

PROFIL ANTIBODI ANTI-SARS-CoV-2 S1RBD (IgG) PASCA VAKSINASI COVID-19 DI POLTEKKES KEMENKES BANJARMASIN

Dinna Rakhmina^{1)*}, Linda Yuliana²⁾

^{1,2}Jurusan Analisis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Banjarmasin
Jl. H. Mistar Cokrokusumo No. 4A Banjarbaru, 70714

E-mail: dinnapoltekesbjm@gmail.com

Abstract

The first vaccination program started in early December 2020 and as of February 15, 2021. Although the clinical trial data for the Covid-19 vaccine meets the WHO standard requirements, concrete evidence relating to the efficacy and effectiveness of the vaccine still needs to be researched and developed further. Therefore, there is still a lack of research and publications on the development of the Covid-19 vaccine in Indonesia, so this research will raise the issue of the extent to which factors of age, gender, ethnicity, history of Covid-19 infection, and vaccination dose affect the formation of antibodies after Covid vaccination-19 in the Banjarmasin Ministry of Health Poltekkes academic community and the ability to protect against Covid-19 infection. The research is an analytical survey with a cross sectional design and as a sample is the academic community of Poltekkes Kemenkes Banjarmasin who have been vaccinated against Covid-19 stages I, II and III (booster). The method of determining antibody levels uses the ELISA principle plus supporting data through a questionnaire to explore data on the characteristics of the respondents. The results of measurements with ELISA obtained levels of Anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG antibodies which were grouped into 3 categories, namely: low (< 5 IU/mL) 3%, moderate (5 – 99 IU/mL) 8%, high (> 99 IU/mL) 89% and there is a significant value in terms of vaccination dose where the dose up to stage III (booster) is directly proportional to the increase in the level of antibodies formed.

Keywords: Covid-19 Vaccination, Antibody Level, Elisa Method

Abstrak

Program vaksinasi pertama dimulai awal Desember 2020 dan per 15 Februari 2021. Meskipun data uji klinis vaksin Covid-19 memenuhi syarat standar WHO, akan tetapi bukti nyata yang berkaitan dengan efikasi dan efektivitas vaksin masih perlu diteliti dan dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, masih minimnya penelitian dan publikasi mengenai perkembangan vaksin Covid-19 di Indonesia, maka melalui penelitian ini akan mengangkat masalah sejauh mana faktor usia, jenis kelamin, suku, riwayat infeksi Covid-19, dan dosis vaksinasi mempengaruhi pembentukan antibodi pasca vaksinasi Covid-19 pada civitas akademika Poltekkes Kemenkes Banjarmasin dan kemampuan memproteksi infeksi Covid-19. Penelitian bersifat survey analitik dengan rancangan cross sectional dan sebagai sampel adalah civitas akademika Poltekkes Kemenkes Banjarmasin yang telah divaksinasi Covid-19 tahap I, II dan III (booster). Metode penentuan kadar antibodi menggunakan prinsip ELISA ditambah data dukung melalui kuesioner untuk menggali data karakteristik responden. Hasil pengukuran dengan ELISA diperoleh kadar antibodi Anti- SARS-Cov-2 S1RBD IgG yang dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu: rendah (< 5 IU/mL) 3%, sedang (5 – 99 IU/mL) 8%, tinggi (> 99 IU/mL) 89% dan terdapat nilai yang signifikan ditinjau dari dosis vaksinasi dimana pemberian dosis sampai pada tahap III (*booster*) berbanding lurus dengan terjadinya peningkatan pada kadar antibodi yang terbentuk.

Kata Kunci: Vaksinasi Covid-19, Kadar antibodi, Metode Elisa

PENDAHULUAN

Program vaksinasi massal pertama dimulai pada awal Desember 2020 dan per 15 Februari 2021, 175,3 juta dosis vaksin telah diberikan. Setidaknya ada 7 vaksin berbeda (3 platform) telah diberikan. Vaksinasi massal ini dipandang sebagai salah satu elemen sentral untuk mengendalikan pandemic (Pandarakalam, 2020; WHO, 2021).

Penetapan jenis vaksin untuk pelaksanaan vaksinasi Covid-19 berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. HK.01.07/Menkes/12758/2020, jenis vaksin Covid-19 yang dapat digunakan di Indonesia adalah vaksin yang diproduksi oleh PT Bio Farma (Persero), Astra Zeneca, China National Pharmaceutical Group Corporation (Sinopharm), Moderna, Novavax Inc, Pfizer Inc. and BioNTech, Sinovac Life Sciences Co., Ltd. Penggunaan vaksin tersebut hanya dapat dilakukan setelah mendapatkan izin edar atau persetujuan penggunaan pada masa darurat dari BPOM.

Vaksin Covid-19 Sinovac menjadi jenis vaksin perdana di Indonesia yang digunakan secara massal. Uji klinik vaksin Sinovac telah dilakukan dalam 3 fase. Fase I dan II dilakukan di Cina, Wuhan untuk menguji keamanan, imunogenik, dosis. Sedangkan fase III dilanjutkan di Indonesia untuk menguji kemanan vaksin, imunogenik, dan efikasinya. Uji fase III dari 1620 relawan dengan rentang usia 18 – 59 tahun diperoleh hasil dengan keamanan vaksin baik, imunogenisitas 99%, efikasi vaksin 65,3%. Menurut standar WHO, efikasi >50% maka vaksin dapat digunakan.

Meskipun data uji klinis vaksin Covid-19 memenuhi syarat standar WHO, akan tetapi bukti nyata yang berkaitan dengan efikasi dan efektivitas vaksin masih perlu diteliti dan dikembangkan lebih lanjut. Khususnya, yang mampu menggambarkan imunogenisitas dan efektivitas vaksinasi dihubungkan dengan faktor usia, jenis kelamin, dan dosis vaksinasi (Aldridge, et al 2020; Izurieta, et al 2020; Jabal, et al 2021). Selain itu, respon pembentukan antibodi pasca vaksinasi diantara individu yang terinfeksi Covid-19 sebelumnya masih belum jelas.

Oleh karena itu, masih minimnya penelitian dan publikasi ilmiah mengenai perkembangan vaksin Covid-19 di Indonesia, maka melalui penelitian ini akan mengangkat masalah sejauh mana faktor usia, jenis kelamin, suku, riwayat infeksi Covid-19 sebelumnya, dan dosis vaksinasi mempengaruhi level pembentukan antibodi anti- SARS-Cov-2 S1RBD IgG pasca vaksinasi Covid-19 pada civitas akademika

Poltekkes Kemenkes Banjarmasin dan kemampuannya dalam memproteksi infeksi Covid-19.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah survey analitik dengan rancangan penelitian berupa cross-sectional study. Populasi dari penelitian ini adalah civitas akademika Poltekkes Kemenkes Banjarmasin. Sampel dalam penelitian ini adalah serum dari civitas akademika di lingkungan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin yang telah divaksinasi Covid-19 sebanyak 60 sampel yang diambil dengan teknik *consecutive sampling* dalam jangka waktu tertentu. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Imunoserologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin. Waktu penelitian akan dilakukan pada bulan Mei – Juli 2022.

Penelitian telah melalui uji kelayakan etik yang dilakukan di RSD Idaman Banjarbaru dengan dikeluarkannya sertifikat No.044/KEPK-RSDI/VI/2022. Data yang diperoleh berasal dari hasil pemeriksaan laboratorium berupa kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG dengan metode ELISA dan ditambah instrumen lain berupa kuesioner yang dibuat untuk mengetahui karakteristik responden meliputi: usia, jenis kelamin, suku, riwayat infeksi Covid-19, dosis vaksinasi. Pemeriksaan kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG menggunakan serum darah sebanyak 3 cc dari setiap responden dengan menggunakan *SARS-CoV-2 S1RBD IgG ELISA Kit* yang dikembangkan oleh *ImmunoDiagnostics* dan *ELISA reader* merk Zenix.

Data yang berkaitan dengan faktor responden seperti: usia, jenis kelamin, suku, riwayat infeksi Covid-19, dosis vaksinasi, data hasil pemeriksaan antibodi dideskripsikan dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan diagram. Pengolahan data dilakukan dengan uji Chi-square untuk mengetahui kemaknaan hubungan antara usia, jenis kelamin, suku, infeksi penyakit Covid-19 sebelumnya, dosis vaksinasi terhadap pembentukan kadar antibodi. Hubungan yang bermakna diperoleh bila nilai $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

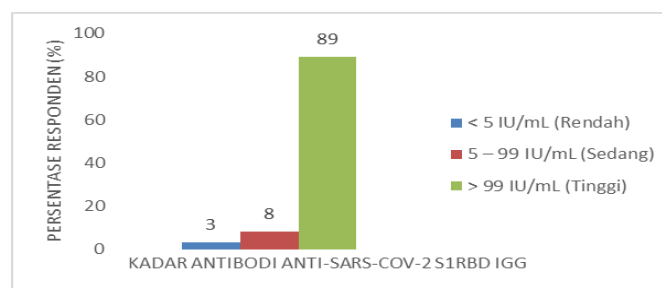
Penelitian ini menggunakan sampel serum dari civitas akademika di lingkungan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin yang telah melakukan vaksinasi Covid-19. Data yang diperoleh dalam bentuk kuisisioner dan kadar antibodi anti-SARS-Cov-2

S1RBD IgG yang diukur dengan metode ELISA (Farida, N *et al.*, 2022; Rahmadhaniati *et al.*, 2022). Hasil kuisioner berupa karakteristik responden dihubungkan dengan kadar antibodi yang terbentuk pasca vaksinasi Covid-19. Pemberian kuisioner dilakukan dalam dua tahap, yaitu: tahap pertama untuk menjangkau responden yang sudah dan belum melakukan vaksinasi; tahap kedua untuk responden yang sudah vaksinasi Covid-19 dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang lebih spesifik berhubungan dengan data penelitian.

Pemeriksaan laboratorium dengan mengukur kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG dilakukan di Laboratorium Imunoserologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes kemenkes Banjarmasin. Pemeriksaan kadar antibodi menggunakan serum responden yang telah dikumpulkan sebanyak 60 sampel dan pengolahan sampel menggunakan reagen SARS-CoV-2 Kit ELISA IgG (CAT NO: 41A240R) dari ImmunoDiagnostics.

a. Respon Pembentukan Antibodi Anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG

Respon pembentukan antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG ditentukan melalui hasil pemeriksaan kadar antibodi menggunakan metode ELISA. Kadar antibodi yang terbentuk diklasifikasikan dalam tiga kategori: rendah (< 5 IU/mL), sedang (5 – 99 IU/mL), tinggi (> 99 IU/mL). Pengklasifikasian ini didasarkan atas konversi IU/mL dari laporan WHO, dimana kadar antibodi yang mampu menetralkan infeksi Covid-19 berada pada kisaran 99 dan 250 IU/mL. Kemudian kategori ini dikombinasikan dengan kadar ambang batas bawah pada interpretasi sesuai ImmunoDiagnostics SARS-CoV-2 S1RBD IgG ELISA, yang menyatakan bahwa kadar < 5 IU/mL adalah negatif.



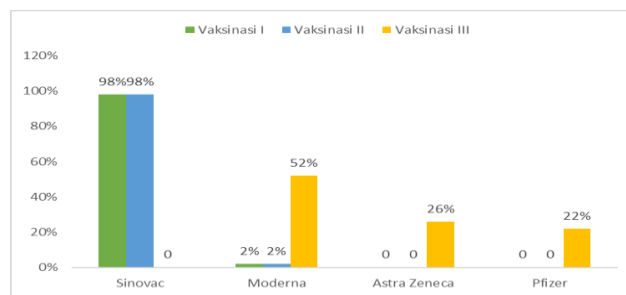
Gambar 1. Kadar Antibodi Anti- SARS-Cov-2 S1RBD IgG

Responden dengan kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG rendah (< 5 IU/mL) dianggap memiliki hasil negatif pada pemeriksaan laboratorium. Hasil negatif menunjukkan bahwa tidak ada IgG SARS-CoV-2 S1RBD yang

terdeteksi dengan ImmunoDiagnostics SARS-CoV-2 S1RBD IgG ELISA. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa sebanyak 53 (89%) memiliki kadar IgG SARS-CoV-2 S1RBD pada kategori tinggi.

b. Jenis Vaksinasi Covid-19

Ada 4 jenis merk vaksin yang digunakan untuk vaksinasi Covid-19 yaitu: Sinovac, Moderna, Astra Zeneca, dan Pfizer. Vaksin merk Sinovac paling banyak digunakan pada vaksinasi tahap 1 dan 2 sebanyak 59(98%) dan 57(98%) sedangkan vaksinasi tahap 3 mayoritas menggunakan merk Moderna 14(52%). Berikut sebaran jenis merk vaksin pada tahap 1, 2, dan 3:



Gambar 2. Jenis Vaksinasi Covid-19

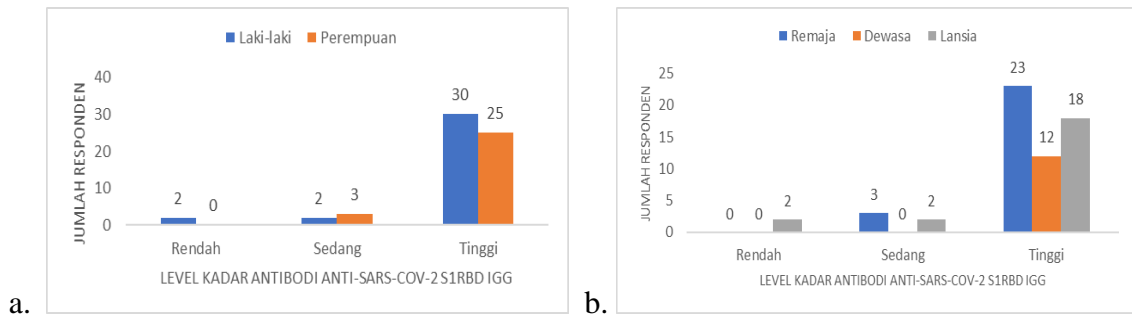
c. Karakteristik Responden

Karakteristik responden penelitian cukup bervariasi ditinjau dari jenis kelamin, usia, suku, riwayat infeksi Covid-19, dosis vaksinasi, dan jenis vaksinasi. Berikut ini sebaran responden ditinjau dari beberapa karakteristik:

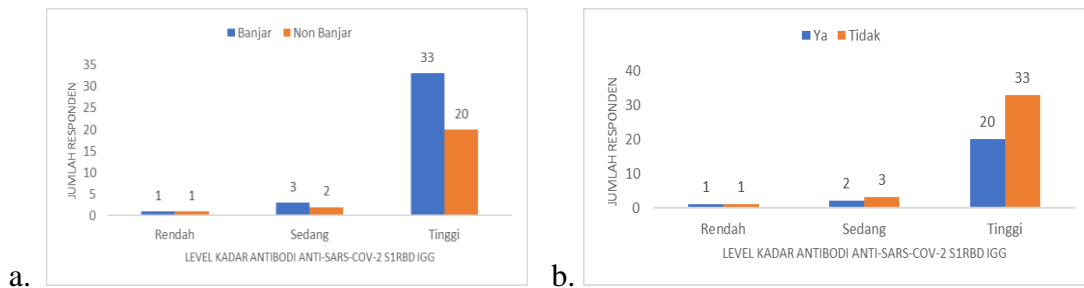
Tabel 2. Karakteristik Kadar Antibodi Anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG Responden

Karakteristik	Kadar Antibodi Anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG						P value
	Rendah		Sedang		Tinggi		
	n	%	n	%	n	%	
Jenis Kelamin							0,501
• Laki-laki	2	6	12	35	20	59	
• Perempuan	0	0	6	23	20	77	
Usia (Tahun)							0,501
• Remaja (17 – 25)	0	0	7	26	20	74	
• Dewasa (26 – 45)	0	0	5	45	6	55	
• Lansia (46 – 65)	2	9	6	27	14	64	
Suku							1,000
• Banjar	1	3	10	27	26	70	
• Non-Banjar (Jawa, Dayak, Sunda, Bali, Bima, Bugis, Sasak, Aceh)	1	4	8	35	14	61	
Riwayat Infeksi Covid-19							1,000
• Ya	1	4	8	35	14	61	
• Tidak	1	3	10	27	26	70	

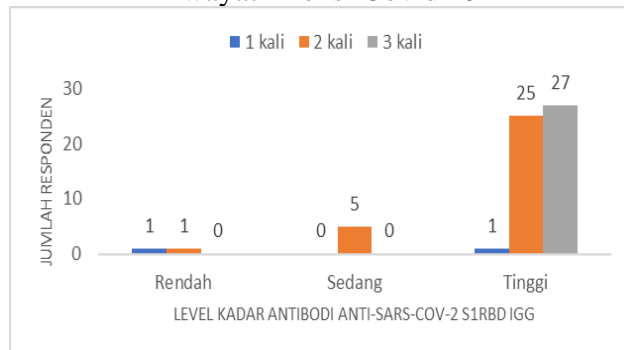
Karakteristik	Kadar Antibodi Anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG						P value
	Rendah		Sedang		Tinggi		
	n	%	n	%	n	%	
Dosis Vaksinasi Covid-19							0,013
• 1 Kali	1	50	1	50	0	0	
• 2 Kali	1	3	13	42	17	55	
• 3 Kali	0	0	4	15	23	85	



Gambar 3a & 3b. Kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG ditinjau dari jenis kelamin dan usia



Gambar 4a & 4b. Kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG ditinjau dari suku dan riwayat infeksi Covid-19



Gambar 5. Kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG ditinjau dari dosis vaksinasi Covid-19

Hasil uji statistik menunjukkan terdapat signifikansi antara dosis vaksinasi dengan terjadinya peningkatan kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG. Meskipun pada variabel karakteristik yang lainnya tidak menunjukkan nilai signifikan terhadap

kadar antibodi akan tetapi jika dilihat kasus per kasus tetap akan memiliki nilai yang bermakna.

PEMBAHASAN

a. Pengaruh Jenis Kelamin Terhadap Pembentukan Antibodi Pasca Vaksinasi Covid-19

Diagram gambar 3a, memperlihatkan terdapat 2 responden laki-laki memiliki hasil negatif (< 5 IU/mL) kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG. Dua orang responden tersebut kemudian ditelusuri kembali penyebab rendahnya kadar antibodi yang terbentuk dan dari hasil wawancara lanjutan diketahui bahwa 2 responden tersebut memiliki riwayat sebagai perokok aktif yang telah merokok ± 15 tahun. Kesamaan kebiasaan merokok tersebut pada 2 responden ini dapat menjadi faktor penyebab terbentuknya antibodi yang sedikit pasca vaksinasi Covid-19.

Merokok menyebabkan respon antibodi yang lebih rendah terhadap vaksinasi Covid-19 pada beberapa orang. Merokok sangat terkait dengan tingkat respon yang buruk terhadap vaksinasi. Imunoglobulin (antibodi) dilaporkan lebih rendah pada perokok daripada non perokok. Merokok diketahui merusak fungsi sel dendritik. Nikotin menghambat respon sel pembentuk antibodi dengan merusak jalur yang diperantarai antigen dalam sel T dan respon kalsium intraseluler. Nikotin dapat mengurangi pengambilan antigen oleh sel dendritik dan juga mengurangi kapasitas sel T naif untuk berdiferensiasi menjadi sel Th1. Proliferasi sel T terganggu pada perokok (Winter *et al.*, 1994; Cardell, 2009; Yang *et al.*, 2016; Zimmermann, P., 2019).

Selain itu, tidak ditemukannya kadar antibodi rendah pada perempuan dikarenakan adanya pengaruh perbedaan jenis kelamin terhadap respon pembentukan antibodi. Beberapa penelitian terdahulu telah mengevaluasi respon imun terhadap vaksin yang berhubungan dengan jenis kelamin dan diketahui bahwa ada pengaruh faktor hormon testosteron yang berperan sebagai immunosupresif sehingga menyebabkan berkurangnya respon antibodi terhadap vaksin pada laki – laki dan hal ini dimediasi oleh ekspresi gen yang terlibat dalam metabolisme lipid serta terkait dengan penekanan respons inflamasi (Bouman *et al.*, 2004; Ortona, E *et al.*, 2019).

b. Pengaruh Usia Terhadap Pembentukan Antibodi Pasca Vaksinasi Covid-19

Level kadar antibodi yang tinggi lebih banyak ditemukan pada kelompok usia remaja (17 – 25 tahun). Salah satu parameter terpenting yang menentukan respon pembentukan antibodi adalah usia. Karena produksi antibodi dan pembentukan limfosit B juga menurun seiring bertambahnya usia. Respon imun humoral dan seluler telah dianalisis dalam kaitannya dengan usia. Kadar antibodi spesifik terhadap vaksin secara signifikan lebih rendah pada responden lanjut usia. Berkurangnya respon imun humoral pada orang tua (lansia) berkorelasi dengan berkurangnya produksi sitokin, seperti interferon gamma (IFN- γ). Perubahan imunitas seluler dan kadar antibodi yang lebih rendah sangat menonjol pada lansia (Dunn-Walters *et al.*, 2003; Wagner *et al.*, 2018; Rakhmina *et al.*, 2021)

Dalam berbagai penelitian yang dilakukan setelah vaksinasi terhadap influenza, hepatitis A, hepatitis B, pneumokokus, kutu borne ensefalitis, tetanus, dan SARS-CoV-2, diamati bahwa respons antibodi pascavaksinasi berbanding terbalik dengan usia (Elif B *et al.*, 2021). Pada penelitian ini, meskipun ditemukan 2 responden lansia memiliki kadar antibodi rendah akan tetapi terdapat 14 responden lansia memiliki kadar antibodi tinggi yang lebih banyak dibanding responden pada kategori usia dewasa. Sehingga hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan secara statistik antara usia dan kadar antibody yang terbentuk.

c. Pengaruh Suku Terhadap Pembentukan Antibodi Pasca Vaksinasi Covid-19

Berdasarkan diagram pada gambar 4a terlihat level kadar antibodi tinggi banyak didominasi oleh suku Banjar. Meskipun memiliki kadar antibodi tinggi hal ini belum bisa menggambarkan kondisi sesungguhnya bahwa suku Banjar mempunyai respon imun pembentukan antibodi yang lebih baik dibandingkan suku lainnya. Dikarenakan jumlah responden yang berasal dari suku Banjar lebih banyak dibandingkan dari suku lainnya sehingga sebaran data tidak merata dan belum cukup untuk merepresentasikan kondisi yang sesungguhnya.

Studi sebelumnya menyatakan bahwa respon antibodi ditinjau dari asal suku berkaitan erat dengan faktor genetik inang (*host*) yang bertanggung jawab dalam pembentukan respon kuat atau lemah pada antibodi (Wang & Lin, 2007; Haralambieva *et al.*, 2014; Choe *et al.*, 2020).

d. Pengaruh Infeksi Covid-19 Terhadap Pembentukan Antibodi Pasca Vaksinasi Covid-19

Responden yang memiliki riwayat infeksi Covid-19 sebelum melakukan vaksinasi berjumlah 23 orang dan 61% responden diantaranya memiliki kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG pada level tinggi. Lebih dari 50% responden dengan riwayat infeksi Covid-19 memiliki kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG kisaran 100 – 318 IU/mL.

Hal ini tidak mengherankan, dimana memvaksinasi individu dengan riwayat infeksi Covid-19 mengarah pada peningkatan respon antibodi, dengan capaian kadar imunoglobulin IgG kira-kira satu tingkat lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang naif (belum pernah terpapar Covid-19). Meskipun terjadinya kasus infeksi Covid-19 pada individu tersebut terdapat interval waktu cukup panjang dengan proses vaksinasi dan terjadinya penurunan kadar antibodi IgG nukleokapsid pasca infeksi hal ini tidak selalu berarti hilangnya kekebalan/imunitas. Respon imun yang terjadi pada individu yang sebelumnya terinfeksi menunjukkan bahwa kekebalan memori yang dimediasi sel B masih tetap dipertahankan dalam tubuh terlepas dari status IgG yang mengalami penurunan.

Sebuah studi terbukti menunjukkan bahwa memori kekebalan dapat bertahan setidaknya 6 bulan pasca infeksi, dan dalam satu kasus individu menunjukkan respon kekebalan antibodi hampir 10 bulan setelah dites positif oleh PCR, hal ini menunjukkan bahwa keberadaan antibodi tersebut dapat bertahan lebih lama lagi. Dalam situasi ketersediaan vaksin yang langka, dimungkinkan untuk mengasumsikan bahwa sebagian besar individu dengan bukti infeksi sebelumnya tidak diprioritaskan untuk vaksinasi, terlepas dari tingkat IgG pra-vaksinasi yang bervariasi. Namun demikian, infeksi tidak melindungi 100% terhadap infeksi ulang dan menawarkan vaksinasi kepada orang-orang ini dapat memberikan perlindungan tambahan (Jabal, K. A *et al.*, 2021; Wheeler *et al.*, 2021)

e. Pengaruh Dosis Vaksinasi Covid-19 Terhadap Pembentukan Antibodi

Peningkatan kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG terjadi pada semua responden yang melakukan vaksinasi tahap 3 (*booster*) dan sebagian besar memiliki kadar antibodi dengan kategori tinggi, meskipun ada 4 responden yang telah divaksinasi booster masih berada pada kategori kadar antibodi sedang, akan tetapi rata-rata nilai

kadar antibodinya adalah 196 IU/mL mendekati kategori kadar antibodi tinggi. Masih ditemukannya 1 responden yang telah divaksinasi 2 kali dan masih memiliki kadar antibodi rendah hal ini ada kemungkinan dari usia responden termasuk kategori lansia dan merupakan perokok aktif sehingga mempengaruhi proses pembentukan antibodi dalam tubuh yang tidak maksimal. Adapun responden yang baru melakukan vaksinasi 2 kali dan memperoleh kadar antibodi yang tinggi, hal ini dikarenakan ditinjau dari usia rata-rata pada kisaran 17 – 25 tahun dan waktu terakhir vaksinasi kurang dari 1 tahun.

Dalam beberapa kasus, multi-dosis sangat penting bagi seseorang untuk menerima tingkat kekebalan tertinggi. Pada beberapa jenis vaksin, termasuk vaksin Covid-19 diberikan dosis vaksin beberapa tahapan seperti mengulangi vaksinasi pada dosis kedua dan ini diperlukan karena tidak semua individu merespon secara proporsional dan cukup untuk dosis tunggal. Setelah rangkaian vaksinasi, vaksin tertentu memerlukan booster untuk seluruh populasi atau sekelompok orang tertentu untuk meningkatkan kekebalan yang melemah setelah periode tertentu. Oleh karena itu, dua dosis direkomendasikan dalam vaksin Covid-19 untuk memastikan individu mencapai tingkat kekebalan tertinggi (Halim, M., 2021).

Berdasarkan studi dari Wheeler *et al.*, (2021), menyatakan bahwa individu secara umum yang mendapatkan dosis vaksin Covid-19 pertama akan mengalami penurunan kadar antibodi setelah 2 bulan vaksinasi. Sedangkan responden yang telah melakukan 2 kali dosis vaksinasi masih ditemukan memiliki kadar antibodi rendah dan waktu terakhir vaksinasi 10 bulan yang lalu. Ditinjau dari waktu terakhir vaksinasi, baik itu vaksinasi dosis pertama dan kedua akan mengalami penurunan kadar setelah lewat dari 80 hari (\pm 2 bulan) pasca vaksinasi. Oleh karena itu sangat penting bagi setiap individu untuk melaksanakan vaksinasi tahap 3 (*booster*) untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuhnya. Selain adanya dua kasus di atas, adapula responden yang tetap mampu mempertahankan kadar antibodinya tetap tinggi meskipun jangka waktu terakhir vaksinasi melebihi 10 bulan (10 – 12 bulan). Hal ini sangat individualistik karena menyangkut respon imunologis masing-masing individu yang perlu diteliti lebih lanjut.

Secara garis besar, manfaat hasil penelitian yang dilakukan dengan menguji respon pembentukan antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG pascavaksinasi merupakan instrumen penting dan praktis untuk mengobservasi lebih lanjut dan meng-*follow up*

orang yang divaksinasi untuk memilih individu yang membutuhkan peningkatan tambahan (*booster*) karena respon yang rendah atau mungkin memerlukan dosis vaksin ketiga pada titik waktu sebelumnya atau dapat juga untuk orang yang mungkin tidak memerlukan dosis kedua karena infeksi SARS-CoV-2 sebelumnya. Harapannya dari hasil penelitian ini yang menguji respon antibodi seseorang terhadap vaksinasi Covid-19 dapat membuka jalan menuju pengembangan instrumentasi vaksinasi yang lebih efektif untuk memerangi pandemi.

SIMPULAN

Kadar antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG pada civitas akademika Poltekkes Kemenkes Banjarmasin digolongkan pada level rendah 2 orang (3%), sedang 5 orang (8%), tinggi 53 orang (89%). Ditinjau dari dosis vaksinasi, terdapat hubungan signifikan antara kadar pembentukan antibodi anti-SARS-Cov-2 S1RBD IgG pasca vaksinasi pada civitas akademika Poltekkes Kemenkes Banjarmasin dengan level kadar tinggi banyak ditemukan pada responden yang divaksinasi Covid-19 sampai pada tahap III.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Jurusan Analis Kesehatan dan Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Poltekkes Kemenkes Banjarmasin yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Choe, Y. J., Blatt, D. B., Lee, H. J., & Choi, E. H. (2020). Associations between geographic region and immune response variations to pneumococcal conjugate vaccines in clinical trials: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 92, 261–268. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.12.021>
- Dunn-Walters, D. K., Banerjee, M., & Mehr, R. (2003). Effects of age on antibody affinity maturation. *Biochemical Society Transactions*, 31(2), 447–448. <https://doi.org/10.1042/BST0310447>
- Elif B. Uysal., Sibel Gumus., Bayhan Bektore., Hale Bozkurt., A. G. (2021). *Evaluation of antibody response after COVID-19 vaccination.pdf* (pp. 1–7). wileyonlinelibrary.com/journal/jmv
- Farida, N, Rakhmina, D., Herlina, T. E. (2022). Literature Review: Perbandingan Sensitivitas, Spesifisitas Metode ELISA dan ICT Pada Diagnosis Laboratorium IgM, IgG SARS-CoV-2. *Jurnal Kesehatan*. *Jurnal Kesehatan*, 15(1), 33–40. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v7i2.54>
- Halim, M. (2021). COVID-19 Vaccination Efficacy and Safety Literature Review.

- Journal of Immunology and Allergy*, 3(May). [https://doi.org/10.37191/mapsci-2582-4333-3\(1\)-058](https://doi.org/10.37191/mapsci-2582-4333-3(1)-058)
- Haralambieva, I. H., Salk, H. M., Lambert, N. D., Ovsyannikova, I. G., Kennedy, R. B., Warner, N. D., Pankratz, V. S., & Poland, G. A. (2014). Associations between race, sex and immune response variations to rubella vaccination in two independent cohorts. *Vaccine*, 32(17), 1946–1953. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.01.090>
- Jabal, K. A., Ben-Amram, H., Beiruti, K., Batheesh, Y., Sussan, C., Zarka, S., Edelstein, M. (2021). Impact of Age, Ethnicity, Sex and Prior Infection Status on Immunogenicity Following a Single Dose of the BNT162b2 mRNA COVID-19 Vaccine: Real-world Evidence from Healthcare Workers, Israel, December 2020 to January 2021. *Eurosurveillance*, 26(6), 1–5. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.6.2100096>
- Kailas Badave, D. G., & Puneriya, D. M. P. (2019). Assessment of immune response to Hepatitis B vaccine by estimation of anti - HBs antibody titer among immunized health care workers. *Tropical Journal of Pathology and Microbiology*, 5(10), 807–814. <https://doi.org/10.17511/jopm.2019.i10.09>
- Ortona, E., Pierdominici, M., & Rider, V. (2019). Sex Hormones and Gender Differences in Immune Responses. In *Frontiers in Immunology*. <https://doi.org/10.3389/978-2-88945-936-0>
- Rahmadhaniati, R. (2022). Perbandingan Hasil Diagnosis Laboratorium pada COVID-19 menggunakan Metode Real Time-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) dan Metode Rapid Test Antigen. *Jurnal Kesehatan*, 15(1), 41–48. <https://doi.org/10.32763/juke.v15i1.389>
- Rakhmina, D., Nurvita Sari, A., Dewi Dwiyantri, R. (2021). Karakteristik Dan Pemeriksaan Rapid Tes Antibodi Covid-19 Pada Ibu Hamil Di Puskesmas Wilayah Martapura. *Husada Mahakam : Jurnal Kesehatan*, 11(2), 108–118.
- Wagner, A., Garner-Spitzer, E., Jasinska, J., Kollaritsch, H., Stiasny, K., Kundi, M., Wiedermann, U. (2018). Age-related differences in humoral and cellular immune responses after primary immunisation: Indications for stratified vaccination schedules. *Scientific Reports*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28111-8>
- Wheeler, S. E., Shurin, G. V., Yost, M., Anderson, A., Pinto, L., Wells, A., & Shurin, M. R. (2021). Differential Antibody Response to mRNA COVID-19 Vaccines in Healthy Subjects. *Microbiology Spectrum*, 9(1). <https://doi.org/10.1128/spectrum.00341-21>
- Winter, A. P., Follett, E. A. C., McIntyre, J., Stewart, J., & Symington, I. S. (1994). Influence of smoking on immunological responses to hepatitis B vaccine. *Vaccine*, 12(9), 771–772. [https://doi.org/10.1016/0264-410X\(94\)90283-6](https://doi.org/10.1016/0264-410X(94)90283-6)
- Yang, S., Tian, G., Cui, Y., Ding, C., Deng, M., Yu, C., Xu, K., Ren, J., Yao, J., Li, Y., Cao, Q., Chen, P., Xie, T., Wang, C., Wang, B., Mao, C., Ruan, B., Jiang, T., & Li, L. (2016). Factors Influencing Immunologic Response to Hepatitis B Vaccine in Adults. *Scientific Reports*, 6, 27251. <https://doi.org/10.1038/srep27251>
- Zimmermann, P., Curtin, N. (2019). Factors That Influence the Immune Response to Vaccination. *Clinical Microbiology*, 32(2).