

Probabilitas Kumulatif Survival Vaksin Covid-19 pada Populasi di Kota Depok Tahun 2021

Cumulative Probability of Vaccine Covid-19 Survival in the Population of Depok 2021

Tri Amelia Rahmitha Helmi^{1*}, Tri Yunis Miko Wahyono

¹Universitas Indonesia

(*)Email Korespondensi: tri.amelia01@ui.ac.id

Abstrak

Latar Belakang: Vaksin COVID-19 telah melalui uji tahap 1 hingga 3 dan digunakan selama satu tahun sebagai upaya memberikan kekebalan kepada individu di Kota Depok.

Tujuan: Penelitian ini ingin mengetahui peluang untuk bertahan terhadap infeksi SARS-CoV-2 pada penerima setiap jenis vaksin.

Metode: Penelitian menggunakan kohort retrospektif dengan analisis survival menggunakan metode Kaplan Meier. Subjek adalah penduduk di Kota Depok yang menerima vaksin COVID-19 dari tanggal 13 Januari 2021 sampai 12 Januari 2022.

Hasil: Status Outcome di dapat dari data testing dan kasus di Kota Depok. Sebanyak 723.973 orang yang menerima vaksin, yang terdiri dari dosis tunggal, dosis ganda, dan dosis tambahan. Kelompok dengan risiko paling besar untuk terinfeksi adalah perempuan, kategori SDM kesehatan dan usia 19-35 tahun. Insiden terbesar ada pada kelompok umur pra lansia pada dosis tunggal (1,2%) dan kelompok umur lansia (>60 tahun) pada dosis ganda (1,6%). Probabilitas survival tertinggi terlihat pada dosis tunggal adalah Pfizer dan dosis ganda adalah Moderna. Probabilitas survival kumulatif terendah adalah 97,29% selama satu tahun pengamatan. Insiden rate lebih rendah, namun hazard ratio lebih besar pada dosis ganda dibandingkan dosis tunggal.

Kesimpulan: Lima jenis vaksin yang digunakan seperti AstraZeneca, Sinopharm, Moderna, Pfizer, dan Sinovac memberikan kekebalan yang baik dalam mencegah terjadinya infeksi pada individu.

Kata kunci: Vaksin; Covid-19; Survival

Abstract

Background: The COVID-19 vaccine has gone through stages 1 to 3 trials and is used for one year as an effort to provide immunity to individuals in Depok City.

Objective: This study wanted to determine the chance of survival against SARS-CoV-2 infection in recipients of each type of vaccine.

Methods: This study used a retrospective cohort with survival analysis using the Kaplan Meier method. The subject is a resident in Depok City who received the COVID-19 vaccine from January 13, 2021 to January 12, 2022.

Result: Outcome status is obtained from testing and case data in Depok City. A total of 723,973 people received the vaccine, which consisted of a single dose, a multiple dose, and an additional dose. The groups with the greatest risk for infection are women, the category of health human resources and the age group of 19-35 years. The greatest incidence was in the pre-elderly age group at a single dose (1.2%) and the elderly age group (>60 years) at a double dose (1.6%). The highest survival probabilities seen in single doses were Pfizer and multiple doses were Moderna. The lowest cumulative survival probability was 97.29% during one year of observation. The incidence rate is lower, but the hazard ratio is greater with multiple doses than single doses.

Conclusion: Five types of vaccines used such as AstraZeneca, Sinopharm, Moderna, Pfizer, and Sinovac provide good immunity in preventing infection in individuals.

Keywords: Vaccine; Covid-19; Survival

PENDAHULUAN

Pada tanggal 11 Maret 2020, WHO mendeklarasikan terjadinya pandemi COVID-19. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghadapi pandemi adalah dengan vaksinasi. Vaksin COVID-19 pertama dilakukan di Indonesia pada tanggal 13 Januari 2021 secara bertahap dan masih berlangsung hingga kini. Pada saat penelitian tanggal 12 Januari 2022, sebanyak 83,18% dari target telah mendapatkan dosis pertama, 56,89% untuk dosis kedua, dan 0,64% untuk dosis ketiga (1)(2). Kampanye vaksinasi COVID-19 terus dilakukan di Indonesia untuk memberikan perlindungan terhadap infeksi SARS-CoV-2. Berbagai target sasaran dikelompokkan berdasarkan prioritas dan risikonya terpapar terhadap COVID-19, yaitu SDM kesehatan, kelompok lansia, petugas layanan publik, anak-anak, remaja, masyarakat umum, dan masyarakat rentan. Hingga kini, terdapat 5 vaksin yang telah disetujui untuk digunakan di Indonesia yaitu Vaksin Sinovac, Pfizer, Moderna, AstraZeneca, dan Sinopharm (3).

Vaksin COVID-19 yang digunakan telah melalui uji klinis 1,2, dan 3, serta dinyatakan efisien dan aman, perlu dieksplorasi berapa lama dan pada kelompok mana serta jenis vaksin yang efektif. Vaksin efikasi telah dihitung dan memenuhi syarat minimal untuk digunakan pada populasi umum. Efektifitas vaksin perlu dihitung pada populasi umum untuk mengetahui kebermanfaatannya. Pemerintah telah mengupayakan vaksin ketiga (tambahan) dengan sasaran tenaga Kesehatan. Namun belum ada korelasi yang membuktikan apakah dosis tambahan diperlukan.(4) Perhitungan di lapangan diperlukan untuk mendukung kebijakan pemerintah terhadap pelaksanaan vaksinasi, termasuk pemberian vaksin dosis ketiga.

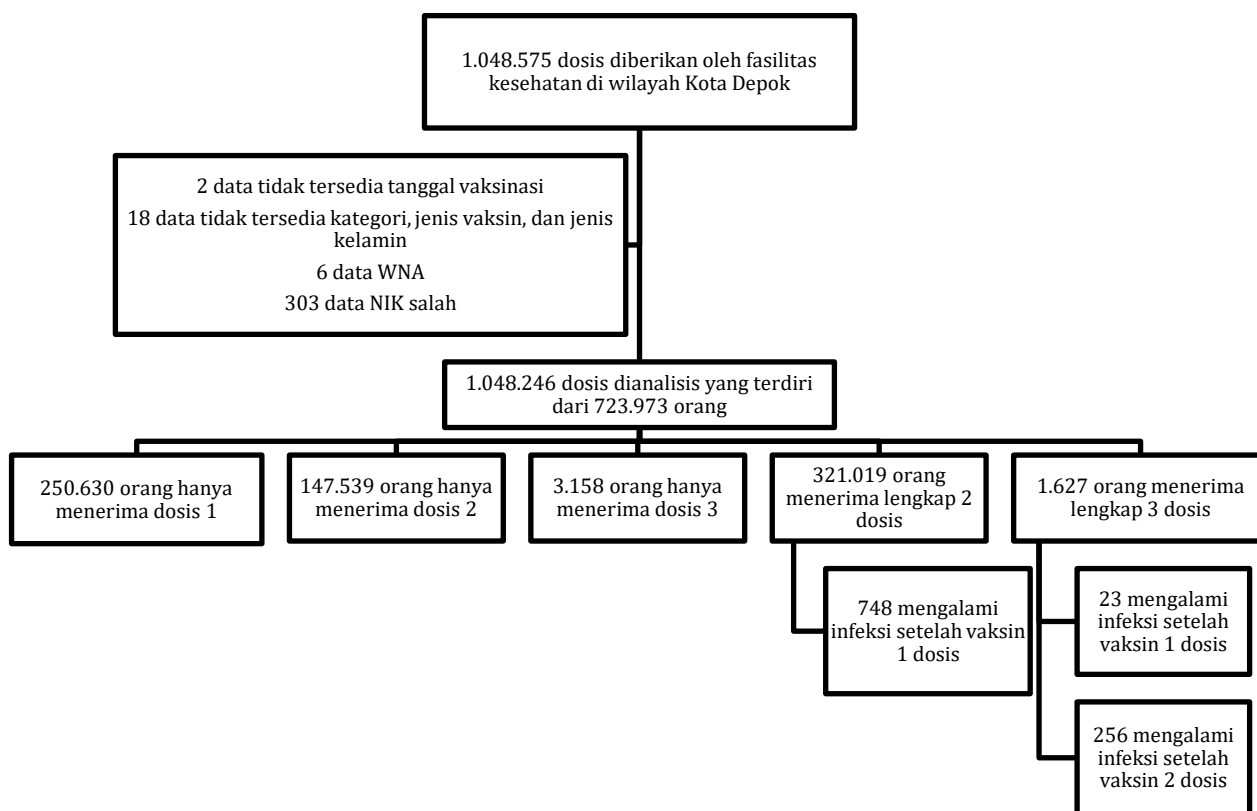
Sebagai bagian dari daerah episentrum COVID-19, Kota Depok terus mengupayakan kampanye vaksinasi (5). Hingga pada 13 Januari 2022 sebanyak 106.000 kasus COVID-19 terdeteksi di Kota Depok (6). Studi ini ingin menilai peluang untuk bertahan terhadap infeksi COVID-19 yang didasarkan pada jenis vaksin dan jumlah dosis yang diterima. Paparan vaksin selanjutnya dihubungkan dengan infeksi COVID-19 untuk menilai lama waktu yang dibutuhkan untuk timbulnya sakit. Selanjutnya probabilitas dibandingkan untuk mengetahui *hazard ratio* berbagai macam jenis vaksin di populasi. Peneliti juga mempertimbangkan variable kovariat yang digunakan seperti jenis kelamin, umur, dan kategori penerima vaksin.

METODE

Desain penelitian menggunakan kohort retrospektif dengan analisis probabilitas survival menggunakan metode Kaplan Meier. Jenis vaksin digunakan sebagai paparan dan infeksi SARS-CoV-2 sebagai *outcome*. Penelitian dilakukan di Kota Depok, Jawa Barat selama 13 Januari 2021 – 12 Januari 2022.

Data yang digunakan adalah data sekunder dari Dinas Kesehatan Kota Depok. Data vaksin yang diukur adalah populasi yang mendapatkan vaksinasi dari tanggal 13 Januari 2021 hingga 12 Januari 2022 di fasilitas kesehatan di lingkungan Kota Depok, yang terdiri dari 38 puskesmas, 26 rumah sakit, 6 klinik, dan 2 pos vaksin. Sebanyak 1.048.575 dosis disuntikkan untuk dosis 1, 2 dan 3. Sebanyak 2 penerima vaksin dikeluarkan karena tidak ada tanggal vaksinasi; 18 penerima tidak ada kategori, jenis vaksin, jenis kelamin; 6 dikeluarkan karena bukan WNI; sebanyak 303 penerima dikeluarkan karena Nomor Induk Kependudukan (NIK) disinyalir tidak benar, hingga akhirnya sebanyak 1.048.246 data dianalisis. Selanjutnya data ini dikelompokkan berdasarkan jumlah dosis yang diterima setiap orang. Kebijakan setempat mengizinkan untuk melakukan vaksinasi dosis 2 dan 3 tidak pada lokasi yang sama dengan dosis 1. Diketahui jumlah penerima adalah 723.973 orang yang terdiri dari 250.630 orang hanya menerima dosis 1; 147.539 hanya menerima dosis 2; 3.158 hanya menerima dosis 3; 321.019 menerima dosis 1 dan 2; dan 1.627 menerima dosis 1,2, dan 3. Untuk menilai survival, dosis vaksin yang dianalisis adalah dosis terakhir setelah terjadinya infeksi. Mereka yang tidak pernah infeksi menggunakan dosis terakhir yang diterima sebagai waktu pengamatan. Diketahui 251.401 orang dimasukkan ke kelompok penerima dosis tunggal, 468.066 orang dimasukkan kedalam penerima vaksin dosis ganda, 4.506 orang dimasukkan kedalam penerima vaksin ketiga atau dosis tambahan.

Status *outcome* dinilai dari data kasus dan data testing. Data kasus adalah kasus COVID-19 yang dilaporkan oleh fasilitas kesehatan di Kota Depok, yang berasal dari surveilans aktif maupun pasif. Data uji terdiri dari *swab* antigen dan PCR oleh seluruh fasilitas kesehatan dalam kurun waktu 14 Januari 2021 hingga 12 Januari 2022 yang dilakukan dengan tujuan penapisan, diagnosis suspek, kontak erat, pelaku perjalanan, dan lainnya. Status vaksinasi dan status terinfeksi COVID-19 disesuaikan menggunakan NIK lalu dicocokkan untuk melihat paparan dan *outcome*. Pada penelitian ini *outcome* yang disajikan adalah jika infeksi terjadi setelah mendapatkan vaksinasi. Tanggal vaksinasi ditetapkan sebagai hari nol pengamatan dan setiap populasi ditindaklanjuti selama pengamatan terhitung dari tanggal mendapatkan vaksin hingga terjadinya infeksi atau hingga pengamatan selesai, yaitu 12 Januari 2022.



Gambar 1. Alur populasi penerima vaksin COVID-19 di Kota Depok tahun 2021

Peneliti mengelompokkan subjek menjadi beberapa kategori berdasarkan karakteristik risiko, pekerjaan, dan umur. Kelompok pertama yang menjadi sasaran vaksin adalah Sumber Daya Manusia (SDM) kesehatan dengan rentang umur produktif yaitu 19 – 50 tahun. Selanjutnya sasaran vaksin untuk kelompok lansia (>60 tahun), layanan publik, seperti pegawai pemerintahan, pegawai swasta, dan wiraswasta. Kelompok masyarakat umum adalah kelompok usia produktif namun tidak tergolong layanan publik. Masyarakat rentan adalah kelompok disabilitas, ibu hamil dan menyusui serta kelompok pra lansia (51 – 59 tahun). Remaja adalah kelompok usia 12 – 18 tahun dan anak-anak adalah kelompok umur 6 – 11 tahun.

HASIL

Pada tabel 1, jenis kelamin perempuan lebih banyak terinfeksi dibandingkan laki-laki secara konsisten pada dosis tunggal, ganda dan tambahan. SDM Kesehatan adalah kelompok terinfeksi terbesar baik pada dosis tunggal, ganda dan tambahan. Insiden terinfeksi terbesar adalah penerima vaksin Sinopharm pada dosis tunggal (2,7%), Sinovac pada dosis ganda (0,7%) dan Moderna pada vaksin tambahan (0,2%). Vaksin Sinovac adalah vaksin yang pertama dan paling banyak digunakan di Kota Depok, sehingga memiliki proporsi yang besar. Selain penggunaan untuk vaksin primer, vaksin Moderna digunakan untuk vaksin ketiga dengan sasaran utama adalah SDM kesehatan. Kelompok umur paling banyak terinfeksi adalah usia produktif 19 – 35 tahun pada dosis 1, 2, dan 3. Insiden terbesar ada pada kelompok umur pra lansia (51-59 tahun) pada dosis pertama (1,2%) dan kelompok umur lansia (>60 tahun) pada dosis kedua (1,6%).

Uji *log rank* pada dosis tunggal dan ganda, diketahui terdapat perbedaan probabilitas survival yang signifikan secara statistik pada kelompok jenis kelamin, umur, kategori, dan jenis vaksin yang diterima (p value = 0,0001). Uji extension cox proportional hazard digunakan untuk menghitung hazard ratio yang distandardisasi dengan umur, jenis kelamin, dan kategori. Hazard ratio jenis vaksin dihitung pada waktu tertentu, yaitu hari ke 14, 30 dan 90 pengamatan seperti yang terlihat pada tabel 2. Pada uji ini tidak mengikut sertakan dosis tambahan karena hanya terdapat kasus pada satu jenis vaksin saja. Pada dosis tunggal, *hazard ratio* cenderung stabil pada hari pengamatan ke 14 hingga 90. Pada dosis ganda, hazard ratio terlihat meningkat dari hari pengamatan ke 14 ke 90. Peningkatan hazard ratio terlihat paling tinggi pada Sinovac. Semua vaksin kecuali Sinovac memiliki

insiden yang lebih rendah dari pada vaksin tunggal. Tabel 3 menunjukkan *hazard ratio* pada dengan menggunakan uji multivariat cox proporsional hazard. Insiden rate dan *hazard ratio* sangat tinggi pada kelompok SDM kesehatan, baik pada dosis tunggal maupun dosis ganda. Insiden rate tertinggi adalah kelompok usia 51 – 50 tahun pada dosis tunggal dan kelompok usia >60 tahun pada dosis ganda.

PEMBAHASAN

Kelompok umur terinfeksi paling besar adalah 19–35 tahun sejalan dengan penelitian di Bhutan, dengan alasan umur tersebut adalah usia produktif dengan tingkat mobilitas yang tinggi.(7) Studi pada subjek yang telah mendapatkan vaksin, diketahui *Titer neutralizing antibody* berkurang seiring dengan pertambahan usia, artinya kelompok lansia memiliki antibodi yang lebih sedikit dibandingkan kelompok dewasa muda.(8) Oleh karena itu, lansia termasuk kelompok prioritas yang mendapatkan vaksin karena insiden dan tingkat keparahan yang tinggi. Jenis kelamin perempuan berisiko terinfeksi lebih besar dibandingkan laki-laki seperti penelitian yang dilakukan di Italia.(9) SDM kesehatan merupakan kelompok kategori yang terinfeksi paling banyak. Oleh karena itu, selain karena memiliki risiko yang tinggi, kelompok ini diprioritaskan untuk mendapat vaksin karena melindungi ketersediaan layanan penting yang kritis dan memainkan peran penting dalam respon pandemi.(10) Namun faktor lain diduga karena kelompok ini merupakan kelompok pertama yang mendapatkan vaksin, sehingga terjadi penurunan respon imun terutama saat SARS-CoV-2 varian delta mendominasi pada pertengahan tahun 2021. Selain itu, SDM kesehatan memiliki peluang lebih besar untuk melakukan surveilans baik aktif maupun pasif dibandingkan masyarakat pada umumnya, sehingga meminimalisir kasus yang tidak dilaporkan.

Tabel 1. Karakteristik penerima vaksin dosis tunggal, ganda, dan tambahan

	Dosis tunggal (n=251.401)		Dosis ganda (n=468.066)		Dosis tambahan (n=4.506)	
	Sehat (%)	Sakit (%)	Sehat (%)	Sakit (%)	Sehat (%)	Sakit (%)
Jenis Kelamin						
Laki-laki	127.736 (51,09)	589 (42,99)	211.105 (45,34)	975 (39,28)	1.287 (28,63)	3 (30)
Perempuan	122.295 (48,91)	781 (57,01)	254.479 (54,66)	1.507 (60,72)	3.209 (71,37)	7 (70)
Kategori						
Anak-anak	79.305 (31,72)	2 (0,15)	41 (0,01)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Lansia	13.282 (5,31)	124 (9,05)	32.741 (7,03)	542 (21,84)	6 (0,13)	0 (0)
Layanan Publik Masyarakat Rentan	13.817 (5,53)	393 (28,69)	90.794 (19,5)	748 (30,14)	0 (0)	0 (0)
Masyarakat Rentan	3.253 (1,3)	101 (7,37)	12.075 (2,59)	56 (2,26)	0 (0)	0 (0)
Masyarakat Umum	116.937 (46,77)	535 (39,05)	252.005 (54,13)	289 (11,64)	20 (0,44)	0 (0)
SDM Kesehatan	670 (0,27)	157 (11,46)	5.055 (1,09)	778 (31,35)	4.470 (99,42)	10 (100)
Remaja	22.767 (9,11)	58 (4,23)	72.873 (15,65)	69 (2,78)	0 (0)	0 (0)
Jenis Vaksin						
AstraZaneca	8.229 (3,29)	25 (1,82)	44.029 (9,46)	5 (0,2)	7 (0,16)	0 (0)
Sinovac	229.026 (91,6)	1.319 (96,28)	347.936 (74,73)	2.438 (98,23)	58 (1,29)	0 (0)
Moderna	793 (0,32)	3 (0,22)	4.110 (0,88)	0 (0)	4.305 (95,75)	10 (100)
Pfizer	11.799 (4,72)	18 (1,31)	68.717 (14,76)	37 (1,49)	121 (2,69)	0 (0)
Sinopharm	184 (0,07)	5 (0,36)	792 (0,17)	2 (0,08)	5 (0,11)	0 (0)
Umur						
6 – 18	104.919 (41,96)	72 (5,26)	80.525 (17,3)	74 (2,98)	0 (0)	0 (0)
19 – 35	63.856 (25,54)	529 (38,61)	159.167 (34,19)	862 (34,73)	2.879 (64,03)	7 (70)

36 – 50	48.684 (19,47)	404 (29,49)	137.168 (29,46)	704 (28,36)	1.312 (29,18)	3 (30)
51 – 59	18.845 (7,54)	231 (16,86)	54.324 (11,67)	282 (11,36)	232 (5,16)	0 (0)
>60	13.727 (5,49)	134 (9,78)	34.400 (7,39)	560 (22,56)	73 (1,62)	0 (0)

Tabel 2. Insiden rate dan *hazard ratio* pada penerima vaksin dosis tunggal dan ganda

Jenis Vaksin	Dosis tunggal					Dosis ganda				
	Insiden rate (100.000 orang/hari)	HR 14 hari	HR 30 hari	HR 90 hari	p- value	Insiden rate (100.000 orang/hari)	HR 14 hari	HR 30 hari	HR 90 hari	p- value
AstraZaneca	1,96	1	1	1	-	0,075	1	1	1	-
Pfizer	1,02	0,62	0,61	0,56	0,159	0,487	3,73	4,13	6,06	0,020
Moderna	2,61	1,09	1,06	0,98	0,864	0	0,00	0,00	0,00	1,000
Sinopharm	18,88	19,82	19,37	17,77	0,001	1,97	14,12	15,65	22,98	0,003
Sinovac	3,81	5,95	5,81	5,33	0,001	5,2	10,06	11,14	16,37	0,001

HR = Hazard Ratio yang telah disesuaikan dengan variabel jenis kelamin, umur, dan kategori.

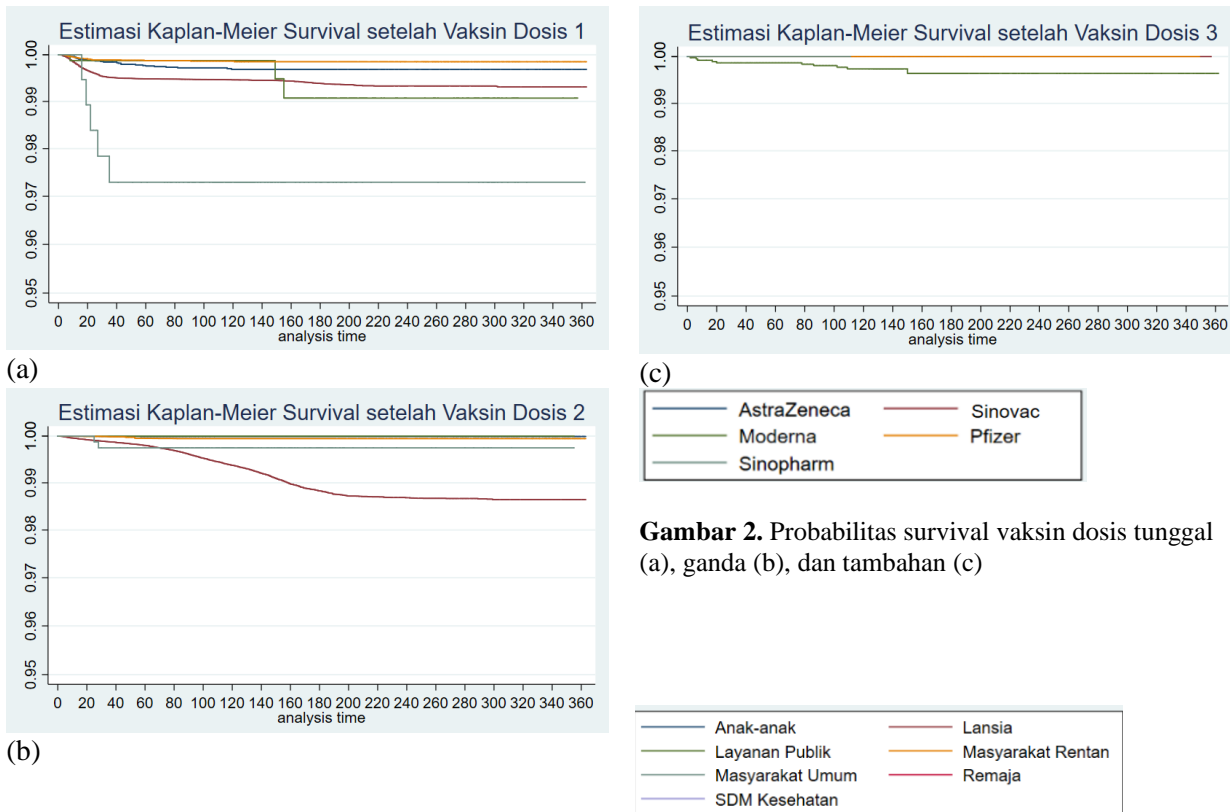
*Extended cox propotional hazard dengan variabel jenis vaksin bervariasi dengan waktu

Tabel 3. Insiden dan standarisasi *hazard ratio*

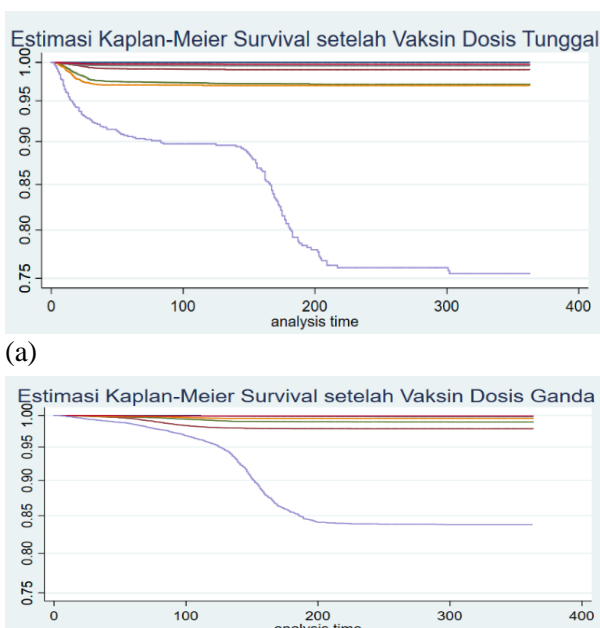
Variabel	Dosis Tunggal				Dosis Ganda			
	Insiden rate (100.000 orang/ha ri)	HR	p- value	95% <i>Confident Interval</i>	Insiden rate (100.000 orang/ha ri)	HR	p- value	95% <i>Confident Interval</i>
Jenis Kelamin								
Laki-laki	3,05	1	-	-	3,52	1	-	-
Perempuan	4,24	1,49	0,001	1,33 - 1,66	4,62	1,16	0,001	1,07 - 1,26
Kategori								
Anak-anak	0,01	0,01	0,001	0,00 - 0,03	0	-	-	-
Lansia	6,24	1,94	0,134	0,81 - 4,62	11,06	5,90	0,00	2,28 - 15,25
Layanan Publik	18,04	12,6 7	0,001	6,77 - 23,70	5,29	3,11	0,10	0,52 - 3,17
Masyarakat Rentan	20,25	9,54	0,001	4,986 - 18,26	3,03	1,29	0,56	0,52 - 3,17
Masyarakat Umum	2,99	1,56	0,154	0,84 - 2,88	0,97	4,62	0,19	0,24 - 1,32
SDM Kesehatan	93,92	65,4 4	0,001	34,58 - 123,84	56,99	34,8 6	0,00	14,76 - 82,33
Remaja	1,70	1	-	-	0,81	1	-	-
Umur (tahun)								
6- 18	0,46	1	-	-	0,79	1	-	-
19 – 35	5,35	1,00	0,993	0,56 - 1,76	4,1	1,82	0,156	0,79 - 4,17
36 – 50	5,4	1,07	0,811	0,60 - 1,89	3,96	2,2	0,61	0,96 - 5,06
51 – 59	8,12	1,52	0,154	0,85 - 2,70	4,05	2,55	0,027	1,10 - 5,90
>60	6,52	1,75	0,176	0,77 - 3,94	10,87	2,12	0,109	0,84 - 5,32

HR = Hazard Ratio yang telah disesuaikan dengan variabel jenis kelamin, umur, dan kategor

Hasil penelitian menunjukkan *hazard ratio* mengalami penurunan pada dosis tunggal pada hari pengamatan ke 14, 30 dan 90. Hasil ini sejalan dengan penelitian efektifitas vaksin jangka pendek yang dilakukan Israel, terjadi penurunan insiden setelah hari ke-14 mendapatkan vaksin pertama.(11) Pada uji vaksin Sinovac *titer neutralizing antibody & IgG* meningkat signifikan dalam 28 hari setelah vaksinasi kedua, dibandingkan dengan dengan kelompok 0-14 hari.(12) Studi lain menyatakan bahwa dosis tunggal vaksin Pfizer atau vaksin AstraZeneca efektif dalam mengurangi risiko hasil tes positif COVID-19 hingga 60 hari di semua kelompok usia, kelompok etnis, dan kategori risiko dalam populasi perkotaan di Inggris.(13)



Gambar 2. Probabilitas survival vaksin dosis tunggal (a), ganda (b), dan tambahan (c)



Gambar 3. Probabilitas kumulatif survival penerima vaksin berdasarkan kelompok kategori vaksin dosis tunggal (a) dan ganda (b)

Dibandingkan penerima dosis tunggal, insiden rate lebih rendah pada dosis ganda. Namun, hazard ratio lebih besar setelah pengamatan dari hari 14 hingga 90. Faktor yang memungkinkan terjadinya hal ini adalah faktor luar seperti kebijakan dan faktor internal seperti penurunan efektivitas vaksin. Seperti pada penelitian vaksin Moderna yang menurun dari 90% (95% CI: 89–91%) pada 0–2 bulan, menjadi 65% (95% CI: 63–67%) pada 7 - 8 bulan setelah menerima dosis kedua (14).

Salah satu tujuan vaksinasi dosis 1 dan 2 adalah tercapainya penurunan beban penyakit secara keseluruhan. Pada sebagian besar negara, kelompok dengan risiko penyakit parah dan kematian yang lebih tinggi adalah penerima vaksin dosis 1 dan 2, yang membuktikan bahwa terjadi penurunan efektivitas vaksin dari waktu ke waktu, sehingga diharapkan vaksin ketiga dapat mengembalikan efektivitas vaksin. (10) Pada saat studi dilakukan, vaksinasi ketiga belum diperuntukkan kepada umum secara luas. Namun, dilihat dari naiknya *hazard ratio* pada dosis ganda, memberikan bukti bahwa perlunya pemberian vaksin dosis tambahan. Dosis tambahan mampu mengembalikan perlindungan ke tingkat yang sama atau lebih besar dibandingkan 2 bulan setelah mendapat dosis kedua (14).

Semua vaksin yang digunakan di Indonesia memiliki probabilitas survival diatas 97,29%. Moderna dan Pfizer memiliki probabilitas survival yang paling tinggi dan *hazard ratio* yang paling rendah. Kedua vaksin ini menggunakan teknik metode mRNA. Sebaliknya, vaksin yang menggunakan teknik virus yang dilemahkan menghasilkan *survival cumulatif* paling rendah dan *hazard ratio* yang paling tinggi. (15) Penemuan ini sejalan dengan vaksin efikasi yang lebih rendah pada Sinovac sebesar 65,3% (95% CI: 20,0–85,1%). (16) dan lebih tinggi pada Moderna sebesar 93% (95% CI: 91–95%) selama uji tahap 3 (17).

Metode vaksin yang berbeda mungkin saja mempengaruhi vaksin dalam memberikan kekebalan. Vaksin dengan metode virus yang dilemahkan memiliki keterbatasan berupa diperlukannya dosis tambahan untuk mempertahankan kekebalan, sementara itu virus dengan metode mRNA menunjukkan inkonsistensi (18). Keterbatasan vaksin ini mendorong untuk diadakannya vaksin ketiga, terlebih setelah ditemukannya varian virus yang baru dari SARS-CoV-2. Munculnya *Variants of Concern* (VoC) yang baru, mengakibatkan efektivitas vaksin yang lebih rendah, khususnya berkaitan dengan infeksi ringan dan berdampak pada penularan (19).

Jumlah kasus Covid-19 di populasi juga dipengaruhi oleh kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah. Selama tahun 2021, terjadi pembatasan kegiatan masyarakat sebagai antisipasi lonjakan kasus. Studi ini menggunakan kohort terbuka yang mana waktu pengamatan pada analisis tidak bisa dibandingkan dengan waktu sebenarnya. Penelitian ini tidak dikorelasikan dengan kurva epidemiologi, kebijakan pembatasan, dan varian SARS-CoV-2 yang mendominasi. Sehingga hasil studi dapat diinterpretasikan dengan beberapa keterbatasan. Jumlah subjek pada setiap jenis vaksin dan kategori subjek mungkin tidak proporsional sehingga memengaruhi interpretasi. Namun, studi ini menyajikan kondisi yang sebenarnya pada seluruh populasi di Kota Depok selama satu tahun pengamatan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa lima jenis vaksin yang digunakan di Kota Depok memberikan kekebalan yang baik dalam mencegah terjadinya infeksi pada individu. Probabilitas survival minimal yang diperoleh oleh setiap vaksin adalah 97,29% yang artinya setiap jenis vaksin mampu memberikan perlindungan sebesar 97,29% kepada individu selama satu tahun pengamatan. Berdasar manfaat yang diberikan oleh vaksin, maka masing-masing individu perlu mendapatkan vaksin dosis satu, dua, dan ketiga sesuai dengan kelompok prioritas yang telah ditetapkan.

SARAN

Populasi yang sudah mendapatkan vaksin bahkan hingga dosis ketiga memberikan bukti bahwa vaksin tidak sepenuhnya mencegah infeksi. Oleh karena itu tetap dibutuhkan proteksi yang dilakukan oleh individu dan kebijakan oleh pihak berwenang, baik untuk mencegah penularan maupun meningkatkan jumlah penerima vaksin dari semua kelompok masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Dinas Kesehatan Kota Depok yang telah mengizinkan dan menyediakan data untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Satuan Tugas Penanganan COVID-19. Data Vaksinasi COVID-19 (Update per 13 Januari 2022) [Internet]. 2022. Available from: <https://covid19.go.id/berita/data-vaksinasi-covid-19-update-13-januari-2022>
2. P2P Kemkes RI. Program Vaksinasi COVID-19 Mulai Dilakukan, Presiden Orang Pertama Penerima Suntikan Vaksin COVID-19. 2021; Available from: <http://p2p.kemkes.go.id/program-vaksinasi-covid-19-mulai-dilakukan-presiden-orang-pertama-penerima-suntikan-vaksin-covid-19/>
3. Satuan Tugas Penanganan COVID-19. Daftar Vaksin COVID-19 Yang Digunakan di Indonesia [Internet]. Available from: <https://covid19.go.id/tentang-vaksin-covid19>
4. Callaway E. Covid Vaccine Boosters: The Most Important Questions [Internet]. *Nature*. 2021. p. 178–80. Available from: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02158-6>
5. Dinas Kesehatan Kota Depok. Perkembangan Vaksinasi COVID-19 di Kota Depok [Internet]. 2021. Available from: <https://dinkes.depok.go.id/User/news/update-cakupan-vaksinasi-covid-19-kota-depok-per-15-desember-2021>
6. Dinas Kesehatan Kota Depok. Perkembangan COVID-19 di Kota Depok [Internet]. 2021. Available from: <https://dinkes.depok.go.id/User/detail/update-covid-19-kota-depok-per-13-januari-2022>
7. Gyeltshen K, Tsheten T, Dorji S, Pelzang T, Wangdi K. Survival Analysis of Symptomatic Covid-19 in Phuentsholing Municipality, Bhutan. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(20).
8. Poland G, Ovsyannikova IG, Kenndey RB. SARS-CoV-2 Immunity: Review and Applications to Phase 3 Vaccine Candidates. *Lancet* [Internet]. 2020;396(January):19–21. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32137-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32137-1)
9. Fabiani M, Ramigni M, Gobetto V, Mateo-urdiales A, Pezzotti P, Piovesan C. Effectiveness of the Comirnaty (BNT162b2 , BioNTech / Pfizer) Vaccine in Preventing SARS-CoV-2 Infection among Healthcare Workers , Treviso province, Veneto region, Italy, 27 December 2020 to 24 March 2021. *Eurosurveillance* [Internet]. 2021;26(17):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.17.2100420>
10. World Health Organization. Who Sage Roadmap for Prioritizing Use of Covid-19 Vaccines [Internet]. Who. 2022. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-sage-roadmap-for-prioritizing-uses-of-covid-19-vaccines>
11. Chodick G, Tene L, Patalon T, Gazit S, Tov A Ben, Cohen D, et al. Assessment of Effectiveness of 1 Dose of BNT162b2 Vaccine for SARS-CoV-2 Infection 13 to 24 Days After Immunization. *Jama Netw Open*. 2021;4(6):2–10.
12. Zhang Y, Zeng G, Pan H, Li C, Kan B, Hu Y, et al. Immunogenicity and Safety of a SARS-CoV-2 Inactivated Vaccine in Healthy Adults Aged 18-59 years: Report of the Randomized, Double-blind, and Placebo-controlled Phase 2 Clinical Trial. *Medrxiv*. 2020;
13. Glampson B, Brittain J, Kaura A, Mulla A, Mercuri L, Brett SJ, et al. Assessing Covid-19 Vaccine Uptake and Effectiveness Through The North West London Vaccination Program: Retrospective Cohort Study. *JMIR Public Heal Surveill* [Internet]. 2021;7(9):1–17. Available from: <https://publichealth.jmir.org/2021/9/e30010>
14. Berc L, Smid M, Pribylova L, Majek O, Pavlik T, Jarkovsky J, et al. Real-Life Protection Provided by Vaccination, Booster Doses And Previous Infection Against Covid-19 Infection, Hospitalisation or Death Over Time In The Czech Republic: A Whole Country Retrospective View. *medRxiv* [Internet]. 2021;2021.12.10.21267590. Available from: <http://medrxiv.org/content/early/2021/12/12/2021.12.10.21267590.abstract>
15. World Health Organization. Status of COVID-19 Vaccines within WHO EUL/PQ Evaluation Process (11 November 2021) [Internet]. World Health Organization. 2021. Available from: https://extranet.who.int/pqweb/sites/default/files/documents/Status_COVID_VAX_11Nov2021.pdf
16. World Health Organization. Interim Recommendations for Use of the Inactivated COVID-19 Vaccine, CoronaVac, Developed by Sinovac [Internet]. World Health Organization. 2021. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE_recommendation-Sinovac-CoronaVac-2021.1
17. El Sahly HM, Baden LR, Essink B, Doblecki-Lewis S, Martin JM, Anderson EJ, et al. Efficacy of the

- mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine at Completion of Blinded Phase. *N Engl J Med.* 2021;385(19):1774–85.
18. Kaur SP, Gupta V. COVID-19 Vaccine: A Comprehensive Status Report. *Virus Res.* 2020;288(January):13.
19. Harris RJ, Hall JA, Zaidi A, Andrews NJ, Dunbar JK, Dabrera G. Effect of Vaccination on Household Transmission of SARS-CoV-2 in England. *N Engl J Med.* 2021;385(8):759–60.