ditolak apabila X_{hitung}^2 dari $X_{a,df}^2$.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif data dan Survival Analysis dengan metode Kaplan-Meier untuk menguji peluang hidup pasien penyakit AIDS di Sumatera Utara serta Uji Log Rank yang digunakan untuk menganalisis data pada dua kelompok yang berkaitan, dengan subjek yang diamati pada dua atau lebih kondisi yang berbeda. Data yang dipakai dalam penelitian ini berasal dari data kasus AIDS di Sumatera Utara yang diambil dari Survey Kementerian Kesehatan tahun 2022. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat SPSS, menggunakan data cross-section dari tahun 2022.

Metode Kaplan-Meier dipilih karena variabel yang dianalisis berupa data durasi, yang mencakup waktu sampai terjadinya peristiwa tertentu, dalam hal ini adalah kematian atau kelangsungan hidup pasien. Unit analisis dalam penelitian ini adalah pasien yang

terdiagnosis AIDS selama satu tahun terakhir (0-12 bulan). Kaplan-Meier digunakan untuk memodelkan waktu hingga terjadinya suatu kejadian penting, dalam konteks ini adalah kematian atau bertahannya hidup pasien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

Peneliti mengelompokkan usia pasien menjadi beberapa kategori, yaitu < 1 tahun, 1-4 tahun, 5-14 tahun, 15-19 tahun, 20-29 tahun, 30-39 tahun, 40-49 tahun, 50-59 tahun, dan ≥ 60 tahun. Selain itu, pasien juga dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin menjadi laki-laki (L) dan perempuan (P). Data jumlah pasien AIDS di Sumatera Utara berdasarkan usia dan jenis kelamin ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pasien AIDS Sumatera Utara

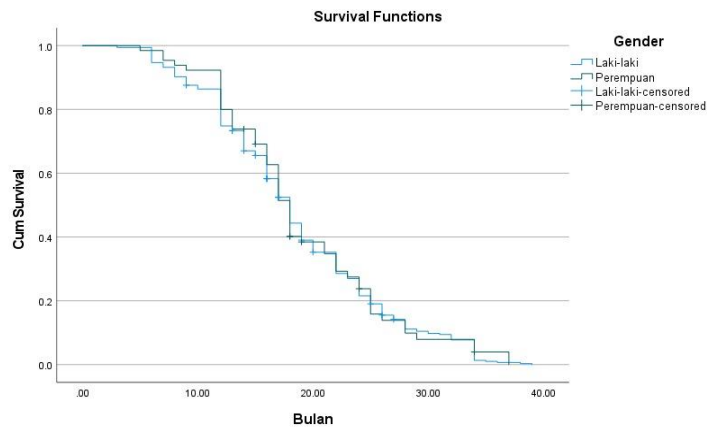
Kelompok Umur	Jenis Kelamin		Sembuh	Rawat Inap	Meninggal
	L	P			
<1 tahun	1	0	1	0	0
1-4 tahun	1	0	1	0	0
5-14 tahun	0	2	2	0	0
15-19 tahun	8	2	10	0	0
20-29 tahun	120	9	123	0	6
30-39 tahun	129	28	144	0	13
40-49 tahun	56	18	72	0	2
50-59 tahun	14	3	16	0	1
≥ 60 tahun	8	3	11	0	0
Tidak diketahui	1	0	0	0	1
Total	338	65	380	0	23
Total L+P	403				

Dari Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa pasien AIDS paling banyak terdapat pada kelompok usia 30-39 tahun dengan jumlah 144 pasien, terdiri dari 129 laki-laki dan 28 perempuan. Selain itu, kelompok usia 20-29 tahun juga memiliki jumlah pasien yang tinggi, yaitu sebanyak 123 pasien, dengan 120 pasien laki-laki dan 9 pasien perempuan. Dari data ini terlihat bahwa pasien laki-laki mendominasi jumlah kasus AIDS pada hampir semua kelompok usia, terutama pada usia produktif (20-39 tahun). Hal ini menunjukkan bahwa laki-laki dalam kelompok usia tersebut lebih rentan terhadap infeksi dibandingkan perempuan. Selain itu, data juga menunjukkan adanya angka kematian yang signifikan pada kelompok usia 20-29 tahun dan 30-39 tahun, dengan jumlah kematian masing-masing 6 dan 13 orang.

Analisis Metode Kaplan-Meier

Berikut adalah grafik estimasi tahan hidup pasien HIV di Sumatera Utara menggunakan metode Kaplan-Meier. Analisis ini dilakukan untuk memahami perbedaan tingkat kelangsungan hidup berdasarkan jenis kelamin.

Analisis Kaplan-Meier Faktor Jenis Kelamin



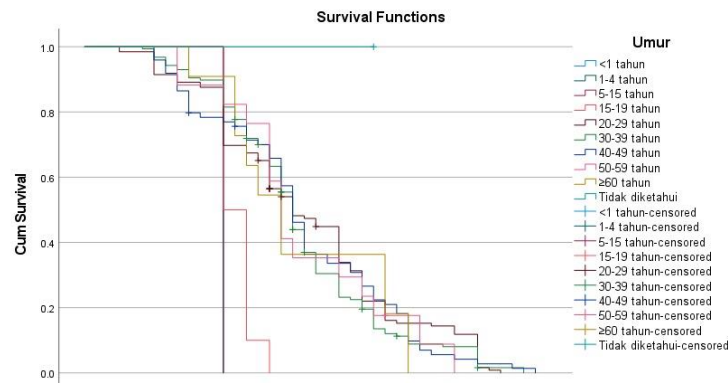
Gambar 1. Grafik Kaplan Meier Berdasarkan Jenis Kelamin

Dalam analisis ini sebagaimana dilihat pada *Gambar 1*, pasien AIDS di Sumatera Utara tahun 2022 dikelompokkan menjadi dua kategori berdasarkan jenis kelamin, yaitu laki-laki dan perempuan. Dari data yang ada, terdapat 338 pasien laki-laki dan 65 pasien perempuan. Grafik Kaplan-Meier digunakan untuk memvisualisasikan peluang survival atau kelangsungan hidup pasien dalam periode tertentu.

Pada grafik Kaplan-Meier, dapat dilihat bahwa kurva survival pasien perempuan terletak lebih tinggi dibandingkan dengan kurva pasien laki-laki. Kurva ini menggambarkan bahwa seiring berjalannya waktu, proporsi pasien perempuan yang bertahan hidup atau tetap dalam kondisi yang lebih baik lebih besar dibandingkan dengan pasien laki-laki. Kurva survival yang lebih tinggi menunjukkan bahwa peluang survival kumulatif untuk pasien perempuan lebih baik.

Secara lebih spesifik, perbedaan ini mulai terlihat jelas pada titik-titik waktu tertentu dalam grafik, di mana penurunan jumlah pasien laki-laki yang bertahan hidup terjadi lebih cepat dibandingkan dengan pasien perempuan. Pasien perempuan menunjukkan penurunan yang lebih lambat, yang mengindikasikan bahwa mereka memiliki respons yang lebih baik terhadap terapi antiretroviral (ART) atau mendapatkan akses lebih baik terhadap perawatan medis dibandingkan laki-laki.

Analisis Kaplan-Meier Faktor Jenis umur



Gambar 2. Grafik Kaplan Meier Berdasarkan Usia

Berdasarkan *Gambar 2*, pasien AIDS di Sumatera Utara tahun 2022 dikelompokkan berdasarkan usia, dengan beberapa rentang umur yaitu < 1 tahun, 1-4 tahun, 5-14 tahun, 15-19 tahun, 20-29 tahun, 30-39 tahun, 40-49 tahun, 50-59 tahun, dan ≥ 60 tahun. Kurva Kaplan-Meier menunjukkan peluang survival atau kelangsungan hidup berdasarkan usia.

Dari grafik survival umur, dapat dilihat bahwa kelompok usia 30-39 tahun memiliki tingkat survival yang lebih baik dibandingkan kelompok usia lainnya. Kurva Kaplan-Meier untuk kelompok usia ini terletak lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa pasien dalam kelompok usia ini cenderung memiliki peluang survival yang lebih besar setelah menjalani pengobatan antiretroviral (ART). Sebaliknya, kelompok usia 20-29 tahun mengalami penurunan tingkat survival yang lebih tajam, yang mengindikasikan bahwa pasien dalam rentang usia ini menghadapi tantangan yang lebih besar terkait pengobatan dan penanganan penyakit.

Pada awal periode pengamatan, kurva survival untuk semua kelompok usia berada pada tingkat yang relatif sama. Namun, seiring waktu, kelompok usia 20-29 tahun menunjukkan penurunan signifikan dalam kelangsungan hidup, yang mungkin disebabkan oleh keterlambatan memulai terapi atau faktor-faktor lain seperti kondisi kesehatan yang sudah memburuk pada saat diagnosis.

Kelompok usia < 1 tahun hingga 14 tahun memiliki peluang survival yang relatif stabil, meskipun dengan jumlah kasus yang lebih sedikit. Kelompok usia ini menunjukkan bahwa anak-anak yang terinfeksi AIDS lebih mungkin bertahan hidup jika mereka menerima pengobatan yang tepat waktu. Namun, jumlah pasien dalam kelompok usia ini sangat sedikit dibandingkan dengan kelompok usia produktif (20-39 tahun).

Uji Log Rank

Uji Log Rank digunakan untuk menganalisis data pada dua kelompok yang berkaitan, dengan subjek yang diamati pada dua kondisi yang berbeda.

H_0 : tidak ada perbedaan yang signifikan antara dua variabel

H_1 : ada perbedaan yang signifikan antara dua variabel

Analisis uji Log Rank dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Log Rank

Variabel	Log-Rank		Kesimpulan
	P-Value	Sig	
Jenis Kelamin	0,816	0,05	H_0 diterima
Umur	0.002	0,05	H_0 ditolak

Berdasarkan *Tabel 2* di setiap variabel, maka diperoleh nilai P-Value $> \alpha (0,05)$. Hal ini sesuai aturan penarikan kesimpulan yaitu : tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang ketahanan $> \alpha (0,05)$ dapat disimpulkan bahwa tidak ada bukti yang cukup untuk menyatakan bahwa peluang ketahanan hidup antara pasien AIDS laki-laki dan perempuan berbeda secara signifikan. Dengan kata lain, berdasarkan data yang tersedia, pasien laki-laki dan perempuan memiliki peluang bertahan hidup yang serupa.

Sedangkan peluang ketahanan hidup pasien AIDS berdasarkan usia, terdapat perbedaan yang signifikan, dimana p-value $(0.002) < \alpha (0,05)$. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang ketahanan hidup pada pasien AIDS usia 30-39 tahun. Pasien berusia 30-39 tahun cenderung berada dalam rentang usia di mana mereka masih memiliki sistem kekebalan tubuh yang relatif kuat dibandingkan dengan kelompok usia yang lebih tua. Pada usia ini, tubuh biasanya lebih mampu merespons pengobatan dengan baik, termasuk ART, yang penting dalam pengelolaan HIV/AIDS.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil & pembahasan uji log Rank dari kedua faktor yang diduga mempengaruhi survival pasien AIDS, hanya kurva survival Kaplan Meier pada faktor usia saja yang berbeda secara signifikan, sedangkan faktor yang lain tidak berbeda secara signifikan atau dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan waktu survival pasien AIDS berdasarkan faktor jenis kelamin. Pada analisis kurva survival Kaplan Meier berdasarkan faktor usia menjelaskan kelompok usia 30-39 tahun memiliki tingkat survival yang lebih baik dibandingkan kelompok usia lainnya. Kurva Kaplan-Meier untuk kelompok usia ini terletak lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa pasien dalam kelompok usia ini cenderung memiliki peluang survival yang lebih besar setelah menjalani pengobatan antiretroviral (ART). Sebaliknya, kelompok usia 20-29 tahun mengalami penurunan tingkat survival yang lebih tajam, yang mengindikasikan bahwa pasien dalam rentang usia ini menghadapi tantangan

yang lebih besar terkait pengobatan dan penanganan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W., Oktafirnanda, Y., & Kanasia Situmorang, R. (2024). Edukasi Peningkatan Pengetahuan Mengenai Pencegahan HIV/AIDS. *Jurnal Pengabdian Dan Layanan Kepada Masyarakat*, 02(02), 88–92. <https://doi.org/10.58641/servis>
- Audina, B., & Fatekurohman, M. (2020). Analisis Survival pada Data Pasien Covid 19 di Kabupaten Jember. *Berkala Sainstek*, 8(4), 118. <https://doi.org/10.19184/bst.v8i4.18411>
- Borkowski, P., & Borkowska, N. (2024). The Impact of Social Determinants of Health on Outcomes Among Individuals With HIV and Heart Failure: A Literature Review. *Cureus*, 16(3). <https://doi.org/10.7759/cureus.55913>
- Chang, H., Ryu, S., Choi, I., Kwon, A. E., & Kim, J. (2024). A Comparative Study of Hospitalization Mortality Rates between General and Emergency Hospitalized Patients Using Survival Analysis. *Healthcare*, 2(1982), 1–22.
- Hariadi, W., & Sulantari, S. (2021). Analisis Survival Lama Waktu Sembuh Pasien Covid-19 Dengan Metode Kaplan-Meier Dan Log-Rank Di Kabupaten Jember. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(1), 415–425. <https://doi.org/10.36526/tr.v5i1.1000>
- Modeong, F., Isa, D. R., Djakaria, I., Payu, M. R. F., & Mahmud, S. L. (2023). Research in the Mathematical and Natural Sciences Implementasi Model Cox Stratifikasi Interaksi dan Tanpa Interaksi untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Laju Kesembuhan Pasien TB Paru. *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, 2(2), 80–98. <https://doi.org/10.55657/rmns.v2i2.130>
- Nisa, Z., Poerwanto, B., & S, M. F. (2023). Survival Analysis with Cox Proportional Hazard Model for Tuberculosis (TBC) Patients. *Jurnal Varian*, 7(1), 77–86. <https://doi.org/10.30812/varian.v7i1.2994>
- Patunduk, K. W., Hidayat, R., Avini, A., Sumarni, S., Pratiwi, A., & Harbianti, H. (2022). Pemodelan Pasien Covid-19 Di Kota Palopo Dengan Regresi Logistik (Studi Perbandingan Regresi Logistik dan Analisis Survival). *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 260–269. <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.1963>
- Putri, F., Martadiputra, B., & Lukman. (2024). *Log-Rank Test as A Continuation of The Kaplan-Meier Method in Survival Analysis Using R Language (Case Study: D-penicillamine Treatment on the Probabillity of Survival in Primary Biliary Cirrhosis (PBC) Patients at the Mayo Clinic)*. 21(1), 285–306. <https://doi.org/10.20956/j.v21i1.36073>

- Riawati, D., Titis Wahyuono, Putri H, R. E. P., Ayuningtyas, & H, P. S. (2024). Substansial Pemberian Edukasi Tentang Penyakit HIV / AIDS pada Remaja. *NGABDI: Scientific Journal of Community Services*, 2(1), 24–32. <https://journal.csspublishing/index.php/ngabdi>
- Sufrianto, Abadi, E., & Demmawela, J. Q. (2020). Penyuluhan metode ceramah dapat meningkatkan pengetahuan tentang HIV-AIDS di desa kondowa kabupaten buton. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Celebes*, 01(04), 18–22. <http://jkmc.or.id/ojs/index.php/jkmc>
- Teka, Z., Mohammed, K., Workneh, G., & Gizaw, Z. (2021). Survival of HIV/AIDS patients treated under ART follow-up at the University hospital, northwest Ethiopia. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 26(52), 2–9.
- Widyasari, R., Imam, M. C., Rachmawati, R., & Sari, R. F. (2022). Survival Analysis of Covid-19 Patients Based on Time of Recovery. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 18(3), 456–474. <https://doi.org/10.20956/j.v18i3.18338>
- Yedu Yeshara, S. (2022). Analisis Survival Kaplan Meier Pasien Covid-19 Di Kota Medan Dengan Uji Log Rank. *Journal of Comprehensive Science*, 1(4), 796–809.
- Yolanda, J., & Kristanti, F. T. (2020). Analisis Survival Pada Financial Distress Menggunakan Model Cox Hazard. *BALANCE: Economic, Business, Management and Accounting Journal*, 17(2), 21. <https://doi.org/10.30651/blc.v17i2.4260>