

**EFIKASI DAN KEAMANAN VAKSIN BERBASIS VEKTOR UNTUK COVID-19:  
TINJAUAN SISTEMATIS**

**EFFICACY AND SAFETY OF VECTOR-BASED VACCINES FOR COVID-19: A  
SYSTEMATIC REVIEW**

**Rahna Nur Ramadhanti. R<sup>1</sup>, Tri Setyawati<sup>2</sup>, Hasannudin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako-Palu, Indonesia, 94118

<sup>2</sup>Departemen Infeksi Tropis dan Traumatologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako-Palu, Indonesia, 94118

\*Correspondent Author : [rahna.ramadhanti@gmail.com](mailto:rahna.ramadhanti@gmail.com)

**ABSTRACT**

**Background:** *Coronavirus disease 2019 (COVID-19) is a disease caused by Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). The virus belongs to the non-segmented positive-sense, single-stranded ribonucleic acid (RNA) beta coronavirus. Several potential COVID-19 vaccines currently being developed can be categorized as live/attenuated vaccines, inactivated vaccines, subunit vaccines, vector-based vaccines, nucleic acid (mRNA or DNA)-based vaccines. This vector-based vaccine is a vaccine that has entered clinical trials in humans. The vaccine is also capable of expressing a modified form of the SARS-CoV-2 S protein. The SARS-CoV-2 vaccine is usually sold with good tolerance but vaccination can cause mild to severe side effects in some patients. This vector-based vaccine can be re-analyzed regarding its efficacy and safety in forming antibodies against SARS-CoV-2.*

**Methods :** *Conducted a systematic review of various studies based on Randomized Clinical Trials related to the efficacy and safety of vector-based vaccines for COVID-19.*

**Discussion :** *Vector-based vaccines have been shown to have good efficacy against healthy people. This is evidenced by the presence of a strong immunogenic reaction in the body of the vaccine recipient. In addition, this type of vaccine has also been proven to have no harmful effects so it is safe to give. These side effects are usually less common with low-dose vaccines than with high-dose vaccines.*

**Keywords:** *COVID-19, SARS-CoV-2, vector-based vaccine*

**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** *Coronavirus disease 2019 (COVID-19) merupakan penyakit yang disebabkan oleh Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Virus tersebut tergolong ke dalam jenis virus non-segmented positive-sense, single-stranded ribonucleic acid (RNA) beta coronavirus. Beberapa vaksin potensial COVID-19 yang sedang dikembangkan saat ini dapat dikategorikan antara lain vaksin hidup/dilemahkan, vaksin tidak aktif, vaksin subunit, vaksin berbasis vektor, vaksin berbasis asam nukleat (mRNA atau DNA). Vaksin berbasis vektor ini merupakan vaksin yang telah memasuki uji klinis pada manusia. Vaksin ini juga mampu*

mengekspresikan bentuk modifikasi dari protein S SARS-CoV-2. Vaksinasi SARS-CoV-2 biasanya dijual dengan toleransi yang baik akan tetapi vaksinasi dapat menyebabkan efek samping ringan hingga berat pada beberapa pasien. Vaksin berbasis vektor ini dapat dianalisis kembali mengenai efikasi dan keamanannya dalam membentuk antibodi melawan SARS-CoV-2.

**Metode :** Melakukan tinjauan secara sistematis pada berbagai studi dengan berbasis *Randomized Clinical Trial* terkait dengan efikasi dan keamanan vaksin berbasis vektor untuk COVID-19.

**Diskusi :** Vaksin berbasis vektor terbukti memiliki kemanjuran yang baik terhadap orang sehat. Hal ini dibuktikan dengan adanya reaksi imunogenitas kuat pada tubuh penerima vaksin. Selain itu, vaksin jenis ini juga terbukti tidak memiliki efek berbahaya sehingga aman untuk diberikan. Efek samping ini biasanya lebih jarang terjadi pada pemberian vaksin dosis rendah dibandingkan pemberian vaksin dosis tinggi.

**Kata kunci :** COVID-19, SARS-CoV-2, Vaksin berbasis vektor.

## 1. PENDAHULUAN

Coronavirus merupakan keluarga besar virus yang menyebabkan penyakit pada hewan dan manusia. Virus ini biasanya menyebabkan penyakit pernapasan pada manusia. Penyakit yang bias terjadi mulai dari flu biasa hingga penyakit serius seperti *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS) dan *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) [1]. Virus corona baru yang ditemukan pada manusia muncul di Wuhan, China pada Desember 2019, dan kemudian diberi nama *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-COV2) yang menyebabkan penyakit yang disebut *Coronavirus Disease-2019* (COVID-19) [2]. Virus tersebut tergolong ke dalam jenis virus *non-segmented positive-sense, single-stranded ribonucleic acid (RNA) beta coronavirus* [3].

Kasus pasien terinfeksi didapatkan lebih dari 499 juta kasus dan 6,1 juta kematian

dilaporkan dari COVID-19 pada April 2022. Peninjauan secara global dalam beberapa pekan terakhir khususnya selama minggu 28 Maret hingga 4 April 2022, jumlah kasus dan kematian baru COVID-19 terus menurun masing-masing sebesar 22,71% dan 16,79%, dibandingkan dengan minggu sebelumnya [4]. Penurunan tersebut dapat terjadi karena program vaksinasi yang semakin membaik sebagai penanggulangan COVID-19. Vaksin yang sedang menjalani uji klinis didapatkan lebih dari 80 kandidat vaksin di lebih dari 220 uji klinis. Beberapa metode pendekatan sedang digunakan dalam pengembangan vaksin COVID-19 untuk memperoleh respons imun tubuh setelah terpapar bentuk antigen virus yang tidak virulen, sehingga dapat mencegah infeksi virus di masa depan [5]. Vaksinasi merupakan cara yang aman dan efektif untuk membantu membangun perlindungan serta mengurangi penyebaran penyakit [3].

Beberapa vaksin potensial COVID-19 yang sedang dikembangkan saat ini dapat dikategorikan menjadi berikut: (I) Vaksin hidup/dilemahkan, berkerja dengan menumbuhkan virus dalam kondisi tidak menguntungkan atau dengan menghasilkan versi virus yang dilemahkan secara genetik [5]; (II) Vaksin tidak aktif, terdiri atas virus utuh yang dibunuh/dinonaktifkan atau fragmen virus. Vaksin ini dikembangkan dari materi genetik patogen yang dihancurkan oleh panas, bahan kimia, atau radiasi, sehingga tidak dapat bereplikasi namun masih dapat merangsang imunogenisitas; (III) Vaksin subunit yang mengandung fragmen patogen, baik protein (Pro-subunit), polisakarida, atau kombinasi keduanya, tanpa memasukkan partikel patogen yang hidup. Vaksin jenis ini dapat digunakan karena kurangnya materi genetik membuat mereka aman dan tidak menular/tidak hidup; (IV) Vaksin berbasis vektor, jenis vaksin yang dikembangkan dengan bioteknologi baru. Sebuah virus yang sudah dimodifikasi dalam prosesnya akan mampu menginfeksi sel manusia dengan membawa kode genetik dari antigen virus target untuk merangsang respon imun. Oxford-AstraZeneca, Gamaleya, CanSio dan Johnson & Johnson mengembangkan vaksin mereka berdasarkan urutan DNA yang mengkode protein S yang dimasukkan ke dalam genom adenovirus aman yang dimodifikasi; (V) Vaksin berbasis asam

nukleat (mRNA atau DNA) ialah vaksin generasi terbaru berdasarkan pendekatan produksi vaksin. Vaksin ini membawa sebagian dari urutan pengkodean untuk peptida atau protein dari virus yang dapat disintesis di sitoplasma (ribosom). Antigen yang dihasilkan memicu respon imun termasuk produksi antibodi. Vaksin berbasis asam nukleat ini dikembangkan oleh perusahaan Pfizer dan Moderna menggunakan mRNA sintesis yang mengkode urutan protein lonjakan tanda tangan (protein S) virus corona yang kemudian dienkapsulasi dalam nanopartikel vesikel lipid [3].

Berdasarkan kategorisasi tersebut, peninjau merasa tertarik pada vaksin yang berbasis vektor. Hal ini dikarenakan vaksin berbasis vektor ini telah memasuki uji klinis pada manusia. Vaksin ini juga mampu mengekspresikan bentuk modifikasi dari protein S SARS-CoV-2. Kami menunjukkan bahwa antibodi monoklonal, serum manusia, dan ACE2-Fc yang larut berpotensi menghambat infeksi VSV-eGFP-SARS-CoV-2 dengan cara yang hampir identik dengan isolat klinis SARS-CoV-2 [6]. Vaksinasi SARS-CoV-2 biasanya dijual dengan toleransi yang baik akan tetapi vaksinasi dapat menyebabkan efek samping ringan hingga berat pada beberapa pasien [7]. Peninjauan secara sistematis perlu dilakukan untuk menganalisis efikasi dan keamanan dari

vaksin jenis ini sehingga dapat memberikan informasi tentang efikasi dan keamanan vaksin berbasis vektor untuk COVID-19.

## 2. METODE

### a. Strategi Pencarian

Proses identifikasi studi yang relevan dilakukan dengan menggunakan beberapa strategi pencarian. Dalam hal ini, pencarian data maupun informasi dilakukan melalui situs elektronik sebagai sumber data yang mencakup *Google Scholar*, *PubMed*, *Science Direct*, *One Search* dan *NCBI*. Semua penelitian yang diterbitkan hingga 15 April 2022 ditelusuri dengan menggunakan istilah "*Vector Vaccine for Covid-19*" dan "*Vector Vaccine for SARS-CoV-2*" sebagai *search medical subject headings* (MeSH). Referensi dan daftar kutipan dari artikel dan ulasan yang dipilih juga ditinjau untuk literatur lain yang relevan. Selain itu, tinjauan sistematis ini juga dilakukan dengan mengikuti *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis* (PRISMA) 2020.

### b. Pemilihan Studi

Catatan pertama kali ditinjau oleh peninjau independen berdasarkan judul dan abstrak, dengan menghilangkan artikel yang tidak relevan terhadap kriteria identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan meninjau artikel yang tersisa. Kemudian hasil peninjauan tersebut akan di olah dan di analisis secara

kualitatif untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

### c. Kriteria Inklusi dan eksklusi

Kriteria berikut harus dipenuhi agar studi dapat dipertimbangkan untuk dimasukkan dalam tinjauan sistematis ini. Adapun kriteria tersebut meliputi jurnal penelitian yang mencakup *Randomized Clinical Trial*, dilaporkan dalam bahasa Inggris, diterbitkan 5 tahun terakhir, relevan dan andal membahas COVID-19 atau SARS-CoV-2, studi khusus yang membahas vaksin berbasis vektor untuk COVID-19 atau SARS-CoV-2. Studi dikecualikan jika tidak dapat diakses, tidak memiliki referensi yang dapat diandalkan, mahal.

### d. Ekstraksi dan Pengumpulan data

Ekstraksi dan pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi studi serta memeriksa daftar judul, abstrak, dan akhirnya, artikel teks lengkap untuk kelayakan sebagai tinjauan sistematis. Dalam hal ini, identifikasi studi juga dilakukan dengan meninjau detail studi (pengidentifikasi, desain studi, lokasi geografis, periode studi, tahun publikasi, lama tindak lanjut), detail peserta (jumlah peserta, populasi studi, usia dan jenis kelamin, comorbiditas, varian SARS-Cov-2), detail intervensi (nama vaksin), detail tentang hasil efikasi: jumlah kasus penyakit bergejala, jumlah kasus penyakit parah, jumlah kasus

penyakit simtomatik pada peserta (data mentah).

### **3. HASIL DAN DISKUSI**

#### **1. Karakteristik dari Studi yang Disertakan**

Studi yang berhubungan didapatkan sebanyak 1197 dokumen disaring dengan menggunakan kata kunci "*Vector Vaccine for Covid-19*" dan "*Vector Vaccine for SARS-CoV-2*" pada kolom jurnal *Google Scholar*, *PubMed*, *Science Direct*, *One Search* dan *NCBI*. Dari dokumen ini, terdapat 11 yang memenuhi kriteria inklusi tinjauan sistematis.

## 2. Hasil Analisis Studi

Nama Peneliti	Judul	Metode	Ringkasan Hasil
Zhu, et al., 2020	<i>Safety, tolerability, and immunogenicity of a recombinant adenovirus type 5 vectored COVID-19 vaccine: a dose-escalation, open-label, non-randomised, first-in-human-trial</i>	<i>Randomized Clinical Trial</i> dengan studi kohort prospektif	Paling sedikit satu reaksi merugikan dalam 7 hari pertama setelah vaksinasi dilaporkan pada 30 (83%) peserta di kelompok dosis, 30 (83%) peserta dalam kelompok dosis menengah, dan 27 (75%) peserta dalam kelompok dosis tinggi. Reaksi merugikan tempat suntikan yang paling umum adalah rasa sakit, yang dilaporkan pada 58 (54%) penerima vaksin, dan reaksi sistematis yang paling sering dilaporkan adalah demam (50 [46%]), kelelahan (47 [44%]), sakit kepala (42 [39%]), dan nyeri otot (18 [17%]). Sebagian besar reaksi merugikan yang dilaporkan pada semua kelompok dosis ringan atau sedang dalam tingkat keparahan. Tidak ada efek samping serius yang tercatat dalam 28 hari pasca-vaksinasi. antibodi ELISA dan antibodi penetral meningkat secara signifikan pada hari ke-14, dan mencapai puncaknya pada hari ke 28 pasca-vaksinasi. Sel T spesifik respon memuncak pada hari ke 14 pasca-vaksinasi [8].



Lundstrom, K, 2021	<i>Viral Vectors for Covid-19 Vaccine Development</i>	<i>Randomized Clinical Trial</i>	Hasil dari uji klinis fase I/II menunjukkan respon keamanan dan imun yang baik pada 32 dari 35 individu yang divaksinisasi. Selanjutnya vaksin ini menimbulkan respon imun humoral dan seluler pada semua individu yang divaksinisasi. Vaksin ini menimbulkan reaksi lokal dan sistemik, seperti nyeri tempat suntikan, demam, nyeri otot dan sakit kepala [9].
Zhu, et al., 2020	<i>Immunogenicity and safety of a recombinant adenovirus type-5-vectored COVID-19 vaccine in healthy adults aged 18 years or older: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 2 trial</i>	<i>Randomized Clinical Trial</i>	Di antara 508 peserta, 266 (52%) memiliki kekebalan yang sudah ada sebelumnya dan 242 (48%) memiliki kekebalan yang sudah ada sebelumnya terhadap vektor Ad5. Respons antibodi ELISA spesifik RBD yang diinduksi oleh vaksin COVID-19 bervektor Ad5 terdeteksi sejak hari ke-14 dan seterusnya, dengan GMT 94.5 (95% CI 80.5–110.8) dan 85.1 (66.0–109.7) dalam kelompok dosis partikel virus 1x10 <sup>11</sup> dan 5x10 <sup>10</sup> . Pada hari ke 28, antibodi ELISA spesifik RBD memuncak pada 656.5 (575.2–749.2) pada kelompok dosis partikel virus 1x10 <sup>11</sup> dan 571.0 (467.6–697.3) pada kelompok dosis 5x

			1010 kelompok dosis partikel virus. 244 (96%, 95% CI 93-98) dari 253 peserta dalam kelompok dosis partikel virus 1x10 <sup>11</sup> dan 125 (97%, 92-99) dari 129 peserta dalam kelompok dosis partikel virus 5x10 <sup>10</sup> menunjukkan serokonversi [10].
Doerfler, W., 2021.	<i>Adenoviral Vector DNA- and SARS-CoV-2 mRNA-Based Covid-19 Vaccines: Possible Integration into the Human Genome - Are Adenoviral Genes Expressed in Vector-based Vaccines?</i>	<i>Randomized Clinical Trial</i>	Homologi urutan pendek dalam gen ChAdOx ini ke gen adenovirus manusia mungkin cukup untuk memperoleh respons imun memori dalam vaksin dengan kekuatan yang berbeda secara individual. trombositopenia ditemukan juga pada penerima konstruksi adenovirus-vektor dalam perjalanan gen aplikasi terapeutik dikarenakan trombosit menjadi target vaksin jenis ini [11].
Liu, et al., 2021	<i>Safety and immunogenicity of heterologous versus homologous prime-boost schedules with an adenoviral vectored and mRNA COVID-19 vaccine (Com-COV): a single-blind, randomised, non-inferiority trial.</i>	<i>Randomized Clinical Trial</i>	Pada hari ke 28 pasca boost, konsentrasi rata-rata geometrik IgG anti-spike SARS-CoV-2 pada penerima ChAd/BNT (12906 ELU/mL) tidak lebih rendah dari pada penerima ChAd/ChAd (1392 ELU/mL), dengan GMR 9.2 (satu sisi 97.5% CI 7.5 sampai). Empat efek samping yang serius terjadi di semua kelompok, tidak ada yang dianggap terkait dengan vaksin [12].

<p>Emary, et al., 2021</p>	<p><i>Efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine against SARS-CoV-2 variant of concern 202012/01 (B.1.1.7): an exploratory analysis of a randomised controlled trial.</i></p>	<p><i>Randomized Clinical Trial</i> dengan studi kohort prospektif</p>	<p>Peserta Gejala Utama yang menerima Chadox1 NCOV-19 memiliki periode naat-positif yang lebih pendek (median 1 · 0 minggu, iqr 1 · 0-2 · 0) daripada yang menerima vaksin kontrol (2 · 0-3 · 0). Menggunakan ELISA yang mendeteksi total IgG terhadap protein lonjakan trimeric, kami mengamati bahwa peserta yang sebelumnya menerima vaksin vektor chadox1 yang berbeda memiliki titres antibodi anti-spike yang serupa sama sekali Timepoints setelah vaksinasi untuk chadox1 setiap individu [13].</p>
<p>Finsterer, et al., 2022</p>	<p><i>Neurological side effects of SARS-CoV-2 vaccinations. Acta Neurol Scand.</i></p>	<p><i>Randomized Clinical Trial</i></p>	<p>Efek samping neurologis dari vaksin berbasis vektor yang ditemukan antara lain VST (Venous Sinus Thrombosis) dan Neuromyelitis optica dengan presentjasi sangat kecil [7].</p>



<p>Case, <i>et al.</i>, 2022</p>	<p><i>Replication-Competent Vesicular Stomatitis Virus Vaccine Vector Protects against SARS-CoV-2-Mediated Pathogenesis in Mice. Cell Host Microbe.</i></p>	<p><i>Randomized Clinical Trial</i></p>	<p>Beberapa kandidat vaksin untuk SARS-CoV-2 telah diuji imunogenisitasnya. Vaksin VSV-eGFP-SARS-CoV-2 kami menghasilkan antibodi penghambat tingkat tinggi dengan median dan rata-rata titer penetral serum lebih besar dari 1/5.000. Dua dosis VSV-eGFP-SARS-CoV-2 menginduksi titer penetral yang lebih tinggi dengan onset yang lebih cepat daripada dosis yang sama dari vaksin SARS-CoV-2 yang tidak aktif pada strain tikus yang sama [6].</p>
<p>Sadoff, <i>et al.</i>, 2021</p>	<p><i>Interim Results of a Phase 1-2a Trial of Ad26.COV2.S Covid-19 Vaccine</i></p>	<p><i>Randomized Clinical Trial</i> dengan studi kohort prospektif</p>	<p>Setelah pemberian dosis vaksin pertama pada 805 peserta dalam kelompok 1 dan 3 dan setelah dosis kedua dalam kelompok 1, efek samping yang paling sering diminta adalah kelelahan, sakit kepala, mialgia, dan nyeri tempat suntikan. Efek samping sistemik yang paling sering adalah demam. Analisis data yang diperoleh dari peserta dalam kelompok 3 setelah pemberian dosis kedua, serta data ketahanan dan keamanan jangka panjang, sedang berlangsung. Pada awal, persentase peserta yang</p>

			seropositif untuk antibodi spesifik SARS-CoV-2 S adalah 2% pada kohort 1a dan 1% pada kohort 3 [14].
Lundstrom, K, 2021	<i>Application of Viral Vectors for Vaccine Development with a Special Emphasis on COVID-19.</i>	<i>Randomized Clinical Trial</i>	Vaksin mRNA-1273 akan menginduksi respons imun anti-SARS-CoV-2 pada semua peserta, dan tidak ada masalah keamanan yang membatasi uji coba yang diidentifikasi. Temuan ini mendukung pengembangan lebih lanjut dari vaksin ini [15].
Wu, et al., 2020	<i>Safety, tolerability, and immunogenicity of an aerosolised adenovirus type-5 vector-based COVID-19 vaccine (Ad5-nCoV) in adults: preliminary report of an open-label and randomised phase 1 clinical trial.</i>	<i>Randomized Clinical Trial</i>	Efek samping yang paling umum dilaporkan 7 hari setelah vaksin pertama atau booster adalah demam (62 [48%] dari 130 peserta), kelelahan (40 [31%] peserta), dan sakit kepala (46 [35%] peserta). Lebih banyak efek samping dilaporkan pada peserta yang menerima vaksinasi intramuscular dibandingkan mereka yang menerima vaksin aerosol (13 [25%] dari 52 peserta) setelah vaksinasi vaksin pertama [16].

### 3. Efikasi Vaksin

Vaksin COVID-19 berbasis vektor memiliki kemanjuran yang baik terhadap orang sehat berdasarkan beberapa studi. Data yang menunjukkan adanya reaksi imunogenitas kuat pada pasien setelah pemberian vaksin mendukung hal ini. Respon antibodi didapatkan meningkat setelah vaksinasi pertama. Dosis tunggal vaksin berbasis vektor menimbulkan respon humoral yang kuat dengan adanya antibody pengikat-S dan penetralisir di lebih dari 90% peserta. Hal ini tidak dipengaruhi usia dan dosis vaksin [11,14].

Antibodi didapatkan meningkat terjadi 71 hari setelah dosis pertama diberikan. Konsentrasi rata-rata geometrik (GMC) dari IgG pengikat RBD (*Receptor Binding Domain*) telah meningkat sesuai dosis, dengan GMC berkisar antara 696 hingga 1300 unit (U) ml<sup>-1</sup>. Peningkatan terjadi 14 hari setelah pemberian dosis kedua, dengan adanya respon penguat yang kuat serta bergantung pada dosis mulai dari 827 (95% CI, 508 hingga 1183) pada kelompok dosis rendah dan 1266 (95% CI, 746 hingga 2169) pada kelompok dosis tinggi dengan serokonversi 100% dalam dua kelompok dosis. Pada hari 71, GMT adalah 321 (95% CI, 227 hingga 438) pada kelompok dosis rendah dan 388 (95% CI, 290 hingga 509) pada kelompok dosis tinggi nilai yang mirip dengan hari ke 57; kejadian serokonversi adalah 100% pada kedua kelompok [14].

Vaksin berbasis vektor ini aman dan tanggapan kekebalan yang signifikan diinduksi di sebagian besar vaksin setelah vaksinasi tunggal. Keamanan dan tolerabilitas pengobatan baik dengan hanya beberapa reaksi nyeri ringan terhadap vaksinasi. Respon cepat sel T spesifik SARS-CoV-2 terdeteksi 14 hari setelah vaksinasi dan respon humoral terhadap SARS-CoV-2 mencapai tingkat puncak pada hari ke 28 pasca imunisasi [15].

Pemberian vaksin berbasis vektor juga didapat antara 508 peserta, 266 (52%) memiliki kekebalan yang sudah ada sebelumnya dan 242 (48%) memiliki kekebalan yang sudah ada sebelumnya terhadap vektor Ad5. Respons antibodi ELISA spesifik RBD yang diinduksi oleh vaksin COVID-19 bervektor Ad5 terdeteksi sejak hari ke-14 dan seterusnya, dengan GMT 94.5 (95% CI 80.5–110.8) dan 85.1 (66.0– 109.7) dalam kelompok dosis partikel virus 1x10<sup>11</sup> dan 5x10<sup>10</sup>. Pada hari ke 28, antibodi ELISA spesifik RBD memuncak pada 656.5 (575.2–749.2) pada kelompok dosis partikel virus 1x10<sup>11</sup> dan 571.0 (467.6–697.3) pada kelompok dosis 5x10<sup>10</sup> kelompok dosis partikel virus. 244 (96%, 95% CI 93-98) dari 253 peserta dalam kelompok dosis partikel virus 1x10<sup>11</sup> dan 125 (97%, 92-99) dari 129 peserta dalam kelompok dosis partikel virus 5x10<sup>10</sup> menunjukkan serokonversi [10]

Efikasi yang baik dari vaksin berbasis vector ini sebenarnya dapat terjadi karena



timbulnya respon antibodi pada tubuh pasca vaksinasi. Dalam hal ini, vaksin berbasis vektor (ChAdOx1 nCoV-19) menghasilkan sel T spesifik lonjakan yang memuncak pada 14 hari setelah vaksinasi pertama. Respons sel-T dikaitkan dengan pemulihan dari penyakit klinis COVID-19. Sel T yang ditimbulkan oleh vaksin mencakup asam amino 311–430 dan 101–200 dari domain S1, akan mengenali kumpulan peptida pada virus yang tidak terpengaruh oleh mutasi yang terlihat pada virus. Hal ini mengakibatkan respon imun seluler terhadap vaksin ChAdOx1 nCoV-19 dapat bertahan terhadap varian baru virus. Vaksin ChAdOx1 nCoV-19 memberikan perlindungan terhadap penyakit simptomatik yang disebabkan oleh garis keturunan virus covid-19 yang baru. Vaksinasi dengan ChAdOx1 nCoV-19 juga menghasilkan pengurangan durasi pelepasan dan viral load, yang dapat mengurangi penularan penyakit, mendukung penggunaan vaksin ini secara berkelanjutan untuk melindungi populasi yang berisiko penyakit [13].

Selain itu, studi praklinis pada hamster menunjukkan bahwa imunisasi tunggal dengan vektor Ad26 yang mengekspresikan SARS-CoV-2 S menimbulkan antibodi penawar dan melindungi hewan yang diimunisasi terhadap pneumonia dan kematian. Vaksin ini menimbulkan respons antibodi penetralisir yang kuat dan melindungi manusia terhadap SARS-

CoV-2. Dalam pendekatan praklinis lain, gen SARSCoV-2 S full-length dimasukkan ke dalam dua posisi genom MV. Pemberian kandidat vaksin pada tikus menunjukkan antibodi bias Th1 dan respons sel T yang efisien setelah dua imunisasi. Mengingat paru-paru adalah organ vital untuk infeksi SARS-CoV-2, virus pox MVA telah diusulkan sebagai kandidat potensial untuk pengembangan vaksin COVID-19. Vaksin berbasis vektor dapat menimbulkan respons imun humoral dan seluler spesifik antigen SARS-CoV-2 yang kuat dan termasuk antibodi penetral yang kuat [15].

#### **4. Efek Samping Vaksin**

Vaksin berbasis vektor memiliki profil keamanan yang baik dengan hanya efek samping ringan dan tidak ada efek samping yang serius [15]. Penggunaan vaksin berbasis vektor memiliki beberapa efek samping. Efek samping ini tidak menurunkan tingkat keamanan vaksin. Sebagian besar reaksi yang dilaporkan pasca vaksinasi ringan atau sedang. Reaksi yang merugikan seperti demam, kelelahan, dan sakit suntikan umumnya tidak parah, dan diselesaikan dalam waktu singkat (tidak lebih dari 48 jam) [8]. Efek samping yang paling sering terjadi adalah kelelahan, sakit kepala, myalgia, dan nyeri tempat suntikan. Efek samping sistemik yang paling sering adalah demam [14]. Efek samping ini biasanya lebih jarang terjadi pada pemberian vaksin dosis rendah dibandingkan pemberian



vaksin dosis tinggi [14]. Umumnya gejala ini tidak terjadi secara bersamaan pada satu pasien, melainkan hanya beberapa gejala saja [12].

Efek samping serius yang terjadi antara lain hipotensi, satu kasus hipotensi ini dianggap oleh peneliti tidak terkait dengan vaksin karena riwayat hipotensi berulang; satu kasus nefrolitiasis bilateral pada peserta dengan riwayat batu ginjal (tidak terkait); satu kasus legionella pneumonia (tidak terkait); satu memburuknya multiple sclerosis, yang tetap tidak terdiagnosis selama kurang lebih 8 sampai 10 tahun berdasarkan temuan pada pencitraan resonansi magnetik (tidak terkait); dan satu kasus demam yang mengakibatkan rawat inap karena dicurigai Covid-19. Dalam kasus terakhir, peserta pulih dalam waktu 12 jam, dan demam kemudian dianggap oleh penyidik terkait dengan vaksin [14].

#### 4. KESIMPULAN

Vaksin berbasis vektor untuk COVID-19 menunjukkan adanya kemanjuran tertinggi setelah dosis pertama dan kedua. Hal ini sesuai dengan hasil analisis dari berbagai studi berbasis RCT yang didapatkan. Adapun untuk keamanannya, vaksin mRNA dapat dinyatakan aman dikarenakan efek sampingnya ringan serta tidak memiliki efek yang membahayakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. N. van Doremalen *et al.*, *New England Journal of Medicine* **382**, 1564 (2020).
2. M. Letko, A. Marzi, and V. Munster, *Nature Microbiology* **5**, 562 (2020).
3. A. Pormohammad *et al.*, *Vaccines* **9**, (2021).
4. WHO, World Health Organization 1 (2022).
5. F. Thienemann *et al.*, *Global Heart* **16**, (2021).
6. J. B. Case *et al.*, *Cell Host and Microbe* **28**, 465 (2020).
7. J. Finsterer, *Acta Neurologica Scandinavica* **145**, 5 (2022).
8. F. C. Zhu *et al.*, *The Lancet* **395**, 1845 (2020).
9. K. Lundstrom, *Viruses* **13**, (2021).
10. F. C. Zhu *et al.*, *The Lancet* **396**, 479 (2020).
11. W. Doerfler, *Virus Research* **302**, (2021).
12. X. Liu *et al.*, *The Lancet* **398**, 856 (2021).
13. K. R. W. Emary *et al.*, *The Lancet* **397**, 1351 (2021).
14. J. Sadoff *et al.*, *New England Journal of Medicine* **384**, 1824 (2021).
15. K. Lundstrom, *Viruses* **12**, (2020).
16. S. Wu *et al.*, *The Lancet Infectious Diseases* **21**, 1654 (2021)