



Karakteristik Demografi dan Klinis Berdasarkan Status Gizi Pasien Covid-19 Wisma Atlet

Demographic and Clinical Characteristics Based on the Nutritional Status of Covid-19 Patients at Wisma Atlet

Yade Kurnia Yasin^{1*}, Muhammad Nuzul Azhim Ash Siddiq², Cintya Ayu Permatasari³

^{1*} Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Makassar

² Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur

³ Klinik Utama dan Laboratorium Medis SIMA, Malang

*Corresponding Author: E-mail: yade@unm.ac.id

ARTIKEL INFO	ABSTRAK
Manuscript Received: 27/06/2025 Revised: 04/07/2025 Accepted: 20/07/2025 Date of Publication: 30/07/2025 Volume: 5 Issue: 2 DOI: 10.24252/algizzai.v5i2.58613 Type of Article: <i>Research Articles</i>	Pendahuluan: Status gizi merupakan faktor penting yang memengaruhi perjalanan klinis infeksi Covid-19, termasuk keparahan gejala, durasi rawat inap, dan respons imun. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik demografi dan klinis pasien Covid-19 berdasarkan status gizi di RSDC Wisma Atlet Kemayoran Jakarta. Metodologi: Studi ini menggunakan desain cross-sectional dengan jumlah responden sebanyak 572 pasien rawat inap non-ICU selama Februari–Maret 2021. Data diperoleh melalui pengukuran antropometri, wawancara terstruktur, dan telaah rekam medis. Analisis dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis dan Chi-square. Hasil: Mayoritas pasien berada dalam kategori overweight (34,4%) dan obesitas (33,4%). Terdapat perbedaan signifikan dalam distribusi usia, jenis kelamin, riwayat komorbiditas, dan jenis diet rumah sakit antar kelompok status gizi ($p < 0,05$). Namun, lama rawat inap, gejala awal, riwayat merokok, asupan makan, dan konsumsi cairan tidak menunjukkan perbedaan bermakna ($p > 0,05$). Kesimpulan: Pasien obesitas lebih sering mengalami hipertensi dan menerima diet rendah garam, sedangkan pasien underweight menerima diet tinggi energi dan protein. Temuan ini menegaskan bahwa status gizi berperan penting dalam membentuk profil demografi dan klinis pasien, serta perlu dipertimbangkan dalam perencanaan intervensi gizi dan manajemen klinis Covid-19.

KEYWORD	ABSTRACT
<i>Covid-19</i> <i>Nutritional Status</i> <i>Clinical Characteristic</i> <i>Demographic</i> Publisher: Department of Public Health	Introduction: Nutritional status has emerged as a critical determinant of clinical outcomes in Covid-19, affecting immune competence, disease severity, and recovery trajectories. This study aimed to examine the demographic and clinical characteristics of Covid-19 patients based on nutritional status at the Wisma Atlet Covid-19 Emergency Hospital in Jakarta. Methods: A cross-sectional observational design was employed, involving 572 non-ICU inpatients during February–March 2021. Data were collected through anthropometric measurements, structured interviews, and medical record analysis. Statistical analysis included Kruskal–Wallis and Chi-square tests. Results: . . The majority of patients were classified as overweight (34.4%) or obese (33.4%). Significant differences across nutritional groups were observed in age, sex, comorbidities, and hospital diet types ($p < 0.05$). However, no significant differences were found in length of stay, initial symptoms, smoking history, food intake, or fluid consumption ($p > 0.05$). Conclusion: Obese patients had a higher prevalence of hypertension and were more frequently prescribed low-sodium diets, while underweight individuals predominantly received high-energy, high-protein meals. These findings highlight the role of nutritional status in shaping demographic and clinical profiles, underscoring the need for targeted nutrition interventions in Covid-19 management.



©2021. The Authors
This is an Open Access article
distributed under the terms of the
Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

PENDAHULUAN

Pandemi *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19) telah menjadi krisis kesehatan global yang memberikan dampak signifikan pada kapasitas sistem pelayanan kesehatan, serta mengungkap berbagai faktor determinan yang memengaruhi luaran klinis pasien. Salah satu faktor penting yang mendapatkan perhatian khusus dalam konteks ini adalah status gizi individu. Status gizi, baik dalam bentuk malnutrisi energi-protein maupun kelebihan berat badan, berperan penting dalam menentukan kerentanan terhadap infeksi, keparahan penyakit, serta pemulihan pasca infeksi. Sejumlah studi ilmiah menunjukkan bahwa ketidakseimbangan gizi berkontribusi pada disregulasi imunologis, perburukan inflamasi sistemik, serta respons penyembuhan yang lebih lambat pada pasien dengan penyakit infeksi, termasuk Covid-19 (Calder, 2020; Iddir et al., 2020; Soliman et al., 2022).

Pandemi Covid-19 telah memberikan dampak besar terhadap sistem kesehatan global, termasuk di Indonesia. Berdasarkan laporan dari *World Health Organization*, kasus kumulatif Covid-19 di Indonesia tercatat sebanyak 636.154 kasus hingga pertengahan Desember 2020. Lonjakan kasus terjadi pada 2021, terutama akibat penyebaran varian Delta, dengan total kasus mencapai 4.258.340 hingga awal Desember (WHO, 2021). Pada akhir 2022, kasus kumulatif nasional bertambah menjadi 6.627.538 kasus (WHO, 2022). Salah satu pusat penanganan pasien Covid-19 terbesar di Indonesia adalah Rumah Sakit Darurat Covid-19 (RSDC) Wisma Atlet Kemayoran, yang berfungsi sebagai fasilitas isolasi dan perawatan pasien dengan gejala ringan hingga sedang. RSDC Wisma Atlet dioperasikan sejak 23 Maret 2020 sebagai salah satu upaya pemerintah dalam menyediakan layanan perawatan pasien Covid-19. Fasilitas ini dikelola oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan menjadi rumah sakit darurat utama selama masa puncak pandemi di wilayah Jakarta dan sekitarnya. Pada akhir tahun 2021, total pasien yang telah dirawat di RSDC Wisma Atlet mencapai 130.370 orang, dan angka ini meningkat menjadi sekitar 164.220 pasien pada Maret 2022.

Indonesia sebagai negara dengan beban gizi ganda menghadapi tantangan dalam manajemen pasien Covid-19. Di satu sisi terdapat populasi dengan masalah kekurangan gizi, sementara di sisi lain terdapat proporsi signifikan masyarakat yang mengalami overweight dan obesitas. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa obesitas meningkatkan risiko keparahan COVID-19. Studi di Jakarta menunjukkan bahwa pasien obesitas memiliki risiko kematian 6,34 kali lebih tinggi dibandingkan pasien dengan status gizi normal (Pramudita et al., 2022). Laporan *World Obesity Federation* menyatakan bahwa lebih dari 88% kematian akibat COVID-19 terjadi di negara dengan prevalensi overweight di atas 50% (World Obesity Federation, 2021). Selain itu, meta-analisis dari berbagai negara menunjukkan bahwa obesitas secara konsisten meningkatkan risiko rawat inap (hingga 2,37 kali), intubasi (hingga 2,4 kali), dan kematian (hingga 1,3 kali) pada pasien Covid-19 serta meningkatkan risiko rawat inap, intubasi, dan kematian secara signifikan (Caci et al., 2020; Klang et al., 2020; Muharramah & Prihartono, 2021). Temuan ini menegaskan bahwa obesitas bukan sekadar aspek metabolik, tetapi juga menjadi variabel penting dalam stratifikasi risiko klinis.

Ketidakseimbangan gizi, baik dalam bentuk kekurangan (*undernutrition*) maupun kelebihan gizi, menjadi penentu penting dalam dinamika klinis infeksi Covid-19 karena memicu gangguan imunitas dan memperberat peradangan sistemik (Calder, 2020; Iddir et al., 2020). Ketika kondisi ini berlangsung, risiko munculnya gejala berat dan komplikasi multisistem meningkat secara signifikan, dan dapat berdampak pada kualitas serta durasi perawatan. Beberapa penelitian secara konsisten menunjukkan hubungan antara status gizi dan luaran pasien Covid-19. Sebuah studi kohort di Tiongkok menemukan bahwa pasien dengan indeks massa tubuh (IMT) ≥ 30 memiliki risiko lebih tinggi mengalami hipoksia berat, kebutuhan ventilasi mekanik, serta rawat inap yang lebih lama (Li et al., 2024). Sementara itu, hasil meta-analisis yang melibatkan responden dari berbagai negara menunjukkan bahwa underweight maupun obesitas meningkatkan risiko

mortalitas akibat Covid-19, dengan mekanisme yang berbeda namun sama-sama signifikan (Phelps et al., 2024).

Selain itu, status gizi juga berkaitan erat dengan karakteristik demografi dan klinis pasien seperti usia, jenis kelamin, riwayat penyakit penyerta (komorbiditas), dan perilaku gaya hidup seperti kebiasaan merokok. Studi menyebutkan bahwa kombinasi obesitas, hipertensi, diabetes dan usia lanjut secara sinergis meningkatkan risiko komplikasi serius pada pasien Covid-19 (Li et al., 2023). Studi lain mengemukakan bahwa pasien Covid-19 dengan status gizi overweight dan obesitas lebih banyak ditemukan pada kelompok usia lanjut dan laki-laki, serta memiliki prevalensi defisiensi vitamin D yang lebih tinggi dibandingkan kelompok dengan status gizi normal (O'shea et al., 2021). Analisis yang mempertimbangkan jenis kelamin menjadi sangat relevan, terutama mengingat perbedaan biologis dan perilaku kesehatan antara laki-laki dan perempuan yang dapat memengaruhi kerentanan terhadap infeksi dan respons imun terhadap COVID-19. Laki-laki dilaporkan memiliki tingkat keparahan dan mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan perempuan, akibat perbedaan imunologis, hormonal, dan perilaku (Griffith et al., 2020; Peckham et al., 2020; Takahashi et al., 2020).

Studi terdahulu secara konsisten menunjukkan bahwa karakteristik demografis dan klinis merupakan determinan penting dalam memprediksi keparahan penyakit, durasi perawatan, hingga mortalitas pada pasien COVID-19. Studi multisenter di Tiongkok dan Amerika Serikat menunjukkan bahwa usia lanjut, komorbiditas, dan gejala awal seperti sepsis dan gagal napas merupakan prediktor utama mortalitas. Sejumlah studi ini menekankan pentingnya stratifikasi risiko berdasarkan usia, jenis kelamin, dan kondisi klinis awal sebagai dasar manajemen pasien yang lebih terarah serta memperkuat urgensi pendekatan individual berdasarkan karakteristik demografis (Guan et al., 2020; Richardson et al., 2020; Zhou et al., 2020). Penelitian di Beijing dan Changsha menyoroti variasi gejala klinis berdasarkan usia dan riwayat penyakit, termasuk penurunan nafsu makan dan keluhan gastrointestinal yang lebih sering ditemukan pada pasien dengan komorbiditas. Kondisi ini sering kali berkorelasi dengan penurunan asupan makanan dan hidrasi, yang memperburuk status gizi dan memperlama masa penyembuhan. Penelitian ini memperkuat perlunya pemantauan ketat terhadap gejala awal dan profil individu dalam pengambilan keputusan terapi (Tian et al., 2020; Zheng et al., 2020).

Penelitian-penelitian tersebut menegaskan bahwa karakteristik demografi dan profil klinis merupakan determinan penting dalam perjalanan penyakit Covid-19. Meskipun berbagai studi telah meneliti secara terpisah terkait status gizi, demografi, dan profil klinis pada pasien Covid-19, kajian yang mengintegrasikan ketiganya dalam konteks sistem perawatan terpadu masih terbatas. RSDC Wisma Atlet dengan populasi pasien yang heterogen dan volume rawat inap yang tinggi, menjadi lokasi strategis untuk melakukan analisis komprehensif terhadap karakteristik pasien Covid-19 berdasarkan status gizi. Pemahaman terhadap profil demografis dan klinis pasien, khususnya dikaitkan dengan status gizi, akan memberikan dasar ilmiah yang kuat dalam menyusun intervensi gizi dan klinis yang lebih efektif dan responsif terhadap karakteristik pasien, terutama dalam menghadapi penyakit infeksi akut yang berpotensi menimbulkan beban besar terhadap sumber daya klinis di masa depan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik demografi dan klinis pasien COVID-19 berdasarkan status gizi di RSDC Wisma Atlet Kemayoran Jakarta. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan panduan klinis berbasis bukti, memperkuat integrasi aspek gizi dalam sistem respons pandemi, serta mendukung pengambilan kebijakan kesehatan yang adaptif terhadap populasi dengan kerentanan gizi yang beragam.

METODOLOGI PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional yang dilaksanakan di RSDC Wisma Atlet Kemayoran Jakarta pada bulan Februari hingga Maret 2021, setelah mendapatkan keterangan lolos kaji etik dari *Health Research Ethics Committee* RSDC Wisma Atlet Kemayoran (No: 2/KERSDCWA/2021) dan Komisi Etik Penelitian Universitas Esa Unggul (No. 0009-21.009/DPKE-KEP/FINAL-EA/II/2021).

Populasi dan Sampe Penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh pasien rawat inap yang terkonfirmasi positif Covid-19 di RSDC Wisma Atlet Kemayoran, Jakarta, selama periode Februari hingga Maret 2021. Sampel penelitian dipilih melalui metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi, yaitu: pasien berusia di atas 20 tahun, terdaftar pada tower 4, 6, atau 7, bersedia dan memungkinkan untuk dilakukan pengukuran antropometri, serta dapat diwawancarai secara langsung. Kriteria eksklusi meliputi pasien yang dipindahkan ke ruang intensif dan menjalani isolasi mandiri. Pasien dalam kategori ibu hamil, menyusui dan anak-anak tidak menjadi sampel dalam penelitian. Pasien yang memenuhi syarat diberikan penjelasan terkait tujuan dan prosedur penelitian melalui tahapan Penjelasan Sebelum Penelitian (PSP), serta diminta mengisi lembar persetujuan (*Informed Consent*) sebagai bentuk kesediaan berpartisipasi. Dari total 608 pasien yang terdata selama proses pengumpulan data, sebanyak 572 pasien memenuhi kriteria kelengkapan dan validitas sehingga dapat dianalisis lebih lanjut.

Sumber Data

Data primer dalam penelitian ini dikumpulkan melalui wawancara terstruktur serta pengukuran antropometri menggunakan alat terkalibrasi, yaitu timbangan digital dan mikrotoise dengan tingkat presisi sebesar 0,1. Penentuan status gizi dilakukan berdasarkan hasil analisis antropometri yang dikonversi menjadi Indeks Massa Tubuh (IMT), mengacu pada Klasifikasi IMT Nasional sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang. Selain itu, data sekunder diperoleh dari rekam medis termasuk informasi terkait jenis diet yang didapatkan selama masa perawatan. Klasifikasi asupan makanan dan cairan pasien dalam penelitian ini didasarkan pada sistem observasi visual yang mengacu pada metode semi-kuantitatif yang digunakan oleh tenaga gizi dalam monitoring konsumsi pasien secara harian, sebagaimana dijelaskan dalam Pedoman Penyelenggaraan Makanan di Rumah Sakit yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan RI tahun 2013.

Pengembangan Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuesioner terstruktur yang dirancang khusus sesuai dengan kebutuhan variabel yang diteliti. Kuesioner ini telah divalidasi secara isi dan digunakan untuk mengumpulkan data karakteristik demografi, klinis, serta informasi terkait gizi. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung dan pencatatan data klinis dan antropometri oleh tim penelitian yang bertugas di lapangan.

Teknik Analisis Data

Dari 608 pasien yang tercatat, sebanyak 572 data dianalisis karena memenuhi kriteria kelengkapan. Analisis dilakukan menggunakan SPSS, meliputi statistik deskriptif dan uji beda antar kategori status gizi. Analisis data menggunakan uji Kruskal-Wallis untuk data numerik serta uji Chi-square untuk data kategorik, dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Status Gizi

Penelitian ini melibatkan 572 pasien terkonfirmasi Covid-19 yang dirawat inap non-ICU di RSDC Wisma Atlet Kemayoran Jakarta. Berdasarkan kategori status gizi, mayoritas pasien berada dalam kelompok overweight sebanyak 197 pasien (34,4%) dan obesitas sebanyak 191 (33,4%), disusul oleh status gizi normal sebanyak 153 pasien (26,7%) dan underweight sebanyak 31 pasien (5,4%).

Karakteristik Demografi

Tabel 1. Karakteristik Demografi Pasien dengan Konfirmasi Covid-19 Berdasarkan Status Gizi di RSDC Wisma Atlet Kemayoran Jakarta

Karakteristik	Status Gizi				P value
	Underweight n = 31, 5.4%	Normal n = 153, 26.7%	Overweight n = 197, 34.4%	Obesitas n = 191, 33.4%	
Umur (tahun), median (min-max)	31 (20 – 73)	29 (20 – 63)	38 (20 – 65)	39 (22 – 72)	0.000 ^a
Jenis Kelamin, L/P, (%L)	7/24 (22.6)	64/89 (41.8)	118/79 (59.9)	82/109 (42.9)	0.000 ^b
Pendidikan n (%)					
Tidak Sekolah	1 (10.0)	1 (10.0)	3 (30.0)	5 (50.0)	0.593 ^b
Pendidikan Sekolah	16 (6.1)	77 (29.4)	87 (33.2)	82 (31.3)	
Pendidikan Tinggi	14 (4.7)	75 (25.0)	107 (35.7)	104 (34.6)	
Status Kerja n (%)					
Tidak Bekerja	10 (7.3)	31 (22.6)	41 (29.9)	55 (40.1)	0.119 ^b
Bekerja	21 (4.8)	122 (28.0)	156 (35.9)	136 (31.3)	

^ap-value < 0.05; ^aKruskal Wallis; ^bChi-Square

Tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada distribusi usia dan jenis kelamin antar kelompok status gizi ($p < 0,001$). Pasien dengan obesitas dan overweight cenderung berusia lebih tua (median usia 39 dan 38 tahun), sementara kelompok normal dan underweight memiliki median usia yang lebih muda (median 29 dan 31 tahun). Selain itu, proporsi pasien laki-laki lebih tinggi pada kelompok overweight (59,9%) dibanding kelompok lainnya. Untuk variabel pendidikan dan status kerja, tidak ditemukan perbedaan signifikan antar kelompok status gizi ($p > 0,05$), meskipun terdapat kecenderungan bahwa kelompok obesitas lebih banyak tidak bekerja dibandingkan kelompok lain.

Karakteristik Klinis

Tabel 2, menunjukkan lama rawat inap tidak berbeda secara bermakna di antara keempat kelompok status gizi ($p = 0,842$), dengan median rawat 12 hari pada seluruh kategori.

Hasil lain menunjukkan terdapat perbedaan signifikan untuk riwayat penyakit penyerta antar kelompok status gizi ($p = 0,007$). Hipertensi lebih sering dijumpai pada pasien obesitas (22,5%) dan overweight (15,2%), sedangkan kelompok underweight memiliki proporsi tertinggi pasien tanpa komorbiditas (80,6%). Variabel riwayat merokok dan keluhan gejala awal seperti demam, batuk, sakit kepala, diare, sakit tenggorokan, anosmia, hidung tersumbat, mual, muntah, nyeri dada, dan sesak tidak menunjukkan perbedaan bermakna menurut status gizi ($p > 0,05$).

Terdapat perbedaan signifikan dalam jenis diet rumah sakit yang diberikan antar kelompok ($p = 0,020$). Pasien underweight sebagian besar menerima diet Diet TETP (96,8%), sedangkan kelompok obesitas lebih bervariasi, dengan proporsi lebih tinggi yang menerima diet rendah garam atau Diet RG (21,5%). Untuk variabel nafsu makan, asupan makan harian, dan konsumsi cairan, tidak ditemukan perbedaan bermakna antar kelompok status gizi ($p > 0,05$), meskipun kelompok obesitas cenderung mengonsumsi asupan makanan

hingga habis (40,8%).

Tabel 2. Karakteristik Klinis Pasien dengan Konfirmasi Covid-19 Berdasarkan Status Gizi di RSDC Wisma Atlet Kemayoran Jakarta

Karakteristik	Status Gizi				<i>P</i> value
	Underweight n = 31, 5.4%	Normal n = 153, 26.7%	Overweight n = 197, 34.4%	Obesitas n = 191, 33.4%	
Lama Rawat (hari), median (min-max)	12 (8 – 30)	12 (9 – 22)	12 (8 – 23)	12 (8 – 30)	0.842 ^a
Riwayat penyakit penyerta <i>n</i> (%)					
Tidak ada	25 (80.6)	107 (69.9)	138 (70.1)	126 (66.0)	0.007 ^{*b}
Diabetes	0 (0.0)	9 (5.9)	8 (4.1)	9 (4.7)	
Hipertensi	2 (6.5)	13 (8.5)	30 (15.2)	43 (22.5)	
Penyakit Sal. Napas	1 (3.2)	1 (0.7)	0 (0.0)	2 (1.0)	
Lainnya	3 (9.7)	23 (15.0)	21 (10.7)	11 (5.8)	
Riwayat Merokok <i>n</i> (%)					
Tidak Merokok	27 (5.8)	126 (26.9)	155 (33.0)	161 (34.3)	0.439 ^b
Merokok	4 (3.9)	27 (26.6)	42 (40.8)	30 (29.1)	
Initial Symptoms <i>n</i> (%)					
Demam					0.550 ^b
Ya	19 (61.3)	78 (51.0)	108 (54.8)	95 (49.7)	
Tidak	12 (38.7)	75 (49.0)	89 (45.2)	96 (50.3)	
Batuk					0.289 ^b
Ya	14 (45.2)	79 (51.6)	102 (50.8)	113 (59.2)	
Tidak	17 (54.8)	74 (48.4)	95 (48.2)	78 (40.8)	
Sakit Kepala					0.981 ^b
Ya	12 (38.7)	65 (42.5)	84 (42.6)	81 (42.4)	
Tidak	19 (61.3)	88 (57.5)	113 (57.4)	110 (57.6)	
Diare					0.533 ^b
Ya	6 (19.4)	16 (10.5)	27 (13.7)	23 (12.0)	
Tidak	25 (80.6)	137 (89.5)	170 (86.3)	168 (88.0)	
Sakit Tenggorokan					0.535 ^b
Ya	9 (29.0)	57 (37.3)	61 (31.0)	59 (30.9)	
Tidak	22 (71.0)	96 (62.7)	136 (69.0)	132 (69.1)	
Anosmia					0.375 ^b
Ya	12 (38.7)	70 (45.8)	72 (36.5)	79 (41.4)	
Tidak	19 (61.3)	83 (54.2)	125 (63.5)	112 (58.6)	
Dysguesia					0.742 ^b
Ya	6 (19.4)	44 (28.8)	52 (26.4)	53 (27.7)	
Tidak	25 (80.6)	109 (71.2)	145 (73.6)	138 (72.3)	
Hidung Tersumbat					0.448 ^b
Ya	12 (38.7)	58 (37.9)	61 (31.0)	60 (31.4)	
Tidak	19 (61.3)	95 (62.1)	136 (69.0)	131 (68.6)	

Demographic and Clinical Characteristics Based on the Nutritional Status of Covid-19 Patients at Wisma Atlet

Karakteristik	Status Gizi				P value
	Underweight n = 31, 5.4%	Normal n = 153, 26.7%	Overweight n = 197, 34.4%	Obesitas n = 191, 33.4%	
Mual					
Ya	3 (9.7)	40 (26.1)	55 (27.9)	56 (29.3)	0.145 ^b
Tidak	28 (90.3)	113 (73.9)	142 (72.1)	135 (70.7)	
Muntah					
Ya	2 (6.5)	16 (10.5)	24 (12.2)	22 (11.5)	0.801 ^b
Tidak	29 (93.5)	137 (89.5)	173 (87.8)	169 (88.5)	
Nyeri Dada					
Ya	3 (9.7)	15 (9.8)	24 (12.2)	23 (12.0)	0.879 ^b
Tidak	28 (90.3)	138 (90.2)	173 (87.8)	168 (88.0)	
Sesak					
Ya	7 (22.6)	29 (19.0)	27 (13.7)	30 (15.7)	0.438 ^b
Tidak	24 (77.4)	124 (81.0)	170 (86.3)	161 (84.3)	
Jenis diet RS n (%)					
Diet TETP	30 (96.8)	129 (84.3)	154 (78.2)	138 (72.3)	0.020 ^{*b}
Diet DM	0 (0.0)	6 (3.9)	7 (3.6)	4 (2.1)	
Diet RG	0 (0.0)	11 (7.2)	29 (14.7)	41 (21.5)	
Diet DM RG	0 (0.0)	4 (2.6)	2 (1.0)	4 (2.1)	
Makanan Lunak	1 (3.2)	3 (2.0)	5 (2.5)	4 (2.1)	
Nafsu Makan n (%)					
Normal	22 (71.0)	115 (75.2)	159 (80.7)	142 (74.3)	0.373 ^b
Menurun	9 (29.0)	38 (24.8)	38 (19.3)	49 (25.7)	
Asupan harian n (%)					
Habis (100%)	9 (29.0)	59 (38.6)	87 (44.2)	78 (40.8)	0.257 ^b
¾ Bagian (75%)	11 (35.5)	52 (34.0)	66 (33.5)	67 (35.1)	
½ Bagian (50%)	9 (29.0)	39 (25.5)	38 (19.3)	39 (20.4)	
¼ bagian (25%)	2 (6.5)	3 (2.0)	6 (3.0)	7 (3.7)	
Cairan/hari n (%)					
>3 Botol	12 (38.7)	91 (59.5)	123 (62.4)	115 (60.2)	0.131 ^b
1-3 Botol	19 (61.3)	60 (39.2)	70 (35.5)	73 (38.2)	
<1 Botol	0 (0.0)	2 (1.3)	4 (2.0)	3 (1.6)	

*p-value <0.05; ^aKruskal Wallis; ^bChi-Square

PEMBAHASAN

Status Gizi

Distribusi status gizi pada 572 pasien Covid-19 yang dianalisis menunjukkan bahwa mayoritas pasien berada dalam kategori overweight (34,4%) dan obesitas (33,4%), sementara kelompok underweight hanya mencakup 5,4% dari total sampel. Temuan ini mencerminkan tren global yang menunjukkan bahwa kelebihan berat badan merupakan faktor risiko yang umum pada pasien Covid-19 yang dirawat inap. Hal ini sejalan dengan laporan global yang menunjukkan bahwa obesitas merupakan salah satu faktor risiko utama terhadap keparahan infeksi SARS-CoV-2, karena berkontribusi terhadap

inflamasi kronis tingkat rendah, gangguan metabolik, dan disregulasi sistem imun (Calder, 2020; Song et al., 2021). Obesitas maupun underweight berkontribusi terhadap peningkatan risiko mortalitas akibat Covid-19, meskipun melalui mekanisme yang berbeda. Obesitas dikaitkan dengan peradangan kronis dan gangguan fungsi paru, sedangkan underweight berhubungan dengan cadangan energi tubuh yang rendah dan imunitas yang lemah (Phelps et al., 2024).

Obesitas dikaitkan dengan peningkatan ekspresi reseptor *angiotensin-converting enzyme 2* (ACE2) di jaringan adiposa, yang berperan sebagai reseptor utama yang digunakan virus SARS-CoV-2 untuk masuk ke dalam sel manusia. Studi menunjukkan bahwa ekspresi ACE2 pada adiposit pasien obesitas lebih tinggi dibandingkan jaringan paru-paru jaringan lain, sehingga menjadikan jaringan lemak sebagai reservoir potensial virus. Peningkatan ekspresi ini memungkinkan virus untuk lebih mudah menginfeksi dan bereplikasi, sehingga berkontribusi terhadap tingginya viral load (Caci et al., 2020; Gómez-zorita et al., 2021). Selain itu, kondisi inflamasi kronis dan disregulasi adipokin yang menyertai ekspansi jaringan lemak turut mengganggu efektivitas respons imun bawaan, memperparah proses infeksi dan memperbesar risiko perburukan klinis pada pasien dengan obesitas. Mekanisme ini juga diperkuat oleh gangguan fungsi mitokondria dan peningkatan produksi sitokin proinflamasi seperti IL-6 dan TNF- α , yang memicu badai sitokin dan kerusakan multiorgan. Kombinasi antara ekspresi ACE2 yang tinggi, gangguan imunologis, dan inflamasi sistemik menjelaskan mengapa individu dengan obesitas memiliki kerentanan lebih besar terhadap perburukan klinis Covid-19, termasuk risiko perawatan ICU, kebutuhan ventilasi mekanik, dan mortalitas yang lebih tinggi (Nour & Altıntaş, 2023; Yu et al., 2022). Selain itu, obesitas sering kali disertai komorbiditas seperti hipertensi dan diabetes, yang dalam penelitian ini juga lebih banyak ditemukan pada kelompok obesitas dibandingkan kelompok lainnya.

Sebaliknya, kelompok underweight memiliki cadangan energi dan protein yang terbatas, yang dapat mengganggu fungsi imun dan memperlambat proses penyembuhan. Sebuah studi yang menganalisis status gizi secara imunologis, menggunakan sejumlah alat skrining (*Screening tools*) dengan luaran Covid-19 menunjukkan bahwa pasien dengan hasil skrining skor *geriatric nutritional risk index*/GNRI (albumin serum dan IMT pada lansia), dan *the prognostic nutritional index*/PNI (albumin serum dan limfosit) rendah memiliki risiko kematian dalam perawatan rumah sakit yang lebih tinggi. Dalam konteks ini, malnutrisi energi-protein dapat menyebabkan penurunan jumlah limfosit, kadar albumin, dan kapasitas tubuh dalam menghadapi stres metabolik akibat infeksi (Song et al., 2021).

Penelitian yang dilakukan di RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar, juga mendukung temuan ini, di mana status gizi yang tidak normal (baik defisiensi maupun kelebihan) berhubungan dengan luaran klinis yang lebih buruk dan lama rawat inap yang lebih panjang (Werdhianti, 2021). Namun dalam penelitian yang dilakukan, tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam lama rawat inap antar kelompok status gizi. Hal ini dapat disebabkan oleh protokol perawatan yang seragam di RSDC atau karena sebagian besar pasien berada dalam kategori gejala ringan hingga sedang.

Karakteristik Demografi

Analisis karakteristik demografi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam distribusi usia dan jenis kelamin antar kelompok status gizi. Pasien dengan obesitas dan overweight cenderung berusia lebih tua (median 39 dan 38 tahun), sedangkan kelompok normal dan underweight memiliki median usia yang lebih muda (29 dan 31 tahun). Temuan ini sejalan dengan studi yang menunjukkan bahwa usia lanjut merupakan faktor yang sering berasosiasi dengan status gizi lebih dan peningkatan risiko hospitalisasi akibat Covid-19 (Nirmalarajah et al., 2025).

Usia menjadi indikator biologis yang mencerminkan kerentanan terhadap disfungsi organ dan komplikasi sistemik akibat infeksi SARS-CoV-2. Usia lanjut terbukti memiliki hubungan signifikan

dengan peningkatan biomarker inflamasi dan indikator keparahan klinis pada pasien Covid-19. Studi menemukan bahwa usia pasien berkorelasi positif dengan kadar ferritin dan D-dimer ($p = 0,009$ dan $p = 0,012$), yang keduanya merupakan penanda inflamasi sistemik dan koagulasi yang berlebihan (Mohammed et al., 2023).

Secara patofisiologis, proses penuaan menyebabkan *immunosenescence*, yaitu penurunan fungsi sistem imun adaptif dan bawaan, serta *inflammaging*, yaitu peradangan kronis tingkat rendah yang menetap. Kombinasi keduanya menyebabkan disregulasi respons imun terhadap infeksi SARS-CoV-2, sehingga meningkatkan risiko badai sitokin, kerusakan jaringan paru, dan kegagalan multiorgan (Tizazu et al., 2022). Selain itu, lansia juga lebih rentan mengalami delirium, disfungsi kognitif akut, dan presentasi klinis atipikal seperti jatuh atau penurunan kesadaran, yang sering kali menyulitkan diagnosis dini (Saxena & Hashmi, 2021).

Dari segi metabolisme, lansia menunjukkan gangguan metabolik yang khas, termasuk penurunan kapasitas mitokondria, stres oksidatif yang meningkat, dan perubahan metabolisme glukosa serta asam amino. Studi menemukan bahwa pasien lansia yang tidak selamat dari Covid-19 menunjukkan penurunan signifikan pada jalur metabolik fenilalanin, asam lemak, dan piruvat, yang mencerminkan gangguan metabolisme energi dan imun. Gangguan metabolik tersebut melemahkan respons tubuh terhadap infeksi dan memperlambat pemulihan (Mei et al., 2021).

Untuk data jenis kelamin, proporsi laki-laki lebih tinggi pada kelompok overweight (59,9%) dibandingkan jenis kelamin perempuan dan kelompok status gizi lainnya. Laporan *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) menyebutkan bahwa laki-laki memiliki prevalensi obesitas sentral yang lebih tinggi, yang dikaitkan dengan gangguan metabolik dan inflamasi sistemik (CDC, 2023). Dalam tinjauan sistematis terhadap 40 studi dari 22 negara, ditemukan bahwa 74,6% total populasi studi adalah laki-laki, dan bahwa jenis kelamin laki-laki merupakan salah satu faktor risiko signifikan terhadap peningkatan berat badan dan obesitas selama pandemi (Nour & Altıntaş, 2023). Laki-laki dilaporkan lebih sering mengalami komplikasi berat akibat Covid-19 dibandingkan perempuan (CDC, 2023). Hal ini berkaitan dengan faktor imunitas, hormonal, dan perilaku. Respons imun seluler pada laki-laki terutama berhubungan dengan aktivasi sel T yang bekerja lebih rendah dan diikuti produksi sitokin proinflamasi yang lebih tinggi, sehingga berpotensi memicu badai sitokin (Takahashi et al., 2020).

Kondisi ini juga disebabkan oleh efek immunosupresif dari hormon testosteron. Secara hormonal, penurunan kadar testosteron selama infeksi turut memperburuk regulasi inflamasi dan menurunkan efektivitas proteksi imun. Sebaliknya, estrogen pada perempuan berperan dalam memperkuat respons imun adaptif dan bawaan (Ma et al., 2021; Salciccia et al., 2020; Toscano-Guerra et al., 2022). Dari sisi perilaku, rendahnya kepatuhan terhadap protokol kesehatan, keterlambatan pencarian perawatan, pola hidup yang lebih banyak terlibat dalam faktor risiko seperti merokok, yang memperparah kondisi paru-paru, serta prevalensi komorbiditas seperti obesitas, hipertensi, dan diabetes yang lebih tinggi, semakin memperbesar risiko perburukan klinis pada kelompok laki-laki (Griffith et al., 2020; Peckham et al., 2020). Pada penelitian ini tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam tingkat pendidikan dan status kerja antar kelompok status gizi, yang menunjukkan bahwa faktor sosial ekonomi dalam populasi ini relatif homogen atau tidak cukup kuat untuk memengaruhi distribusi status gizi secara statistik.

Karakteristik Klinis

Dalam penelitian ini, tidak ditemukan perbedaan bermakna dalam lama rawat inap antar kelompok status gizi ($p = 0,842$), dengan median rawat inap yang relatif seragam di seluruh kategori, yaitu sekitar 12 hari. Meskipun demikian, temuan ini perlu ditafsirkan secara hati-hati karena lama rawat inap dipengaruhi oleh berbagai faktor klinis dan non-klinis, termasuk tingkat keparahan gejala, keberadaan

komorbiditas, usia, serta kebijakan rumah sakit terkait protokol isolasi dan pemulangan pasien. Secara umum, lama rawat inap (*length of stay/LoS*) sering digunakan sebagai indikator tidak langsung dari prognosis klinis. Studi sistematis oleh menunjukkan bahwa rata-rata lama rawat inap pasien Covid-19 secara global adalah sekitar 15,35 hari, dengan variasi tergantung usia dan wilayah geografis. Pasien usia lanjut dan yang memiliki komorbiditas cenderung memiliki LoS yang lebih panjang karena komplikasi yang lebih kompleks dan kebutuhan monitoring yang lebih intensif (Alimohamadi et al., 2022).

Pada penelitian yang dilakukan, homogenitas lama rawat inap antar kelompok status gizi dapat disebabkan oleh standarisasi protokol perawatan dan pemulangan pasien di RSDC Wisma Atlet, sebagian besar pasien berada dalam kategori gejala ringan hingga sedang, sehingga kebutuhan perawatan intensif relatif rendah dan durasi isolasi yang ditentukan secara administratif, bukan semata-mata berdasarkan kondisi klinis.

Dalam penelitian ini, ditemukan perbedaan signifikan dalam distribusi riwayat penyakit penyerta antar kelompok status gizi ($p = 0,007$), dengan prevalensi hipertensi tertinggi pada kelompok obesitas (22,5%) dan overweight (15,2%). Sebaliknya, kelompok underweight memiliki proporsi tertinggi pasien tanpa komorbiditas (80,6%). Temuan ini konsisten dengan berbagai studi yang menunjukkan bahwa kelebihan berat badan dan obesitas sering kali disertai dengan komorbiditas metabolik, seperti hipertensi, diabetes melitus tipe 2, dan dislipidemia, yang semuanya berkontribusi terhadap keparahan infeksi Covid-19 (Antwi, 2023; Li et al., 2023).

Secara fisiologis, obesitas menyebabkan aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS), peningkatan stres oksidatif, dan inflamasi kronis tingkat rendah, yang memperburuk disfungsi endotel dan meningkatkan tekanan darah sistemik. Hal ini menjelaskan mengapa pasien obes lebih rentan mengalami hipertensi dan komplikasi vaskular saat terinfeksi SARS-CoV-2 (Caci et al., 2020; Calder, 2020). Studi juga menunjukkan bahwa hipertensi dan diabetes merupakan dua komorbiditas yang paling konsisten dikaitkan dengan peningkatan risiko rawat inap, kebutuhan ventilasi mekanik, dan kematian akibat Covid-19 (Zaki et al., 2020).

Lebih lanjut, disimpulkan bahwa kombinasi obesitas, hipertensi, dan usia lanjut secara sinergis meningkatkan risiko fatalitas Covid-19. Dalam konteks ini, status gizi berlebih bukan hanya faktor independen, tetapi juga memperkuat dampak negatif dari komorbiditas yang menyertainya. Sebaliknya, kelompok underweight yang memiliki prevalensi komorbiditas lebih rendah mungkin menunjukkan profil metabolik yang berbeda, meskipun tetap memiliki kerentanan imunologis akibat defisiensi energi dan protein (Li et al., 2023).

Selanjutnya riwayat merokok merupakan faktor yang berkontribusi terhadap perburukan prognosis Covid-19, terutama melalui mekanisme inflamasi kronis dan kerusakan paru yang mendasarinya. Studi terhadap 5.224 pasien menunjukkan bahwa perokok aktif maupun mantan perokok memiliki risiko kematian lebih tinggi dibandingkan non-perokok (27,6% vs 18,4%, $p < 0,001$), dan merokok aktif merupakan prediktor independen mortalitas (OR 1,77; 95% CI: 1,11–2,82). Merokok juga berkaitan dengan peningkatan kejadian sepsis dan emboli, yang memperburuk luaran klinis. Dalam konteks status gizi, merokok diketahui menurunkan nafsu makan, mengganggu penyerapan zat gizi, dan meningkatkan stres oksidatif, yang dapat memperburuk status gizi terutama pada kelompok underweight. Sebaliknya, pada individu dengan obesitas, merokok dapat memperparah disfungsi endotel dan inflamasi sistemik, sehingga memperkuat efek sinergis antara obesitas dan kerusakan paru akibat Covid-19 (Espejo-Paeres et al., 2021).

Tidak ditemukan perbedaan bermakna antara kelompok status gizi dalam hal keluhan gejala awal seperti demam, batuk, anosmia, atau nyeri kepala ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa manifestasi klinis awal Covid-19 relatif seragam di seluruh kategori status gizi, setidaknya pada populasi pasien

rawat inap non-ICU dengan gejala ringan hingga sedang. Sebuah studi yang sejalan menunjukkan bahwa jenis gejala awal (lokal vs sistemik) tidak secara signifikan memengaruhi luaran klinis seperti mortalitas, kebutuhan ventilasi, atau lama rawat inap (Ichihara et al., 2025).

Studi lain menunjukkan bahwa gejala awal dapat mencerminkan respons imun awal terhadap infeksi, yang pada akhirnya dipengaruhi oleh status gizi. Gejala seperti anosmia dan demam telah dikaitkan dengan prognosis yang lebih ringan, karena aktivasi imun yang cepat dan lokal di saluran napas atas (Phan et al., 2023). Namun, pada pasien dengan status gizi kurang, gejala awal bisa lebih ringan atau tidak khas karena lemahnya respons imun, yang justru dapat menunda diagnosis dan meningkatkan risiko komplikasi. Dengan demikian, meskipun tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam gejala awal antar kelompok status gizi dalam penelitian ini, status gizi tetap berperan dalam memodulasi respons imun awal, yang dapat memengaruhi dinamika gejala dan progresi penyakit. Penilaian klinis yang komprehensif tetap diperlukan, karena gejala awal saja tidak cukup untuk memprediksi luaran klinis secara akurat.

Dalam penelitian ini, ditemukan perbedaan signifikan dalam jenis diet rumah sakit yang diberikan antar kelompok status gizi ($p = 0,020$). Kelompok pasien dengan status gizi kurang sebagian besar menerima diet TETP, yaitu makanan biasa dengan prinsip tinggi energi dan tinggi protein, yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan metabolik pasien dalam kondisi hiperkatabolik akibat infeksi. Sebaliknya, kelompok obesitas cenderung lebih banyak menerima diet Diet RG, yaitu makanan biasa rendah garam, yang diberikan dengan tujuan mengontrol tekanan darah dan mencegah retensi cairan, khususnya pada pasien dengan riwayat hipertensi atau gangguan metabolik lain. Namun, tidak ditemukan perbedaan bermakna dalam nafsu makan, jumlah asupan makan harian, maupun konsumsi cairan antar kelompok status gizi ($p > 0,05$).

Secara fisiologis, status gizi dan pola makan memengaruhi respons imun dan inflamasi, yang krusial pada infeksi Covid-19. Diet tinggi energi dan protein penting untuk mendukung sintesis imunoglobulin, regenerasi jaringan, dan pemulihan metabolik serta meminimalkan kehilangan massa otot akibat imobilisasi atau peradangan sistemik, terutama pada pasien dengan status gizi kurang. Sementara itu, diet rendah garam membantu mengurangi tekanan intravaskular dan beban jantung, serta mendukung regulasi keseimbangan elektrolit, terutama pada pasien dengan status gizi lebih dan tekanan darah tinggi. Prinsip-prinsip ini konsisten dengan rekomendasi ESPEN dan ASPEN untuk manajemen terapi gizi pasien dengan penyakit infeksi akut dan komorbiditas kronis (Barazzoni et al., 2020; Mulherin et al., 2020).

Meskipun dalam penelitian ini tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam asupan makan dan cairan antar kelompok status gizi, penting untuk dicatat bahwa kualitas dan kecukupan asupan tetap menjadi faktor penting dalam mendukung pemulihan klinis. Evaluasi lebih lanjut terhadap komposisi makronutrien, kepatuhan terhadap diet rumah sakit, dan status hidrasi objektif dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa dari hasil analisis menurut status gizi pasien Covid-19 menunjukkan variasi karakteristik demografi dan klinis, khususnya pada variabel usia, jenis kelamin, dan riwayat penyakit penyerta. Pasien dengan status gizi overweight dan obesitas cenderung berusia lebih tua dan lebih banyak berjenis kelamin laki-laki dibandingkan kelompok lainnya. Perbedaan signifikan juga ditemukan pada riwayat penyakit penyerta, di mana hipertensi lebih banyak dijumpai pada pasien obesitas dan overweight, sementara pasien underweight umumnya tidak memiliki komorbiditas. Variasi status gizi turut memengaruhi jenis diet rumah sakit yang diberikan, seperti diet

rendah garam pada pasien obesitas dan diet tinggi energi-protein bagi pasien underweight. Namun, tidak ditemukan perbedaan bermakna dalam lama rawat inap, gejala awal, riwayat merokok, nafsu makan, asupan makanan harian, maupun konsumsi cairan antar kelompok status gizi. Temuan ini menegaskan bahwa status gizi memiliki peran penting dalam membentuk profil demografi dan klinis pasien Covid-19. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi penting sebagai referensi dalam menyusun strategi pelayanan kesehatan dan perencanaan intervensi gizi serta kesiapsiagaan menghadapi penyakit infeksi serupa di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada tim gizi dan seluruh tenaga medis dan non-medis yang bekerja di Rumah Sakit Darurat Covid-19 Wisma Atlet Kemayoran Jakarta atas kerja sama dan dukungan yang telah diberikan selama proses pengumpulan data. Kontribusi mereka sangat berarti dalam mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimohamadi, Y., Yekta, E. M., Sepandi, M., Sharafoddin, M., Arshadi, M., & Hesari, E. (2022). Hospital length of stay for COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 17. <https://doi.org/10.4081/MRM.2022.856>
- Antwi, J. (2023). Precision Nutrition to Improve Risk Factors of Obesity and Type 2 Diabetes. *Current Nutrition Reports*, 12, 679–694. <https://doi.org/10.1007/S13668-023-00491-Y/TABLES/1>
- Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Breda, J., Wickramasinghe, K., Krznaric, Z., Nitzan, D., Pirlich, M., & Singer, P. (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition*, 39(6), 1631–1638. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>
- Caci, G., Albin, A., Malerba, M., Noonan, D. M., Pochetti, P., & Polosa, R. (2020). Covid-19 and obesity: Dangerous liaisons. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 1–12. <https://doi.org/10.3390/jcm9082511>
- Calder, P. C. (2020). Nutrition, immunity and COVID-19. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*, 3(1), 74–92. <https://doi.org/10.1136/bmjnph-2020-000085>
- CDC. (2023). *Obesity, Race/Ethnicity, and COVID-19*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/obesity/data/obesity-and-covid-19.html>
- Espejo-Paeres, C., Núñez-Gil, I. J., Estrada, V., Fernández-Pérez, C., Uribe-Heredia, G., Cabré-Verdiell, C., Uribarri, A., Romero, R., García-Aguado, M., Fernández-Rozas, I., Becerra-Muñoz, V., Pepe, M., Cerrato, E., Raposeiras-Roubín, S., Barrionuevo-Ramos, M., Aveiga-Ligua, F., Aguilar-Andrea, C., Alfonso-Rodríguez, E., Ugo, F., ... Signes-Costa, J. (2021). Impact of smoking on COVID-19 outcomes: a HOPE Registry subanalysis. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*, 4(1), 285–292. <https://doi.org/10.1136/BMJNPH-2021-000269>
- Gómez-zorita, S., Milton-laskibar, I., García-arellano, L., González, M., & Portillo, M. P. (2021). An Overview of Adipose Tissue ACE2 Modulation by Diet and Obesity. Potential Implications in COVID-19 Infection and Severity. *International Journal of Molecular Sciences* 2021, Vol. 22, Page 7975, 22(15), 7975. <https://doi.org/10.3390/IJMS22157975>
- Griffith, D. M., Sharma, G., Holliday, C. S., Enyia, O. K., Valliere, M., Semlow, A. R., Stewart, E. C., & Blumenthal, R. S. (2020). Men and COVID-19: A Biopsychosocial Approach to Understanding Sex Differences in Mortality and Recommendations for Practice and Policy Interventions. *Preventing Chronic Disease*, 17. <https://doi.org/10.5888/PCD17.200247>

- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., Liu, L., Shan, H., Lei, C., Hui, D. S. C., Du, B., Li, L., Zeng, G., Yuen, K.-Y., Chen, R., Tang, C., Wang, T., Chen, P., Xiang, J., ... Zhong, N. (2020). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708–1720. https://doi.org/10.1056/NEJMOA2002032/SUPPL_FILE/NEJMOA2002032_DISCLOSURES.PDF
- Ichihara, E., Mitsunashi, T., Tsuge, M., Hasegawa, K., Kudo, K., Tanimoto, Y., Nouse, K., Oda, N., Mitsumune, S., Kimura, G., Yamada, H., Takata, I., Hagiya, H., Taniguchi, A., Tsukahara, K., Aokage, T., Toyooka, S., Tsukahara, H., & Maeda, Y. (2025). Association Between Initial Symptoms and Clinical Outcomes in COVID-19. *Cureus*, 17(5), 1–9. <https://doi.org/10.7759/cureus.84919>
- Iddir, M., Brito, A., Dingeo, G., Del Campo, S. S. F., Samouda, H., La Frano, M. R., & Bohn, T. (2020). Strengthening the immune system and reducing inflammation and oxidative stress through diet and nutrition: Considerations during the covid-19 crisis. *Nutrients*, 12(1562), 1–39. <https://doi.org/10.3390/nu12061562>
- Klang, E., Kassim, G., Soffer, S., Freeman, R., Levin, M. A., & Reich, D. L. (2020). Severe Obesity as an Independent Risk Factor for COVID-19 Mortality in Hospitalized Patients Younger than 50. *Obesity*, 28(9), 1595–1599. <https://doi.org/10.1002/OBY.22913>
- Li, C., Islam, N., Gutierrez, J. P., Gutiérrez-Barreto, S. E., Castañeda Prado, A., Moolenaar, R. L., Lacey, B., & Richter, P. (2023). Associations of diabetes, hypertension and obesity with COVID-19 mortality: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Global Health*, 8, e12581. <https://doi.org/10.1136/BMJGH-2023-012581>
- Li, H., Song, Y., Wang, Y., Feng, X., Li, C., Peng, J., & Yu, H. (2024). Impact of the COVID-19 pandemic lockdown on Body Mass Index: a three-year follow up study in 6,156 Chinese college students. *Frontiers in Endocrinology*, 15(1387151), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1387151>
- Ma, Q., Hao, Z. W., & Wang, Y. F. (2021). The effect of estrogen in coronavirus disease 2019. *American Journal of Physiology - Lung Cellular and Molecular Physiology*, 321(1), 219–227. <https://doi.org/10.1152/AJPLUNG.00332.2020>
- Mei, Q., Wang, A. Y., Bryant, A., Yang, Y., Li, M., Wang, F., Du, S., Kurts, C., Wu, P., Ma, K., Wu, L., Chen, H., Luo, J., Li, Y., Hu, G., Yuan, X., & Li, J. (2021). Survival Factors and Metabolic Pathogenesis in Elderly Patients (≥65) With COVID-19: A Multi-Center Study. *Frontiers in Medicine*, 7(595503), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.595503>
- Mohammed, A. K., El sharkawy, E. A. E. A., Saber, M. M., & Zaki, Z. M. (2023). Demographic data in COVID 19 patients. *Minia Journal of Medical Research*, 34(1), 126–132. <https://doi.org/10.21608/MJMR.2022.150649.1124>
- Muharramah, D. H., & Prihartono, N. (2021). Obesity and Severity COVID-19 : Literature Review Study. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 6(2), 323–332. <https://doi.org/10.14710/JEKK.V6I2.11662>
- Mulherin, D. W., Walker, R., Holcombe, B., & Guenter, P. (2020). ASPEN Report on Nutrition Support Practice Processes With COVID-19: The First Response. *Nutrition in Clinical Practice*, 35(5), 783–791. <https://doi.org/10.1002/ncp.10553>
- Nirmalarajah, K., Aftanas, P., Barati, S., Chien, E., Crawl, G., Faheem, A., Farooqi, L., Jamal, A. J., Khan, S., Kotwa, J. D., Li, A. X., Mozafarihashjin, M., Nasir, J. A., Shigayeva, A., Yim, W., Yip, L., Zhong, X. Z., Katz, K., Kozak, R., ... Mubareka, S. (2025). Identification of patient

- demographic, clinical, and SARS-CoV-2 genomic factors associated with severe COVID-19 using supervised machine learning: a retrospective multicenter study. *BMC Infectious Diseases*, 25(1), 132. <https://doi.org/10.1186/S12879-025-10450-3/FIGURES/5>
- Nour, T. Y., & Altıntaş, K. H. (2023). Effect of the COVID-19 pandemic on obesity and its risk factors: a systematic review. *BMC Public Health*, 23(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/S12889-023-15833-2/TABLES/1>
- O'shea, A., Youssef, M., Connolly, M., Al Lawati, A., Shah, S. I., Walsh, S., McCartney, D., & Faul, J. (2021). The role of demographic and clinical characteristics on risk of COVID-19 related infection and mortality. *Proceedings of the Nutrition Society*, 80(OCE3), E116. <https://doi.org/10.1017/S0029665121002391>
- Peckham, H., de Gruijter, N. M., Raine, C., Radziszewska, A., Ciurtin, C., Wedderburn, L. R., Rosser, E. C., Webb, K., & Deakin, C. T. (2020). Male sex identified by global COVID-19 meta-analysis as a risk factor for death and ICU admission. *Nature Communications* 2020 11:1, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19741-6>
- Phan, T. T., Mirat, W., Brossier, S., Boutin, E., Fabre, J., Hoonakker, J. D., Bastuji-Garin, S., Renard, V., & Ferrat, E. (2023). Initial characteristics and course of disease in patients with suspected COVID-19 managed in general practice: a prospective, multicentre cohort study. *BMJ Open*, 13(5), e068424. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2022-068424>
- Phelps, N. H., Singleton, R. K., Zhou, B., Heap, R. A., Mishra, A., Bennett, J. E., Paciorek, C. J., Lhoste, V. P., Carrillo-Larco, R. M., Stevens, G. A., Rodriguez-Martinez, A., Bixby, H., Bentham, J., Di Cesare, M., Danaei, G., Rayner, A. W., Barradas-Pires, A., Cowan, M. J., Savin, S., ... Ezzati, M. (2024). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 403(10431), 1027. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)02750-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02750-2)
- Pramudita, A., Rosidah, S., Yudia, N., Simatupang, J., Sigit, W. P., Novariani, R., Myriarda, P., & Siswanto, B. B. (2022). Cardiometabolic Morbidity and Other Prognostic Factors for Mortality in Adult Hospitalized COVID-19 Patients in North Jakarta, Indonesia. *Global Heart*, 17(1). <https://doi.org/10.5334/GH.1019>
- Richardson, S., Hirsch, J. S., Narasimhan, M., Crawford, J. M., McGinn, T., Davidson, K. W., Barnaby, D. P., Becker, L. B., Chelico, J. D., Cohen, S. L., Cookingham, J., Coppa, K., Diefenbach, M. A., Dominello, A. J., Duer-Hefele, J., Falzon, L., Gitlin, J., Hajizadeh, N., Harvin, T. G., ... Zanos, T. P. (2020). Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*, 323(20), 2052–2059. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2020.6775>
- Salciccia, S., Del Giudice, F., Gentile, V., Mastroianni, C. M., Pasculli, P., Di Lascio, G., Ciardi, M. R., Sperduti, I., Maggi, M., De Berardinis, E., Eisenberg, M. L., & Sciarra, A. (2020). Interplay between male testosterone levels and the risk for subsequent invasive respiratory assistance among COVID-19 patients at hospital admission. *Endocrine*, 70(2), 206–210. <https://doi.org/10.1007/S12020-020-02515-X/FIGURES/1>
- Saxena, S., & Hashmi, A. Z. (2021). COVID-19 in older adults. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 2025, 1–4. <https://doi.org/10.3949/CCJM.88A.CCC080>
- Soliman, A., Soliman, A. T., Alaaraj, N. M., & Rogol, A. D. (2022). The link between malnutrition, immunity, infection, inflammation and growth: New pathological mechanisms. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 15(1), 157–167. <https://doi.org/10.30574/WJARR.2022.15.1.0673>

- Song, F., Ma, H., Wang, S., Qin, T., Xu, Q., Yuan, H., Li, F., Wang, Z., Liao, Y., Tan, X., Song, X., Zhang, Q., & Huang, D. (2021). Nutritional screening based on objective indices at admission predicts in-hospital mortality in patients with COVID-19. *Nutrition Journal*, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S12937-021-00702-8/TABLES/8>
- Takahashi, T., Ellingson, M. K., Wong, P., Israelow, B., Lucas, C., Klein, J., Silva, J., Mao, T., Oh, J. E., Tokuyama, M., Lu, P., Venkataraman, A., Park, A., Liu, F., Meir, A., Sun, J., Wang, E. Y., Casanovas-Massana, A., Wyllie, A. L., ... Iwasaki, A. (2020). Sex differences in immune responses that underlie COVID-19 disease outcomes. *Nature* 2020 588:7837, 588(7837), 315–320. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2700-3>
- Tian, S., Hu, N., Lou, J., Chen, K., Kang, X., Xiang, Z., Chen, H., Wang, D., Liu, N., Liu, D., Chen, G., Zhang, Y., Li, D., Li, J., Lian, H., Niu, S., Zhang, L., & Zhang, J. (2020). Characteristics of COVID-19 infection in Beijing. *Journal of Infection*, 80(4), 401–406. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.02.018>
- Tizazu, A. M., Mengist, H. M., & Demeke, G. (2022). Aging, inflammaging and immunosenescence as risk factors of severe COVID-19. *Immunity & Ageing* 2022 19:1, 19(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/S12979-022-00309-5>
- Toscano-Guerra, E., Gallo, M. M., Arrese-Muñoz, I., Giné, A., Díaz-Troyano, N., Gabriel-Medina, P., Riveiro-Barciela, M., Labrador-Horrillo, M., Martinez-Valle, F., Montalvá, A. S., Hernández-González, M., Borrell, R. P., Rodríguez-Frias, F., Ferrer, R., Thomson, T. M., & Paciucci, R. (2022). Recovery of serum testosterone levels is an accurate predictor of survival from COVID-19 in male patients. *BMC Medicine*, 20(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/S12916-022-02345-W/PEER-REVIEW>
- Werdhianti, G. T. (2021). *Hubungan status gizi dan intervensi gizi terhadap lama rawat dan luaran klinis pasien Corona Virus Disease (COVID) 19* [Thesis]. Universitas Hasanuddin.
- WHO. (2021). *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report - 84 in Indonesia*. <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/situation-reports>
- WHO. (2022). *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 97 in Indonesia*. <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/situation-reports>
- World Obesity Federation. (2021). *COVID-19 and Obesity: The 2021 Atlas*. www.worldobesity.org
- Yu, L., Zhang, X., Ye, S., Lian, H., Wang, H., & Ye, J. (2022). Obesity and COVID-19: Mechanistic Insights From Adipose Tissue. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 107(7), 1799–1811. <https://doi.org/10.1210/CLINEM/DGAC137>
- Zaki, N., Alashwal, H., & Ibrahim, S. (2020). Association of hypertension, diabetes, stroke, cancer, kidney disease, and high-cholesterol with COVID-19 disease severity and fatality: A systematic review. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 14(5), 1133–1142. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.005>
- Zheng, F., Tang, W., Li, H., Huang, Y. X., Xie, Y. L., & Zhou, Z. G. (2020). Clinical characteristics of 161 cases of corona virus disease 2019 (COVID-19) in Changsha. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 24(6), 3404–3410. https://doi.org/10.26355/EURREV_202003_20711
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H., & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395(10229), 1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)