**Peranan Mikronutrien Dengan Kecenderungan Terpapar Covid-19 Pada Orang Dewasa di Medan Estate Deli Serdang**

**The Role Of Micronutrients With The Trends Of Exposure To Covid-19 In Adults In Medan Estate Deli Serdang**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** WHO melaporkan, COVID 19 telah menulari dan insidennya terjadi hampir di seluruh dunia. Indonesia merupakan Negara mortalitas tertinggi di banding dengan Negara di Asia dan menjangkiti sekitar 7,2%. Dampak COVID 19 menyebabkan imunitas tubuh menurun sehingga dibutuhkan asupan zat gizi yang adekuat untuk mencegah penularan virus COVID 19. Zat gizi seperti vitamin A, E, C serta mineral Fe dan Seng.

**Tujuan :** Penelitian ini bertujuan mengetahui peranan micronutrient dengan kecenderungan terpaparnya COVID 19 pada usia dewasa di Medan Estate, Deli Serdang.

**Metode :** Jenis penelitian obserservasional dengan desain *cross sectional.* Populasi berusia 30-58 tahun berjumlah 158 orang, sedangkan sampel diperoleh berdasarkan metode statistik berjumlah 61 orang. Asupan Vitamin A, C, E serta mineral seng dan besi menggunakan food recall selama 3 hari, selanjutnya diolah dengan Nutrisurvey. Sedangkan kecenderungan terpapar COVID diperoleh dengan mengisi formulir.

**Hasil :** Hasil penelitian didapatkan asupan vitamin A kategori cukup 58%, vitamin C kategori kurang 69%, vitamin E kategori kurang 61%, seng kategori kurang 54%, dan besi kategori cukup 53%. Hasil uji statistik, ada hubungan antara asupan vitamin A, C dan mineral besi terhadap kecenderungan terpapar COVID 19 sedangkan vitamin E, mineral seng, tidak berhubungan terhadap kecenderungan terpapar COVID 19.

**Kesimpulan:** Ada hubungan asupan vitamin A dan C dengan kecenderungan terpapar COVID 19 sedangkan vitamin E, seng, dan zat besi tidak berhubungan terhadap kecenderungan terpapar COVID 19. Asupan zat gizi yang adekuat dalam mencegah penularan Covid 19, juga tetap mengikuti prokes yang telah dianjurkan Pemerintah.

**Kata Kunci :** Mikronutrien, Antioksidan, COVID 19

**ABSTRACT**

**Background:** WHO reports COVID 19 has infected and its incidence occurs all over the world. Indonesia is the country with the highest mortality compared to countries in Asia and affects around 7.2%. COVID 19 causes body's immunity to decrease so adequate intake of nutrients is needed to prevent the transmission of COVID 19 virus. Nutrients such as vitamins A, E, C and minerals Fe and Zinc.

**Objective:** This study aims to determine the role of micronutrients with tendency of exposure to COVID-19 in adults in Medan Estate, Deli Serdang.

**Methods:** Thisresearch is observational with a *cross-sectional* design, where the population amount 158 people and sample amount 61 people. Intake of Vitamins A, C, E, zinc and iron minerals using food recall for 3 days, then processed with Nutrisurvey. Meanwhile, tendency to be exposed COVID was obtained by filling out an exposure form.

**Results:** Intake of vitamin A was in sufficient category 58%, vitamin C was in the less category 69%, vitamin E was in the less category 61%, zinc was in the less category 54%, and iron was in the sufficient category 53%. There is a relationship between intake of vitamins A, C and iron minerals to the tendency to be exposed COVID 19 while vitamin E, zinc is not related.

**Conclusion:** There is a relationship between intake of vitamins A and C with a tendency to be exposed COVID 19 while vitamin E, zinc, and iron are not related. Adequate intake of nutrients in preventing the transmission of Covid 19, continues to follow health protocol recommended by Government.

**Keywords** : Micronutrients, Antioxidants, COVID 19

**PENDAHULUAN**

World Health Organization (WHO) mendeklarasikan maret 2020, terjadi emergency pandemi COVID 19 yang melanda seluruh dunia1 . Penyebaran COVID 19 melanda dunia, tersebar pada 123 negara dimulai dari Asia, Eropa, Amerika hingga benua Afrika dan menyebabkan kematian 247.652 jiwa, hingga juli 2020 WHO melaporkan kasus kematian sebesar 545.4812-3 . Indonesia merupakan negara yang memiliki angka kematian tertinggi di banding dengan Negara Asia lainnya Angka kematian karena COVID 19 di Indonesia sekitar 7,2%4 . Corona Virus Desease (COVID 19) merupakan jenis penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *Severe Acute Respiratory syndrome Coronavirus* (SARS-Cov2) dan dapat menyebabkan infeksi saluran pernapasan mulai dari gejala ringan hingga akut sehingga mengancam kesehatan secara umum seperti demam, gangguan penciuman, radang tenggorokan, diare, batuk kering3-5.

Kasus COVID 19 paling tinggi terjadi pada rentang usia 30-56 tahun6.Hal ini dikarenakan saat menginjak usia 30 tahun, terjadi penurunan fungsi organ-organ serta sel-sel tubuh, penurunan sehingga rentan terhadap berbagai penyakit, baik itu akibat proses metabolisme maupun yang disebabkan karena infeksi mikroorganisme 7.

Kemenkes menghimbau selama pandemi COVID 19, masyarakat Indonesia tetap menjaga kebugaran tubuh dengan cara berolahraga secara teratur dan pentingnya mengkonsumsi makanan menu seimbang, sehingga diharapkan dapat meningkatkan imunitas tubuh8. Penerapan gizi seimbang selama pandemic COVID 19 akan mencukupi kebutuhan Vitamin A, Vitamin C, Vitamin E, dan mineral Seng serta zat Besi9-10 . Zat zat gizi seperti vitamin A, C, E dan mineral seng serta zat besi dapat diperoleh dengan mudah, dengan cara mengkonsumsi lauk pauk yang berasal dari laut, buah-buahan dan sayur-sayuran9.

Beberapa vitamin dapat bertindak sebagai antivirus karena bersifat sebagai antioksidan. Vitamin A merupakan vitamin yang berpengaruh terhadap fungsi kekebalan tubuh pada manusia asupan Vitamin A berkaitan dengan fungsi sistem imun yang dapat melindungi dari virus COVID 1911.

Vitamin C bisa menjadi salah satu pilihan efektif terapi penunjang COVID 1912. Asupan vitamin C selama masa pandemi COVID 19, dapat membantu daya tahan tubuh sebesar 98%, bila dalam keadaan sehat. Sedangkan dalam keadaan sakit, vitamin C dapat membantu sebanyak 50%. Vitamin E juga,mempunyai fungsi sebagai antioksidan dalam menghentikan COVID 19 melalui beberapa proses, diantaranya proses inisiasi dan pengembangan13.

Selain vitamin yang bersifat antioksidan, mineral ternyata juga dibutuhkan pada saat pandemi covid-19 seperti mineral seng (Zn) dan Besi (Fe). Seng (Zn) merupakan salah satu mineral mikro yang sangat besar potensinya untuk meningkatkan imunitas melawan COVID 19 karena bekerja mengaktifkan imunitas natural yang merupakan respon imunitas *First Defence* ( air mata, kelenjar saliva, sputum, asam lambung kulit). Seng juga membantu menghasilkan antibodi (imunitas humoral) dan sekaligus mengaktifkan sel T ( imunitas intraseluler)14. Sedangkan mineral Besi (Fe) penting untuk manusia agar terhindar dari pathogenesis akibat virus COVID 19. Penurunan kadar serum dapat meningkatkan pathogen dan menurunkan respon imunitas tubuh15.

Berdasarkan uraian-uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan Vitamin A, C, E dan mineral Seng, Besi dengan kecenderungan terpapar COVID 19 pada orang usia dewasa di Komplek Veteran Purnawirawan ABRI Medan Estate Deli Serdang.

**METODE**

Penelitian ini bersifat obserservasional dengan desain *cross sectional.* Lokasi penelitian dilakukan di Komplek Veteran Purnawirawan ABRI Medan Estate, Deli Serdang yang berlangsung pada tangal 14 - 28 Januari 2022. Populasi dalam penelitian ini adalah orang dewasa berusia 30-58 tahun. Sedangkan sampel ditentukann dengan menggunakan rumus statistik kemudian dipilih dengan cara simple random sampling dan sebanyak 61 orang dijadikan objek penelitian. Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti dan dibantu oleh 3 orang enumerator mahasiswa/I prodi DIII Gizi semester VI. Data asupan mikronutrien dikumpulkan dengan menggunakan metode Food Recall 24 jam selama 3 hari tidak berturut-turut kemudian diolah menggunakan program nutrisurvey selanjutnya dikategorikan menjadi 3 : Baik ≥ 100% AKG, Cukup 80-99 % AKG dan Kurang < 80 % AKG. Adapun data kecenderungan terpapar covid-19 dikumpulkan dengan metode wawancara dengan alat bantu kuisioner. Selanjutnya dikategorikan menjadi 3 : kurang bersiko jika skor < 8, cukup beresiko jika skor 9 - 16, dan beresiko jika skor ≥ 17. Kemudian dianalisis dengan menggunakan uji statistik Chi-Square. Nutrien ini terlah mendapatkan perstujuan layak etik,Nomor: 01.006/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2022

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Distribusi sampel pada penelitian ini terdiri dari kelompok umur, jenis kelamin dan pendidikan terakhir yang dapat dilihat pada tabel 1. Pada penelitian ini ditemukan jenis kelamin perempuan sebesar 30 orang (49%) dan laki-laki sebesar 31 orang (51%). Adapun penyebaran sampel untuk kelompok umur persentasenya tersebar hampir merata, dimana persentase terbesar ada pada kelompok usia 40 – 49 tahun sebesar 23 orang (38%). Kelompok umur 40-49 tahun merupakan kelompok yang sudah kompleks mengalami gangguan akibat penurunan fungsi tubuh, walaupun secara fisiologis penurunan fungsi tubuh mulai terjadi pada saat seseorang berusia diatas ≥ 30 ke atas7.Hal ini berbeda dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa orang usia lanjut (lansia) merupakan usia yang lebih rentan terinfeksi COVID 19. sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Rosyada tahun 2021, mendapatkan bahwa usia sampel pada penelitiannya tentang covid-19 terbanyak ada pada rentang usia 26-35 tahun, hal ini menunjukkan usia tersebut merupakan usia yang relatif muda. Pada usia ini kemungkinan untuk terpapar COVID 19 akan lebih besar, hal ini dikarenakan mobilitas dan aktifitas yang cukup tinggi terjadi diluar rumah serta frekuensi dan interaksi sosial kelompok usia ini juga lebih tinggi16 .

Untuk tingkat pendidikan didominasi yang lulus Sekolah Menengah Atas sebesar 36 orang (59%). Menurut penelitian Mbina Pinem (2016) pendidikan sangat berpengaruhi dalam mengambil keputusan secara logika dan semakin tinggi pendidikan seseorang maka semakin bertambah luaslah kesadaran terhadap kesehatan lingkungan sekitar17.

**Tabel 1**. Distribusi Sampel Berdasarkan Karakteristik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Indikator** | | **n** | **%** |
| **Umur** | 30 – 39 Tahun | 22 | 36 |
| 40 – 49 Tahun | 23 | 38 |
| ≥ 50 Tahun | 16 | 26 |
| **Jenis Kelamin** | Perempuan | 31 | 51 |
| Laki-laki | 30 | 49 |
| **Pendidikan** | SMA | 36 | 59 |
| Perguruan Tinggi | 25 | 41 |
|  | Jumlah | 61 | 100 |

Zat gizi sangat dibutuhkan pada saat terjadinya pandemi COVID 19. Beberapa zat gizi mampu menjadi *Defence mechanism* seperti menghasilkan antibody, mengganti sel-sel yang rusak, meningkatkan respon imunitas tubuh diantaranya zat gizi mikronutrien. Distribusi sampel berdasarkan asupan zat gizi dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Distribusi Sampel Berdasarkan Asupan Mikronutrien

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Asupan Zat Gizi** | **Baik** | | **Cukup** | | **Kurang** | | **Jumlah** | |
| n | % | n | % | n | % | n | % |
| **Vitamin A** | 20 | 33 | 25 | 41 | 16 | 26 | 61 | 100 |
| **Vitamin C** | 15 | 25 | 27 | 44 | 19 | 31 | 61 | 100 |
| **Vitamin E** | 2 | 3 | 15 | 25 | 44 | 72 | 61 | 100 |
| **Seng** | 17 | 28 | 35 | 57 | 9 | 15 | 61 | 100 |
| **Fe** | 19 | 31 | 36 | 59 | 6 | 10 | 61 | 100 |

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 pada kelompok umur 30-60 tahun, kecukupan vitamin A untuk laki-laki sebesar 650 Retinol Ekivalen (RE) dan perempuan sebesar 600 Re. Kecukupan vitamin E untuk laki-laki dan perempuan sebesar 15 mcg. Kecukupan vitamin C untuk laki-laki sebesar 90 mg dan perempuan sebesar 75 mg. Kecukupan seng untuk laki-laki sebesar 11 mg dan perempuan sebesar 8 mg. kecukupan zat besi untuk laki-laki sebesar 9 mg sedangkan perempuan dibedakan lagi untuk kelompok usia 30-49 sebesar 18 mg dan kelompok usia ≥ 50 tahun sebesar 8 mg18. Selanjutnya asupan zat gizi mikronutrien dikelompokkan menjadi 3 yang dapat dilihat pada tabel 2.

Asupan vitamin A persentase terbesar pada kategori cukup sebanyak 25 orang (41%). Asupan vitamin A diperoleh sampel berasal dari buah-buahan bewarna seperti papaya, labu kuning, ikan laut dan sesekali mereka juga mengkonsumsi hati yang kaya akan kandungan vitamin A.

Asupan vitamin C persentase terbesar pada kategori cukup sebanyak 27 orang (44%). Asupan vitamin C diperoleh dari buah-buahan dan sayur-sayuran tetapi tidak tersedia pada tiap kali makan terutama buah-buahan.

Asupan vitamin E persentase terbesar pada kategori kurang sebanyak 44 orang (72%). Asupan vitamin E dapat diperoleh dari tauge, biji-bijian, dan minyak sayur yang jarang mereka konsumsi.

Asupan seng persentase terbesar pada kategori cukup sebanyak 35 orang (57%). Mineral seng, mereka peroleh dari mengkonsumsi ikan laut yang tersedia hampir disetiap kali makan sedangkan daging kerang-kerangan termasuk kepiting serta serealia jarang mereka konsumsi terutama saat pandemi COVID 19 berlangsung.

Asupan Fe persentase terbesar pada kategori cukup sebanyak 36 orang (59%). Mineral Fe, mereka peroleh dari ayam, ikan, telur, kacang kacangan seperti tempe yang tersedia hampir setiap kali makan sedangkan daging jarang mereka konsumsi saat pandemi COVID 19.

Pandemi COVID 19 pada saat penelitian dilakukan masih menjadi momok yang menakutkan sehingga PPKM level 3 masih diterapkan di Kota Medan dan sekitarnya. Bulan Desember 2021 dan Januari 2022 merupakan puncak keramaian dikota Medan karena banyak masyarakat yang merayakan natal dan tahun baru sehingga kecenderungan terpapar COVID 19 semakin besar. Distribusi sampel berdasarkan kecenderungan terpapar COVID 19 dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Distribusi Sampel Berdasarkan Kecenderungan Terpapar Covid-19

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kategori** | **n** | **%** |
| **Kurang Beresiko** | 17 | 28 |
| **Cukup Beresiko** | 35 | 57 |
| **Beresiko** | 9 | 15 |

Tabel 3. Menunjukkan bahwasanya sebagian besar sampel cenderung mengalami resiko terinfeksi COVID 19 dengan kategori cukup beresiko sebanyak 35 orang (57%). Tetapi pada penelitian ini juga menemukan sekitar 15% sampel dengan kategori beresiko terpapar COVID dengan gejala batuk kering sakit tenggorokan yang merupakan gejala utama disertai gejala penyerta seperti mual, letih dan lesuh, meriang. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh sampel yang diteliti sering beraktivitas diluar rumah pada saat terjadi pandemi COVID 19.

**PERANAN MIKRONUTRIEN DENGAN KECENDERUNGAN TERPAPAR COVID-19**

Mikronutrien merupakan komponen yang sangat penting, meskipun kebutuhannya sedikit bagi tubuh. Beberapa mikronutrien berperan dalan ko-enzim dan antioksidan yang memperkuat sistem daya tahan tubuh manusia seperti Vitamin A, C, E dan Mineral Fe dan Seng.

Terdapatnya hubungan antara vitamin A, C dan zat besi dengan kecenderungan resiko terpapar COVID 19 disebabkan pada saat dilakukan *Food Recall* 24 jam dan setelah diolah dengan program Nutrisurvey, didapatkan bahwa orang-orang yang mengkonsumsi makanan sumber vitamin A, C, dan zat besi dengan kategori baik cenderung tidak mengalami resiko.

Vitamin A memiliki peranan penting pada imunitas non spesifik dan juga berperan pada imunitas seluler. Dalam imunitas seluler melibatkan sel darah putih baik mononuclear maupun polinuklear, serta sel Natural Killer. Sel-sel ini berperan sebagai sel yang menangkap antigen, mengolah kemudian mempersentasikan ke sel T yang akan memacu produksi sitokin, sehingga dapat meningkatkan produksi sel B dan antibody yang dapat menangkal virus COVID 1919. Vitamin A Bersama- sama dengan vitamin C dan E mampu mengendalikan implamasi yang berlebihan akibat virus COVID 19. Yang juga mampu menurunkan laju intensitas atau mampu meredakan badai sitokin pada penderita COVID 1920. Hal ini yang menyebabkan bila asupan vitamin A baik maka gejala-gejala utama maupun penyerta akan ditekan atau dieliminasi karena terbentuknya antibody yang mampu melawan virus COVID 1921. sampel memperoleh asupan vitamin A bersumber dari papaya, pisang, nenas, dan lauk pauk yang berasal dari laut.

Vitamin C merupakan salah satu dari jenis antioksidan yang berfungsi untuk mencegah terjadinya oksidasi sehingga dapat menetralisir radikal bebas19. Peranan vitamin C dalam system imun mampu meningkatkan fungsi imunitas dengan menstimulasi produksi interferor, suatu protein yang mampu memproteksi sel akibat serangan virus seperti virus COVID 1922. Vitamin C juga mempunyai peranan dalam system imun non spesifik, dimana vitamin C mampu membetuk kolagen pada kulit yang dapat dijadikan *barrier*  masuknya antigen dari luar23. Terpenuhinya kebutuhan vitamin C yang didapatkan dari bahan makanan seperti tomat, nenas, jambu biji, jeruk, brokoli yang mudah didapat oleh masyarakat dan dengan harga terjangkau akan mampu mengurangi resiko terpapar COVID 1924.

Peranan zat besi selain zat utama pembetukan hemoglobin, juga berperan sebagai imunitas dengan membentuk sel T limfosit. Jika kekurangan zat besi, kemampuan sel Natural Killer untuk membunuh bakteri menjadi rendah akibatnya virus COVID 19 akan lebih mudah masuk19. Kondisi implamasi akibat virus COVID 19 ternyata diakibatkan rendahnya kadar hemoglobin pada darah pasien yang ditandai rendahnya kadar serum didalam darah25. Zat besi Bersama dengan seng, selenium berperan dalam penghambatan replikasi virus COVID 19 serta mampu mencegah terjadinya mutase virus yang sering terjadi selama pandemi COVID 19 (Alpha, Delta, Omicron)20 . Asupan zat besi rendah akan juga mempengaruhi respon imun bawaan sehingga meningkatkan resiko terjadinya infeksi dan menghambat efektivitas kerja leukosit26.Terpenuhinya asupan harian zat besi yang dapat diperoleh dari sumber zat besi baik dari hewani maupun nabati akan mengurangi resiko terpapar COVID 1915.

Asupan mikronutrien dalam hal ini vitamin E dan seng tidak berhubungan dengan kecenderungan resiko terpapar COVID 19, hal ini disebabkan asupan vitamin E dan seng yang baik ternyata kecenderungan terpapar COVID 19 menyebar pada kategori beresiko, cukup beresiko dan tidak beresiko demikian juga sebaliknya. Peranan kedua zat mikronutrien ini sebenarnya sangat besar dalam mencegah seseorang untuk terinfeksi COVID 19, tetapi masyarakat juga selalu menerapkan protocol kesehatan yang dianjurkan oleh pemerintah seperti menjaga jarak, mencuci tangan, menggunakan masker, menjauhi kerumunan dan membatasi mobilitas ditempat umum.

Seng merupakan salah satu jenis mineral *trace element* yang sangat dibutuhkan selama masa pandemi COVID 19 karena pada proses metabolismenya akan merangsang respon imunitas serta proses pematangan sel-sel imun seluler maupun humoral27. Seng dapat menekan mutasi dari virus dengan cara menginduksi Sel DNA dari virus tersebut. Seng juga sangat penting dalam pembentukan dan integritas *thymus* serta untuk meningkatkan fungsi Sel T28. Cara Sel T membunuh virus yang merupakan antigen yang masuk kedalam tubuh dengan membunuh virus tersebut dengan bantuan sistem seluler seperti CD429. Sumber mineral seng sebenarnya mudah didapat dan harganya masih terjangkau. Seng merupakan mineral yang bersifat methalotionin yang berfungsi sebagai antivirus dengan cara seng mampu menghindari methalotionin protein yang dikeluarkan virus sehingga seng memfasilitasi sinyal antivirus secara tidak langsung30. Makanan sumber seng dapat diperoleh dari ikan laut, kacang-kacangan dan juga sayur-sayuran sehingga kebutuhan akan mineral seng pada masyarakat perkotaan sebenarnya jarang terjadi9.

Peranan vitamin E sebagai antioksidan yang melindungi membran sel secara langsung juga menjaga permeabilitas membran31. Integritas membran sel ini sangat mempengaruhi fungsi imunitas terutama sel-sel imun utamanya sel T helper dalam berinteraksi dengan antigen presenting cell (APC). Terjaganya integritas membran sel dapat menjaga/meningkatkan komunikasi sel yang pada akhirnya mempengaruhi produksi sitokin32. Peran vitamin E dalam meningkatkan produksi sitokin yang akan menghambat pathogenesis virus COVID 19 dengan cara mengurangi gejala-gejala yang ditimbulkan secara klinik oleh virus COVID 19. Vitamin E Bersama-sama vitamin A dan C mampu meredakan badai sitokin33.

**KESIMPULAN**

Asupan mikronutrien vitamin A, C dan mineral Fe berhubungan dengan kecenderungan terpapar covid-19 dengan nilai vitamin A (p=0,023) , Vitamin C (p=0,01), Mineral Fe (p=0,038) sedangkan untuk nilai vitamin E (p=0,12) dan mineral Seng (p=0,53) menunjukkan tidak ada hubungan dengan kecenderungan terpapar covid-19. Masyarakat diharapkan tetap memenuhi prokes walau sudah memasuki era new normal serta selalu mengkonsumsi menu seimbang dalam kehidupan sehari-hari.

**ACKNOWLEDGEMENT**

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kepala Lingkungan di Komplek Veteran Purnawirawan ABRI Medan Estate dan ibu-ibu PKK yang telah berpartisipasi dalam menjalankan penelitian

**REFERENSI**

1. Ahn DG, Shin HJ, Kim MH, et all. Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID 19), J Microbiol Biotechnol.2020;30:313-324.
2. World health organization. Corona virus disease (COVID-19)situation reports. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>. Sitasi 10 September 2021.
3. Kemenkes. *Pedoman Pencegahan pengendalian Corona Virus Disease (Covid 19)*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta. 2021.
4. Worldometer. COVID-19 Coronavirus pandemic <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Sitasi 10 September 2021.
5. Briguglio M, Pregliasco FE, Lombardi G, et al, The malnutritional status of the host as a virulence factor for new coronavirus SARS-CoV 2. Front Med. 2020;7:146.
6. Yulianto D. New normal covid-19 panduan menjalani tatanan hidup baru di masa pandemi. Hikam Pustaka. 2020.
7. Adriani M. Peranan gizi dalam siklus kehidupan. Kencana. 2017.
8. Kemenkes. Panduan gizi seimbang pada masa pandemic covid. Kemenkes RI. 2020.
9. Almatsier S. Prinsip dasar ilmu gizi. Grandmedia. 2016.
10. Prawiradilaga,R.S. Covid-19 dan tatalaksana gizi. Pusat Penerbitan Unisba (P2U) LPPM UNISBA. 2020.
11. Azrimaidaliza. Vitamin A, Imunitas Dan Kaitannya Dengan Penyakit Infeksi. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2007:1(2);92-93.
12. Zendrato & Waisyukurniat. *Gerakan Mencegah dari Pada Mengobati Terhadap Pandemi Covid-19. 2020*8(2) : 242-48.
13. Fery, Amaliyah N. Peran Beberapa Zat Gizi Mikro Untuk Meningkatkan Sistem Imunitas Tubuh Dalam Pencegahan COVID-19. Scedul Journal : Sciences, Education and Learning. 2021; 1(1) : 15 -23.
14. Shakeri H, et al. Evaluation Of The Relationship Between Serum Levels Of Zinc, Vitamin B12, Vitamin D, and Clinical Outcomes In Patients With Covid-19. Medical Virology. 2022;94;141 – 146.
15. Ersoz A, Yilman E.T. The Association Between Micronutrient and Hemogram Values And Prognostic Factors in Covid-19 Patients : A Single-Center Experience From Turkey. Int J Clin Pract. 2021;75:e14078.
16. Rosyada E. Gambaran Usia pada Kejadian Covid-19; Jambi Medical Jurnal. 2021(9):2.
17. Pinem M. Pengaruh Pendidikan dan Status Sosial Ekonomi Kepala Keluarga Bagi Kesehatan Lingkungan Masyarakat. Jurnal Ilmu Pemerintahan dan Sosial Politik UMA. 4 (1) (2016):97 – 106.
18. Permenkes Nomor 28 Tahun 2019. Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia.
19. Siswanto, Budyisetyawati, ernawati F. 2013. Peran Beberapa Zat Gizi Mikro Dalam Sistem Imunitas. Gizi Indonesia, 2013, 36 (1) : 57- 64 .
20. Sumarmi S. Kerja Harmoni Zat Gizi Dalam Meningkatkan Imunitas Tubuh Terhadap COVID-19 : Mini Review. Amerta Nutr (2020). 250-256.
21. May N.C. Therapeutic Potential Of Megadose Vitamin C to Reserve Organ Dysfunction In Sepsis and COVID-19. Br J pharmacol. 2021;178:3864-3868
22. Ao G . Intravenous vitamin C use and risk of severity and mortality in COVID-19 : A systematic review and meta-analysis. Nutr. Clin. Pract. 2022;37:274-281.
23. Colunge RMLB, Berrill M, Catravas JD, Marik PE. Quercetinand vitamin C: an experimental synergistic therapy for the prevention and treatment of SARS Covv2 related disease (COVID-19). Front Immunol. 2020;11:1451.
24. Lupiana M & S. Sadirman. *Faktor – faktor yang berhubungan dengan Konsumsi Sayur dan Buah pada siswa Sekolah Dasar.* Jurnal Kesehatan Metro Sai Wawai. 2017;10: 2.
25. Tao Z, Xu J, Chen W, et al. Anemia is associated with severe illness in COVID-19 : a retrospective cohort study. J Med Virol. 2021;93:1478-1488.
26. Setyarsih L. Hubungan Tingkat Asupan Seng Dan Zat Besi Dengan Jumlah Leukosit Atlet Sepak Bola Remaja. Journal Of Nutrition College. 2020;9(1):31-37.
27. de Brasiel PGA. The key role of zinc in elderly immunity: a possible approach in the COVID19 crisis. Clin Nutr.2020.238.265-266.
28. Siahaan G, 2022. Clinical Manifestation Of BMI, TLC, Albumin and CD4 After Provision Of Snakehead Nugget And Colored Fruit Juice To People With HIV. Media Gizi Indonesia. 2022;17(1): 76-81.
29. Candra A. Suplementasi Seng Untuk Pencegahan Penyakit Infeksi. 2018.
30. Read, S. A., Obeid, S., Ahlenstiel, C., & Ahlenstiel, G. The role of zinc in antiviral immunity. Advances in Nutrition.2019;10:696-710. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz013>.
31. Hans K. Micronutrients in the life cycle: Requirements and sufficient supply. NFS Journal.2018;11:1-11.
32. Angraini, D. I. Immunonutritions intake (vitamin A,C and E) Associated with lymphocyte numbers. Juke journal. 4(7): 39-44 (2014)
33. Wessling-Resnick M. Crossing the iron gate:why and how transferrin reseptors mediate viral entry. Annu Rev Nutr.2018;38:431-458.





