



## Hubungan Pengetahuan dan Kesadaran terhadap COVID-19 dengan Asupan Vitamin D dan Seng pada Mahasiswa Kedokteran UNS

Muhammad Daffa Ardiawan<sup>1\*</sup>, Amelya Augusthina Ayusari<sup>2</sup>, Sulistyani Kusumaningrum<sup>3</sup>

1. Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
2. Departemen Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
3. Bagian Radiologi, RSUD Dr. Moewardi, Surakarta, Indonesia

Korespondensi: [daffaardiawan20@student.uns.ac.id](mailto:daffaardiawan20@student.uns.ac.id)

---

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** COVID-19 telah ditetapkan sebagai pandemi global oleh World Health Organization (WHO). Pengetahuan dan kesadaran yang berhubungan dengan COVID-19 pada mahasiswa khususnya mahasiswa kedokteran sudah baik. Penelitian telah membuktikan vitamin D berperan sebagai imunomodulator sistem kekebalan tubuh dan seng yang memiliki peran dalam kekebalan antivirus termasuk coronavirus. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19 dengan asupan vitamin D dan seng pada mahasiswa kedokteran Universitas Sebelas Maret.

**Metode:** Penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa kedokteran UNS dengan kriteria inklusi. Subjek dipilih dengan metode simple random sampling dengan jumlah 91 responden yang memenuhi kriteria inklusi. Data dianalisis dengan metode Spearman.

**Hasil:** Hasil penelitian didapatkan hubungan lemah dan tidak signifikan antara pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19 dengan asupan vitamin D dan seng. Hubungan Pengetahuan dan kesadaran terhadap asupan vitamin D memiliki koefisien masing-masing  $r = 0.257$  dan  $r = 0.129$ . Hubungan pengetahuan dan kesadaran terhadap asupan seng memiliki koefisien masing-masing  $r = 0.057$  dan  $r = 0.112$ .

**Kesimpulan:** Didapatkan hasil berupa hubungan lemah dan tidak signifikan antara pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19 dengan asupan vitamin D dan seng pada mahasiswa kedokteran Universitas Sebelas Maret

**Kata Kunci:** COVID-19; pengetahuan; kesadaran; vitamin D; seng

### ABSTRACT

**Introduction:** COVID-19 has been declared a global pandemic by the World Health Organization (WHO). Knowledge and awareness related to COVID-19 among students, especially medical students, is good. Research has proven that vitamin D acts as an immunomodulator of the immune system and zinc has a role in antiviral immunity including coronavirus. Therefore, this study aims to determine the relationship between knowledge and awareness of COVID-19 with intake of vitamin D and zinc in medical students at Sebelas Maret University.

**Methods:** The research used is analytic observational with a cross-sectional approach. The subjects of this study were medical students at UNS with inclusion criteria. Subjects were selected by simple random sampling method with a total of 91 respondents who met the inclusion criteria. Data were analyzed with the Spearman method.

**Results:** The results of the study found a weak and insignificant relationship between knowledge and awareness of COVID-19 and intake of vitamin D and zinc. The relationship between knowledge and awareness of vitamin D intake has a coefficient of  $r = 0.257$  and  $r = 0.129$ , respectively. The relationship between knowledge and awareness of zinc intake has a coefficient of  $r = 0.057$  and  $r = 0.112$ , respectively

**Conclusion:** The results obtained were a weak and insignificant relationship between knowledge and awareness of COVID-19 and intake of vitamin D and zinc in medical students at Sebelas Maret University

**Keywords:** COVID-19; knowledge; awareness; vitamin D; zinc

---

## PENDAHULUAN

*Coronavirus disease 2019* (COVID-19) telah menyebar ke seluruh dunia dan telah terdaftar sebagai pandemi global oleh *World Health Organization* (WHO). Pada 7 Juli 2020, kasus infeksi SARS-CoV-2 tercatat ada lebih dari 11 juta kasus yang terkonfirmasi, 500.000 kasus kematian terkait dengan SARS-CoV-2, dan sudah menginfeksi di 216 negara (WHO, 2020a). Pada 14 Juni 2021, Pemerintah Republik Indonesia telah melaporkan 1.911.358 kasus COVID-19 yang terkonfirmasi, 52.879 kasus kematian terkait dengan COVID-19 yang dilaporkan, dan 1.745.091 pasien telah pulih dari penyakit ini (WHO, 2020b; Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19, 2021).

SARS-CoV-2 memasuki sel melalui reseptor *angiotensin-converting enzyme 2* (ACE2) (Wan et al., 2020; Zou et al., 2020). SARS-CoV-2 secara dominan menginfeksi saluran pernapasan bawah, mengikat ACE2 pada sel epitel alveolar (Jiang et al., 2020). Setelah mengikat, ada respon selanjutnya dari sistem kekebalan melalui manifestasi terkait inflamasi dan rekrutmen *antigen-presenting cell* (APC) (Li et al., 2020; Zhang et al., 2020).

Adanya COVID-19 memperbanyak penelitian tentang pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19. Penelitian Taghrir et al. (2020) mendapatkan hasil pengetahuan tinggi pada mahasiswa kedokteran di Iran. Data yang didapatkan yaitu 79,6 % tinggi, 13,8 % cukup, dan 6,7 % rendah. Sementara pada penelitian. Hasil penelitian pada mahasiswa kedokteran membuktikan mayoritas mahasiswa kedokteran memiliki pengetahuan dan kesadaran yang baik terhadap COVID-19 dan pencegahannya termasuk dengan mengonsumsi makanan bergizi (Labban, Thallaj, & Labban, 2020). Berdasarkan data dan hasil dari penelitian tersebut, pengetahuan dan kesadaran mahasiswa khususnya mahasiswa kedokteran terhadap COVID-19 baik.

Vitamin D merupakan salah satu nutrisi yang memiliki potensi dalam pencegahan COVID-19. Vitamin D berperan sebagai imunomodulator sistem kekebalan tubuh (Sassi, Tamone, & D'Amelio, 2018). Fungsi sel T berhubungan erat dengan vitamin D. Sel T mengekspresikan gen CYP27B1, yang bertanggung jawab untuk memproses vitamin D, vitamin D pro-hormonal (25-hidroksivitamin D), dan kalsidiol menjadi hormon aktif (kalsitriol) (Kongsbak et al., 2013). Bentuk vitamin D teraktivasi dari kalsitriol dapat berikatan dengan reseptor inti spesifik (reseptor vitamin D atau VDR). Reseptor ini selain perannya dalam mengatur kadar fosfor dan kalsium dan metabolisme tulang, pecrannya juga untuk sistem kekebalan tubuh bawaan dan adaptif (L Bishop et al., 2020).

Penelitian dari Im et al. (2020) menunjukkan sekitar 76% dari 83 pasien dengan COVID-19 yang diteliti mengalami defisiensi vitamin D. Defisiensi vitamin D yang parah dialami oleh 24% dari pasien yang mengalami defisiensi vitamin D. Grant et al. (2020) melaporkan bahwa pemberian vitamin D berpengaruh pada pengurangan risiko infeksi influenza dan COVID-19 dan mortalitas, sebagian besar karena status inflamasi terkait dan peptida antimikroba seperti cathelicidin dan defensin dan dengan memodulasi imunitas adaptif, seperti mengurangi respons sel pembantu Th1. Ini dikuatkan oleh meta-analisis *Randomized Control Trial* (RCT), menemukan efek perlindungan vitamin D terhadap infeksi saluran pernapasan, dengan dosis harian menjadi strategi yang paling efektif (Bergman et al., 2013).

Selain vitamin D, seng memiliki potensi yang sama dalam pencegahan COVID-19. Seng berperan dalam mempertahankan fungsi kekebalan tubuh dan terlibat dalam pengembangan serta pemeliharaan sel kekebalan tubuh. Bentuk bebas seng yang telah terbukti memiliki efek antivirus pada replikasi *rhinovirus in vitro* (Mayor-Ibarguren et al., 2020). Seng sangat penting untuk pertumbuhan sel dan perbedaan sel imun, memiliki diferensiasi dan laju pergantian yang cepat, dan membantu memodulasi pelepasan sitokin dan memicu proliferasi sel T CD8+ (Hojyo & Fukada, 2016). Seng juga telah diusulkan untuk pengikatan tirosin kinase intraseluler ke reseptor sel-T, yang diperlukan untuk pengembangan dan aktivasi limfosit T (Hojyo & Fukada, 2016). Defisiensi seng

dalam kelompok status kurang gizi mengalami peningkatan risiko infeksi (Maggini, Pierre, & Calder, 2018).

Penelitian dari Read et al. (2019) menunjukkan peran seng dalam kekebalan antivirus. Seng menghambat RNA polimerase yang dibutuhkan oleh virus RNA, seperti *coronavirus*, untuk bereplikasi (Kaushik et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa seng dapat memainkan peran kunci dalam pertahanan host terhadap virus RNA. Replikasi in vitro virus influenza dihambat oleh *zinc ionophore pyrrolidine dithiocarbamate* (Liu et al., 2021). Selain itu, ada indikasi bahwa seng dapat menghambat replikasi SARS-CoV in vitro (Asl et al., 2021).

Berdasarkan penelitian yang menunjukkan adanya potensi vitamin D dan seng dalam pencegahan COVID-19 serta pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19 pada mahasiswa kedokteran baik maka peneliti ingin melihat apakah ada hubungan antara pengetahuan dan kesadaran COVID-19 dengan asupan vitamin D dan seng.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian ini dilakukan secara online menggunakan *google form* dan group dilakukan pada bulan Mei 2022. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa S1 Kedokteran UNS yang memenuhi kriteria inklusi: 1) Mahasiswa aktif; 2) Mahasiswa berusia 19-24 tahun; 3) Bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani lembar informed consent. Kriteria eksklusi: 1) Subjek mengisi kuesioner tidak lengkap; 2) Subjek menolak atau mengundurkan diri saat penelitian dilakukan.

Jumlah sampel minimal yang diperlukan dalam penelitian sebanyak 83 orang mahasiswa. Pada penelitian ini, peneliti mengambil estimasi sampel mengalami drop out sebanyak 10%, maka total sampel minimal adalah sebanyak 91 orang mahasiswa. Teknik sampling yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *simple random sampling*.

Variabel bebas terdiri dari tingkat pengetahuan dan kesadaran COVID-19. Variabel terikat terdiri dari asupan vitamin D dan asupan seng. Variabel perancu terdiri dari faktor ekonomi dan sosial.

Pengetahuan adalah hasil dari tahu yang dilakukan oleh manusia terhadap suatu objek tertentu melalui proses penginderaan yang lebih dominan terjadi melalui proses penginderaan penglihatan dengan mata dan pendengaran dengan telinga. Kesadaran adalah pemahaman tentang situasi atau subjek pada waktu terkini berdasarkan informasi atau pengalaman Kriteria pengukuran pengetahuan dan kesadaran: Baik dengan nilai 76-100%; Cukup dengan nilai 56-75%; Kurang dengan nilai <56%.

Asupan vitamin D adalah jumlah asupan vitamin D ke dalam tubuh yang berasal dari makanan dan minuman sehari-hari oleh sampel yang diukur menggunakan kuesioner survei konsumsi makanan. Kriteria pengukuran asupan vitamin D yaitu dikatakan cukup jika asupan  $\geq 15$   $\mu\text{g}/\text{hari}$  dan kurang jika asupan  $< 15$   $\mu\text{g}/\text{hari}$ .

Asupan seng adalah jumlah asupan seng ke dalam tubuh yang berasal dari makanan dan minuman sehari-hari oleh sampel yang diukur menggunakan kuesioner survei konsumsi makanan. Kriteria pengukuran asupan seng pada laki laki yaitu dikatakan cukup jika asupan  $> 11$   $\text{mg}/\text{hari}$  dan kurang jika asupan  $< 11$   $\text{mg}/\text{hari}$ . Pada perempuan, asupan dikatakan cukup jika asupan  $> 8$   $\text{mg}/\text{hari}$  dan kurang jika asupan  $< 8$   $\text{mg}/\text{hari}$ .

Data yang didapatkan dianalisis dengan uji korelasi *Spearman* untuk mengetahui hubungan pengetahuan dan kesadaran COVID-19 dengan asupan vitamin D dan seng. Nomor keterangan layak etik penelitian ini yaitu 511/IV/HREC/2022.

## HASIL

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa kedokteran UNS aktif yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian ini dilaksanakan pada Senin, 16 Mei hingga Selasa, 17 Mei 2022. Dari penelitian yang dilakukan pengambilan data dengan cara pengisian kuesioner pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19 melalui *google form*. Dalam kuesioner terlampir informed consent serta berisikan kuesioner penelitian mengenai pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19. Penelitian dilakukan secara daring dengan menggunakan aplikasi zoom sebagai sarana komunikasi bimbingan pengisian kuesioner. Beberapa responden yang tidak dapat mengikuti secara langsung diberikan panduan berupa file panduan pengisian kuesioner dan menghubungi peneliti melalui *private message* Whatsapp.

Sebelum dilakukan penelitian, peneliti melakukan uji validitas dan reliabilitas untuk kuesioner pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19 pada 32 mahasiswa kedokteran UNS. Hasil uji validitas menunjukkan seluruh pertanyaan pada kuesioner pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19 valid. Hasil uji reliabilitas data kuesioner pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19 mempunyai koefisien *Cronbach's Alpha* sebesar 0,912 sehingga kuesioner tersebut dinilai reliabel dan konsisten.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Frekuensi (n=91)	Persentase (%)
Usia		
19	47	51,6%
20	30	33%
21	14	15,4%
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	42	46,2%
Perempuan	49	53,8%
Tahun Angkatan		
2019	32	35,9%
2020	59	64,8%

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah sampel dengan umur 19 tahun paling banyak yaitu sebanyak 47 responden (51,6%), sampel pada umur 20 tahun berjumlah 30 responden (33%), dan sampel pada umur 21 tahun sebanyak 14 responden (15,4%). Selain itu, pada tabel 1 menunjukkan responden perempuan lebih banyak berjumlah 49 orang (53,8%) dibandingkan dengan responden laki-laki berjumlah 42 orang (46,2%). Responden yang mengisi kuesioner adalah mahasiswa tahun angkatan 2020 (64,8%) lebih banyak dibandingkan dengan mahasiswa tahun angkatan 2019 (35,2%).

Tabel 2. Frekuensi Tingkat Pengetahuan dan Kesadaran terhadap COVID-19

Klasifikasi	Frekuensi	Persentase (%)
Pengetahuan		
Kurang	6	6,6%
Cukup	37	40,7%
Baik	48	52,7%
Kesadaran		
Kurang	4	4,4%
Cukup	36	39,6%
Baik	51	56%

Pada tabel 2 menunjukkan karakteristik subjek menurut frekuensi tingkat pengetahuan terhadap COVID-19 pada mahasiswa yang baik sebanyak 48 (62,6%) responden, tingkat cukup sebanyak 37 responden (40,7%), dan tingkat kurang sebanyak 6 responden (6,6%). Tingkat kesadaran terhadap COVID-19 pada mahasiswa yang baik sebanyak 51 (56%) responden, tingkat cukup sebanyak 36 responden (39,6%), dan tingkat kurang sebanyak 4 responden (4,4%).

Tabel 3. Frekuensi Asupan Vitamin D dan Seng

Klasifikasi	Frekuensi	Persentase (%)
Vitamin D		
Kurang	40	44%
Cukup	51	56%
Seng		
Kurang	21	23,1%
Cukup	70	76,9%

Pada tabel 3 menunjukkan responden dengan asupan vitamin D yang cukup sebanyak 51 responden (56%) lebih banyak dibandingkan responden dengan asupan vitamin D yang kurang sebanyak 40 responden (44%). responden dengan asupan seng yang cukup sebanyak 70 responden (76,9%) lebih banyak dibandingkan responden dengan asupan seng yang kurang sebanyak 21 responden (44%).

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi *Spearman*

Korelasi	Signifikansi Korelasi (p)	Koefisiensi Korelasi (r)
Pengetahuan-Vitamin D	0.014	0.257
Kesadaran-Vitamin D	0.223	0.129
Pengetahuan-Seng	0.591	0.057
Kesadaran-Seng	0.290	0.112

Pada tabel 4 terdapat hasil uji korelasi *Spearman*. Interpretasi data signifikansi korelasi pada tabel tersebut adalah korelasi dinyatakan bermakna ( $p < 0,05$ ) dan tidak bermakna ( $p > 0,05$ ). Interpretasi data koefisiensi korelasi pada tabel tersebut adalah kekuatan korelasi lemah ( $r = 0,2-0,39$ ) dan kekuatan korelasi sangat lemah ( $r = 0-0,19$ ). Hasil uji korelasi pada tabel 4, pengetahuan terhadap COVID-19 dengan asupan vitamin D menunjukkan nilai koefisiensi korelasi  $r = 0.257$  dan nilai signifikansi  $p = 0.014$  yang menunjukkan adanya korelasi signifikan dengan kekuatan lemah. Sementara, hubungan kesadaran terhadap COVID-19 dengan asupan vitamin D menunjukkan nilai koefisiensi korelasi  $r = 0.129$  dan nilai signifikansi  $p = 0.223$  yang menunjukkan adanya tidak ada korelasi signifikan. Hubungan pengetahuan terhadap COVID-19 dengan asupan seng menunjukkan nilai koefisiensi korelasi  $r = 0.057$  dan nilai signifikansi  $p = 0.591$  yang menunjukkan adanya korelasi sangat lemah tidak bermakna.

## PEMBAHASAN

Pembahasan berisi diskusi yang menghubungkan dan membandingkan hasil penelitian dengan teori yang diuji dan hasil-hasil penelitian sebelumnya. Pembahasan dapat diakhiri dengan menyebutkan keterbatasan penelitian dan saran untuk penelitian lebih lanjut.

Hasil penelitian tingkat pengetahuan COVID-19 pada 91 responden didapat 48 orang (52,7%) memiliki tingkat yang baik, 37 orang (40,7%) memiliki tingkat yang cukup, dan 6 orang (6,6%) memiliki tingkat yang kurang. Hasil tingkat kesadaran COVID-19 didapatkan 51 orang (56%) memiliki tingkat yang baik, 36 orang (39,6%) memiliki tingkat yang cukup, dan 4 orang (4,4%) memiliki tingkat yang kurang. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sondakh et al. (24) bahwa pengetahuan COVID-19 pada mahasiswa kedokteran dari 525 responden didapatkan 48%

diklasifikasikan baik dan 52% diklasifikasikan kurang. Hasil pengetahuan dan kesadaran terhadap COVID-19 yang diklasifikasikan baik masih kurang dari setengah dimana hasil ini menunjukkan masih banyak mahasiswa kedokteran yang tidak memiliki pengetahuan yang baik terhadap COVID-19. Pandemi COVID-19 dalam hal ini perlu dijadikan pembelajaran untuk mahasiswa dan perguruan tinggi agar meningkatkan pengetahuan dan kontribusi positif pada masyarakat tentang pandemi yang sedang berlangsung (Adli et al., 2022; Sondakh et al., 2022).

Pada analisis bivariat hasil uji korelasi antara pengetahuan COVID-19 dengan asupan vitamin D didapatkan adanya korelasi lemah dan signifikan atau bermakna. Sedangkan korelasi antara pengetahuan COVID-19 dengan asupan seng didapatkan adanya korelasi sangat lemah dan tidak signifikan atau bermakna. Sesuai dengan penelitian di Mesir yang dilakukan pada 632 responden dengan usia lebih dari 18 tahun ditemukan keseluruhan pengetahuan dalam pencegahan penyakit kardiovaskuler rendah terkait dengan pemilihan makanan yang sehat (Zein et al., 2021).

Pada analisis bivariat hasil uji korelasi antara kesadaran terhadap COVID-19 dengan asupan vitamin D dan seng didapatkan adanya korelasi sangat lemah dan tidak signifikan atau bermakna. Hal ini sejalan dengan penelitian di Yordania oleh Biglari et al (2017) pada 360 sampel mahasiswa kedokteran Universitas Gonabad. Penelitian ini menunjukkan bahwa kesadaran mahasiswa terhadap suatu kondisi krisis kaitannya dengan nutrisi masih rendah.

Keterbatasan peneliti pada penelitian ini adalah penelitian yang secara daring dan kurangnya jumlah peneliti atau yang mengumpulkan data selama penelitian berlangsung Beberapa faktor yang mempengaruhi pengetahuan dan kesadaran COVID-19 tidak diukur oleh peneliti. Faktor tersebut yaitu tingkat pendidikan/tingkat semester pada prodi kedokteran, jenis kelamin, umur, dan responden terpapar COVID-19.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data yang didapat dan analisis yang dilakukan, hubungan pengetahuan COVID-19 dengan asupan vitamin D signifikan dengan kekuatan korelasi lemah. Sementara hubungan kesadaran COVID-19 dengan asupan vitamin D tidak signifikan. Hubungan pengetahuan dan kesadaran COVID-19 dengan asupan seng tidak signifikan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada beberapa pihak: Dwi Rahayu, dr., M.Gz dan Amalina Shabrina, S.Gz, M.Sc yang telah memberikan kritik dan saran. Terimakasih prodi Kedokteran UNS telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengambil penelitian pada program studi tersebut. Terimakasih kepada responden yang merupakan mahasiswa kedokteran UNS yang telah bersedia menjadi subjek penelitian. Terimakasih kepada pihak-pihak yang berperan dalam penulisan skripsi saya, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adli, I., Widyahening, I. S., Lazarus, G., Phowira, J., Baihaqi, L. A., & Ariffandi, B., et al. (2022). Knowledge, attitude, and practice related to the COVID-19 pandemic among undergraduate medical students in Indonesia: A nationwide cross-sectional study. *PLOS ONE*, *17*(1), e0262827. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262827>
- Asl, S. H., Nikfarjam, S., Majidi Zolbanin, N., Nassiri, R., & Jafari, R. (2021). Immunopharmacological perspective on zinc in SARS-CoV-2 infection. *International Immunopharmacology*, *96*, 107630. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2021.107630>



- Bergman, P., Lindh, Å. U., Björkhem-Bergman, L., & Lindh, J. D. (2013). Vitamin D and Respiratory Tract Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *PLoS ONE*, 8(6), e65835. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065835>
- Biglari, H., Hami, M., Yari, A., Poursadeghiyan, M., & Farrokhi, M. (2017). Awareness of Medical Students of Gonabad University About Nutrition and Food Preservation in Disasters. *Health in Emergencies and Disasters Quarterly*, 2(3), 133–138. <https://doi.org/10.18869/nrip.hdq.2.3.133>
- Grant, W., Lahore, H., McDonnell, S., Baggerly, C., French, C., & Aliano, J., et al. (2020). Evidence that Vitamin D Supplementation Could Reduce Risk of Influenza and COVID-19 Infections and Deaths. *Nutrients*, 12(4), 988. <https://doi.org/10.3390/nu12040988>
- Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19. (2021, Jun 14). *Situasi Virus Covid di Indonesia*. <https://covid19.go.id/>
- Hojyo, S., & Fukada, T. (2016). Roles of Zinc Signaling in the Immune System. *Journal of Immunology Research*, 2016, 1–21. <https://doi.org/10.1155/2016/6762343>
- Im, J. H., Je, Y. S., Baek, J., Chung, M.-H., Kwon, H. Y., & Lee, J.-S. (2020). Nutritional status of patients with COVID-19. *International Journal of Infectious Diseases*, 100, 390–393. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.08.018>
- Jiang, R.-D., Liu, M.-Q., Chen, Y., Shan, C., & Zhou, Y.-W., et al. (2020). Pathogenesis of SARS-CoV-2 in Transgenic Mice Expressing Human Angiotensin-Converting Enzyme 2. *Cell*, 182(1), 50-58.e8. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.05.027>
- Kaushik, N., Subramani, C., Anang, S., Muthumohan, R., Shalimar, & Nayak, B., et al. (2017). Zinc Salts Block Hepatitis E Virus Replication by Inhibiting the Activity of Viral RNA-Dependent RNA Polymerase. *Journal of Virology*, 91(21). <https://doi.org/10.1128/JVI.00754-17>
- Kongsbak, M., Levring, T. B., Geisler, C., & von Essen, M. R. (2013). The Vitamin D Receptor and T Cell Function. *Frontiers in Immunology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2013.00148>
- L Bishop, E., Ismailova, A., Dimeloe, S., Hewison, M., & White, J. H. (2021). Vitamin D and Immune Regulation: Antibacterial, Antiviral, Anti-Inflammatory. *JBMR Plus*, 5(1). <https://doi.org/10.1002/jbm4.10405>
- Labban, L., Thallaj, N., & Labban, A. (2020). Assessing the Level of Awareness and Knowledge of COVID 19 Pandemic among Syrians. *Archives of Medicine*, 12(3). <https://doi.org/10.36648/1989-5216.12.3.309>
- Li, L., Huang, T., Wang, Y., Wang, Z., Liang, Y., & Huang, T., et al. (2020). COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. *Journal of Medical Virology*, 92(6), 577–583. <https://doi.org/10.1002/jmv.25757>
- Liu, S., Cao, X., Guo, H., & Wei, W. (2021). Zinc Influx Restricts Enterovirus D68 Replication. *Frontiers in Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.748546>
- Maggini, S., Pierre, A., & Calder, P. (2018). Immune Function and Micronutrient Requirements Change over the Life Course. *Nutrients*, 10(10), 1531. <https://doi.org/10.3390/nu10101531>
- Mayor-Ibarguren, A., Busca-Arenzana, C., & Robles-Marhuenda, Á. (2020). A Hypothesis for the Possible Role of Zinc in the Immunological Pathways Related to COVID-19 Infection. *Frontiers in Immunology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.01736>
- Read, S. A., Obeid, S., Ahlenstiel, C., & Ahlenstiel, G. (2019). The Role of Zinc in Antiviral Immunity. *Advances in Nutrition*, 10(4), 696–710. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz013>

- Sassi, F., Tamone, C., & D'Amelio, P. (2018). Vitamin D: Nutrient, Hormone, and Immunomodulator. *Nutrients*, 10(11), 1656. <https://doi.org/10.3390/nu10111656>
- Sondakh, J. J. S., Warastuti, W., Susatia, B., Wildan, Moh., Sunindya, B. R., & Budiyanto, Moch. A. K., et al. (2022). Indonesia medical students' knowledge, attitudes, and practices toward COVID-19. *Heliyon*, 8(1), e08686. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08686>
- Taghrir, M. H., Borazjani, R., & Shiraly, R. (2020). COVID-19 and Iranian Medical Students; A Survey on Their Related-Knowledge, Preventive Behaviors and Risk Perception. *Archives of Iranian Medicine*, 23(4), 249–254. <https://doi.org/10.34172/aim.2020.06>
- Wan, Y., Shang, J., Graham, R., Baric, R. S., & Li, F. (2020). Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: an Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus. *Journal of Virology*, 94(7), Article e00127–20 <https://doi.org/10.1128/JVI.00127-20>
- World Health Organization. (2020a, Jul 7). *Coronavirus Disease (COVID-19)*. <https://covid19.who.int/>
- World Health Organization. (2020b, Jul 7). *Update on coronavirus disease in Indonesia*. <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus>
- Zein, M. M., Mahmoud, A. T., el Hawary, A. S., & Hegazy, N. (2021). Cardiovascular Diseases Healthy Diet Related Knowledge among a Sample of the General Population in Egypt. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9(B), 1764–1771. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.7541>
- Zhang, L., Zhu, F., Xie, L., Wang, C., Wang, J., & Chen, R., et al. (2020). Clinical characteristics of COVID-19-infected cancer patients: a retrospective case study in three hospitals within Wuhan, China. *Annals of Oncology*, 31(7), 894–901. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.03.296>
- Zou, X., Chen, K., Zou, J., Han, P., Hao, J., & Han, Z. (2020). Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection. *Frontiers of Medicine*, 14(2), 185–192. <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0754-0>