

## Penyuluhan Asal Usul Vaksin *Moderna* dan *Pfiser* Bagi *Millinéal* Pasca Covid-19 Di Minggu Raya (Bagian 2)

Tanto Budi Susilo\*<sup>1</sup>, Rahmat Yunus<sup>1</sup>, Rahmat Eko Sanjaya<sup>1</sup>, Oni Soesanto<sup>1</sup>, Sri Cahyo Wahyono<sup>1</sup>  
Arief Rahmad Maulana Akbar<sup>2</sup>, Yuyun Hidayat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat; <sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

<sup>3</sup>Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran

\*<sup>1</sup>Penulis korespondensi: [tbsusilo@ulm.ac.id](mailto:tbsusilo@ulm.ac.id)

10 Februari Mei / Accepted: 26 Mei 2024

### Abstract

This activity is part of one of the ways to socialize healthy living in the endemic or post-19 covid era. The vaccine epistemology program is a review of how the vaccine was obtained and how it works. In the late 18th century, Edward Jenner, a British doctor, made an important breakthrough in the development of vaccination. Jenner developed the first successful smallpox vaccine in 1796. Observations on milkmaids infected/exposed to cowpox, who showed less severe symptoms, and the symptoms were a result of being protected from cowpox. Cowpox pustules were re-injected into a boy, who showed immunity to smallpox. This became the basis for modern vaccination. Furthermore, in the late 19th century, Louis Pasteur developed the rabies vaccine, which marked another milestone in vaccine history. His work showed that vaccines could prevent diseases caused by viral and/or bacterial infections. The success of smallpox vaccination led to a widespread vaccination campaign to eradicate smallpox. Scientists continue to research and develop new vaccines to combat emerging infectious diseases and improve existing vaccines. Notable examples include the development of vaccines against human papillomavirus (HPV), retrovirus and covid-19. The structural equation modeling (SEM) method was used to determine the public response to this paper. The pretest and post test evaluations of 32 respondents aged around 19 years and 12 respondents aged around 18 years, respectively, are as follows; very understand (4.32), understand (73.45), less understand (20.85) and do not understand (1.55); and very understand (1.38), understand (75), less understand (22.22) and do not understand (1.4). In general, 19-year-old respondents understood more than 18-year-old respondents, although the difference was not significant.

**Keywords:** vaccine, smallpox, rabies

### Abstrak

Kegiatan ini merupakan bagian salah satu cara sosialisasi hidup sehat era endemi atau pasca covid-19. Ulasan ringkasnya dapat disampaikan berikut ini; Pada akhir abad ke-18, Edward Jenner, seorang dokter Inggris, membuat terobosan penting dalam perkembangan vaksinasi. Jenner mengembangkan vaksin cacar pertama yang berhasil pada tahun 1796. Observasi pada para pemerah susu yang tertular/terpapar cacar sapi, yang menunjukkan gejala tidak terlalu parah, dan gejala itu akibat dari terlindungi cacar sapi. Bintil-bintil cacar sapi disuntikan ulang pada seorang anak laki-laki, yang menunjukkan kekebalan terhadap cacar. Hal ini menjadi dasar bagi vaksinasi modern. Selanjutnya, Pada akhir abad ke-19, Louis Pasteur mengembangkan vaksin rabies, yang menandai tonggak sejarah lain dalam sejarah vaksin. Hasil karyanya menunjukkan bahwa vaksin dapat mencegah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dan/atau bakteri. Keberhasilan vaksinasi cacar menyebabkan kampanye vaksinasi yang meluas untuk membasmi cacar. Para ilmuwan terus meneliti dan mengembangkan vaksin baru untuk memerangi penyakit menular yang baru muncul dan memperbaiki vaksin yang sudah ada. Contoh penting termasuk pengembangan vaksin

untuk melawan human papillomavirus (HPV), retrovirus, dan covid-19. Metode structural equation modelling (SEM) digunakan untuk mengetahui respon publik terkait tulisan ini. Evaluasi uji pretest dan post test terhadap 32 responden berumur kisaran 19 tahun dan 12 responden berumur kisaran 18 tahun, berturut-turut sebagai berikut; sangat mengerti (4,32), mengerti (73,45), kurang mengerti (20,85) dan tidak mengerti (1,55); dan sangat mengerti (1,38), mengerti (75), kurang mengerti (22,22) dan tidak mengerti (1,4). Secara umum, responden yang merumur 19 tahun lebih mengerti daripada responden yang berumur 18 tahun, walaupun perbedaannya tidak terlalu berarti.

**Kata kunci:** vaksin, cacar, rabies

## 1. Pendahuluan

Untuk sekian kali pemerintah R. I menganjurkan tri darma perguruan tinggi memerlukan suatu inovasi antara pendidikan, pengabdian dan penelitian yang semakin lebih dekat dan menyatu, melalui Permendikbudristek Republik Indonesia, No. 53 Tahun 2023, terkait Penyederhanaan Standar Penelitian dan Standar Pengabdian Kepada Masyarakat pada tentang penjaminan mutu pendidikan tinggi. Untuk itu diperlukan usaha inovasi diantaranya penyuluhan asal-usul (*epistemology*) vaksin dengan mitra. Fokus uraian vaksin dimulai dari vaksin sebagai protein antigen sampai vaksin sebagai *messenger ribose nucleotide acid* (mRNA). Pada ulasan kelebihan vaksin *pfiser* dan *moderna*, suatu vaksin mRNA yang dapat digandakan 1000an kali lipat protein vaksin oleh sistem metabolisme sel. Vaksin mRNA ini komplemen dengan protein *spike* atau duri pada permukaan virus Covid-19 atau sarCov demikian uraian oleh Weissman dan Kariko (Kariko, *et. al.*, 2005 dan Pardi, *et. al.*, 2018 dan Susilo, *et. al.*, 2023). Untuk vaksin *sinovac*, proses pembuatan berbeda yaitu bukan menggunakan mRNA tetapi menggunakan seluruh protein permukaan virus secara acak. Fokus pembahasan terarah pada temuan Weissman dan Kariko.

### 1.1 Mitra

Komunitas Minggu Raya, komunitas bagi pegiat literasi budaya, termasuk diantaranya pegiat budaya, sastra, film, berita/warta dan seni di Banjarbaru. Komunitas ini dibawah administrasi dewan kesenian Banjarbaru, yang diketua oleh Wartono, yang sekarang menjabat wakil walikota Banjarbaru (2021-2024). Program kegiatan masyarakat (PKM) dilakukan di tempat ini, dengan acara menulis artikel epistemologi vaksin dan meminta umpan balik kepada para milleneal yang berumur kisaran 20 tahun atau mahasiswa lewat *google form* dan/atau *ipod broadcasting* (podcast). Dulunya, Minggu Raya, kawasan tempat berjualan bagi warung-warung tradisional, sebelum sebagian dari mereka direlokasi, oleh pemerintah Banjarbaru, pada beberapa dekade yang lalu. Sekarang sudah berubah, tempat ini, sebagai sentral kuliner dan sekaligus tempat berkesenian, terletak pada jalan Jendral Ahmad Yani, KM 32, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Sebagai tempat yang ternama atau *favorite*, banyak pegiat sastra, dan musisi, beraktifitas tiap dua pekan sekali di sini. Mitra kegiatan ini adalah para pegiat literasi di Minggu Raya, diantaranya para *millenneal*.

Di sisi lain perilaku komunalitas atau suka berkumpul dan mobilitas *millenneal* yang cenderung meninggi merupakan hal yang perlu diperhatikan pada pasca pandemi covid-19 atau endemi ini. Ini dapat menimbulkan persoalan baru kalau tidak diwaspai. Mengapa itu bisa terjadi? Karena para millenneal dapat menjadi agen pembawa (*carrier*) dan penyebar virus dengan virulensi yang cepat sekali. Dan yang perlu diingat bahwa secara akademis bahwa virus covid-19 itu masih ada disekitar lingkungan dan terus mengalami mutasi sebagai bagian penguatan virus untuk menginfeksi ulang *host* atau inang manusia. Yang menjadi pembeda dengan era pandemi adalah karena vaksin telah meningkatkan imunitas atau kekebalan tubuh, itu saja. Jadi itu urgensi daripada penyuluhan bimtek dengan sasaran *millenneal* untuk dilakukan meski tidak lagi seketat seperti kedaruratan pandemi covid-19 pada tahun 2020-2022. Dan sekarang terdapat sisa pandemi yaitu endemi, yang merupakan virus menginfeksi dengan kondisi tidak global lagi alias bergejala lokal atau endemi. Oleh

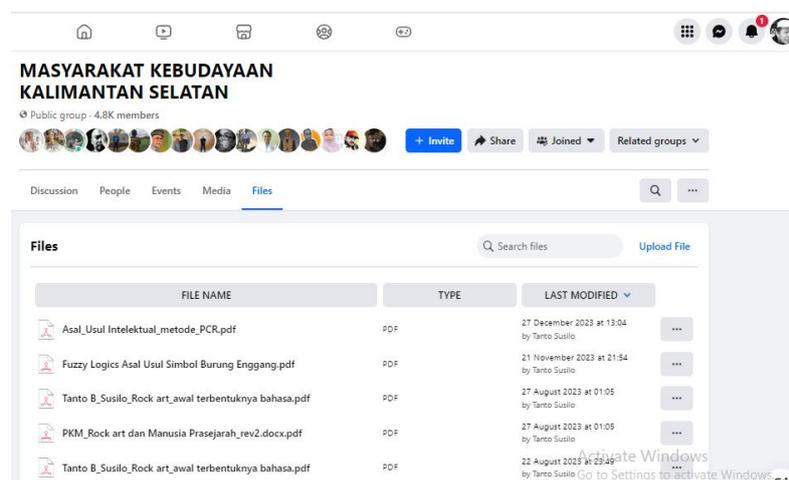
karena itu, memberi penyuluhan ulang tentang epistemoogi virus adalah urgen atau penting.

### 1.2 Sasaran

Secara pandemiologi, endemi adalah kelanjutan derivatif dari pendemi covid-19, kondisi pandemi ini telah resmi dicabut oleh WHO (*World Health Organisation*), sejak tahun 2022. Namun, penyebab covid-19 secara materi elementer, berupa berupa material virus adalah tetap ada bersinggungan dengan kehidupan sehari-hari. Krena kekebalan atau penguatan tubuh terhadap infeksi, vaksin itu yang menyebabkan infeksi virus covid-19 tidak signifikan berdampak pada kesehatan manusia. Atas dasar pengetahuan akdemis ini, pengetahuan asal (*epistomology cognitive*) *vaccine* perlu disampaikan ulang sebagai bagian tindak kewaspadaan. Prinsip infeksi sel (*agent transforming agent of cell*) adalah pokok tema dalam diskusi. Ini merupakan target dan sasaran kegiatan terhadap *millenneal*/mahasiswa di kalangan pegiat literasi di Minggu Raya.

### 1.3 Vaksin dan *Virtual Library*

Secara umum temuan vaksin tidak terlepas dari perkembangan ilmu kedokteran (*medicine*) dan fisiologi (<https://www.nobelprize.org/prizes/lists/all-nobel-prizes/>). Prinsip vaksin adalah infeksi ke tubuh sel. Yang menjadi pokok pertanyaan ilmiah adalah apa penyebab tubuh sel itu berubah atau mengalami transformasi?, yaitu karena ada sesuatu (DNA) asing atau *vaccine* masuk (*infection*) ke dalam tubuh sel. Yang berdampak pada perubahan sel yang non patogen atau tidak reaktif menjadi patogen terhadap tubuh inangnya atau manusia. Berikut ini ulasan urgensi asal usul bertumbuhnya ilmu vaksin atau *vaccine epistomology* dan mekanismenya: Bahasan asal-usul intelektualitas temuan (*discovery*) vaksin yaitu memahami sebab, proses dan akibat *discovery* itu. Proses *geneology* ini yang diwakili oleh ilmuwan Edward Jenner, Louis Pasteur, Alfred Hershey, Marlyn McCarty, Rosalind Franklin dan Maurice Wilkins s, Watson-Crick dan terakhir Weissman dan Kariko adalah proses *discovery* yang menajubkan dalam bidang vaksin. Beberapa ulasan artikel selanjutnya telah didepositkan pada perpustakaan *virtual* atau *virtual library* pada Masyarakat Budaya Kalimantan Selatan, (Gambar 1),



Gambar 1. Web masyarakat kebudayaan Kalimantan Selatan, Banjarbaru. Berpartisipasi mendepositkan kurang lebih 50 karya non fiksi dan fiksi pada perpustakaan virtual (*virtual library*) <https://www.facebook.com/groups/aruhsastra/files/files>.

**2. Metode**

Lima puluh satu milineal/mahasiswa (Tabel 1.) memberikan persepsi dan respon terhadap tulisan epistemologi vaksin dengan metode *Structural Equation Modelling* (SEM). Beberapa pertanyaan (tabel 1.) terhubung dengan pengetahuan (*cognitive*) asal usul (epistemologi) vaksin dan sikap mental (*affective*) terkait pemikiran Hershey, Maurice Wilkins, Erwin Chargaff, Rosalind Franklin. Respon ini bersifat laten atau tidak tampak atau teramati. Untuk mengukur respon laten ini diperlukan visualisasi dengan metode SEM. Berikut ini ulasan teoritisnya; *Structural Equation Modeling* (SEM) adalah metodologi statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks di antara berbagai variabel. Fitur utama SEM, antara lain; variabel Laten: SEM memungkinkan pemodelan variabel laten (tidak dapat diamati) yang mewakili konsep persepsi responden (*cognitive, psycomtorics* dan *afecctive*). Variabel laten ini disimpulkan dari beberapa variabel teramati (Tabel 1.). Kemudian, Model Pengukuran: Dalam SEM, hubungan antara variabel laten dan indikator teramati (variabel terukur) dimodelkan dengan menggunakan muatan faktor. Hal ini menggambarkan seberapa besar varians dalam setiap variabel teramati dijelaskan oleh variabel laten. Terakhir, Model Struktural: SEM memungkinkan untuk menentukan dan menguji hubungan antara variabel laten. Hubungan-hubungan ini direpresentasikan sebagai jalur, yang mengindikasikan hubungan kausal atau korelasional (Susilo, *et, al.*, 2022a, 2022b dan 2022c).

**3. Hasil dan Pembahasan**

Kajian asal usul vaksin menggunakan metode SEM. Pemahaman responden menunjukkan hasil rata-rata (Tabel 1.). Data supplement disediakan di bawah ini sebagai deskripsi sikap millenneal dengan epistomologi vaksin, yang perlu diketahui pasca pandemi 2022. Di bawah ini rekapitulasi millennial/mahasiswa yang berumur kisaran 18 dan 19 tahun.

Tabel 1. Hasil ringkasan respon terkait dengan pengetahuan dasar vaksin.

No.	Pertanyaan	Prosentase (%)							
		Tiga puluh dua responden kisaran umur 18				Sembilan belas responden kisaran umur 19			
		Sangat mengerti	Mengerti	Kurang mengerti	Tidak mengerti	Sangat mengerti	Mengerti	Kurang mengerti	Tidak mengerti
1.	Epistemologi vaksin dan eksperimen Hershey	0	83,3	16,7	0	3,1	75	18,8	3,1
2.	Vaksin Untuk kesehatan dan eksperimen Maurice Wilkins	0	66,7	33,3	0	3,1	65,6	31,3	0
3.	Vaksin protein dan Eksperimen Erwin Chargaff	0	75	25	0	3,1	68,8	28,1	0
4.	Vaksin mRNA dan Data X-ray Rosalind Franklin	8,3	66,7	25	0	3,1	68,8	25	3,1
5.	mRNA dan DNA	0	75	25	0	4,1	84,4	12,5	0
6.	NCBI, DDBJ dan EMBI	0	83,3	8,3	8,4	9,4	78,1	9,4	3,1
	Rata-rata	1,38	75	22,22	1,4	4,32	73,45	20,85	1,55

Hasil evaluasi terhadap 32 responden berumur kisaran 19 tahun dan 12 responden berumur kisaran 18 tahun, berturut-turut sebagai berikut; sangat mengerti (4,32), mengerti (73,45), kurang mengerti (20,85) dan tidak mengerti (1,55); dan sangat mengerti (1,38), mengerti (75), kurang mengerti (22,22) dan tidak mengerti (1,4). Sebagaimana besar responden mengerti asal-usul vaksin yaitu sebesar 73,45% dan 75%.

Pembahasan dilanjutkan dengan menguraikan pokok pengetahuan terkait dengan eksperimen Hershey dan epistemologi vaksin, eksperimen Maurice Wilkins dan vaksin untuk kesehatan, vaksin protein dan eksperimen Erwin Chargaff, vaksin mRNA dan Data X-ray Rosalind Franklin, dan mRNA dan DNA, dan bank *National Center of Biotechnology Information* (NCBI), *Eroupe Molecular Biology Information* (EMBI), dan *Data DNA Bank of Japan* (DDBJ) (tabel 1). Adapun uraian pembahasannya sebagai berikut ini;

### **3.1 Hershey dan Epistemologi Vaksin**

Urgensi eksperimen Hershey adalah memverifikasi bahwa gen terbuat dari asam *deoxyribose nucleotide acid* (DNA), pada virus yang menginfeksi bakteri atau bakteriofage. Peristiwa infeksi bakteri oleh virus ini merupakan pengetahuan dasar vaksin (Oswald, *et. al.*, 1943; Hershey and Chase, 1952; Susilo, *et. al.*, 2023a, 2023b).

Epistemologi vaksin merupakan aspek yang menarik dan penting dalam kajian ilmu pengetahuan medis dan kesehatan masyarakat. Vaksin adalah sediaan biologis yang membantu sistem kekebalan tubuh mengenali dan melawan patogen tertentu, seperti bakteri atau virus, tanpa menyebabkan penyakit itu sendiri. Berikut ini adalah tinjauan singkat tentang perkembangan ilmu pengetahuan vaksin; Konsep imunisasi telah ada selama berabad-abad. Di Tiongkok dan India kuno, orang-orang mempraktikkan suatu bentuk variasi, yang melibatkan pemaparan individu pada keropeng cacar atau bahan dari bintil-bintil cacar untuk menginduksi kekebalan. Praktik ini berisiko dan terkadang mengakibatkan penyakit yang parah. Edward Jenner dan Vaksin Cacar: Pada akhir abad ke-18, Edward Jenner, seorang dokter Inggris, membuat terobosan penting dalam perkembangan vaksinasi. Dia mengembangkan vaksin cacar pertama yang berhasil pada tahun 1796. Jenner mengamati bahwa para pemerah susu yang tertular cacar sapi, penyakit yang tidak terlalu parah, tampaknya terlindungi dari cacar. Dia menggunakan bahan dari bintil-bintil cacar sapi untuk menyuntik seorang anak laki-laki, yang menunjukkan kekebalan terhadap cacar. Hal ini menjadi dasar bagi vaksinasi modern. Louis Pasteur dan Vaksin Rabies: Pada akhir abad ke-19, Louis Pasteur mengembangkan vaksin rabies, yang menandai tonggak sejarah lain dalam sejarah vaksin. Hasil karyanya menunjukkan bahwa vaksin dapat mencegah penyakit yang disebabkan oleh virus, bukan hanya bakteri. Program Vaksinasi: Keberhasilan vaksinasi cacar menyebabkan kampanye vaksinasi yang meluas untuk membasmi cacar. Pada tahun 1980, Majelis Kesehatan Dunia menyatakan bahwa cacar telah diberantas, menjadikannya sebagai penyakit manusia pertama dan satu-satunya yang diberantas melalui vaksinasi. Selama abad ke-20 dan ke-21, kemajuan dalam mikrobiologi dan imunologi telah mengarah pada pengembangan vaksin untuk berbagai penyakit, termasuk polio, campak, gondong, rubella, hepatitis, influenza, dan banyak lagi. Vaksinasi sangat penting dalam mengurangi kejadian dan dampak penyakit-penyakit ini. Para ilmuwan terus meneliti dan mengembangkan vaksin baru untuk memerangi penyakit menular yang baru muncul dan memperbaiki vaksin yang sudah ada. Contoh penting termasuk pengembangan vaksin untuk melawan human papillomavirus (HPV), rotavirus, dan COVID-19. Program vaksinasi di seluruh dunia bertujuan untuk mencapai kekebalan kelompok, di mana persentase populasi yang cukup kebal terhadap suatu penyakit, sehingga mencegah penularannya secara luas. Kekebalan kawanan sangat penting dalam melindungi individu yang rentan yang tidak dapat divaksinasi.

### **3.2 Eksperimen Maurice Wilkins dan Vaksin Untuk Kesehatan**

Eksperimen Maurice Wilkins merupakan kelanjutan Hershey, dengan mengembangkan eksperimen dan menentukan bentuk tiga dimensi atau struktur DNA,

yang diinfeksi virus ke dalam tubuh bakteri. Konsep infeksi telah menjadi pengetahuan yang penting dalam vaksin (Susilo, *et. al.*, 2023a, 2023b).

Vaksinasi telah menjadi salah satu intervensi kesehatan masyarakat yang paling signifikan dalam sejarah, menyelamatkan jutaan nyawa dan mencegah berbagai penyakit. Vaksinasi tetap menjadi alat penting dalam memerangi penyakit menular dan terus berkembang seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Bagi pembaca yang ingin mengetahui perkembangan teknologi vaksin secara mendalam silahkan membaca temuan-temuan metode biomolekul oleh Alfred Hershey (1908–1997), Oswald Avery (1877–1955), Maclyn McCarty (1911–2005), Erwin Chargaff (1905–2002), Rosalind Franklin (1920-1958), Maurice Wilkins (1916–2004), Watson (1928-) dan Crick (1916-2004). Adapun ringkasan temuan itu sebagai berikut; Beberapa tahun setelah eksperimen Griffith dan Hershey, Maclyn McCarty mengisolasi-memurnikan “sesuatu” yang diberi nama materi genetik. Hasil analisis komposisi kimianya (C:34,2%), (H:3,2%), (N:15,32%), (P:9,05%) dan (N/P:1,6%). Dan materi genetika ini tidak terdegradasi enzim protease dan *ribose nucliec acids* (RNA). Untuk pertama kali, materi genetik diberi nama *deoxyribose nucleic acids* (DNA) sebagai *agent transforming cell* pada bakteri penyebab gangguan pernapasan (*Pneumococcus*). Chargaff mengevaluasi struktur DNA, dengan eksperimen pada perbandingan komposisi *base* nitrogen pada species manusia dan *E. Coli*. Hasilnya menunjukkan bahwa masing-masing perbandingan C(*cytocine*): G(*guanine*) dan T (*tymine*): A (*adenine*) adalah satu. Informasi ini mengkonfirmasi bahwa terdapat hubungan ikatan hidrogen rangkap tiga pada (C≡G) dan dua pada (AT=T). Rosalind Franklin dan Maurice Wilkins, dia sukses mengkristalisasi DNA dan memiliki *X-ray*, tetapi Watson-Krick yang menentukan struktur DNA, setelah mengalami kegagalan beberapa tahun.

### 3.3 Eksperimen Erwin Chargaff dan Vaksin Protein

Eksperimen Erwin Chargaff mengeksplorasi bahwa DNA virus yang menginfeksi bakteri tergantung species virusnya. Artinya bahwa komposisi basa nitrogennya berbeda dan dapat diartikan selanjutnya komplemen DNA atau protein bisa berbeda pula. Ini tahapan lanjutan tentang vaksin protein (Vischer and Chargaff, 1948; Susilo, *et. al.*, 2023, 2023b). Vaksin protein, juga dikenal sebagai vaksin subunit, adalah jenis vaksin yang mengandung protein spesifik atau fragmen protein yang berasal dari patogen (seperti virus atau bakteri) yang menjadi target vaksin. Tidak seperti vaksin hidup yang dilemahkan atau tidak aktif, yang mengandung patogen utuh, vaksin protein hanya mengandung bagian patogen yang diperlukan untuk merangsang respons kekebalan tubuh.

Protein atau fragmen protein yang digunakan dalam vaksin protein dipilih karena dikenali oleh sistem kekebalan tubuh sebagai benda asing dan mampu memicu respons kekebalan tubuh. Protein ini sering kali dimurnikan dari patogen atau diproduksi menggunakan teknologi DNA rekombinan.

Ketika vaksin protein diberikan, sistem kekebalan tubuh mengenali protein asing sebagai antigen dan meningkatkan respons kekebalan tubuh. Hal ini biasanya melibatkan produksi antibodi, serta aktivasi komponen lain dari sistem kekebalan tubuh, seperti sel T.

Vaksin protein menawarkan beberapa keuntungan, termasuk keamanan, karena tidak mengandung patogen hidup, dan kemampuan untuk menargetkan komponen spesifik dari patogen yang diketahui penting untuk kekebalan tubuh. Namun, vaksin ini mungkin memerlukan penambahan zat pembantu atau zat lain untuk meningkatkan efektivitasnya. Contoh vaksin protein termasuk vaksin hepatitis B, yang mengandung protein yang berasal dari virus hepatitis B, dan vaksin

human papillomavirus (HPV), yang mengandung protein yang berasal dari virus yang menyebabkan infeksi HPV.

**3.4 Data X-ray Rosalind Franklin dan Vaksin mRNA**

Data X-ray Rosalind Franklin, merupakan ilmuwan pertama yang memperoleh data struktur DNA, sebelum disempurnakan oleh Watson-Crick (1953), dimana DNA diperoleh dari bakterifage pada eksperimen Hershey, Maurice, dan Chargaff. Weissman dan Kariko menambah nilai saintifiks infeksi baterifage atau DNA, menjadi vaksin mRNA dalam merek vaksin *moderna* dan *pfiser* (Watson and Crick, 1953; Susilo, *et. al.*, 2023a, 2023b). Vaksin mRNA adalah jenis vaksin yang menggunakan molekul yang disebut messenger RNA (mRNA) untuk memicu respons kekebalan dalam tubuh. Vaksin tradisional sering kali menggunakan bentuk virus atau bakteri yang dilemahkan atau tidak aktif untuk merangsang sistem kekebalan tubuh. Namun, vaksin mRNA bekerja secara berbeda. Dalam kasus vaksin mRNA, alih-alih menyuntikkan seluruh virus atau bakteri, sepotong kecil materi genetik virus (mRNA) dikirimkan ke dalam tubuh. mRNA ini berisi instruksi bagi sel-sel tubuh untuk memproduksi protein yang unik untuk virus, seperti protein lonjakan virus SARS-CoV-2 (virus yang menyebabkan COVID-19).

Begitu masuk ke dalam tubuh, sel-sel membaca mRNA dan memproduksi protein virus. Protein ini kemudian memicu respons imun, mendorong tubuh untuk memproduksi antibodi dan mengaktifkan sel-sel imun lainnya. Jika orang tersebut kemudian terpapar virus yang sebenarnya, sistem kekebalan tubuhnya akan mengenalinya dan bersiap untuk melakukan pertahanan, yang berpotensi mencegah infeksi atau mengurangi keparahannya. Vaksin mRNA telah dikembangkan selama bertahun-tahun, tetapi vaksin ini mendapat perhatian luas selama pandemi COVID-19, karena dikembangkan dan disahkan untuk penggunaan darurat guna memerangi virus. Contoh vaksin mRNA termasuk vaksin COVID-19 Pfizer-BioNTech dan vaksin COVID-19 Moderna.

**3.5 Bank NCBI, DDBJ dan EMBI, dan Dokumentasi Kegiatan**

Kemajuan bidang bioteknologi dan rekayasa DNA merupakan sumber data urutan DNA yang didonasikan pada bank DNA dunia, seperti NCBI, EMBI, dan DDBJ. Terdapat 500 juta urutan DNA pada tahun 2022. Data ini berperan strategis untuk kemajuan forensik (Floresia, 2019), kedokteran, desain obat (*drug design*) (Yahya, 2021), dan pembangkitan species yang punah (*de-extinction*) oleh Susilo pada tiga dekade lalu (Agustina, 2022; Dares, 2022; Jariyah, 2022; Sidabariba, 2022; Susilo, *et. al.* 2023a, 2023b).



2A.

2B.

Gambar 2. Podcast epistemologi *vaccine*. Penulis (di bawah tanda yang tanda kotak, 2A) dan peralatan rakitan mandiri *polymerase chain reaction* (PCR), yang merupakan perlatan dasar amplifikasi DNA (2B) (Susilo, *et. al.*, 2023a , 2023b).

Pada Gambar 2, dokumentasi terkait dengan program kegiatan masyarakat. Gambar 2A dan 2B merupakan beberapa milineal yang terlibat dalam program ini, di Minggu Raya. Tampak Gambar 2B merupakan peralatan dasar (*basic equipment*) untuk amplifikasi DNA,

*polymerase chain reaction* (PCR). Peralatan ini merupakan *basic equipment* dalam penyuluhan *vaccine* dan dirakit secara mandiri.

#### 4. Kesimpulan

Millinéal dapat mengerti atas urgensi epistemologi vaksin antara lain; rata-rata pemahaman evaluasi uji pretest dan post test terhadap 32 responden berumur kisaran 19 tahun dan 12 responden berumur kisaran 18 tahun, berturut-turut sebagai berikut; sangat mengerti (4,32), mengerti (73,45), kurang mengerti (20,85) dan tidak mengerti (1,55); dan sangat mengerti (1,38), mengerti (75), kurang mengerti (22,22) dan tidak mengerti (1,4). Hasil ini menunjukkan, responden yang merumur 19 tahun lebih mengerti/memahami daripada responden yang berumur 18 tahun, walaupun perbedaannya tidak mencolok.

#### Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Benjamin, ketua komunitas Minggu Raya, Muhammad Yamani sebagai fotografer profesional, dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat (LPPM ULM) sebagai pemberi hibah, dengan perjanjian kontrak no.: 137.180/UN8.2/AM/2021.

#### Referensi:

- Agustina, N., (2022), Penentuan Laju Mutasi dan Pusat Sebaran *Cytochrome C Oxidase* Subunit I (Co I) mtDNA Auroch dari GenBank NCBI, *Skripsi*, FMIPA, ULM. (unpublish).
- Dares., G. B., (2022), Analisis Laju Mutasi Dan Sebaran *D-Loop* MtDNA Anjing (*Canis Lupus Familiaris*) Dari Genbank NCBI, *Skripsi*, FMIPA, ULM. (unpublish).
- Florensia, R., (2018), Analisis Populasi Sekuen *Genom* DNA Mitokondria Manusia (*Homo Sapiens*) Dari *Genbank* NCBI Dalam Upaya Membangun Database Dna Forensik, *Skripsi*, FMIPA, ULM. (unpublish).
- Hershey, A. D., and Chase, M., (1952), Independent functions of viral protein and nucleic acid in growth of bacteriophage, *Journal of General Physiology* 36: 39-56
- Jariyah, A., (2022), Penentuan Mutasi dan Laju Pusat Sebaran *Cytochrome C Oxidase* Subunit I (Co I) mtDNA Auroch dari GenBank NCBI, *Skripsi*, FMIPA, ULM. (unpublish).
- Oswald T. Avery, M.D., Colin M. Macleod, M. D., and Mc carty, M., (1943), Studies On The Chemical Nature Of The Substance Inducing Transformation Of Pneumococcal Types, *Journal Of Experimental Medicine Vol 13. 136-159 p*
- Sidabariba, G, I, I, D, S., (2022), Analisis Fragmen *Co I* MtDNA *Homo Sapiens* Dari Genbank NCBI, *Skripsi*, FMIPA, ULM. (unpublish).
- Susilo, T. B., (2010), Penentuan Laju Mutasi dan Pusat Sebaran *D-loop* mtDNA Manusia *Ancient* Sangiran, *Disertasi*, ITB (unpublish).
- Susilo, T. B., dan Soesanto, O., (2022a), Fuzzy Logic (Bagian 1): Senandung Lukisan Cadas Dari Situs Bukit Bangkai Untuk Pendidikan Wisata Masyarakat, *Jurnal Pengabdian Ilung*, Vol. 2, No. 1 Juli 2022, Hal. 122-130 DOI: <https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1>
- Susilo, T. B., Irwan, A., Yunus, R., Bianchi, P. A. E., Sugiyanto, B. S., dan Soesanto, O., (2022b), Fuzzy Logic (Bagian 2): Bersenandung Dari Lukisan Cadas Ke Taman Perguruan Tinggi Kalimantan, *Jurnal Pengabdian Ilung*, Vol. 2, No. 2 November 2022, Hal. 244-253 DOI: <https://doi.org/10.20527/ilung.v2i2>
- Susilo, T. B., Kamilia M., Nor Sobah., dan Rani S., (2022c), Studi biogeografis ikan kihung berbasis berat dan jenis molekul protein, dari Situs Bukit Bangkai, *Bioscientiae*, Volume 19, Nomor 1, Halaman 11-30 <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioscientiae>.
- Susilo, T. B., Soesanto, O., Wahjono, S. C., Manik, T. N., Susanti, D. S., Dares, G. B., Thresye, Krisdianto, Hidayat, Y (2023b), Epistemologi Teknologi PCR Bagi Millinéal Post Covid-19 Di Minggu Raya, *Ilung*, Vol. 3, No. 2 November 2023, Hal. 247-262 DOI: <https://doi.org/10.20527/ilung.v3i2>
- Susilo, T. B., Yunus, R., Sanjaya, R. E., Soesanto, O., Akbar, A. R. M., Hidayat, Y., (2023a), Penyuluhan Asal Mula Teknologi Vaksin Bagi Millinéal Pasca Covid-19 Di Minggu Raya, *Ilung*, Vol. 3, No. 2 November 2023, Hal. 229-237 DOI: <https://doi.org/10.20527/ilung.v3i2>
- Vischer, E. and Chargaff, E. (1948), The Separation and Quantitative Estimation of Purines and Pyrimidines in Minute Amounts, *J. Biol. Chem.* 176, 703-714)
- Watson, J. D., and Crick, F. H. C., (1953), Molecular Structure of Deoxyntose Nucleic Acids, *Nature*, Vol. 171.

Yahya, Y., (2021), Kajian Molecular Docking Turunan Kalkon Pada Enzim *Plasmodium falciparum* Dihydrofolate Reductase-Thymidylate Synthase (PfDHFR-TS) Dan *Plasmodium Vivax* Dihydrofolate Reductase-Thymidylate Synthase (PvDHFR-TS) Sebagai Kandidat Obat Antimalaria, Skripsi, FMIPA, ULM. (unpublish).