

Analisis efektivitas vaksin booster pada kasus terkonfirmasi positif Covid-19 menggunakan uji Mann-Whitney

(Analysis of the effectiveness of booster vaccines in cases confirmed positive for Covid-19 using the Mann-Whitney test)

Fadilla Zundina Ulya, Atika Ratna Dewi*, Alifia Zahra Winesti, Laksmi Dyah Nurlita

Program Studi Sains Data, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Purwokerto, Jawa Tengah 53141, Indonesia

*korespondensi: atika@ittelkom-pwt.ac.id

Received: 23-02-2023, accepted: 17-04-2023

Abstract

Covid cases in Indonesia have started to decline since the vaccination program was carried out in January 2021. Until now the vaccination program in Indonesia has reached the third vaccination stage or booster vaccine. The booster vaccine aims to strengthen the vaccine dose that has been given previously, with the hope of reducing the number of confirmed patients with the Covid-19 virus. To determine the effectiveness of the booster vaccine in reducing the number of Covid-19 in Indonesia, it is necessary to conduct research using the Mann-Whitney non-parametric trial method. This journal will discuss the analysis of the effectiveness of the third dose (booster) vaccine using the Mann-Whitney test. The data collection used is data on the number of patients confirmed positive for Covid before the booster vaccine, namely from July to December 2021 and the number of patients confirmed positive after the booster vaccine from February to July 2022. Whitney manually is 15 while the p-value value in the calculation of Mann Whitney with SPSS is 0.631. The results of calculations provide a conclusion that the third dose vaccination (booster) is not effective in the reducing the number of patients of covid-19 confirmed for the Covid-19.

Keywords: Covid-19, vaccines, Mann Whitney test

MSC2020: 62G05, 62G10

1. Pendahuluan

Selama dua tahun belakangan ini seluruh negara di dunia harus menghadapi epidemi penyakit menular akibat penyebaran virus corona, yaitu bentuk mutasi dua virus, *Sars-Cov* dan *Mers-Cov*. Awal ditemukannya *Coronavirus Disease-19* (Covid-19) adalah di Wuhan, China pada bulan Desember 2019. Berbagai strategi serta metode pengembangan penelitian vaksin telah dilakukan untuk mengendalikan kasus penularan Covid-19 di Indonesia yang masuk sejak 2 Maret 2020 [1]. Salah satunya adalah dengan pemberian vaksin atau biasa disebut vaksinasi. Vaksinasi merupakan proses pemberian vaksin yang

dilakukan dengan menyuntikkan atau meneteskan cairan ke dalam tubuh guna meningkatkan dan membentuk antibodi untuk mencegah dan melawan penyakit tertentu. Vaksin disebut juga imunisasi yang bekerja di dalam tubuh dengan mempelajari, mengingat, dan akan melawan kuman ataupun virus penyebab penyakit. Vaksin tersebut membantu melahirkan kekebalan tubuh yang baru untuk melindungi tubuh dari infeksi, serta tidak menimbulkan efek samping yang membahayakan [2]. Di Indonesia sendiri, program vaksinasi pertama telah dilaksanakan pada bulan Januari 2021 hingga saat ini telah memasuki tahap vaksinasi ketiga (*booster*) sejak bulan Januari 2022. Vaksinasi ini memiliki tujuan untuk memberikan sistem imun seseorang supaya dapat mengenali dan melawan bakteri virus penyebab infeksi [3]. Capaian dari program ini adalah meminimalisir total pasien terinfeksi dan angka kematian yang disebabkan oleh Covid-19 khususnya di Indonesia [4]. Kementerian kesehatan telah menerbitkan kajian mengenai efektivitas vaksin *sinovac* kepada tenaga kesehatan [5]. Dari kajian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa vaksin *sinovac* mampu dalam mencegah penularan Covid-19 hingga 94 persen pada hari ke 28 setelah penyuntikan. Studi lainnya yang dilakukan mengungkapkan bahwa efektivitas vaksin tertinggi berada pada tingkat 92 persen setelah 7 hari, namun seiring berjalannya waktu, efektivitas berkurang menjadi 86 persen pada hari ke 14, dan menjadi 52 persen setelah hari ke 28 [6].

Pada studi baru yang dilakukan di Inggris, menunjukkan bahwa orang yang mendapatkan vaksinasi hingga dosis kedua memiliki 50 hingga 60 persen penurunan resiko terinfeksi covid varian delta dibandingkan dengan orang yang belum divaksin [7]. Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, dapat kita simpulkan bahwa pemberian vaksin dosis pertama dan kedua efektif untuk menurunkan angka penyebaran covid di Indonesia [8]. Namun, bersamaan dengan dilakukannya vaksin dosis ketiga, pemerintah mulai menarik beberapa kebijakan yang sempat diberlakukan saat jumlah kasus covid masih terbilang tinggi [9]. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji apakah pemberian vaksin dosis ketiga efektif untuk mencegah penyebaran Covid-19 di tengah melemahnya aturan *new normal* saat ini.

Uji Mann-Whitney dalam uji statistik non parametrik yang dimanfaatkan agar dapat melihat ada tidaknya perbedaan antara rata-rata dua populasi yang berdistribusi serupa, menggunakan dua sampel tidak berpasangan dengan data yang berskala ordinal, interval, maupun rasio, dengan kedua data yang digunakan memiliki distribusi tidak normal [10]. Pada uji ini dilakukan pengambilan sampel dari dua populasi selama satu kali dengan dua tahapan yang dimaksudkan untuk mereduksi ukuran data sampel dan menghemat waktu serta biaya. Pengambilan sampel tahap kedua, dilaksanakan apabila hipotesis pengujian di tahap pertama diterima atau ditolak. Apabila hasil menunjukkan keputusan untuk melanjutkan analisis, maka peneliti dapat mengambil sampel tahap kedua [11]. Pada uji ini, kedua populasi yang akan diukur mempunyai kadar populasi pada populasi pertama sebesar M dan pada ukuran populasi kedua sebesar N . Dari tiap populasi ini sampel akan diambil sejumlah m dan n untuk dilakukan pengujian. Proses yang digunakan untuk

mengambil sampel tersebut adalah metode random sampling. Dalam beberapa situasi, kita dapat menggunakan uji Kolmogorov Smirnov sebelum melakukan uji Mann Whitney terhadap data. Uji Kolmogorov Smirnov dipakai dalam menguji apakah data sampel berdistribusi normal [12]. Prinsip dasar uji ini yaitu memadankan distribusi data yang digunakan dalam pengujian dengan distribusi normal baku. Adapun kelebihan yang dimiliki dari uji ini yaitu simpel dan tidak akan mengakibatkan adanya perbedaan asumsi antar tiap pengujian satu dengan lainnya, seperti yang biasa dijumpai saat uji normalitas dilakukan dengan melihat grafik. Hal ini akan memudahkan kita saat akan menguji data dengan Uji Mann Whitney, agar data sampel yang akan digunakan sudah dipastikan memenuhi syarat pengujian yaitu tidak memiliki distribusi normal. Uji Mann Whitney biasanya disebut sebagai uji Wilcoxon *rank sum test*. Uji ini tidak menguji perbedaan *mean*, tetapi menguji perbedaan median pada kedua sampel [13].

Berdasarkan pengertian yang telah dipaparkan, Uji Mann-Whitney dapat diterapkan untuk mengukur keefektifan vaksin dosis ketiga karena data yang didapat telah memenuhi asumsi dalam melakukan pengujian ini [14]. Diketahui data tidak berdistribusi normal serta tidak saling berhubungan (independen). Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data jumlah pasien terkonfirmasi positif covid sebelum vaksinasi dosis ketiga yaitu pada Bulan Juli hingga Desember 2021, dan jumlah pasien terkonfirmasi positif covid setelah vaksinasi dosis ketiga yaitu pada Bulan Februari hingga Juli 2022.

2. Metodologi

2.1 Bahan dan Data

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2022, dengan data yang didapat dari website resmi satgas covid-19 yaitu Perkembangan Kasus Terkonfirmasi Positif Covid-19 Per-Hari di Indonesia (<https://covid19.go.id/peta-sebaran>). Jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 berupa data harian di Indonesia sebelum adanya vaksin dosis ketiga dan sesudah adanya vaksin dosis ketiga (mulai menjadwalkan kegiatan vaksinasi ketiga Covid-19, 12 Januari 2022). Pengambilan sampel dilakukan mulai tanggal 31 Juli 2021 sampai tanggal 24 Juli 2022, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

2.2 Metode

Metode penelitian yang akan digunakan dalam pengujian sampel ini yaitu uji Mann-Whitney dengan rumus sebagai berikut.

2.2.1 Sampel Kecil

Statistik uji yang diaplikasikan yaitu dengan memilih nilai U terkecil dari perhitungan nilai U_1 dan U_2 dengan rumusan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 U_1 &= n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \\
 U_2 &= n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

dengan U = total peringkat; n_1 = banyaknya sampel pertama; n_2 = banyaknya sampel kedua; dan R = total ranking.

Tabel 1. Data jumlah kasus covid-19

Bulan	Frekuensi	Kelompok
Juli 2021	37284	Sebelum Vaksin
Agustus 2021	10534	Sebelum Vaksin
September 2021	1690	Sebelum Vaksin
Oktober 2021	523	Sebelum Vaksin
November 2021	297	Sebelum Vaksin
Desember 2021	180	Sebelum Vaksin
Februari 2022	25054	Sesudah Vaksin
Maret 2022	3332	Sesudah Vaksin
April 2022	329	Sesudah Vaksin
Mei 2022	340	Sesudah Vaksin
Juni 2022	2248	Sesudah Vaksin
Juli 2022	4071	Sesudah Vaksin

Pemberian ranking diurutkan pada seluruh sampel, dimana peringkat satu diberikan kepada nilai terkecil dan selanjutnya peringkat paling besar akan diberikan peringkat ($m + n$). Diketahui kriteria uji tersebut adalah tolak H_0 apabila U hitung $< U$ kritis, dan terima H_0 apabila U hitung $> U$ kritis [15].

2.2.2 Sampel Besar

Statistik uji yang diaplikasikan pada sampel besar yaitu dengan melakukan pendekatan melalui distribusi normal baku dengan rumusan sebagai berikut:

$$Z = \frac{U - E(U)}{\sqrt{var(U)}} = \frac{U - \frac{mn}{2}}{\sqrt{\left(\frac{mn(m+n+1)}{12}\right)}}
 \tag{2}$$

Diketahui kriteria uji tersebut adalah tolak H_0 apabila Z hitung $< Z$ tabel dan terima H_0 apabila Z hitung $> Z$ tabel.

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum melakukan Uji Mann-Whitney, dilakukan Uji Kolmogorov Smirnov 1 Sampel untuk melihat normal atau tidaknya distribusi pada data yang akan digunakan [16]. Diketahui rumusan hipotesis sebagai berikut:

H0: Sampel memiliki distribusi normal

H1: Sampel tidak memiliki distribusi normal

Dengan melakukan pengujian dengan aplikasi SPSS didapatkan hasil pada Tabel 2, sebagai berikut:

Tabel 2. Output SPSS uji Kolmogorov Smirnov one sample

		sebelum	sesudah
N		6	6
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	8418.00	5895.67
	Std Deviation	14691.057	9508.966
Most Extreme Differences	Absolute	.343	.409
	Positive	.343	.409
	Negative	-.287	-.279
Test Statistics		.343	.409
Asymp. Sig (2-tailed)		.026 ^c	.002 ^c

Pada uji kolmogorov smirnov 1 sampel diperoleh *p-value* sampel pertama sebesar 0,026 dan sampel kedua sebesar 0,002. Dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05, maka H0 ditolak. Jadi, kedua sampel atau data tidak memiliki distribusi normal.

Setelah uji kolmogorov smirnov dilakukan dan diketahui bahwa data sampel tidak memiliki distribusi normal, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian Mann Whitney dengan rumusan hipotesis sebagai berikut:

H0: Kedua sampel tidak memiliki perbedaan secara signifikan.

H1: Kedua sampel memiliki perbedaan secara signifikan.

Akan dilakukan perhitungan menggunakan aplikasi SPSS dan perhitungan manual untuk mengambil keputusan dalam menerima atau menolak hipotesis H0 [17].

3.1 Hasil Perhitungan Manual

Untuk mempermudah perhitungan yang akan dilakukan, dibuat tabel bantu yaitu Tabel 3 yang berisi ranking setiap sampel.

Tabel 3. Data dan Ranking Jumlah Kasus Covid-19

	Sampel 1	Ranking Sebelum Vaksin (R_1)	Sampel 2	Ranking Sesudah Vaksin (R_2)
	37284	12	25054	11
	10534	10	3332	8
	1690	6	329	3
	523	5	340	4
	297	2	2248	7
	180	1	4071	9
Total	50508	36	35374	42

Statistik Uji:

Karena jumlah data < 20 , maka sampel merupakan rumus pada Persamaan (1) yaitu sampel kecil. Untuk itu dilakukan perhitungan dengan rumus sampel kecil, diperoleh $U_1 = 21$ dan $U_2 = 15$.

Tingkat signifikansi atau U table:

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

$$\alpha_{0,05}; n_1 : n_2 : 6; 5$$

n_2	α	n_1																	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	.05	--	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
	.01	--	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3
4	.05	--	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14
	.01	--	--	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8
5	.05	0	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
	.01	--	--	0	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13
6	.05	1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
	.01	--	0	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	18
7	.05	1	3	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
	.01	--	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24
8	.05	2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
	.01	--	1	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	28	30

Gambar 1. Critical values of the Mann-Whitney U

Kesimpulan:

Dari perhitungan U_1 dan U_2 diperoleh nilai U terkecil yaitu pada U_2 , dengan nilai 15. Dengan besar taraf signifikansi yang digunakan sebesar 5%, maka didapatkan hasil U tabel adalah 5. Dikarenakan U tabel kurang dari U hitung ($5 < 15$), maka U hitung berada pada daerah penerimaan H_0 . Dengan begitu dapat dikatakan bahwa kedua sampel tidak memiliki perbedaan secara signifikan.

3.2 Hasil Perhitungan SPSS

Hasil perhitungan yang didapat menggunakan software SPSS disajikan dalam Tabel 4-6 sebagai berikut:

Tabel 4. Output SPSS descriptive statistics

	N	Mean	Std. Dev	Min	Max
JmlKasus	12	7156.83	11871.756	180	37284
Booster	12	1.50	.522	1	2

Tabel 5. Output SPSS ranks

	Booster	N	Mean Rank	Sum of Ranks
JmlKasus	Sebelum	6	6.00	36.00
	Sesudah	6	7.00	42.00
	Total	12		

Tabel 6. Output SPSS uji Mann Whitney U

	JmlKasus
Mann-Whitney U	15.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-.480
Asymp. Sig. (2-tailed)	.631
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.699 ^b

Pada Tabel 4. menunjukkan hasil statistik deskriptif (jumlah pengamatan, rata-rata, simpangan baku, nilai maksimum dan nilai minimum) dari luaran didapat jumlah pengamatan sebesar 12 data, dan data jumlah kasus covid-19 tertinggi sebesar 37.284, dan terendah sebesar 180. Pada Tabel 6. di kolom *Asymp. Sig/Asymptotic significance* dua sisi adalah sebesar 0,631. Dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar 5%, dapat ditetapkan bahwa $p\text{-value} > \alpha$ ($0,631 > 0,05$). Sehingga H_0 dapat diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua sampel tidak memiliki perbedaan secara signifikan.

4. Kesimpulan

Vaksinasi merupakan salah satu cara yang diupayakan pemerintah dalam mengendalikan kasus penyebaran Covid-19 di Indonesia dengan cara menyuntikkan atau meneteskan cairan ke dalam tubuh guna meningkatkan dan membentuk antibodi untuk mencegah dan melawan penyakit tertentu. Vaksinasi ini memiliki tujuan untuk meningkatkan sistem imun seseorang agar mampu mengenali serta mematikan bakteri virus yang berpotensi menyebabkan infeksi. Capaian dari program ini adalah meminimalisir jumlah pasien

terinfeksi dan angka kematian akibat Covid-19 khususnya di Indonesia. Namun, bersamaan dengan dilakukannya vaksin dosis ketiga, pemerintah mulai menarik beberapa kebijakan yang sempat diberlakukan saat jumlah kasus covid masih terbilang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas vaksinasi terhadap penurunan kasus covid-19 di tengah melemahnya aturan *new normal* saat ini. Berdasarkan data analisis yang dilakukan dengan pengujian Kolmogorov Smirnov satu sampel pada data jumlah pasien positif Covid-19 dengan rentang waktu dari Bulan Juli 2021 hingga Bulan Juli 2022, didapat kesimpulan bahwa kedua data tidak memiliki distribusi normal dengan *p-value* kurang dari 5%. Selanjutnya analisis data dilakukan dengan Uji Mann-Whitney dan didapatkan nilai *U* hitung dan *U* tabel berturut-turut pada perhitungan manual adalah 15 dan 5, dengan *p-value* pada perhitungan SPSS adalah 0,631. Dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar 5%, kedua metode perhitungan menunjukkan hasil yang sama yaitu menerima hipotesis H₀. Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa vaksinasi dosis ketiga (*booster*) tidak efektif menurunkan jumlah pasien terkonfirmasi positif Covid-19 selama rentang waktu tersebut dan ditengah melemahnya aturan *new normal*.

Penelitian ini hanya dilakukan menggunakan dua metode uji non parametrik yaitu Uji Kolmogorov Smirnov satu sampel dan Uji Mann Whitney, serta hanya mengambil sampel data dengan rentang waktu per enam bulan sebelum dan sesudah vaksin dosis ketiga (*booster*). Untuk itu, saran kami pada penelitian mendatang agar melakukan pengujian dengan jenis metode uji non parametrik lainnya, serta mengambil data sampel menggunakan jangkauan waktu yang lebih jauh lagi agar hasil perhitungan yang didapatkan lebih spesifik.

Daftar Pustaka

- [1] D. Arianto and A. Sutrisno, “Kajian antisipasi pelayanan kapal dan barang di pelabuhan pada masa pandemi Covid-19,” *J. Penelit. Transp. Laut*, vol. 22, no. 2, pp. 97–110, 2021. [[CrossRef](#)]
- [2] L. Amelia and R.A. Syakurah, “Analysis of public search interest towards immune system improvement during the COVID-19 pandemic using google trends,” *Int. J. Public Heal. Sci.*, vol. 9, no. 4, pp. 414–420, 2020. [[CrossRef](#)]
- [3] Farina, “Vaksinasi Covid-19 dan Kebijakan Negara: Perspektif ekonomi politik,” *Pelaks. Vaksinasi Covid-19 di Indonesia. Hak Atau Kewajiban Warga Negara*, vol. 10, no. 1, pp. 244–254, 2021.

- [4] M. Nareza, "Alasan pentingnya vaksinasi dan efektivitasnya dalam memutus penularan COVID-19," *Alodokter*, 2021. <https://www.alodokter.com/alasan-pentingnya-vaksinasi-dan-efektivitasnya-dalam-memutus-penularan-covid-19> (accessed Jul. 20, 2022).
- [5] M.W. Arami, N. Purnamasari, and S. Rahayu, "Analisa yang mempengaruhi keputusan tenaga kesehatan melakukan vaksinasi Covid-19 dosis lanjutan (*booster*)," *J. Mhs. BK An-Nur: Berbeda, Bermakna, Mulia*, vol. 8, no. 2, hal. 51, 2022. [[CrossRef](#)]
- [6] Z. Wuragil, "Vaksinasi lansia di Jakarta, efektivitas sinovac bisa capai 92 persen," *Tempo.co*, 2021. <https://tekno.tempo.co/read/1479886/vaksinasi-lansia-di-jakarta-efektivitas-sinovac-bisa-capai-92-persen-tapi>
- [7] C. Aretha, "Perlukah kita mendapatkan vaksinasi dosis ketiga atau vaccine booster?," *Amari Covid-19*, 2021. <https://amari.itb.ac.id/perlukah-kita-mendapatkan-vaksinasi-dosis-ketiga-atau-vaccine-booster/> (accessed Jul. 20, 2022).
- [8] N.P. Astuti, E.G.Z. Nugroho, J.C. Lattu, I.R. Potempu, and D.A. Swandana, "Persepsi masyarakat terhadap penerimaan vaksinasi Covid-19: Literature Review," *J. Keperawatan*, vol. 13, no. 3, hal. 569–580, 2021. [[CrossRef](#)]
- [9] S.A. Nugroho and I.N. Hidayat, "Efektivitas dan keamanan vaksin Covid-19: Studi Refrensi," *J. Keperawatan Prof.*, vol. 9, no. 2, pp. 61–107, 2021. [[CrossRef](#)]
- [10] T. Mulyadi, W. Adi Putra, and F. Silitonga, "Mutu brownies menjadi peluang usaha rumahan," *J. Cafe.*, vol. 3, no. 2, hal. 51–68, 2022. [[CrossRef](#)].
- [11] U. Usmadi, "Pengujian Persyaratan Analisis (Uji homogenitas dan uji normalitas)," *Inov. Pendidik.*, vol. 7, no. 1, pp. 50–62, 2020. [[CrossRef](#)]
- [12] S. Marni, M. Aliman, S. Suyono, R. Roekhan, and T. Harsiati, "Students' critical thinking skills based on gender and knowledge group," *J. Turkish Sci. Educ.*, vol. 17, no. 4, pp. 544–560, 2020. [[CrossRef](#)]
- [13] Amiliyah, T.S. Susiani, R. Hidayah, "Pengaruh Strategi Pembelajaran Learning Cell Terhadap Keterampilan Bertanya Siswa Kelas V SDN Segugus Imam Bonjol Kecamatan Sapuran Tahun Ajaran 2021/2022," *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, vol. 10, no. 3, hal. 771-776, 2022. [[CrossRef](#)]
- [14] R. Normelia, T.D. Fortuna, E.P. Putri, and E. Widodo, "Analisis Mann-Whitney untuk mengetahui efektivitas vaksin pada jumlah penderita Covid-19 di Indonesia," *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 8, no. 1, p. 27, 2022. [[CrossRef](#)]
- [15] A. Quraisy and S. Madya, "Analisis nonparametrik Mann Whitney terhadap perbedaan kemampuan pemecahan masalah menggunakan model pembelajaran problem based learning," *VARIANSI J. Stat. Its Appl. Teach. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 51–57, 2021. [[CrossRef](#)]

- [16] T.P. Permatasari and D. Hadiarti, “Efektivitas media mind map berbasis metode latihan berjenjang terhadap hasil dan retensi belajar siswa pada materi konsep mol di kelas X SMA Negeri 8 Pontianak,” *Jurnal Ilmiah Ar-Razi*, vol. 5, no. 2, pp. 266–275, 2017. [[CrossRef](#)]
- [17] R.P. Sari and A. Pratiwi, “Mengkaji perbedaan konsumsi kalori dan protein pada perkotaan dan perdesaan di daerah Sumatera Utara,” *Serambi Saintia: Jurnal Sains dan Aplikasi*, vol. 8, no. 1, pp. 41–47, 2020. [[CrossRef](#)]