

Studi Literatur: Analisis Efektifitas Vaksin Pencegahan dan Obat yang Digunakan pada Penyakit *Monkeypox*

Riwayat artikel:

Diterima: 16 April 2025

Direvisi: 31 Mei 2025

Diterbitkan: 31 Desember 2025

Sukma Sona¹, Mulyanti Shofaro², Salsabila Hanifatul³, Khafid Mahbub^{4*}**Kata kunci:**

Cacar Monyet;

Monkeypox;

Preventif;

Monkeypox pertama kali dideteksi pada tahun 1958 pada spesies monyet di Copenhagen. Cacar monyet merupakan virus yang dapat menginfeksi manusia, vertebrata, dan artropoda. Hal ini disebabkan oleh virus *famili Poxviridae*, genus *Orthopoxvirus*. Virus cacar monyet menyebabkan luka pada kulit monomorfik yang bersifat sentrifugal. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu apa vaksin pencegahan dan obat dari penyakit cacar monyet/*monkeypox* yang kembali merebak pada saat ini. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis dan mengkaji ulang terkait vaksin pencegahan penyakit cacar monyet/*monkeypox* dan obat penyakit cacar monyet/*monkeypox*. Metode Penelitian yang digunakan adalah Studi Literatur. Dimana studi literatur merupakan bentuk penelitian yang dilakukan melalui penelusuran dengan membaca jurnal yang di ambil dari Google Scholar, Portal Garuda, PubMed, dan Scienedirect. Sampel pada penelitian ini adalah jurnal penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil Pembahasan Literatur yang terkumpul dianalisis dan disajikan dengan tabel *Critical Appraisal* untuk menjawab tujuan dari pengukuran dan dibandingkan dengan hasil pengukuran. Terdapat 12 literatur yang membahas tentang vaksin yang digunakan untuk pencegahan dan obat yang digunakan untuk pengobatan cacar monyet/*Monkeypox*. Berdasarkan hasil pembahasan maka vaksin dengan efektifitas yang terbaik yaitu vaksin JYNNEOS[®] jika dibandingkan dengan vaksin ACAM2000[®] dalam hal efek samping, tetapi pada kecepatan respon vaksin ACAM2000[®] lebih cepat yaitu jika dibanding vaksin JYNNEOS[®] dan hasil pada studi literatur obat yang dapat digunakan yaitu Tecovirimat, Brincidofovir, Cidofovir dengan hasil obat yang bagus yaitu Tecovirimat karena dapat digunakan pada semua kalangan termasuk ibu hamil dan anak-anak.



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Di masa lalu, cacar monyet tersebar luas di Afrika Barat (Nigeria, Benin, Pantai Gading, Liberia, dan Sierra Leone) dan Afrika Tengah (Republik Demokratik Kongo, Republik Afrika Tengah, Republik Kongo, Gabon, dan Kamerun) [1]. Kasus-kasus di luar Afrika telah didokumentasikan sebelum tahun 2022 di Amerika Serikat, Inggris, Israel, dan Singapura; kasus-kasus ini terkait dengan penyebaran virus

melalui perjalanan internasional atau melalui hewan-hewan berpenyakit yang diimpor dari negara-negara endemi [2].

Vaksinasi cacar ditinggalkan di seluruh dunia setelah program pemberantasan cacar pada tahun 1970-an berhasil diterapkan secara global. Vaksin cacar memberikan perlindungan silang terhadap infeksi yang disebabkan oleh virus *orthopox* lainnya

^{1,2,3,4} Program Studi S1 Farmasi, Universitas Pekalongan, Indonesia

*Email: khafidmahbub1212@gmail.com

dan penyakit zoonosis seperti cacar monyet. Kekebalan masyarakat terhadap cacar dan virus lain dalam genus yang sama, seperti cacar monyet, diyakini secara bertahap menurun sebagai akibat dari penghentian program vaksinasi cacar dalam jangka panjang. Hal ini telah menyebabkan peningkatan jumlah kasus yang terisolasi dan wabah yang terjadi pada tahun-tahun berikutnya [2].

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menilai risiko terhadap kesehatan masyarakat global yang ditimbulkan oleh epidemi cacar monyet multi-negara di negara-negara non-endemis sebagai moderat pada tanggal 29 Mei 2022. Bersama dengan demam berdarah Krimea-Kongo, penyakit virus Ebola, infeksi virus Hendra, influenza, demam Lassa, penyakit virus Marburg, MERSCoV, SARS-CoV, infeksi virus Nipah, cacar, demam kuning, penyakit virus Zika, dan SARS CoV-2, WHO mencatat bahwa “ini adalah pertama kalinya kasus dan kluster cacar monyet dilaporkan secara bersamaan di wilayah geografis WHO yang sangat berbeda dan tanpa hubungan epidemiologi yang diketahui dengan negara endemik” dan dengan ciri-ciri yang baru dan tidak biasa. Infeksi ini menyebar ke seluruh dunia dan biasanya menimbulkan gejala neurologis. Virus penyebab cacar monyet adalah masalah kesehatan dunia yang muncul kembali yang menimbulkan kesulitan tersendiri dan dapat ditularkan lintas batas [3] [4].

Untuk kedua kalinya WHO menetapkan Monkeypox sebagai Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Menjadi Perhatian Internasional (*Public Health Emergency of International Concern/PHEIC*) pada 14 Agustus 2024, setelah sebelumnya pada Juni 2020 [5].

Merujuk laporan “*Multi-country outbreak of mpox. External Situation Report 35*” yang diterbitkan WHO pada 12 Agustus 2024, tercatat sebanyak 99.176 kasus konfirmasi Mpox, termasuk 208 kematian, yang dilaporkan oleh 116 negara anggota WHO sejak 1 Januari 2022 hingga 30 Juni 2024 [5].

Di Wilayah Afrika, Republik Demokratik Kongo menjadi negara dengan jumlah kasus Mpox tertinggi, yakni menyumbang sekitar 96% dari total kasus di benua tersebut. Selama periode enam bulan terakhir (1 Januari-30 Juni 2024), wilayah Afrika mengonfirmasi lebih banyak kasus Mpox

dibandingkan wilayah lain dalam dua bulan berturut-turut. Hal ini dapat dikaitkan dengan meluasnya wabah dan meningkatnya jumlah kasus di wilayah tersebut, terutama di Republik Demokratik Kongo [5].

Sementara itu, Kementerian Kesehatan (Kemenkes) RI mengumumkan data kasus konformasi Monkeypox (Mpox) terbaru di Indonesia. Hingga Sabtu (17/8/2024), terdapat 88 kasus konfirmasi Mpox. Secara rinci, kasus tersebar di DKI Jakarta sebanyak 59 kasus konfirmasi, Jawa Barat 13 kasus konfirmasi, Banten 9 konfirmasi, Jawa Timur 3 konfirmasi, Daerah Istimewa Yogyakarta 3 konfirmasi, dan Kepulauan Riau 1 konfirmasi. Dari jumlah tersebut, sebanyak 87 kasus telah dinyatakan sembuh. Jika dilihat tren mingguan kasus konfirmasi Mpox di Indonesia dari tahun 2022 hingga 2024, periode dengan kasus terbanyak terjadi pada Oktober 2023 [6].

Tabel 1. Hasil Penelitian yang dilaporkan

No.	Judul Penelitian	Peneliti	Hasil
1.	Tecovirimat for monkeypox	Sheliza Halani MD, Derek Leong RPh BScPhm, Peter E. Wu MD MSc (2022)	Tecovirimat merupakan obat antivirus dengan aktivitas melawan orthopoxvirus. Dosis Tecovirimat adalah 200 mg (untuk 13–25 kg), 400 mg (untuk 25–40 kg) dan 600 mg (untuk 40 kg) secara oral dua kali sehari. Tidak ada masalah keamanan yang berarti dan hanya efek samping ringan. dalam uji coba keamanan terkontrol plasebo yang melibatkan 449 relawan dewasa (90 menerima plasebo, 359 menerima tecovirimat). Efek samping yang umum termasuk sakit kepala, mual dan gejala gastrointestinal [28]
2.	New Perspectives On Antimicrobial Agent: Tecovirimat for Treatment of Human Monkeypox Virus	Clare E. De Laurentis, Jennifer Kiser, Jason Zuckera (2022)	Tecovirimat memiliki aktivitas terhadap family orthopoxvirus, termasuk vaccinia dan virus cacar monyet pada manusia (HMPXV). Studi khasiat terbatas pada model hewan, dengan uji keamanan pada manusia tidak menunjukkan efek samping yang serius. Telah disetujui oleh FDA hanya untuk pengobatan cacar, tecovirimat menunjukkan hasil yang menjanjikan untuk pengobatan HMPXV [29].
3.	Monkeypox Treatment options: current Status of antiviral drugs – a correspondence	Dhanraj Ganapthy, PhDa Bahasa Indonesia: Saravanan Sekaran, PhDa (2022)	Hasil penelitian dihasilkan bahwa brincidofovir (oral) adalah obat yang mirip dengan cidofovir (intravena), tetapi memiliki profil keamanan yang lebih baik karena toksisitas ginjal yang lebih rendah. Sedang cidofovir harus diberikan bersamaan dengan pemberian salin normal intravena dan pengobatan probenesid. Karena brincidofovir berpotensi meningkatkan transaminase serum dan bilirubin serum Lalu pada studi tecovirimat pada hewan telah menunjukkan bahwa tecovirin dapat meningkatkan angka harapan hidup dari infeksi virus cacar monyet yang mematikan dibandingkan dengan hewan yang diberi plasebo selama berbagai tahap penyakit [30].
4.	Mpox (Monkeypox) and the Eye: Ocular Manifestation, Diagnosis, Treatment and Vaccination	Yuan Zong, Koju Kamoi, Jing Zhang, Mingming Yang dan Kyoko Ohno- Matsui (2023)	UK Health and Safety Executive mendefinisikan infeksi MPXV yang dikonfirmasi laboratorium sebagai hasil uji PCR MPXV positif yang diperoleh menggunakan spesimen anatomi apa pun. Usapan konjungtiva dan cairan kapsul kelopak mata dari pasien dengan mpox dapat diuji menggunakan PCR, Pengobatan yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian tecovirimat. Tecovirimat (Tpoxx) adalah penghambat orthopoxvirus berbobot molekul rendah yang dikembangkan untuk mengobati cacar [31].
5.	Treatment with tecovirimat of the first two cases of monkeypox in Japan	Makoto Inada, Sho Saito a, Shinya Tsuzuki, Nobumasa Okumura, Lubna Sato, Kohei Kamegai, Sanada-ku, Mika Komatsubara,	Dua kasus cacar monyet pertama di Jepang, yang diduga sebagai kasus impor. Pasien didiagnosis dengan segera, dirawat di rumah sakit, dan diberi resep tecovirimat 600 mg dua kali sehari dan DNA virus tidak terdeteksi setelah hari ke-

	Masayuki Shimojima, Hideki Ebihara, Di Yamamoto, Fumi Kasuya, Mami Nagashima, Kenji Sadamasu, Mugen Ujiie, Shinichiro Morioka, Norio Omagar (2023)	4 atau hari ke-8. Sehari. Kedua kasus menunjukkan pembersihan virus yang cepat dan tidak ada komplikasi atau efek samping obat yang nyata [32].
6.	Prevention and Treatment of Monkeypox	John G. Rizk, Giuseppe Lippi, Brandon M. Henry, Donald N. Forthal, dan Youssef Rizk. Tecovirimat bekerja dengan menghambat protein selubung virus VP37, yang menghalangi langkah terakhir dalam pematangan dan pelepasan virus dari sel yang terinfeksi, sehingga menghambat penyebaran virus di dalam inang yang terinfeksi. Brincidofovir (oral) adalah analog dari obat intravena cidofovir, dan mungkin memiliki profil keamanan yang lebih baik, yaitu lebih sedikit toksisitas ginjal, dibandingkan dengan cidofovir [22].
7.	Monkeypox (mpox) virus: Classification, origin, transmission, genome organization, antiviral drugs, and molecular diagnosis	Aysel Karagos, Huseyin Tombuloglu, Moneerah Alsaheed, Guzin Tombuloglu, Abdullah A. AlRubaish Ali A. Rabaan, Amal Mahmoud, Samira Smajlović, Sabahudin yordiy Ebtesam Alsuhaimi (2023) Brincido-fovir dan cidofovir bekerja sebagai penghambat DNA polimerase virus dan merupakan analog satu sama lain. Karena kemungkinan toksisitas pada beberapa organ internal, protocol penggunaannya juga berada di bawah EUA atau IND. Sementara efikasi MPX dari cidofovir dalam uji hewan telah ditetapkan, aktivitas brincido-fovir hanya ditunjukkan untuk infeksi yang disebabkan oleh genus Orthopoxvirus [33].
8.	The evolving epidemiology of monkeypox virus	Heng Li, Hong Zhang, Ke Ding, Xiao-Hui Wang, Gui-Yin Sun, Zhen-Xing Liu, Yang Luo Cara utama untuk mengurangi atau mencegah infeksi MPXV adalah dengan meningkatkan kewaspadaan terhadap faktor risiko dan mendidik masyarakat tentang tindakan yang dapat mereka ambil untuk mengurangi paparan terhadap MPXV. Setiap kontak langsung dengan bahan yang digunakan oleh pasien yang terinfeksi MPXV atau ruam kulit harus dihindari [34].
9.	Vaccine Effectiveness of JYNNEOS Against Mpox Disease in the United States	Nicholas P. Deputy, Ph.D., Joseph Deckert, Ph.D., Anna N. Chard, Ph.D., Neil Sandberg, M.S., Danielle L. Moulia, M.P.H., Eric Barkley, B.S., Alexandra F. Dalton, Ph.D., Cory Sweet, M.S., Amanda C. Cohn, M.D., David R. Little, M.D., Adam L. Cohen, M.D., Danessa Sandmann, M.P.H., Daniel C. Payne, Ph.D., Jacqueline L. Gerhart, M.D., Leora R. Feldstein, Ph.D. Di antara 8.319 pasien kontrol yang dimasukkan dalam analisis efektivitas vaksin, 6.984 tidak divaksinasi, 1.000 divaksinasi sebagian, dan 335 divaksinasi lengkap. Efektivitas vaksin yang tidak disesuaikan adalah 52,0% (interval kepercayaan [IK] 95%, 42,3 hingga 60,1) untuk aksinasi sebagian dan 77,2% (IK 95%, 65,0 hingga 85,1) untuk vaksinasi lengkap. Setelah disesuaikan dengan usia, ras atau kelompok etnis, skor SVI, dan ada atau tidaknya kondisi imunokompromais, efektivitas vaksin adalah 35,8% (IK 95%, 22,1 hingga 47,1) untuk vaksinasi parsial dan 66,0% (IK 95%, 47,4 hingga 78,1) untuk vaksinasi penuh [35].
10.	Prevention and Treatment of Monkeypox	John G. Rizk, Giuseppe Lipi, Brandon M. Henry, Donald N. Fort hal, Youssef Riz ACAM2000®, vaksin generasi kedua, merupakan satu-satunya vaksin orthopoxvirus yang memiliki lisensi FDA. Pada bulan November 2021, Komite Penasihat Praktik Imunisasi AS menerima vaksin JYNNEOS® sebagai alternatif

		ACAM2000® untuk profilaksis prapajanan terhadap infeksi orthopoxvirus di antara orang-orang yang berisiko, sehingga tersedia dua vaksin untuk tujuan ini. ACAM2000® direkomendasikan setiap tiga tahun. Jika ACAM2000® telah diterima, vaksin JYNNEOS® selanjutnya dapat diberikan sebagai dosis penguat. JYNNEOS® (juga dikenal sebagai IMVAMUNE® atau IMVANEX®) juga telah disetujui oleh FDA dan Badan Obat Eropa (EMA) untuk pencegahan cacar dan mpox pada orang yang berusia di atas 18 tahun [22].	
11.	Monkeypox: epidemiology, pathogenesis, treatment and prevention	Yong Huang Li Mu1 dan Wei Wang	Penggunaan CDV topical ditemukan efektif dalam mengobati moluskum contagiosum (MC) pada anak laki-laki berusia 12 tahun dengan sindrom Wiskott–Aldrich. Dua anak dengan AIDS juga berhasil diobati dengan cidofovir topikal 3% dalam media kombinasi (Dermovan) untuk MC yang membandel [36].
12.	The monkeypox diagnosis, treatments and prevention: A review	Saadullah Khattak, Mohd Ahmar Rauf, Yasir Ali Muhammad Tufail Yousaf, Zhihui Liu, Dong-Dong Wu, and Xin-Ying Ji.	Tecovirimat, Brincidofovir, dan Cidofovir. Tecovirimat dan Brincidofovir adalah antivirus oral yang digunakan untuk mengobati cacar pada anak-anak dan orang dewasa. Yang pertama menghambat protein pembungkus amplop VP37 orthopoxvirus dan yang terakhir adalah penghambat polymerase DNA orthopoxvirus (obat pendahulu Cidofovir) Cidofovir adalah antivirus yang digunakan untuk mengobati infeksi adenovirus parah [37]

Hasil dan Pembahasan

Hasil Kajian dan Ide Pengembangan studi literatur ini dilakukan untuk menganalisa vaksin yang digunakan untuk pencegahan dan Obat yang digunakan untuk Pengobatan cacar monyet/*Monkeypox*. Tabel dan narasi digunakan untuk menyajikan analisis dan presentasi materi yang dikumpulkan. Untuk menjawab tujuan pengukuran, literatur yang dikumpulkan diperiksa menggunakan tabel Penilaian Kritis, dan hasilnya dikontraskan dengan hasil pengukuran langsung.

Terdapat 12 literatur yang membahas tentang vaksin yang digunakan untuk pencegahan dan obat yang digunakan untuk pengobatan cacar monyet/*Monkeypox*. Semua jurnal tersebut adalah jurnal nasional dan internasional yang didapat dari hasil pencarian di portal Google Scholar, Portal Garuda, Publikasi Media, dan Scientdirect dengan mengetikkan kata kunci "*Monkeypox*", "Cacar Monyet", "Preventif" Hal ini kemudian diperiksa dengan menggunakan analisis penilaian kritis untuk memeriksa bagian utama jurnal dan temuan penelitian untuk menentukan persamaan dan perbedaan antara jurnal-jurnal tersebut.

Hasil penelitian menunjukan bahwa Pencegahan terbaik untuk cacar monyet adalah dengan imunisasi vaksin cacar yang dapat memberikan efek perlindungan terhadap virus cacar monyet dan dapat memperbaiki manifestasi klinis infeksi. Saat ini, terdapat tiga vaksin cacar di US Strategic National Stockpile: JYNNEOSTM dan ACAM2000. Dilisensikan untuk cacar; Vaksin Cacar Aventis Pasteur dapat digunakan untuk cacar di bawah protokol obat baru investigasi. Namun untuk pencegahan sebaiknya menggunakan JYNNEOSTM karena JYNNEOSTM adalah vaksin virus hidup yang diproduksi dari vaccinia Ankara-Bavarian Nordic yang dimodifikasi dan merupakan orthopoxvirus yang dilemahkan dan tidak bereplikasi, Vaksin ini dilisensikan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan AS pada bulan September 2019 dan sekarang diindikasikan untuk pencegahan penyakit cacar dan cacar monyet pada orang dewasa berusia 18 tahun atau lebih yang dianggap berisiko tinggi terkena infeksi cacar atau cacar monyet Data historis telah menunjukkan bahwa vaksinasi cacar dengan virus

vaccinia sekitar 85% efektif terhadap cacar monyet. Sejumlah uji klinis MVA445 telah membuktikan kemanjuran dan keamanan JYNNEOS. efektivitas vaksin JYNNEOS yang disesuaikan adalah 35,5% untuk vaksinasi parsial dan 58,7% untuk vaksinasi penuh. Pada pasien tanpa kondisi immunocompromised, efektivitas vaksin yang disesuaikan adalah 40,8% dengan vaksinasi parsial dan 76,3% dengan vaksinasi penuh. Cara utama untuk mengurangi atau mencegah infeksi MPXV adalah dengan meningkatkan kewaspadaan terhadap faktor risiko dan mendidik masyarakat tentang tindakan yang dapat mereka ambil untuk mengurangi paparan terhadap MPXV. Setiap kontak langsung dengan bahan yang digunakan oleh pasien yang terinfeksi MPXV atau ruam kulit harus dihindari. Pasien dengan dugaan, kemungkinan, atau konfirmasi cacar monyet harus segera diisolasi di kamar khusus satu orang. Jika kondisi pasien memerlukan rawat inap, mereka harus ditempatkan di kamar bertekanan negatif dan berventilasi jika tersedia. Selain itu, menghindari kontak dengan hewan liar yang tampak sakit sangat penting untuk mengurangi risiko infeksi. Di antara pria berusia 18 hingga 49 tahun yang belum menerima vaksinasi ACAM2000. Vaksin cacar ACAM2000, yang direkomendasikan oleh CDC selama wabah mpox di AS pada tahun 2003, terbukti mengurangi gejala tetapi tidak mencegah penyakit. ACAM2000 adalah vaksin generasi kedua terhadap virus vaccinia dengan kemampuan untuk bereplikasi yang berasal dari klon murni yang digunakan untuk memproduksi vaksin Dryvax, salah satu vaksin yang digunakan untuk memberantas cacar [22].

Kemudian obat yang digunakan dalam penyakit cacar monyet/*Monkeypox* yaitu: Tecovirimat adalah obat antivirus yang awalnya dikembangkan untuk melawan virus variola (VARV) guna mengobati infeksi cacar. Dengan mekanisme kerjanya, obat ini memiliki aktivitas terhadap famili orthopoxvirus, termasuk vaccinia dan virus cacar monyet pada manusia (HMPXV). Studi khasiat terbatas pada model hewan, dengan uji keamanan pada manusia tidak menunjukkan efek samping yang serius. Telah disetujui oleh FDA hanya untuk pengobatan cacar, tecovirimat menunjukkan hasil yang menjanjikan untuk pengobatan HMPXV [29].

Dipertegas oleh Makoto Inada melaporkan dua kasus cacar monyet pertama yang didiagnosis dengan PCR di Jepang. Dari kedua kasus tersebut tampaknya memiliki penyakit ringan dan tidak ada faktor risiko yang jelas untuk mengembangkan penyakit parah. Kedua pasien menerima tecovirimat 600 mg dua kali sehari dan DNA virus tidak terdeteksi setelah hari ke-4 atau hari ke-8. Tecovirimat adalah obat antivirus yang dikembangkan untuk pengobatan cacar, yang menghambat pembentukan virus berselubung ekstraseluler dengan menghambat protein membran. Meskipun bukti efikasi dan keamanan klinis tecovirimat terhadap cacar monyet masih terbatas, serangkaian kasus 25 pasien cacar monyet yang diobati dengan tecovirimat menunjukkan resolusi lesi lengkap pada 40% pasien pada hari ke-7 terapi, dan tidak ada pasien yang menghentikan terapi. Sebuah studi observasional retrospektif melaporkan bahwa pasien cacar monyet dengan terapi tecovirimat memiliki durasi penularan virus dan penyakit yang lebih pendek dibandingkan dengan pasien lain. Kasus kami juga menunjukkan hilangnya salinan DNA virus dengan cepat dalam 7 hari setelah pengobatan, yang mendukung hipotesis bahwa tecovirimat mengurangi jumlah virus. Peneliti yang menguji dosis oral harian tunggal sebesar 400 mg atau 600 mg tecovirimat selama 14 hari, dengan seratus tujuh peserta diacak ke kelompok placebo (N = 16), 400 mg setiap hari (N = 45), atau 600 mg setiap hari (N = 46). Empat puluh delapan subjek (44,9%) melaporkan setidaknya satu efek samping pengobatan. Efek samping yang paling umum adalah sakit kepala dan mual. Tidak ada kematian atau kejadian buruk serius yang dilaporkan [38] [39].

Selain menggunakan antivirus tecovirimat, dapat juga menggunakan antivirus brincidofovir dan cidofovir. Brincidofovir (oral) adalah obat yang mirip dengan cidofovir (intravena), tetapi memiliki profil keamanan yang lebih baik karena toksisitas pada ginjal yang lebih rendah. Obat-obatan ini bekerja dengan menghambat DNA polimerase virus [40] [41].

Cidofovir harus diberikan bersamaan dengan pemberian salin normal intravena dan pengobatan probenesid. Karena brincidofovir berpotensi meningkatkan transaminase serum dan bilirubin serum, tes fungsi hati harus dilakukan sebelum dan secara berkala selama terapi. Kemudian pada tahun

2021, FDA menyetujui brincidofovir untuk pengobatan infeksi cacar. Obat ini merupakan konjugat lipid yang tersedia secara oral dari cidofovir, penghambat DNA polimerase virus. Studi hewan dilakukan pada kelinci dengan virus cacar kelinci dan tikus dengan virus ectromelia, salah satu anggota keluarga virus orthopox yang menyebabkan cacar tikus, menunjukkan peningkatan kelangsungan hidup dengan brincidofovir dibandingkan dengan plasebo [30][42].

Brincidofovir memiliki aktivitas terhadap serangkaian virus DNA untai ganda, termasuk virus herpes, dan telah dipelajari terhadap virus sitomegalo pada pasien sel induk hematopoietik (HSCT). Uji keamanan terhadap 392 pasien HSCT menunjukkan peningkatan efek samping dibandingkan dengan plasebo, yang paling sering adalah diare, mual, dan hepatoksisitas [43]. Sebuah uji coba terkontrol yang dilakukan dengan sampling 23 pasien anak yang dipilih secara acak menunjukkan efek samping yang serupa kejadian. Sedang penelitian yang dilakukan dengan sampling tiga pasien di Inggris yang diberikan brincidofovir untuk pengobatan virus cacar monyet pada manusia mengalami peningkatan enzim hati, yang menyebabkan penghentian dini obat tersebut [44] [45].

Hasil penelitian Pengobatan terhadap infeksi cacar monyet dapat dilakukan, pada Tecovirimat, penelitian telah melaporkan peningkatan kelangsungan hidup dari infeksi virus cacar monyet yang mematikan pada hewan yang diobati dengan tecovirimat dibandingkan dengan hewan yang diobati dengan plasebo pada berbagai tahap penyakit. Kemudian Brincidofovir dan Cidofovir, Brincidofovir (oral) adalah analog dari obat intravena cidofovir, dan mungkin memiliki profil keamanan yang lebih baik, yaitu lebih sedikit toksisitas ginjal, dibandingkan dengan cidofovir. Untuk brincidofovir, tes fungsi hati harus dilakukan sebelum dan selama pengobatan, karena brincidofovir dapat menyebabkan peningkatan transaminase serum dan bilirubin serum. Data klinis mengenai kemanjuran cidofovir terhadap cacar monyet pada manusia masih kurang, namun aktivitas dan kemanjuran in vitro terhadap infeksi virus cacar monyet yang mematikan pada hewan telah dilaporkan [22].

Kesimpulan

Hasil studi Pustaka dari 12 jurnal penelitian ditemukan 2 vaksin dan 3 obat yang dapat digunakan sebagai antivirus yang efektif untuk mengobati cacar monyet, yaitu JYNNEOS dan ACAM2000® dengan efektifitas yang baik ialah vaksin JYNNEOS® jika dibandingkan dengan vaksin ACAM2000® dalam hal efek samping, tetapi pada kecepatan respon vaksin ACAM2000® lebih cepat yaitu jika dibanding vaksin JYNNEOS®. Sedangkan obat yang digunakan yaitu tecovirimat, brincidofovir, dan cidofovir. Dari hasil studi tecovirimat dapat digunakan untuk pasien disegala keadaan, Penggunaan brincidofovir menunjukkan penurunan kelangsungan hidup embrio/janin, namun bila digunakan selain pada ibu hamil penggunaan brincidofovir lebih aman daripada cidofovir yang dapat menimbulkan toksisitas pada ginjal.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dilakukan penelitian terkait tata laksana dan evaluasi efektivitas dari kombinasi Vaksin dan Obat pada penyakit cacar monyet/monkeypox dalam upaya untuk meningkatkan proteksi derajat Kesehatan masyarakat yang lebih baik.

Bahan dan Metode

Desain Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan kualitatif. Menurut Denzin & Lincoln (1994) penelitian kualitatif (*Qualitative research*) adalah penelitian yang menggunakan latar alamiah dengan maksud menafsirkan fenomena yang terjadi dan dilakukan dengan jalan melibatkan berbagai metode yang ada. Metode penelitian yang digunakan adalah Studi literatur. Menurut Rosyidhana studi literatur merupakan metode pengumpulan data dengan cara mencari dan membaca sumber-sumber tertulis yang ada seperti buku atau literatur yang menjelaskan tentang landasan teori. Sama halnya dengan pengumpulan data dan informasi dengan cara menggali pengetahuan atau ilmu dari sumber-sumber seperti buku, karya tulis, serta beberapa sumber lainnya yang ada hubungannya dengan objek penelitian. Penelitian ini dilakukan

pada tanggal 1 September sampai 14 September 2024 [26] [27].

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang peneliti gunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan Jurnal penelitian yang diterbitkan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir yang memenuhi kriteria inklusi (seperti Jurnal terbitan 2014-2024 atau (10 tahun terakhir), Jurnal penelitian yang full text, Jurnal Nasional atau Internasional) dan eksklusi (Jurnal peneliti yang tidak full tex), laptop untuk kompilasi data, Google Scholar, Garuda Portal, Media Publications, dan Scintdirect sebagai mesin pencari online untuk pencarian jurnal penelitian, dan jaringan internet untuk bantuan dalam pencarian jurnal penelitian.

Teknik pengumpulan data

Proses pencarian yang di lakukan dengan menggunakan kata-kata kunci yang digunakan, yakni: *Monkeypox*, AND, *Cacar Monyet*, *Preventif*, *Penelusuran* dilakukan sejak tanggal 1 September sampai 14 September 2024. Data yang diperoleh kemudian diolah dan disimpulkan. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu dengan mengambil data dipustaka, membaca, mencatat dan mengolah bahan penelitian.

Daftar Pustaka

1. T. P. Velavan and C. G. Meyer, "Monkeypox 2022 outbreak: An update," *Trop. Med. Int. Heal.*, vol. 27, no. 7, pp. 604–605, 2022, doi: 10.1111/tmi.13785.
2. L. Budiarto, A. A. Sabila, and H. C. Putri, "Infeksi Cacar Monyet (Monkeypox)," *J. Med. Hutama*, vol. 4, no. 02 Januari, pp. 3224–3236, 2023.
3. M. Shafaati, M. Zandi, and O. P. Choudhary, "Monkeypox virus crosstalk with HIV; where do we stand now?," *Int. J. Surg.*, vol. 105, no. September, pp. 1–3, 2022, doi: 10.1016/j.ijsu.2022.106897.
4. K. L. Koenig, C. K. Beÿ, and A. M. Marty, "Monkeypox 2022 Identify-Isolate-Inform: A 3I Tool for frontline clinicians for a zoonosis with escalating human community transmission," *One*

- Heal., vol. 15, no. June, p. 100410, 2022, doi: 10.1016/j.onehlt.2022.100410.
5. WHO, "Clinical management and infection prevention and control for monkeypox: Interim rapid response guidance, 10 June 2022," 10 June 2022. [Online]. Available: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MPX-Clinical-and-IPC-2022.1>
6. Kemenkes RI, "Penyakit Monkeypox," 2024b. [Online]. Available: <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/mengenal-penyakit-infeksi-emerging>
7. R. A. Farahat et al., "Human monkeypox disease (MPX)," *Infez. Med.*, vol. 30, no. 3, pp. 372–391, 2022, doi: 10.53854/liim-3003-6.
8. E. F. Alakunle and M. I. Okeke, "Monkeypox virus: a neglected zoonotic pathogen spreads globally," *Nat. Rev. Microbiol.*, vol. 20, no. 9, pp. 507–508, 2022, doi: 10.1038/s41579-022-00776-z.
9. Marisah, I. L. Hilmi, and Salman, "Studi Dan Tatalaksana Terkait Penyakit Cacar Monyet (Monkeypox) Yang Menginfeksi Manusia," *J. Farmasetis*, vol. 11, no. 3, pp. 201–208, 2022.
10. E. M. Bunge et al., "The changing epidemiology of human monkeypox—A potential threat? A systematic review," *PLoS Negl. Trop. Dis.*, vol. 16, no. 2, pp. 1–20, 2022, doi: 10.1371/journal.pntd.0010141.
11. M. F. K. V. Pal M, "Epidemiology, diagnosis, and control of monkeypox disease," *A Compr. Rev.*, no. June, 2017, doi: 10.12691/ajidm-5-2-4.
12. D. Ogoina et al., "The 2017 human monkeypox outbreak in Nigeria—Report of outbreak experience and response in the Niger Delta University Teaching Hospital, Bayelsa State, Nigeria," *PLoS One*, vol. 14, no. 4, pp. 1–12, 2019, doi: 10.1371/journal.pone.0214229.
13. A. Y. Cheema, O. J. Ogedegbe, M. Munir, G. Alugba, and T. K. Ojo, "Monkeypox: A Review of Clinical Features, Diagnosis, and Treatment," *Cureus*, vol. 14, no. 7, pp. 14–17, 2022, doi: 10.7759/cureus.26756.
14. Q. Gong, C. Wang, X. Chuai, and S. Chiu, "Monkeypox virus: a re-emergent threat to humans," *Virol. Sin.*, vol. 37, no. 4, pp. 477–482, 2022, doi: 10.1016/j.virs.2022.07.006.
15. J. Guarner, C. Del Rio, and P. N. Malani, "Monkeypox in 2022—What Clinicians Need to Know.," *JAMA*, vol. 328, no. 2, pp. 139–140, Jul. 2022, doi: 10.1001/jama.2022.10802.
16. Q. Luo and J. Han, "Preparedness for a monkeypox outbreak," *Infect. Med.*, vol. 1, no. 2, pp. 124–134, 2022, doi: 10.1016/j.imj.2022.07.001.
17. M. J. Moore, B. Rathish, and F. Zahra, "Mpox (Monkeypox).," *Treasure Island (FL)*, 2024.
18. J. Kaler, A. Hussain, G. Flores, S. Kheiri, and D. Desrosiers, "Monkeypox: A Comprehensive Review of Transmission, Pathogenesis, and Manifestation.," *Cureus*, vol. 14, no. 7, p. e26531, Jul. 2022, doi: 10.7759/cureus.26531.
19. M. Saijo et al., "Virulence and pathophysiology of the Congo Basin and West African strains of monkeypox virus in non-human primates.," *J. Gen. Virol.*, vol. 90, no. Pt 9, pp. 2266–2271, Sep. 2009, doi: 10.1099/vir.0.010207-0.
20. J. Quarleri, M. V. Delpino, and V. Galvan, "Monkeypox: considerations for the understanding and containment of the current outbreak in non-endemic countries.," *GeroScience*, vol. 44, no. 4, pp. 2095–2103, Aug. 2022, doi: 10.1007/s11357-022-00611-6.
21. N. L. Bragazzi et al., "Epidemiological trends and clinical features of the ongoing monkeypox epidemic: A preliminary pooled data analysis and literature review.," *J. Med. Virol.*, vol. 95, no. 1, p. e27931, Jan. 2023, doi: 10.1002/jmv.27931.
22. J. G. Rizk, G. Lippi, B. M. Henry, D. N. Forthal, and Y. Rizk, "Prevention and Treatment of Monkeypox.," *Drugs*, vol. 82, no. 9, pp. 957–963, Jun. 2022, doi: 10.1007/s40265-022-01742-y.
23. D. Li et al., "Evaluation of the GeneXpert for

- Human Monkeypox Diagnosis,” vol. 96, no. 2, pp. 405–410, 2017, doi: 10.4269/ajtmh.16-0567.
24. R. A. Maksyutov, E. V. Gavrilova, and S. N. Shchelkunov, “Species-specific differentiation of variola, monkeypox, and varicella-zoster viruses by multiplex real-time PCR assay,” *J. Virol. Methods*, vol. 236, pp. 215–220, 2016, doi: 10.1016/j.jviromet.2016.07.024.
 25. D. Stern et al., “Rapid and sensitive point-of-care detection of Orthopoxviruses by ABICAP immunofiltration,” *Virol. J.*, pp. 1–7, 2016, doi: 10.1186/s12985-016-0665-5.
 26. J. Anggito, A., & Setiawan, “Metodologi Penelitian Kualitatif,” no. 2018, pp. 2018–2021, 2018.
 27. Uus Rusmawan, “Teknik penulisan tugas akhir dan skripsi pemrograman,” 2019/4/8. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=3cSZDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=fjbvpvZLHQT&sig=feSnFVJkUHPRHbF0KkBP6rX6jk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
 28. S. Halani, D. Leong, and P. E. Wu, “Tecovirimat for monkeypox,” *C. Can. Med. Assoc. J.*, vol. 194, no. 46, p. E1573, 2022, doi: 10.1503/cmaj.221210.
 29. C. E. Delaurentis and J. Kiser, “New Perspectives on Antimicrobial Agents: Tecovirimat for Treatment of Human Monkeypox Virus,” no. November, pp. 1–8, 2022.
 30. D. Ganapathy, S. Sekaran, and S. K. Rajamani Sekar, “Monkeypox treatment options: current status of antiviral drugs - a correspondence,” *Int. J. Surg.*, vol. 109, no. 3, pp. 562–563, 2023, doi: 10.1097/JS9.0000000000000147.
 31. Y. Zong, K. Kamoi, J. Zhang, M. Yang, and K. Ohno-matsui, “Mpox (Monkeypox) and the Eye: Ocular Manifestation, Diagnosis, Treatment and Vaccination,” 2023.
 32. M. Inada, S. Saito, S. Tsuzuki, N. Okumura, and L. Sato, “Elsevier has created a Monkeypox Information Center in response to the declared public health emergency of international concern, with free information in English on the monkeypox virus. The Monkeypox Information Center is hosted on Elsevier Connect, the company’s public news and information website. Elsevier hereby grants permission to make all its monkeypox related research that is available on the Monkeypox Information Center - including this research content - immediately available in publicly funded repositories, with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the Monkeypox Information Center remains active. Treatment with tecovirimat of the first two cases of monkeypox in Japan”.
 33. B. Atkinson et al., “Declared Public Health Emergency of International Concern, With Free,” *J. Infect. Public Health*, vol. 16, pp. 531–541, 2023.
 34. H. Li, H. Zhang, K. Ding, X. Wang, G. Sun, and Z. Liu, “Elsevier has created a Monkeypox Information Center in response to the declared public health emergency of international concern, with free information in English on the monkeypox virus. The Monkeypox Information Center is hosted on Elsevier Connect, t”.
 35. N. P. Deputy et al., “Vaccine Effectiveness of JYNNEOS against Mpox Disease in the United States,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 388, no. 26, pp. 2434–2443, 2023, doi: 10.1056/nejmoa2215201.
 36. Y. Huang, L. Mu, and W. Wang, “Monkeypox: epidemiology, pathogenesis, treatment and prevention,” no. September, pp. 1–22, 2022, doi: 10.1038/s41392-022-01215-4.
 37. S. Khattak et al., “The monkeypox diagnosis, treatments and prevention: A review,” no. February, pp. 1–11, 2023, doi: 10.3389/fcimb.2022.1088471.
 38. M. Inada, S. Saito, S. Tsuzuki, N. Okumura, and L. Sato, “Treatment with tecovirimat of the first two cases of monkeypox in Japan,” *J. Infect. Chemother.*, vol. 29, no. 4, pp. 418–421, 2023, doi:

10.1016/j.jiac.2023.01.011.

39. R. Jordan et al., "Safety and Pharmacokinetics of the Antiorthopoxvirus Compound ST-246 following Repeat Oral Dosing in Healthy Adult Subjects," vol. 54, no. 6, pp. 2560–2566, 2010, doi: 10.1128/AAC.01689-09.
40. G. Chittick, M. Morrison, T. Brundage, and W. G. Nichols, "Short-term clinical safety profile of brincidofovir: A favorable benefit-risk proposition in the treatment of smallpox.," *Antiviral Res.*, vol. 143, pp. 269–277, Jul. 2017, doi: 10.1016/j.antiviral.2017.01.009.
41. R. Lanier et al., "Development of CMX001 for the Treatment of Poxvirus Infections," vol. CDV, pp. 2740–2762, 2010, doi: 10.3390/v2122740.
42. K. M. Chan-tack et al., "Personal View Assessing a drug for an eradicated human disease: US Food and Drug Administration review of tecovirimat for the treatment of smallpox," *Lancet Infect. Dis.*, vol. 19, no. 6, pp. e221–e224, 2019, doi: 10.1016/S1473-3099(18)30788-6.
43. F. M. Marty et al., "Biology of Blood and Marrow Transplantation A Randomized , Double-Blind , Placebo-Controlled Phase 3 Trial of Oral Brincidofovir for Cytomegalovirus Prophylaxis in Allogeneic Hematopoietic Cell Transplantation," *Biol. Blood Marrow Transplant.*, vol. 25, no. 2, pp. 369–381, 2019, doi: 10.1016/j.bbmt.2018.09.038.
44. M. S. Grimley et al., "Biology of Blood and Marrow Transplantation Brincidofovir for Asymptomatic Adenovirus Viremia in Pediatric and Adult Allogeneic Hematopoietic Cell Transplant Recipients: A Randomized Placebo-Controlled Phase II Trial," *Biol. Blood Marrow Transplant.*, vol. 23, no. 3, pp. 512–521, 2017, doi: 10.1016/j.bbmt.2016.12.621.
45. H. Adler et al., "declared public health emergency of international concern , with free Center is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and research that is available on the Monkeypox Information Center - including Clinical features and management of hum".
46. K. M. Chan-tack et al., "Personal View Assessing a drug for an eradicated human disease: US Food and Drug Administration review of tecovirimat for the treatment of smallpox," *Lancet Infect. Dis.*, vol. 19, no. 6, pp. e221–e224, 2019, doi: 10.1016/S1473-3099(18)30788-6.
47. F. M. Marty et al., "Biology of Blood and Marrow Transplantation A Randomized , Double-Blind , Placebo-Controlled Phase 3 Trial of Oral Brincidofovir for Cytomegalovirus Prophylaxis in Allogeneic Hematopoietic Cell Transplantation," *Biol. Blood Marrow Transplant.*, vol. 25, no. 2, pp. 369–381, 2019, doi: 10.1016/j.bbmt.2018.09.038.
48. M. S. Grimley et al., "Biology of Blood and Marrow Transplantation Brincidofovir for Asymptomatic Adenovirus Viremia in Pediatric and Adult Allogeneic Hematopoietic Cell Transplant Recipients: A Randomized Placebo-Controlled Phase II Trial," *Biol. Blood Marrow Transplant.*, vol. 23, no. 3, pp. 512–521, 2017, doi: 10.1016/j.bbmt.2016.12.621.
49. H. Adler et al., "declared public health emergency of international concern , with free Center is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and research that is available on the Monkeypox Information Center - including Clinical features and management of hum".
50. M. S. Grimley et al., "Biology of Blood and Marrow Transplantation Brincidofovir for Asymptomatic Adenovirus Viremia in Pediatric and Adult Allogeneic Hematopoietic Cell Transplant Recipients: A Randomized Placebo-Controlled Phase II Trial," *Biol. Blood Marrow Transplant.*, vol. 23, no. 3, pp. 512–521, 2017, doi: 10.1016/j.bbmt.2016.12.621.
51. H. Adler et al., "declared public health emergency of international concern , with free Center is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and research that is available on the Monkeypox Information Center - including Clinical features and management of hum".