

GAMBARAN ASUPAN BESI DAN SENG PADA COVID-19 DAN NON COVID-19 MAHASISWA POLTEKKES KEMENKES BANDUNG

*Overview of Iron and Zinc Intake in COVID-19 and Non-COVID-19 Students at
Poltekkes Kemenkes Bandung*

**Nadiya Tun Nafisah¹, Aliva Khayra Yassifa², Dila Laila Qodriah³, Fatmah
Hadinata⁴, Filia Restu Dwi Lestari⁵, Intan Alya Nur Ramadhan⁶, Reehan Miskye⁷,
Gurid Pramitato Eko Mulyo⁸**

Poltekkes Kemenkes Bandung, Guridmulyo@gmail.com

ABSTRACT

COVID-19 is an infectious disease that causes symptoms ranging from mild to severe, caused by the SARS-CoV-2 virus. Inadequate intake of micronutrients such as iron and zinc tends to increase the risk of infection from SARS-CoV-2. This study aims to determine the overview of iron and zinc intake between COVID-19 and non-COVID-19 student groups at Poltekkes Kemenkes Bandung, Cimahi area. The study design was cross-sectional with a total sample of 70 respondents. The sampling technique used was Proportional Random Sampling. Collected data included sample characteristics, COVID-19 status, iron intake, and zinc intake. The data were analyzed descriptively. The results showed that among samples with deficient iron intake, 58.7% had experienced COVID-19 and 41.3% had not (non-COVID-19), while among those with sufficient iron intake, 33.3% had experienced COVID-19 and 66.7% had not. For zinc intake, among those with deficient intake, 66.7% had experienced COVID-19 and 33.3% had not, while among those with sufficient zinc intake, 32.4% had experienced COVID-19 and 67.6% had not. To meet iron and zinc needs, students should increase their intake of these nutrients through food or supplements to boost immunity during the pandemic.

Key words: Iron Intake, Zinc Intake, COVID-19

ABSTRAK

COVID-19 merupakan penyakit menular yang menimbulkan gejala ringan sampai dengan gejala berat yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2. Kecukupan zat gizi mikro seperti besi dan seng cenderung akan meningkatkan risiko infeksi dari SARS-CoV-2. Tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran asupan besi dan seng antara kelompok COVID-19 dan Non COVID-19 pada mahasiswa Poltekkes Kemenkes Bandung Wilayah Cimahi. Desain penelitian yaitu *cross sectional* dengan jumlah sampel sebanyak 70 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *Proporsional Random Sampling*. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik sampel, COVID-19, asupan besi dan asupan seng. Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sampel dengan asupan besi defisiensi 58,7% mengalami COVID-19 dan 41,3% tidak mengalami atau non COVID-19, sedangkan pada sampel dengan asupan besi cukup 33,3% mengalami COVID-19 dan 66,7% tidak mengalami atau non COVID-19. Sampel dengan asupan seng defisiensi 66,7% mengalami COVID-19 dan 33,3% tidak mengalami atau non COVID-19, sedangkan pada sampel dengan asupan besi cukup 32,4% mengalami COVID-19 dan 67,6% tidak mengalami atau non COVID-19. Untuk mencukupi kebutuhan besi dan seng mahasiswa sebaiknya meningkatkan

konsumsi besi dan seng dari makanan maupun tambahan suplemen untuk meningkatkan kekebalan tubuh dimasa pandemi.

Kata Kunci: Asupan Besi, Asupan Seng, COVID-19

PENDAHULUAN

Coronavirus disease (COVID-19) merupakan pandemi global yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 dan ditetapkan oleh WHO sejak Maret 2020. Penularannya sangat cepat melalui droplet, dan hingga 6 November 2021, tercatat lebih dari 248 juta kasus global dan 4,2 juta kasus di Indonesia. Jawa Barat merupakan provinsi dengan jumlah kasus tertinggi kedua. Meskipun positivity rate nasional turun menjadi 1,3%, risiko penularan tetap ada, sehingga protokol kesehatan harus tetap diterapkan.^{12,38}

Nutrisi berperan penting dalam fungsi sistem imun, terutama asupan zat gizi mikro seperti besi (Fe) dan seng (Zn). Besi mendukung imunitas melalui regulasi distribusi zat terhadap patogen dan fungsi sel Natural Killer (NK). Kekurangan besi menurunkan aktivitas sel imun dan meningkatkan risiko infeksi, termasuk infeksi saluran pernapasan akut.^{17,23}

Seng berperan dalam menghambat replikasi virus melalui interaksi dengan ACE2 serta meningkatkan produksi IgG. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa defisiensi seng berkaitan dengan keparahan COVID-19.^{14,33} Kombinasi Fe dan Zn dapat meningkatkan daya tahan tubuh dengan memperkuat imunitas alami.

Mahasiswa merupakan kelompok usia remaja akhir yang rentan mengalami penurunan imunitas akibat tekanan akademik, pola tidur yang tidak teratur, serta pola makan yang tidak seimbang. Data KEMENKES menunjukkan bahwa kelompok usia 19–30 tahun merupakan kelompok kedua terbanyak terinfeksi COVID-19.

Pembelajaran daring selama pandemi memperburuk kondisi stres dan berpotensi menurunkan imunitas.¹⁶

Penelitian sebelumnya oleh Ransun et al. (2021) menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki asupan besi dan seng yang kurang akibat pola makan monoton dan tidak teratur. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran asupan besi dan seng pada mahasiswa Poltekkes Kemenkes Bandung wilayah Cimahi yang terkonfirmasi dan tidak terkonfirmasi COVID-19.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran asupan besi dan seng pada mahasiswa Poltekkes Kemenkes Bandung Wilayah Cimahi yang termasuk dalam kelompok COVID-19 dan non COVID-19. Penelitian ini juga mencakup identifikasi karakteristik sampel seperti jenis kelamin, usia, dan jurusan, serta analisis asupan besi dan seng pada masing-masing kelompok tersebut.

KAJIAN PUSTAKA

COVID-19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2, bagian dari keluarga coronavirus yang dapat menimbulkan berbagai penyakit pada manusia, mulai dari yang ringan seperti flu biasa hingga berat seperti Middle East Respiratory Syndrome (MERS) dan Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). Virus ini bersifat zoonosis, artinya dapat berpindah dari hewan ke manusia, seperti MERS yang ditularkan dari unta dan SARS dari luwak.^{37,11}

Mekanisme penularan virus SARS-CoV-2 terutama melalui droplet dari saluran pernapasan, kontak langsung dengan individu terinfeksi, maupun jalur fekal-oral. Setelah masuk ke tubuh, virus berikatan dengan reseptor ACE2 dan TMPRSS2 pada sel epitel saluran napas, diikuti oleh fusi membran dan pelepasan materi genetik virus. Virus kemudian mereplikasi diri di dalam sel inang melalui mekanisme transkripsi dan translasi, menghasilkan RNA virus baru yang dibungkus dalam kapsid untuk membentuk virion baru. Infeksi ini memicu respon imun tubuh secara masif berupa pelepasan sitokin proinflamasi seperti IL-1 β , IFN- γ , IP10, dan MCP-1, yang dikenal sebagai cytokine storm. Aktivasi sel T dan makrofag yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan memperparah kondisi klinis.^{8,9}

Menurut Kementerian Kesehatan (2020) dan WHO (2020), gejala klinis COVID-19 dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahannya. Gejala ringan ditandai dengan demam, batuk kering, dan nyeri tenggorokan tanpa disertai pneumonia. Gejala sedang meliputi demam persisten, batuk yang menetap, dan sesak napas ringan. Pada gejala berat, pasien menunjukkan tanda-tanda infeksi saluran napas akut berat seperti frekuensi napas lebih dari 30 kali per menit, saturasi oksigen kurang dari 90%, sianosis, serta penurunan kesadaran. Gejala umum lainnya termasuk anosmia, kelelahan ekstrem, dan gangguan indra perasa. Sementara itu, gejala serius seperti disorientasi, nyeri dada, dan kesulitan bernapas biasanya ditemukan pada kelompok risiko tinggi.

Faktor risiko utama COVID-19 antara lain adalah usia lanjut, jenis kelamin laki-laki, komorbiditas seperti hipertensi, diabetes melitus, dan penyakit jantung, serta gaya hidup seperti merokok. Selain itu, tenaga kesehatan dan individu dengan gangguan imun juga termasuk

kelompok rentan. Lansia secara khusus memiliki risiko lebih tinggi karena adanya penurunan massa otot (sarcopenia) dan gangguan fungsi pencernaan yang menyebabkan malnutrisi, yang pada gilirannya memperburuk respons imun.^{34,15}

Untuk memastikan diagnosis COVID-19, metode yang paling dianjurkan oleh WHO adalah pemeriksaan Real Time Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction (rRT-PCR) yang mendeteksi keberadaan RNA virus dalam sampel. Metode ini memiliki sensitivitas dan spesifisitas tinggi tetapi memerlukan fasilitas laboratorium dengan standar biosafety tertentu. Di sisi lain, pemeriksaan antibodi IgG dan IgM dengan metode serologi tergolong sederhana dan cepat namun tidak disarankan sebagai diagnosis utama karena tidak dapat mendeteksi infeksi aktif secara akurat.^{34,5}

Besi (Fe) merupakan mineral mikro esensial yang berperan dalam berbagai proses fisiologis, termasuk pembentukan hemoglobin dan mioglobin, transportasi oksigen dan karbon dioksida, metabolisme energi, dan fungsi sistem imun. Dalam tubuh, Fe hadir dalam dua bentuk yaitu ferrous (Fe²⁺) yang bersifat reduktor dan ferric (Fe³⁺) yang bersifat oksidator, dan keduanya penting dalam reaksi redoks.^{28,31} Sumber zat besi terbagi menjadi dua jenis, yaitu heme dan non-heme. Zat besi heme berasal dari produk hewani seperti hati, daging merah, unggas, dan ikan dengan tingkat serapan lebih tinggi. Sementara itu, zat besi non-heme banyak ditemukan dalam makanan nabati seperti sayuran hijau, kacang-kacangan, dan sereal, namun tingkat penyerapannya lebih rendah. Absorpsi besi non-heme dipengaruhi oleh inhibitor seperti asam fitat, oksalat, dan tanin, sedangkan vitamin C dapat meningkatkan absorpsinya.¹

Proses absorpsi zat besi terjadi terutama di usus halus bagian duodenum, dengan bantuan asam lambung dan vitamin C yang mereduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} agar dapat diserap lebih efisien. Setelah diserap, besi diangkut dalam darah oleh transferrin dan disimpan dalam bentuk ferritin di hati, sumsum tulang, dan limpa. Kebutuhan besi bervariasi tergantung usia, jenis kelamin, dan kondisi fisiologis, sebagaimana tercantum dalam Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019. Defisiensi besi dapat mengganggu sintesis DNA, menurunkan fungsi kekebalan tubuh, dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi, termasuk infeksi saluran pernapasan akut.^{31,32}

Dalam konteks COVID-19, status besi dalam tubuh berpengaruh terhadap tingkat keparahan infeksi. Di satu sisi, virus membutuhkan besi untuk replikasi; di sisi lain, kekurangan besi melemahkan sistem imun dan memperburuk prognosis. Penelitian menunjukkan bahwa suplementasi zat besi bersama dengan seng (Zn) dapat membantu mempercepat pemulihan pasien COVID-19 melalui peningkatan respon imun.^{17,33}

Seng (Zn) juga merupakan mikronutrien penting yang berperan dalam lebih dari 300 aktivitas enzimatik serta mendukung fungsi sistem imun, pertumbuhan sel, dan aktivitas antioksidan. Seng terlibat dalam modulasi imunitas bawaan dan adaptif, termasuk aktivasi limfosit T, sel NK, serta produksi sitokin antiinflamasi (Maggini et al., 2018). Sumber utama Zn yang memiliki bioavailabilitas tinggi adalah produk hewani seperti daging, telur, dan makanan laut, sedangkan sumber nabati memiliki tingkat serapan lebih rendah karena kandungan fitat dan serat yang menghambat absorpsi. Proses penyerapan Zn terjadi di jejunum dan disimpan dalam bentuk metalotionein di hati dan jaringan lainnya.³⁹

Defisiensi Zn dapat mengakibatkan gangguan pada imunitas seluler, memperlemah fagositosis, dan menurunkan produksi antibodi. Faktor risiko defisiensi meliputi malnutrisi, malabsorpsi, dan infeksi kronis yang mengganggu homeostasis Zn dalam tubuh.² Dalam kaitannya dengan COVID-19, Zn diketahui mampu meningkatkan sekresi interferon gamma ($IFN-\gamma$), mengaktifkan sel NK, dan menurunkan ekspresi enzim RNA-dependent RNA polymerase (RdRp) yang penting untuk replikasi virus. Kekurangan Zn dapat memperburuk kerusakan jaringan paru dan meningkatkan respon inflamasi melalui sitokin proinflamasi.^{4,29}

Survei konsumsi makanan adalah metode pengumpulan data asupan pangan individu atau rumah tangga untuk menilai kecukupan zat gizi, memantau pola konsumsi, serta mendukung kebijakan gizi masyarakat. Metode survei yang umum digunakan mencakup Food Frequency Questionnaire (FFQ), Semi-Quantitative FFQ (SFFQ), food recall, food account, dan food balance sheet. Data hasil survei bermanfaat untuk evaluasi program gizi dan intervensi kesehatan masyarakat.³⁰

Salah satu metode yang sering digunakan dalam penelitian gizi adalah SFFQ karena bersifat sederhana dan efisien untuk mengidentifikasi hubungan antara pola makan dan status kesehatan. Meskipun metode ini tidak seakurat penimbangan langsung karena hanya mengestimasi frekuensi dan takaran porsi makanan, namun tetap berguna untuk memperoleh gambaran asupan zat gizi dalam populasi. Data yang diperoleh dari SFFQ kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi dari Peraturan Menteri Kesehatan RI tahun 2019. Untuk menentukan status kecukupan gizi, digunakan pendekatan Cut-off Point Method (CPM), dengan nilai batas

CPM-85, yang menyatakan bahwa individu dengan asupan <85% dari AKG dikategorikan mengalami defisiensi.^{22,13}

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional*, yaitu mengukur variabel independen (asupan mineral besi dan seng) dan variabel dependen (kejadian COVID-19) secara bersamaan dalam satu waktu. Tujuannya untuk membandingkan kondisi antara kelompok mahasiswa yang pernah terinfeksi COVID-19 dengan yang tidak pernah terinfeksi.

Penelitian dilaksanakan secara daring melalui Zoom Meeting dengan bantuan buku foto makanan sebagai alat bantu estimasi ukuran porsi rumah tangga. Lokasi penelitian mencakup Jurusan Gizi, Teknologi Laboratorium Medis, Kesehatan Lingkungan, dan Promosi Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung. Waktu pengumpulan data berlangsung dari bulan Desember hingga Februari tahun 2021.

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa dari keempat jurusan tersebut sebanyak 1.403 orang. Jumlah mahasiswa yang pernah terdiagnosis COVID-19 terdiri dari 29 orang di Jurusan Gizi, 9 orang di Teknologi Laboratorium Medis, 7 orang di Kesehatan Lingkungan, dan 5 orang di Promosi Kesehatan. Sampel diambil menggunakan metode *proportional random sampling*, dengan perhitungan estimasi proporsi menggunakan rumus:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2})^2 \times P(1-P)}{d^2}$$

dengan $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$ (tingkat kepercayaan 95%),
 $P = 0,817$ (prevalensi),
 $d = 0,10$ (presisi).

Hasil perhitungan menunjukkan kebutuhan minimal 57 responden,

dibulatkan menjadi 58 orang, terdiri dari 29 kelompok kasus dan 29 kelompok kontrol. Namun, karena antusiasme tinggi dari mahasiswa, jumlah sampel ditambah menjadi 70 orang, terdiri dari 35 orang kelompok kasus (pernah COVID-19) dan 35 kelompok kontrol (tidak pernah COVID-19).

Pemilihan sampel dilakukan melalui Google Formulir, dan responden diseleksi berdasarkan kriteria inklusi. Untuk kelompok kasus, responden harus merupakan mahasiswa dari keempat jurusan, pernah didiagnosis COVID-19 melalui tes antibodi, antigen, atau PCR minimal satu tahun sebelumnya, dengan atau tanpa riwayat vaksinasi, serta bersedia berpartisipasi. Untuk kelompok kontrol, responden harus tidak pernah didiagnosis COVID-19, berasal dari jurusan yang sama, dan bersedia menjadi partisipan.

Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer mencakup identitas responden (nama, jenis kelamin, usia, tanggal lahir, nomor telepon, alamat, program studi), status COVID-19, riwayat vaksinasi, serta data asupan besi dan seng yang diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan formulir Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SFFQ). Data sekunder berupa profil institusi diperoleh dari bagian kemahasiswaan masing-masing jurusan.

Data diolah menggunakan perangkat lunak SPSS. Status COVID-19 diklasifikasikan sebagai "Ya" jika hasil tes antibodi, antigen, atau PCR menyatakan positif, dan "Tidak" jika sebaliknya (Gunard, 2019). Asupan besi dan seng yang diperoleh dari SFFQ diolah berdasarkan data komposisi makanan TKPI 2017 dan dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019. Kategori kecukupan didasarkan pada nilai cut-off 85% AKG.

Asupan dikategorikan “Cukup” jika $\geq 85\%$ AKG dan “Defisien” jika $< 85\%$ AKG (Khoirul, 2018).

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi variabel, meliputi status COVID-19, asupan besi, dan asupan seng. Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi dan frekuensi. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara asupan besi dan seng dengan kejadian COVID-19 menggunakan uji chi-square pada tabel kontingensi 2×2 sebagai berikut:

Tabel 1

Tabel Distribusi Asupan Besi Dan Covid-19

Asupan Besi	COVID-19	Non COVID-19	Total
Defisiensi	a	b	a + b
Cukup	c	d	c + d

Tabel 2

Tabel Distribusi Asupan Seng Dan Covid-19

Asupan Seng	COVID-19	Non COVID-19	Total
Defisiensi	a	b	a + b
Cukup	c	d	c + d

HASIL

Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung merupakan institusi pendidikan vokasi dan profesi kesehatan di bawah naungan Kementerian Kesehatan RI, yang memiliki delapan jurusan dan delapan belas program studi tersebar di wilayah Bandung, Cimahi, Karawang, dan Bogor. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan pada empat jurusan, yaitu Gizi, Teknologi Laboratorium Medis, Kesehatan Lingkungan, dan Promosi Kesehatan.

Sampel yang diteliti terdiri dari 70 mahasiswa. Berdasarkan karakteristik jenis kelamin, mayoritas sampel adalah perempuan sebanyak 62

orang (88,6%), dan sisanya laki-laki sebanyak 8 orang (11,4%) seperti pada tabel 3 berikut:

Tabel 3

Data Karakteristik Sampel Mahasiswa Jurusan Gizi, Teknologi Laboratorium Medis, Kesehatan Lingkungan, Dan Promosi Kesehatan Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah(n)	Persentase(%)
Laki-laki	8	11,4
Perempuan	62	88,6
Total	70	100

Berdasarkan usia, kelompok terbanyak berada pada usia 20 tahun sebanyak 30 orang (42,9%), sedangkan berdasarkan jurusan, sampel terbanyak berasal dari jurusan Gizi sebanyak 28 orang (40%) seperti pada tabel 4 dan 5 berikut:

Tabel 4

Data Karakteristik Sampel Mahasiswa Jurusan Gizi, Teknologi Laboratorium Medis, Kesehatan Lingkungan, Dan Promosi Kesehatan Berdasarkan Usia

Usia	Jumlah(n)	Persentase(%)
18 tahun	16	22,9
19 tahun	10	14,3
20 tahun	30	42,9
21 tahun	13	18,6
22 tahun	1	1,4
Total	70	100

Tabel 5

Data Karakteristik Sampel Mahasiswa Jurusan Gizi, Teknologi Laboratorium Medis, Kesehatan Lingkungan, Dan Promosi Kesehatan Berdasarkan Jurusan

Jurusan	Jumlah(n)	Persentase(%)
Gizi	28	40
Teknologi Laboratorium Medis	17	24,3
Kesehatan Lingkungan	15	21,4
Promosi Kesehatan	10	14,3
Total	70	100

Tabel 6

Gambaran Asupan Besi Sampel

Asupan Besi	Jumlah(n)	Persentase(%)
Defisiensi	24	34,3
Cukup	46	65,7
Total	70	100
Minimum	4,8 mg	
Maximum	37,4 mg	
Mean	12,15 mg	
Standard Deviation	5,5	

Pada Tabel 6 rata-rata asupan besi dari seluruh sampel adalah 12,15 mg dengan simpangan baku 5,5 mg, nilai minimum 4,8 mg dan maksimum 37,4 mg. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa sebanyak 46 orang (65,7%) memiliki asupan besi dalam kategori cukup, dan 24 orang (34,3%) termasuk dalam kategori defisiensi.

Tabel 7

Gambaran Asupan Seng Sampel

Asupan Seng	Jumlah(n)	Persentase(%)
Defisiensi	36	51,4
Cukup	34	48,6
Total	70	100
Minimum	2,5 mg	
Maximum	27,6 mg	
Mean	7,6 mg	
Standard Deviation	4,6	

Pada Tabel 7 untuk asupan seng, rata-rata konsumsi adalah 7,6 mg dengan simpangan baku 4,6 mg, nilai minimum 2,5 mg dan maksimum 27,6 mg. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa sebanyak 36 orang (51,4%) berada dalam kategori defisiensi dan 34 orang (48,6%) dalam kategori cukup.

Tabel 8

Distribusi Asupan Besi Pada Jurusan Gizi, Teknologi Laboratorium Medis, Kesehatan Lingkungan, Dan Promosi Kesehatan

Jurusan	Defisien si		Cukup		Total	
	n	%	n	%	n	%
Gizi	2	71,	8	28,	2	10
	0	4	6	8	8	0
Teknologi Laboratorium Medis	1	58,	7	41,	1	10
	0	8	2	7	7	0
Kesehatan Lingkungan	9	60,	6	40,	1	10
	0	0	5	0	5	0

Promosi Kesehatan	7	70,	3	30,	1	10
					0	0

Pada tabel 8 distribusi asupan besi berdasarkan jurusan menunjukkan bahwa proporsi kategori cukup tertinggi terdapat pada jurusan Teknologi Laboratorium Medis sebanyak 41,2%, sedangkan kategori defisiensi tertinggi terdapat pada jurusan Gizi sebanyak 71,4%.

Tabel 9

Distribusi Asupan Seng Pada Jurusan Gizi, Teknologi Laboratorium Medis, Kesehatan Lingkungan, Dan Promosi Kesehatan

Jurusan	Defisien si		Cukup		Total	
	n	%	n	%	n	%
Gizi	1	57,	1	42,	2	10
	6	1	2	9	8	0
Teknologi Laboratorium Medis	6	35,	1	64,	1	10
	3	1	7	7	7	0
Kesehatan Lingkungan	9	60	6	40	1	10
					5	0
Promosi Kesehatan	5	50	5	50	1	10
					0	0

Pada tabel 9 untuk asupan seng, kategori cukup paling tinggi berasal dari jurusan Teknologi Laboratorium Medis sebanyak 64,7%, sementara defisiensi tertinggi ditemukan pada jurusan Kesehatan Lingkungan sebesar 60%.

Tabel 10

Distribusi Sampel Berdasarkan COVID-19

Kategori	Jumlah(n)	Persentase(%)
COVID-19	35	50
Non COVID-19	35	50
Total	70	100
PCR		16 sampel
Antigen		19 sampel
Antibody		0 sampel

Pada tabel 10 status infeksi COVID-19 dibagi menjadi dua kelompok yang seimbang: 35 sampel (50%) dinyatakan positif COVID-19 melalui uji PCR (16 sampel) dan antigen (19 sampel), sementara 35 sampel lainnya

(50%) termasuk dalam kelompok Non-COVID-19.

Tabel 11

Tabulasi Silang Distribusi Asupan Besi Pada Kelompok COVID-19 Dan Non COVID-19

Asupan Besi	COVID-19		Non COVID-19		Total	
	n	%	n	%	n	%
Defisiensi	2	58,	1	41,	4	10
	7	7	9	3	6	0
Teknologi Laboratorium Medis	8	33,	1	66,	2	10
	3	3	6	7	4	0

Pada tabel 11 distribusi asupan besi berdasarkan status COVID-19 menunjukkan bahwa dari total 46 sampel dengan asupan besi kategori cukup, sebanyak 66,7% berada dalam kelompok Non-COVID-19 dan 33,3% dalam kelompok COVID-19. Sebaliknya, dari 24 sampel dengan asupan besi kategori defisiensi, sebanyak 58,7% mengalami COVID-19.

Tabel 12

Tabulasi Silang Distribusi Asupan Seng Pada Kelompok COVID-19 Dan Non COVID-19

Asupan Seng	COVID-19		Non COVID-19		Total	
	n	%	n	%	n	%
Defisiensi	2	66,	1	33,	3	10
	4	7	2	3	6	0
Cukup	11	32,	2	67,	3	10
	4	4	3	6	4	0

Pada tabel 12 untuk asupan seng, dari 36 sampel dengan kategori defisiensi, 66,7% di antaranya berada dalam kelompok COVID-19. Sementara itu, dari 34 sampel dengan asupan seng cukup, sebanyak 67,6% berada dalam kelompok Non-COVID-19.

PEMBAHASAN

Proporsi jenis kelamin yang tidak seimbang dalam penelitian ini mempengaruhi validitas kesimpulan terkait perbedaan risiko COVID-19 berdasarkan jenis kelamin. Meski

literatur menyatakan bahwa laki-laki lebih berisiko terinfeksi karena ekspresi ACE2 yang lebih tinggi.^{3,24} Proporsi perempuan yang mendominasi menyebabkan hasil ini tidak mencerminkan proporsi risiko sebenarnya.

Kelompok usia sampel mayoritas berada pada usia 20 tahun, termasuk dalam rentang usia remaja akhir (19–30 tahun), yang menurut Kementerian Kesehatan (2021) merupakan kelompok kedua terbanyak dalam kasus terkonfirmasi COVID-19 secara nasional.

Mayoritas sampel memiliki asupan besi yang cukup, yang ditunjukkan dengan rata-rata konsumsi mendekati nilai kecukupan berdasarkan AKG 2019. Kategori cukup pada asupan besi berkorelasi dengan kebiasaan makan yang baik, seperti konsumsi tiga kali sehari, konsumsi makanan tinggi besi, serta minimnya konsumsi inhibitor absorpsi seperti teh dan kopi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Dea (2020) yang menemukan bahwa 50,5% mahasiswa memiliki asupan zat besi dalam kategori baik. Besi berperan penting dalam sistem imun, khususnya dalam aktivasi dan proliferasi sel imun seperti sel T, B, dan NK. Defisiensi besi dapat menghambat kerja enzim penting seperti ribonukleotida reduktase, mengganggu produksi sitokin, dan menurunkan efektivitas sel NK dalam melawan infeksi, termasuk SARS-CoV-2.^{32,23,31}

Tingginya proporsi defisiensi besi pada kelompok COVID-19 mengindikasikan bahwa kadar besi yang rendah merupakan faktor risiko terhadap infeksi. Lv et al. (2021) menunjukkan bahwa defisiensi zat besi meningkatkan kerentanan terhadap infeksi saluran napas akut, termasuk COVID-19. Mengingat mayoritas sampel adalah perempuan usia subur yang memiliki kebutuhan besi lebih

tinggi, perhatian terhadap kecukupan asupan dan suplementasi besi sangat penting.²⁷

Pada asupan seng, hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir separuh dari sampel masih mengalami defisiensi. Meskipun presentase asupan cukup meningkat dibandingkan data Dea (2020), defisiensi seng tetap signifikan. Seng berperan dalam pembentukan antibodi IgG, penghambatan replikasi SARS-CoV-2, serta mendukung fungsi sistem imun bawaan. Penelitian Kumar (2021) dan Sumarmi (2020) menekankan peran Zn²⁺ dalam menghambat aktivitas RNA polimerase virus, menghalangi masuknya virus ke dalam sel, dan meningkatkan resistensi tubuh terhadap infeksi.

Penelitian oleh te Velthuis et al. (2010) menambahkan bahwa seng mampu menghambat replikasi virus corona melalui mekanisme inhibisi pada tahap elongasi sintesis RNA serta penghambatan aktivitas protease virus. Defisiensi seng yang tinggi pada kelompok COVID-19 sejalan dengan temuan Weßels et al. (2021) yang menyebutkan bahwa defisiensi seng dapat memperparah manifestasi klinis COVID-19, seperti peningkatan pneumonia, kelelahan, gangguan penciuman, sitopenia, dan kerontokan rambut.

Dengan demikian, hubungan antara kecukupan asupan besi dan seng dengan kejadian COVID-19 dalam penelitian ini konsisten dengan teori dan studi sebelumnya. Pemenuhan kebutuhan kedua mikronutrien tersebut krusial untuk meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi virus, termasuk SARS-CoV-2.

KESIMPULAN

Sebagian besar sampel dalam penelitian ini adalah perempuan, yaitu sebanyak 88,6%, sedangkan laki-laki hanya 11,4%. Dilihat dari distribusi usia,

sebagian besar sampel berusia 20 tahun (42,9%), diikuti oleh usia 18 tahun (22,9%), usia 21 tahun (18,6%), usia 19 tahun (14,3%), dan usia 22 tahun (1,4%). Berdasarkan jurusan, sampel berasal dari Jurusan Gizi sebanyak 40%, Teknologi Laboratorium Medis 24,3%, Kesehatan Lingkungan 21,4%, dan Promosi Kesehatan 14,3%.

Berdasarkan hasil analisis hubungan antara asupan besi dan status COVID-19, ditemukan bahwa pada sampel dengan asupan besi kategori defisiensi, sebesar 58,7% mengalami COVID-19. Sebaliknya, pada sampel dengan asupan besi kategori cukup, sebanyak 66,7% tidak mengalami COVID-19. Ini menunjukkan bahwa defisiensi asupan besi berpotensi meningkatkan risiko terjadinya infeksi COVID-19.

Sementara itu, pada sampel dengan asupan seng kategori defisiensi, sebanyak 66,7% mengalami COVID-19, sedangkan pada sampel dengan asupan seng kategori cukup, sebanyak 67,6% tidak mengalami COVID-19. Hal ini mengindikasikan bahwa defisiensi asupan seng juga berkaitan dengan peningkatan risiko infeksi COVID-19, bahkan lebih tinggi dibandingkan risiko yang ditimbulkan oleh defisiensi asupan besi.

DAFTAR RUJUKAN

1. Almatsier, S. (2009) *PRINSIP DASAR ILMU GIZI*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
2. Ambarwati, R. (2012) 'Peran Zinc terhadap Peningkatan Sistem Imunitas', *Jurnal Keperawatan*, 5(2), pp. 98–103.
3. Biswas, M, Rahaman, S, Bizwas, T, Haque, Z and Ibrahim, B. (2021) 'Association of Sex, Age, and Comorbidities with Mortality in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis',

- Intervirology*, 64(1), pp. 36–47. doi: 10.1159/000512592.
4. Dhok, A, Butola, L, Anjankar, A, Shinde, A, Kute, P and Jha, R. (2020) 'Role of Vitamins and Minerals in Improving Immunity during Covid-19 Pandemic - A Review', *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 9(32), pp. 2296–2300. doi: 10.14260/jemds/2020/497.
 5. Gunard, W. D. (2019) 'Pemeriksaan Diagnosis Laboratorium COVID-19 : Keterbatasan dan Tantangannya Saat Ini Laboratory Diagnostic Tests for COVID-19 : Current Limitations and Challenges', 27(2), pp. 173–182.
 6. Han, Y. and Yang, H. (2020) 'The transmission and diagnosis of 2019 novel coronavirus infection disease (COVID-19): A Chinese perspective', *Journal of Medical Virology*, 92(6).
 7. Handarini, O. I. and Wulandari, S. S. (2020) 'Pembelajaran Daring Sebagai Upaya Study From Home (SFH).', *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(3), pp. 465–503.
 8. Handayani, D. (2020) 'Penyakit Virus Corona 2019', *Jurnal Respirologi Indonesia*, 40(2).
 9. Jin, Y. , Yang, H., Ji, W., Wu, W., Chen, S., Zhang, W. and Duan, G. (2020) 'Virology, epidemiology, pathogenesis, and control of covid- 19', *Viruses*, 12(4), pp. 1–17. doi: 10.3390/v12040372.
 10. KEMENKES (2018) *TABEL KOMPOSISI PANGAN INDONESIA 2017*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
 11. KEMENKES (2020) 'Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19)', *Germas*, pp. 0–115. Available at: https://infeksiemerging.kemkes.go.id/download/REV-04_Pedoman_P2_COVID-19_27_Maret2020_TTD1.pdf [Diakses 11 Juni 2021].
 12. KEMENKES (2021) *Peta Sebaran, covid19.go.id*. Available at: <https://covid19.go.id/peta-sebaran> (Accessed: 11 June 2021).
 13. Khoirul, A. (2018) 'Penerapan metode probabilitas dalam analisis defisiensi asupan kalsium, besi, seng dan vitamin d pada anak dan remaja indonesia khoirul anwar'.
 14. Kumar, P., Kumar, P., Kumar, M., Bedi, O., Gupta, M., Kumar, S., Jaiswal, G., Rahi, V., Yedke, N., Bijalwan, A., Sharma, S. and Jamwal, S. *et al.* (2021) 'Role of vitamins and minerals as immunity boosters in COVID-19', *Inflammopharmacology*. doi: 10.1007/s10787-021-00826-7.
 15. Liu, A, Cong, J., Wang, Q., Mei, Y., Peng, Y., Zhou, M., Zhu, W., Chen, X., Guan, W. and He, P. (2021) 'Risk of Malnutrition Is Common in Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Wuhan, China: A Cross-sectional Study', *Journal of Nutrition*, 151(6), pp. 1591–1596. doi: 10.1093/jn/nxab009.
 16. Lubis, H., Ramadhani, A. and Rasyid, M. (2021) 'Stres Akademik Mahasiswa dalam Melaksanakan Kuliah Daring Selama Masa Pandemi Covid 19', *Psikostudia : Jurnal Psikologi*, 10(1), p. 31. doi: 10.30872/psikostudia.v10i1.5454.
 17. Lv, Y., Chen, L., Liang, X., Liu, X., Gao, M., Wang, Q., Wei, Q. and Liu, L. (2021) 'Association between iron status and the risk of adverse outcomes in COVID-19', *Clinical Nutrition*, 40(5), pp. 3462–3469. doi: 10.1016/j.clnu.2020.11.033.

18. Maggini, S., Pierre, A. and Calder, P. C. (2018) 'Immune function and micronutrient requirements change over the life course', *Nutrients*, 10(10). doi: 10.3390/nu10101531.
19. Menteri Kesehatan RI (2019) 'PMK RI NO 28 TAHUN 2019 TENTANG ANGKA KECUKUPAN GIZI YANG DIANJURKAN UNTUK MASYARAKAT INDONESIA'.
20. Nadya Nur Puspa Permatasari, Mufidah Mawaddah, Z. A. A. (2020) 'REVIEW ARTIKEL: FAKTOR RISIKO PASIEN TERINFEKSI COVID-19 DAN METODE PENCEGAHANNYA', *Farmaka*, 19, p. 1.
21. Nurbaiti, I. H. W. (2019) *GIZI MIKRO KEDOKTERAN JILID II*. Yogyakarta: deepublish.
22. Par'i, H. M. (2016) *Penilaian Status Gizi : Dilengkapi Proses Asuha Gizi Terstandar*. Jakarta: EGC.
23. Purwati, Miatmoko, A., Karsari, D., Dinaryanti, A., Hendrianto, E., Syaiful Ihsan, I., Ertanti, N., Sandyakala Purnama, D., Pudy Asmarawati, T., Marfiani, E., Izzah, Z., Nur Rosyid, A., Asta Wulaningrum, P. and Windo Setiawan, H. (2020) 'The Potency of Hematopoietic Stem Cells (HSCs) and Natural Killer (NK) Cells as A Therapeutic of SARS-CoV-2 Indonesia Isolates Infection by Viral Inactivation (In Vitro Study)', *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(5), pp. 772–777.
24. Putri, Putra and Mariko (2021) 'Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Gejala Dengan COVID-19 di Sumatera barat', *Artikel Penelitian*, 44(2), pp. 104–111. Available at: <http://jurnalmka.fk.unand.ac.id/index.php/art/article/view/818>.
25. Ransun, G. N. and Maureen I, Punuh, G. D. K. (2021) 'Gambaran Kecukupan Mineral Mikro Pada Mahasiswa Semester 2 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado Selama Masa Pandemi Covid-19', *Kesmas*, 10(1), pp. 50–58.
26. Richardson, D. P. and Lovegrove, J. A. (2021) 'Nutritional status of micronutrients as a possible and modifiable risk factor for COVID-19: A UK perspective', *British Journal of Nutrition*, 125(6), pp. 678–684. doi: 10.1017/S000711452000330X.
27. Royani, I., Irwan, A. A. and Arifin, A. (2019) 'Pengaruh Mengonsumsi Teh Setelah Makan terhadap Anemia Defisiensi Besi pada Remaja Putri', *UMI Medical Journal*, 2(2), pp. 20–25. doi: 10.33096/umj.v2i2.22.
28. Sediaoetama, achmad djaeni (2008) 'Ilmu Gizi 1'.
29. Shakoor, H., Feehan, J., Al, A., Ali, H., Platat, C., Cheikh, L., Apostolopoulos, V. and Stojanovska, L. (2020) 'Immune-boosting role of vitamins D, C, E, zinc, selenium and omega-3 fatty acids: Could they help against COVID-19?', (January).
30. Sirajuddin, Surmita and Astuti, T. (2018) *SURVEY KONSUMSI PANGAN*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
31. Siswanto, B. E. and Fitrah (2014) 'PERAN BEBERAPA ZAT GIZI MIKRO DALAM SISTEM IMUNITAS', *GIZI INDONESIA*, 36(1). doi: 10.36457/gizindo.v36i1.116.
32. Suega, K. (2012) 'Interrelasi Besi Dengan Sitokin Dan Vice Versa', *Journal of Internal Medicine*, 13(1).
33. Sumarmi, S. (2020) 'Kerja Harmoni Zat Gizi dalam Meningkatkan Imunitas Tubuh Terhadap Covid-19: Mini Review', *Amerta Nutrition*, 4(3), p. 250. doi: 10.20473/amnt.v4i3.2020.250-256.

34. Susilo, A., Rumende, C., Pitoyo, C., Santoso, W., Yulianti, M., Herikurniawan, H., Sinto, R., Singh, G., Nainggolan, L., Nelwan, Erni J., Chen, Lie K., Widhani, A., Wijaya, E., Wicaksana, B., Maksum, M., Annisa, F., Jasirwan, C., and Yunihastuti, E. (2020) 'Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini', *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7(1), p. 45. doi: 10.7454/jpdi.v7i1.415.
35. te Velthuis, A. J. W. Shakoor, H, Feehan, J, Al, A, Ali, H, Platat, C, Cheikh, L, Apostolopoulos, V, Stojanovska, L. (2010) 'Zn²⁺ inhibits coronavirus and arterivirus RNA polymerase activity in vitro and zinc ionophores block the replication of these viruses in cell culture', *PLoS Pathogens*, 6(11), pp. 1–10. doi: 10.1371/journal.ppat.1001176.
36. Weßels, I. I., Rolles, B., John Slusarenko, A., and Rink, L. (2021) 'Zinc deficiency as a possible risk factor for increased susceptibility and severe progression of COVID-19', *British Journal of Nutrition*. doi: 10.1017/S0007114521000738.
37. WHO (2020) *Coronavirus disease (COVID-19)*, WHO.INT. Available at: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1 (Accessed: 6 October 2021).
38. WHO (2021) *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*, WHO.INT. Available at: <https://covid19.who.int/> (Accessed: 6 November 2021).
39. Winaktu, G. J. (2011) 'Peran Zinc pada Respons Imun', *Jurnal Kedokteran Meditek*, 17(44), pp. 24–34.
40. Wolff, D., Nee, S., Hickey, N. and Marschollek, M. (2021) 'Risk factors for Covid-19 severity and fatality: a structured literature review', *Infection*, 49(1), pp. 15–28. doi: 10.1007/s15010-020-01509-1.
41. Zhang, H., Penninger, J., Li, Y., Zhong, N., and Slutsky, AS. (2020) 'Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) as a SARS-CoV-2 receptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target', *Intensive Care Medicine*, 46(4). doi: 10.1007/s00134-020-05985-9.