

Studi Literatur: Perbandingan Respon Imun Antara Individu Yang Divaksinasi dan Tidak Divaksinasi

Literature Review: Comparison of Immune Responses Between Vaccinated and Unvaccinated Individuals

Dea Safitri ¹⁾, Delia Yusfarani ¹⁾.

¹Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Sumatera Selatan

Email: dea318183@gmail.com

Abstrak

Vaksinasi merupakan upaya preventif yang terbukti efektif dalam mencegah penyakit menular dengan merangsang sistem imun agar mampu mengenali dan melawan patogen lebih cepat dan efisien. Studi literatur ini bertujuan untuk membandingkan respons imun antara individu yang divaksinasi dan tidak divaksinasi. Metode yang digunakan adalah analisis kualitatif deskriptif terhadap 22 artikel ilmiah yang diterbitkan antara 2017 hingga 2024. Hasil kajian menunjukkan bahwa individu yang divaksinasi memiliki aktivasi sistem imun adaptif yang lebih optimal, termasuk pembentukan antibodi spesifik, aktivasi sel T dan B, serta sel memori yang memberikan perlindungan jangka panjang. Sebaliknya, individu yang tidak divaksinasi hanya mengandalkan respons imun primer yang lambat dan kurang efisien, sehingga lebih berisiko mengalami gejala berat. Beberapa jenis vaksin seperti MMR, BCG, Polio, Hepatitis B, dan Influenza terbukti memicu respons imun yang kuat. Vaksinasi juga mendukung terciptanya kekebalan kelompok yang melindungi populasi rentan. Dengan demikian, vaksinasi merupakan pendekatan aman dan efektif dalam memperkuat sistem imun dan mencegah penyebaran penyakit menular dimasyarakat.

Kata Kunci: Vaksinasi, Respon Imun, Kekebalan Kelompok

PENDAHULUAN

Vaksinasi adalah tindakan memberikan vaksin kepada seseorang untuk merangsang sistem kekebalan tubuh agar dapat melawan penyakit tertentu. Selain itu, menurut Ananda (2021), vaksinasi melibatkan penyaluran cairan ke dalam tubuh melalui penyuntikan vaksin, yang memungkinkan tubuh untuk memproduksi antibodi yang dapat mengenali serta merusak patogen penyebab penyakit. Vaksinasi, yang sering disebut sebagai imunisasi, menggunakan kemampuan tubuh untuk memahami dan melawan mikroorganisme penyebab penyakit.

Memberikan vaksin bertujuan untuk menciptakan respon imun yang adaptif dan spesifik terhadap agen penyebab penyakit. Keberhasilan vaksinasi dalam memberikan perlindungan dipengaruhi oleh proses pengenalan antigen, aktivasi, peningkatan jumlah, dan produksi sel memori, serta fungsinya masing-masing sel limfosit (Khairi, 2022). Sesuai dengan pendapat Larasati (2021), bahwa tujuan dari pemberian vaksin adalah untuk memberikan kekebalan khusus terhadap suatu penyakit, sehingga jika seseorang

terinfeksi, mereka tidak akan sakit atau hanya mengalami gejala ringan. Vaksin tidak hanya melindungi individu yang divaksinasi, tetapi juga bisa memberikan perlindungan bagi mereka yang tidak dapat mendapatkan imunisasi, Seperti pada kelompok usia tertentu atau orang dengan kondisi medis tertentu seperti masalah pembekuan darah.

Kaharudin (2020), menjelaskan bahwa mekanisme pertahanan tubuh manusia dibagi menjadi dua kategori, yaitu kekebalan alami dan kekebalan yang diperoleh. Kekebalan alami bertindak sebagai garis pertahanan awal bagi tubuh dengan sifat yang umum, merespons beragam ancaman, mulai dari mikroorganisme patogen hingga cedera fisik. Di sisi lain, kekebalan yang diperoleh bersifat khusus dan berfokus pada serangan terhadap target tertentu. Kekebalan yang diperoleh ini bisa dikelompokkan menjadi sistem yang berbasis sel dan sistem yang bergantung pada cairan tubuh (humoral).

Peran vaksin dalam membentuk kekebalan yang diperoleh sangat signifikan. Dengan memasukkan antigen dari patogen yang telah dilemahkan, vaksin melatih sistem imun untuk mengenali dan merespons infeksi nyata dikemudian hari. Antigen ini diproses oleh sel dendrit, yang mempresentasikannya kepada sel T pembantu. Sel T pembantu kemudian mengaktifkan dua jalur utama respon imun, jalur humoral dan jalur seluler. Pada jalur humoral, sel B akan berubah menjadi sel plasma yang memproduksi antibodi untuk menetralkan patogen. Sementara itu, pada jalur seluler, sel T sitotoksik menghancurkan sel yang terinfeksi. Aktivasi ini juga menghasilkan sel memori, yang berfungsi untuk mengingat antigen yang pernah dikenali, sehingga jika terjadi infeksi ulang, respon imun akan lebih cepat dan efektif. Dengan demikian, vaksin membentuk sistem imun yang lebih siap, baik melalui respons berbasis sel maupun berbasis cairan tubuh.

Menurut Saragih (2017), vaksinasi berperan dalam mengembangkan sistem kekebalan dengan cara meniru infeksi. Jenis infeksi ini tidak membuat seseorang jatuh sakit, tetapi mendorong tubuh untuk memproduksi T-limfosit dan antibodi. Terkadang, setelah vaksinasi, seseorang mungkin mengalami gejala ringan seperti demam, yang bisa ditafsirkan sebagai reaksi tubuh terhadap vaksinasi dan merupakan bagian normal dalam pembentukan kekebalan. ketika infeksi tiruan ini menghilang, tubuh akan memiliki “memori” dari T-limfosit dan B-limfosit yang diingatnya untuk melawan penyakit di masa depan. Namun, biasanya dibutuhkan beberapa minggu bagi tubuh untuk menghasilkan T-limfosit dan B-limfosit setelah menerima vaksin.

Selain merangsang respons imun, efektivitas vaksinasi juga dipengaruhi oleh regimen dosis. Menurut Hamsi (2023), pemberian vaksin dalam dua atau tiga dosis, termasuk dosis *booster* bermanfaat untuk meningkatkan titer antibodi secara bertahap. Hal ini sejalan dengan mekanisme kekebalan adaptif yang memerlukan paparan antigen berulang untuk membentuk sel memori (Khairi, 2022). Dengan demikian, interval dan jumlah dosis vaksin menjadi faktor kunci dalam mencapai optimal.

Wahyudi (2022), menunjukkan bahwa penerapan vaksinasi bertujuan untuk meningkatkan kekebalan tubuh masyarakat. Namun, pelaksanaan vaksinasi sering menghadapi hambatan seperti penolakan karena isu agama atau kepercayaan terhadap keamanan vaksin. Kelompok yang menentang vaksinasi ini aktif dalam menyebarkan pandangan mereka, melalui media sosial. Situasi ini membuat banyak orang menolak vaksinasi karena dalam pandangan agama mereka dianggap haram dan dianggap mengandung bahan kimia yang berbahaya.

Sedangkan, Vaksinasi dilakukan untuk menghasilkan manfaat yang baik, dengan tujuan utama mencegah kerusakan atau bahaya yang mungkin menyerang setiap individu. Dengan begitu, individu tersebut dapat terlindungi dengan baik, dan jika terinfeksi virus, mereka tidak akan menularkannya kepada orang lain dengan mempertimbangkan aspek perlindungan tubuh dan lingkungan (Wahyudi 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penting untuk mengetahui bagaimana perbedaan respons imun yang muncul antara individu yang telah menerima vaksinasi dan mereka yang tidak divaksinasi. Rumusan masalah dalam studi ini adalah bagaimana perbandingan respon imun antara individu yang divaksinasi dan tidak divaksinasi, ditinjau dari kecepatan respon, kekuatan antibodi, aktivasi sel imun, serta potensi perlindungan jangka panjang.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan secara deskriptif karakteristik respon imun pada individu yang divaksinasi dan tidak divaksinasi dengan mengacu pada literatur ilmiah terbaru, sehingga dapat memberikan gambaran ilmiah tentang pentingnya vaksinasi dalam pembentukan kekebalan tubuh dan upaya pencegahan penyakit menular.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, yang termasuk dalam kategori penelitian kualitatif. Metode ini dilakukan dengan membaca sumber - sumber ilmiah yang relevan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan secara terstruktur (Arikunto 2013; Idhartono (2020). Sebagaimana dijelaskan (Danandjaja 2014; Idhartono (2020), Studi literatur merupakan metode yang memanfaatkan data dari referensi ilmiah yang telah dipublikasikan. Proses ini meliputi identifikasi, pengumpulan, analisis dan sintesis terhadap sumber – sumber yang berhubungan dengan topik penelitian. Dalam studi ini, data yang dikumpulkan dari 22 artikel ilmiah yang diterbitkan antara tahun 2017 hingga 2024. Pemilihan artikel ini dimana data tersebut dianalisis secara deskriptif untuk membandingkan respons imun antara individu yang divaksinasi dan tidak divaksinasi.

PEMBAHASAN

Menurut Bara (2022), keuntungan bagi individu yang telah mendapatkan vaksinasi dan kemudian terinfeksi suatu penyakit adalah bahwa gejala dialami akan lebih

ringan dibandingkan jika orang tersebut belum menerima vaksin.

Mereka yang telah mendapatkan vaksin tetap memiliki kemungkinan untuk tertular, atau dengan kata lain, vaksin tidak menjamin kekebalan 100% terhadap virus. Namun, kemungkinan tersebut jauh lebih kecil dibandingkan dengan mereka yang sama sekali belum divaksin. Selain itu, kekuatan vaksin dalam merangsang produksi antibodi tidak selalu bertahan seumur hidup, yang berarti perlu dilakukan vaksinasi ulang dalam jangka waktu 1-2 tahun setelah dosis pertama diberikan (Nuha, 2021). Antibodi umumnya mulai terbentuk dalam waktu 1-3 minggu setelah terjadinya infeksi atau vaksinasi (Fajri, 2022). Menurut Deradjat (2021), menegaskan bahwa keuntungan dari vaksinasi jauh lebih besar dibandingkan dengan risiko jatuh sakit akibat terinfeksi jika tidak mendapatkan vaksin.

Vaksinasi merupakan proses dimana antigen dari virus atau bakteri diberikan untuk memicu reaksi kekebalan tubuh (antibodi) dalam sistem imun manusia. Kekebalan yang diperoleh secara alami hanya terjadi hanya setelah seseorang sembuh dari penyakit yang dihadapinya. Selama masa sakit, mikroorganisme biasanya harus melewati berbagai sistem pertahanan alami seperti hidung, tenggorokan, paru-paru, saluran pencernaan dan jaringan limfatik sebelum akhirnya mencapai aliran darah.

Sejak vaksin pertama kali ditemukan oleh para ilmuwan pada abad ke-18, perkembangan teknologi vaksin mengalami kemajuan pesat. Pengetahuan ini memberikan dampak positif yang dihadapi di bidang medis, seperti penurunan angka kematian akibat penyakit menular. Berbagai epidemi mematikan dapat diatasi dengan vaksinasi yang tepat sasaran, menjadikan vaksin sebagai salah satu pencapaian besar dalam kesehatan masyarakat (Wahyudi 2022).

Dalam perkembangannya, berbagai jenis vaksin telah dikembangkan untuk melindungi manusia dari berbagai penyakit menular. Diantaranya vaksin Hepatitis B, Vaksin Influenza, vaksin BCG, vaksin cacar, vaksin Polio dan lain-lain. Menurut Nasution (2020), berikut penjelasan mengenai jenis vaksin dan manfaatnya :

1. Vaksin MMR (*Measles Mumps Rubella*),



Gambar 1. Vaksin MMR untuk pencegahan campak, gondongan, dan rubella
(Sumber : Mahendra, 2022)

Vaksin MMR diberikan untuk mencegah dari virus **Measles** (campak), **Mumps** (gondongan dan mandul), serta **Rubella** (campak jerman), yang dapat menyebabkan komplikasi serius, termasuk risiko cacat pada janin. Vaksin ini diberikan pada anak usia 12 bulan, dilanjutkan dengan vaksin MR pada usia 18 bulan, dan dapat diulang melalui program BIAS diusia 5-7 tahun. Berdasarkan 26 studi internasional, vaksin MMR tidak terbukti menyebabkan autisme (Mahendra, 2022).

2. Vaksin *influenza*



Gambar 2. Vaksin *Influenza* untuk pencegahan batuk parah, demam tinggi dan pneumonia

(Sumber : Mahendra, 2022)

Vaksin ini berfungsi untuk mencegah infeksi virus *influenza* yang bisa menyebabkan gejala seperti batuk parah, demam tinggi, kesulitan bernapas, serta radang paru-paru, yang dalam kasus ekstrem bisa berujung pada kematian. Diberikan mulai usia 6-7 bulan dan diulang setiap tahun untuk semua kelompok usia, dari balita hingga lanjut usia (Mahendra, 2022).

3. Vaksin BCG (*Bacillus Calmette Guérine*)



Gambar 3. Vaksin BCG untuk pencegahan penyakit tuberkulosis atau TBC yang menyerang sistem pernapasan

(Sumber : Mahendra, 2022)

Vaksin BCG mengandung *Mycobacterium bovis* yang telah dilemahkan dan diberikan untuk mencegah tuberkulosis. Vaksin ini diberikan segera setelah lahir atau sebelum bayi berusia 1 bulan. Vaksin ini merangsang kekebalan tubuh terhadap TBC. Individu yang divaksinasi memiliki respon imun lebih kuat dibandingkan dengan yang tidak divaksinasi sehingga terlindungi dari infeksi (Mahendra, 2022).

4. Vaksin Cacar



Gambar 4. Vaksin Cacar untuk pencegahan infeksi virus *varicella* penyebab cacar air
(Sumber : Mahendra, 2022)

Vaksin *varicella* diberikan untuk mencegah cacar air atau (*chickenpox*). Anak yang divaksin memiliki risiko tertular yang rendah dan jika terinfeksi, gejalanya cenderung ringan. Sebaliknya, anak yang tidak divaksin lebih berisiko mengalami gejala berat dan komplikasi. Vaksin diberikan mulai usia 1 tahun, diulang dua kali hingga usia 13 tahun, dan tetap dapat diberikan hingga dewasa. Perlindungannya terbukti efektif dan tahan lama (Mahendra, 2022).

5. Vaksin Polio



Gambar 5. Vaksin Polio untuk mencegah kelumpuhan akibat virus *poliomyelitis*
(Sumber : Mahendra, 2022)

Vaksin polio oral (OPV) diberikan melalui mulut (2 tetes) sebanyak 4 kali untuk mencegah kelumpuhan permanen akibat virus polio. Anak yang divaksin akan kebal, sedangkan yang tidak divaksin berisiko tinggi tertular. Aman untuk anak sakit ringan, tapi tidak untuk anak dengan daya tahan tubuh lemah. Anak yang divaksin akan membentuk kekebalan, sedangkan yang tidak divaksin berisiko tinggi mengalami kelumpuhan akibat virus polio (Mahendra, 2022).

6. Vaksin Hepatitis B



Gambar 6. Vaksin Hepatitis B untuk mencegah infeksi virus hepatitis yang menyerang hati

(Sumber : Mahendra, 2022)

Vaksin ini terbuat dari virus yang sudah dimatikan dan tidak menular. Bayi harus mendapatkannya dalam 24 jam setelah lahir untuk membangun kekebalan. Tanpa vaksin, risiko infeksi 3,5x lebih tinggi karena tidak ada antibodi pelindung. Tidak

diberikan jika bayi sakit parah disertai kejang karena tubuh tidak bisa merespon vaksin dengan baik (Mahendra, 2022).

Di sisi lain, jika seseorang tidak mendapatkan vaksinasi, mereka tidak akan memiliki perlindungan terhadap penyakit yang seharusnya bisa dicegah oleh vaksin. Kekebalan kelompok dapat terwujud dengan adanya tingkat vaksinasi yang tinggi dan distribusi yang merata (Fajri, 2022).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Gandryani (2021), ia menambahkan bahwa ketika seseorang berinteraksi dengan individu lain, baik secara langsung maupun tidak langsung (misalnya, saat batuk, atau menyentuh objek yang terkontaminasi virus). Tanpa menyadari bahwa virus tersebut dapat menular kepada orang lain yang tidak memiliki imun yang sama kuatnya dengan orang yang menolak, situasi ini bisa mengancam keselamatan orang lain. Singkatnya, individu yang tidak divaksinasi dapat berpeluang menjadi ancaman bagi orang-orang disekitarnya.

Vaksin yang diberikan diharapkan dapat mengurangi kemungkinan terpapar infeksi atau mengurangi risiko mengalami infeksi yang menunjukkan gejala berat, jika dibandingkan dengan kelompok yang tidak mendapatkan vaksin (Hamsi, 2023).

Aktivitas sel imun, khususnya sel T dan sel B, terjadi lebih cepat dan terorganisir pada individu yang divaksinasi. Studi oleh Garcia-Beltran et al (2022), menunjukkan bahwa vaksinasi dapat meningkatkan jumlah sel T helper CD4 + dan sel T sitotoksik CD8 +, yang bertugas menghancurkan sel yang terinfeksi. Sebaliknya individu yang tidak divaksinasi hanya akan mengalami aktivasi sel T setelah infeksi aktif, yang seringkali terlambat dan tidak efisien. Kondisi ini menyebabkan respon imun menjadi kurang optimal dan memperbesar risiko komplikasi berat.

Pada individu tidak divaksinasi, infeksi patogen dapat memicu produksi sitokin proinflamasi seperti IL-8 (*Interleukin-8*). Menurut Campak (2018), IL-8 adalah kemokin yang berperan menarik sel sel imun (eosinofil, neutrofil, basofil, sel T, dan manosit) ke lokasi infeksi. Namun respons yang berlebihan justru menyebabkan peradangan dan gejala berat. Hal ini kontras dengan respons terkontrol pada individu divaksinasi, dimana sel memori telah terbentuk sehingga menghindari “badai sitokin”.

Meskipun vaksinasi terbukti aman, beberapa efek samping ringan seperti demam atau nyeri diarea suntikkan dapat terjadi. Astuti et al (2023), mencatat bahwa reaksi ini merupakan bagian dari respons imun alami dan umumnya menghilang dalam 1-2 hari. Penting untuk ditekankan ini jauh lebih ringan dibandingkan risiko komplikasi berat dari infeksi alami, sebagaimana dilaporkan oleh Deradjat (2021).

Tabel 1. Perbandingan Respons Imun antara individu Divaksinasi dan tidak Divaksinasi.

Poin Perbandingan	Divaksinasi	Tidak Divaksinasi
Awal Respon Imun	Vaksinasi memicu respon imun sekunder Tinggi dan Cepat, memberikan perlindungan efektif (Soegiarto, 2021).	Respon imun primer Rendah dan Lambat, sehingga lebih rentan terhadap penyakit (Soegiarto, 2021).
Kekuatan Antibodi	Antibodi yang dihasilkan Efektif dan Tinggi, mampu mengenali dan menghancurkan patogen, (Sukweenadhi, 2023).	Antibodi yang dihasilkan Tidak Efektif atau Rendah dalam melawan patogen (Sukweenadhi, 2023).
Risiko Gejala Berat	Mengurangi risiko gejala menjadi Ringan hingga Sedang (Astuti et al., 2023).	Gejala penyakit cenderung Lebih Berat (Astuti et al., 2023)
Perlindungan Jangka Panjang	Lebih baik karena memori imunologis terbentuk melalui vaksin (Barouch et al., 2021)	Kurang baik karena kekebalan alami mungkin tidak optimal (Barouch et al., 2021)
Sel T	Sel T Lebih aktif dalam memberikan perlindungan (Kaharudin, 2020).	Sel T Kurang aktif dalam melawan patogen (Kaharudin, 2020).
Kekebalan	Terbentuk sebelum terkena virus melalui imunisasi (Garcia-Beltran et al., 2022)	Hanya terbentuk setelah terkena virus (Garcia-Beltran et al., 2022)

Pengetahuan dan pemahaman yang baik tentang vaksinasi sangat penting untuk membuat keputusan yang tepat. Orang tua yang memiliki wawasan baik tentang kesehatan dan manfaat vaksin cenderung bersikap positif dan membawa anaknya untuk divaksinasi. Pemahaman yang baik tentang vaksin dapat meningkatkan cakupan vaksinasi dan melindungi anak dari penyakit. Faktor seperti resiko dan manfaat vaksin, efikasi, dan ketersediaan vaksin juga mempengaruhi keputusan. Oleh karena itu, penting bagi orang tua untuk memiliki informasi yang akurat tentang vaksin untuk membuat keputusan yang tepat bagi kesehatan anak mereka dan masyarakat. Vaksinasi sangat penting untuk kesehatan (Handayani et al., 2024).

PENUTUP

Berdasarkan hasil studi literatur, dapat disimpulkan bahwa vaksinasi memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efektivitas respon imun tubuh. Individu yang telah divaksinasi menunjukkan respon imun sekunder yang lebih cepat dan kuat, produksi antibodi yang lebih tinggi, serta aktivasi sel T dan B yang lebih efisien. Hal ini menyebabkan tingkat keparahan penyakit yang lebih ringan dan perlindungan jangka

panjang terhadap infeksi. Sementara itu, individu yang tidak divaksinasi hanya mengandalkan respon imun primer yang lebih lambat dan kurang efektif, sehingga lebih rentan mengalami komplikasi serius. Vaksinasi juga berperan penting dalam mencegah penyebaran penyakit dan mendukung terbentuknya kekebalan kelompok. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat untuk memahami manfaat vaksinasi dan mendukung program imunisasi sebagai langkah preventif dalam menjaga kesehatan individu maupun publik.

REFERENSI

- Ananda, C. P., & Paujiah, E. (2021). Sosialisasi vaksinasi Covid-19 melalui media cetak untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya vaksinasi Covid-19. *Proceedings Uin Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(32), 52-62.
- Astuti, Z., et al. (2023). Gambaran Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi (KIPI) Covid-19 pada Individu dengan Komorbid Diabetes Mellitus. *Jurnal Gema Keperawatan*, 16(1), 88-98.
- Barouch, D. H., et al. (2021). Durable humoral and cellular immune responses 8 months after Ad26. COV2. S vaccination. *New England Journal of Medicine*, 385(10), 951-953.
- Bara Avega Gelar Pangestu, B. (2022). *Peran pemerintah desa pandak dalam upaya optimalisasi vaksinasi* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).
- Garcia-Beltran, W. F., et al. (2022). mRNA-based COVID-19 vaccine boosters induce neutralizing immunity against SARS-CoV-2 Omicron variant. *Cell*, 185(3), 457-466.
- Campak, P. V., & Nilamsari, R. V. (2018). Pengaruh benzo (A) pyrene terhadap jumlah relatif sel dendritik plasmacytoid CD123+IL-8
- Deradjat, D., & Deradjat Mahadi Sasoko, M. M. (2021). Modul: Vaksinasi untuk perlindungan dan keselamatan masyarakat. *Universitas Jayabaya*.
- Fajri, N. (2022). Pemberian vaksinasi booster dosis-111 (Tiga) bagi tenaga kesehatan sebagai upaya peningkatan daya tahan tubuh terhadap invasi virus covid-19 di puskesmas parangloe kabupaten gowa tahun 2022 (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Gandryani, F., & Hadi, F. (2021). Pelaksanaan vaksinasi Covid-19 di Indonesia: Hak atau kewajiban warga negara. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, 10(1), 23.

- Hamsi, A. M., & Arsunan, A. (2023). Analisis faktor yang mempengaruhi kadar antibodi severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-cov-2) pada masyarakat yang telah melakukan vaksinasi di kabupaten gowa= *Analisis of factors affecting severe acute respiratory syndrome corona virus-2 (SARS-cov-2) antibody levels in vaccinated communities in gowa regency* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Handayani, D., et al. (2024). Determinant factors influencing measles and rubella vaccine hesitancy among parents: A literature review. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 18(4), 447-456.
- Idhartono, A. R. (2020). Studi literatur: analisis pembelajaran daring anak berkebutuhan khusus di masa pandemi. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 3(3), 529-533.
- Kaharudin, C. L. (2020). Vaksin dan Sistem Kekebalan Tubuh: Konsep, Cara Kerja, dan Dampaknya.
- Khariri, K., & Noviantari, A. (2022, May). Perjalanan Panjang dalam Pengembangan Vaksin Baru. In *Seminar Nasional Riset Kedokteran* (Vol. 3, No. 1).
- Larasati, P. A., & Sulistianingsih, D. (2021). Urgensi Edukasi Program Vaksinasi Covid-19 Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 10 Tahun 2021. *Jurnal Pengabdian Hukum Indonesia (Indonesian Journal of Legal Community Engagement) JPHI*, 4(1), 99-111.
- Mahendra, L. D. (2022). Jenis vaksin. Lindungi diri dengan imunisasi, 6.
- Nuha, A. R., et al. (2021). Analisis Model Matematika Penyebaran Covid-19 Dengan Intervensi Vaksinasi Dan Pengobatan. *Jurnal Matematika UNAND*, 10(3), 406-422.
- Nasution, M. M. (2020, September). Vaksinasi Dalam Perspektif Islam. In *Forum Paedagogik* (Vol. 9, No. 2, pp. 61-70). Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.
- Saragih, R. H., & Siregar, J. H. (2017). Imunisasi Pada Orang Dewasa.
- Soegiarto, G. (2021). Respons imun terhadap vaksin COVID-19 dan komorbid sebagai pertimbangan kehati-hatian. *FK Unair: Surabaya*.
- Sukweenadhi, J. (2023). Antibodi.
- Wahyudi, A., & Jalaludin, M. (2022). Penyuluhan vaksinasi Dalam Persepektif Al-Qur'an. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Thawalib*, 1(2), 115-126