

## Kerja Harmoni Zat Gizi dalam Meningkatkan Imunitas Tubuh Terhadap Covid-19: Mini Review

### *Harmony of Nutrients to Improve Immunity Against Covid-19: A Mini Review*

Sri Sumarmi\*<sup>1</sup>

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Pandemi Covid-19 di Indonesia telah berjalan sejak bulan Maret 2020. Upaya untuk memutus rantai penularan penyakit yang disebabkan oleh virus corona jenis baru SARS-CoV 2 adalah dengan menghindari kontak dengan cara mempraktekkan *social & physical distancing* dan meningkatkan kebersihan diri, serta meningkatkan imunitas atau pertahanan tubuh terhadap virus corona.

**Tujuan:** Artikel ini membahas peran zat gizi makro dan zat gizi mikro yang berpotensi untuk meningkatkan imunitas seperti asam lemak omega-3, beberapa vitamin larut air seperti vitamin B6, vitamin C, juga vitamin larut lemak seperti vitamin A, vitamin D dan vitamin E, serta beberapa mineral seperti Fe, Zn, Se. Mekanisme innate immunity dan adaptive immunity yang melibatkan zat gizi tersebut akan dibahas secara mendalam, serta bagaimana mekanisme selular melawan virus corona.

**Ulasan:** Mekanisme masuknya virus corona ke dalam sel adalah melalui mekanisme yang disebut endositosis, yaitu virus ditangkap oleh reseptor yang terdapat di permukaan sel, kemudian ditarik masuk ke dalam sel. Spike protein (protein S) bertugas memfasilitasi masuknya virus ke dalam sel target, terutama sel paru.

**Kesimpulan** Mekanisme pertahanan tubuh melawan virus corona adalah: 1) menguatkan pertahanan tubuh garis depan atau *innate immunity*; 2) menstimulasi produksi immunoglobulin IgM dan IgG di dalam sirkulasi; 3) memblokir agar virus tidak terikat oleh receptor ACE-2; 4) menurunkan intensitas badai sitokin; 5) menurunkan kecepatan replikasi virus.

**Kata kunci:** Covid-19, virus corona, SARS-CoV 2, imunitas, zat gizi mikro

#### ABSTRACT

**Background:** The Covid-19 pandemic in Indonesia has been running since March 2020. Efforts to break the chain of transmission of the disease caused by the new SARS-CoV 2 coronavirus are by avoiding contact by practicing *social & physical distancing* and improving personal hygiene, and increase immunity or body defense against the corona virus.

**Purpose:** This article discusses the role of macro nutrients and micronutrients that have the potential to increase immunity such as omega-3 fatty acids, several water soluble vitamins such as vitamin B6, vitamin C, as well as fat soluble vitamins such as vitamin A, vitamin D and vitamin E. as well as several minerals such as Fe, Zn, Se. The mechanisms of innate immunity and adaptive immunity that involve these nutrients will be discussed in depth, as well as how the cellular mechanism fights the corona virus.

**Discussion:** The mechanism for the entry of the corona virus into the cell is through a mechanism called endocytosis, in which the virus is captured by the receptors on the surface of the cell, then drawn into the cell. Spike protein (protein S) facilitates the entry of viruses into target cells, especially lung cells.

**Conclusion** The body's defense mechanisms against the corona virus are: 1) strengthening the body's frontline defenses or *innate immunity*; 2) stimulates the production of IgM and IgG immunoglobulins in the circulation; 3) blocking the virus from binding to the ACE-2 receptor; 4) reduce the intensity of cytokine storms; 5) reduce the speed of virus replication.

**Keywords:** Covid-19, corona virus, SARS-CoV 2, immunity, micronutrients

\*Koresponden:

Sri Sumarmi

Email: [sri\\_sumarmi@fkm.unair.ac.id](mailto:sri_sumarmi@fkm.unair.ac.id)

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga Kampus C, Mulyorejo, Surabaya-60115, Jawa Timur, Indonesia

#### PENDAHULUAN

Saat ini, dunia sedang menghadapi wabah penyakit yang disebabkan oleh virus corona jenis baru atau yang disebut *Novel Severe Acute Respiratory*

*Syndrome Corona Virus*, disingkat SARS CoV-2. Penyakit yang disebabkan virus ini oleh Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization/WHO*) kemudian disepakati dengan nama *Corona Virus Diseases 2019* disingkat Covid-19. Penamaan ini diberikan karena



karakter virus corona baru ini memiliki kemiripan dengan virus corona yang menyebabkan penyakit *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) yang terjadi pada tahun 2003, yang disebabkan oleh virus corona (SARS-CoV). Sementara angka 19 sebagai tanda bahwa penyakit ini muncul pada tahun 2019.<sup>1</sup>

Pada tanggal 11 Maret 2020 malam, WHO resmi mengumumkan wabah Covid-19 sebagai pandemi global. Dalam waktu kurang dari tiga bulan, Covid-19 telah menyebar di 123 negara, dari Asia, Eropa, AS, hingga Afrika Selatan. Hingga minggu pertama bulan Mei Covid-19 sudah tersebar di 115 negara dengan jumlah kasus lebih dari 3,5 juta, dan jumlah kematian 247.652 jiwa.<sup>2</sup> Di Indonesia, kasus Covid-19 pertama kali diumumkan pada tanggal 2 Maret 2020 dalam jangka waktu kurang dari satu bulan penyakit infeksi ini sudah tersebar di berbagai Provinsi. Kenaikan kasus secara eksponensial terjadi mulai minggu ke dua bulan April, karena infeksi ini sudah tersebar hampir di seluruh Provinsi di Indonesia. Hingga minggu pertama Mei jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia sebesar 12.438, dengan jumlah yang meninggal 895 orang, dan jumlah yang sembuh sebesar 2.317 orang.<sup>3</sup> Dilihat dari angka kematian yang disebabkan oleh penyakit infeksi ini (*Case Fatality Rate*) relatif lebih tinggi dibandingkan beberapa negara lain di kawasan Asia lainnya. Angka kematian karena Covid-19 di Indonesia sekitar 7,2%, sementara di Malaysia 1,7%, Thailand 1,8%, Korea Selatan 2,3%, Singapura 0,09%, India 3,3%, Bangladesh 2,2%, Sri Lanka 1,1%. Di kawasan Asia Tenggara, CFR yang mendekati Indonesia adalah Filipina, sebesar 6,7%.<sup>4</sup>

Sementara itu, dilihat dari kecenderungan penemuan kasus baru hingga awal Mei 2020 yang masih tidak beraturan, nampaknya masih akan panjang perjuangan masyarakat Indonesia melawan Covid-19 ini. Apalagi dengan adanya kasus *asymptomatic* yang tidak menyadari bahwa dirinya telah terinfeksi dan dapat menularkan kepada orang lain.<sup>5-6</sup> Oleh karena itu, sikap waspada harus tetap ditekankan kepada masyarakat untuk mencegah agar tidak terinfeksi virus ini. Kunci keberhasilan dalam mengatasi Covid-19 adalah melalui gerakan preventif untuk mempraktekkan pola hidup sehat dan membatasi kontak fisik dan menjaga jarak kontak fisik untuk memutus rantai penyebaran. Selain itu, perlu meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi dengan asupan zat gizi yang cukup dan beragam. Berbagai zat gizi makro dan mikro berperan dalam meningkatkan imunitas.<sup>7-9</sup> Masih sangat jarang publikasi hasil penelitian tentang intervensi gizi di masyarakat terkait dengan imunitas terhadap Covid-19<sup>10</sup>, oleh karena itu tulisan ini akan membahas bagaimana berbagai macam zat gizi dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi virus secara umum, maupun pengalaman dari infeksi SARS-CoV serta mekanisme selularnya.

## DISKUSI

### Pertahanan Tubuh VS Virus Corona

Tubuh kita memiliki sistem untuk melawan benda asing yang masuk ke tubuh yang dapat mengganggu kesehatan. Itulah imunitas tubuh, yaitu daya tahan tubuh terhadap penyakit, terutama penyakit infeksi. Infeksi bisa disebabkan oleh bakteri, virus atau mikroorganisme lain.

Apabila ada mikroorganisme masuk ke dalam tubuh maka tubuh akan memberikan reaksi secara terkoordinir dari suatu sel dan senyawa di dalam tubuh. Tubuh manusia memiliki pertahanan tubuh berlapis, mulai dari pertahanan paling luar disebut *innate immunity* juga disebut sebagai imunitas natural, dan *adaptive immunity* merupakan jenis pertahanan tubuh untuk menghadapi mikroorganisme yang berhasil menembus ke jaringan tubuh. Imunitas natural berperan sebagai persiapan untuk menghambat masuknya mikroorganisme serta untuk mengeluarkan mikroorganisme yang berhasil masuk ke dalam jaringan secara cepat. Komponen imunitas garis pertahanan terdepan berupa sel epitel yang akan memblokir masuknya mikroorganisme. Apabila bakteri atau virus berhasil menembus jaringan dan masuk sirkulasi darah, maka akan diserang oleh sel fagosit yang terdiri dari sel *Natural Killer* dan protein khusus yang disebut sistem komplemen.<sup>11</sup>

Berbeda dengan sistem kekebalan tubuh natural yang bekerja secara cepat dan hanya membutuhkan waktu beberapa jam, sistem kekebalan tubuh adaptif bersifat lebih lambat, membutuhkan beberapa hari, namun lebih efektif dalam melawan infeksi. Sistem kekebalan tubuh adaptif berupa antibodi yang dihasilkan oleh sel B limfosit dan protein yang dihasilkan oleh sel T limfosit. Antibodi adalah suatu fraksi protein disebut juga immunoglobulin yang berada di dalam sirkulasi darah dan cairan mukosa, berfungsi untuk mengikat dan menetralkan bakteri dan virus yang berada di luar sel (ekstrasel). Ada lima jenis immunoglobulin (Ig) yaitu IgG, IgM, IgE, IgA, dan IgD. Sementara protein yang dihasilkan oleh sel T limfosit antara lain berupa sitokin, interferon, *tumor necrosis factor* alfa (TNF- $\alpha$ ) bekerja melawan bakteri dan virus yang masuk di dalam sel (intraselular).<sup>11-12</sup>

Sebelum membahas bagaimana sistem kekebalan tubuh kita melawan virus Corona, perlu terlebih dahulu memahami perilaku virus ini. Seperti yang disampaikan pada awal tulisan ini, bahwa *novel corona virus* ini mirip dengan virus SARS. Kemiripan sifat SARS-CoV2 dengan SARS-CoV karena 76-79,5% susunan asam amino kedua virus ini sama, sedangkan dengan MERS-CoV hanya memiliki susunan asam amino yang sama sebesar 40%.<sup>13</sup> Oleh karena itu, virus penyebab Covid-19 lebih mirip dengan sifat virus SARS. Virus corona merupakan jenis virus RNA, yaitu virus yang memiliki RNA sebagai materi genetiknya. Ribo Nucleic Acid (RNA) adalah asam nukleat yang berperan dalam mengkode dan mengatur ekspresi gen. Virus corona memiliki struktur yang tersusun atas protein S-E-M-N, yaitu protein S (*spike protein*), protein E (*envelope protein*), membran glikoprotein (M) dan nukleokapsid (N) yang didalamnya berisi materi genetik RNA.<sup>14-16</sup>

Virus ini masuk ke dalam tubuh manusia melalui *droplet* (cairan mulut, hidung dan mata). Lembaga Biologi Molekuler Eijkman telah memperingatkan kemungkinan penyebaran virus corona melalui udara dalam bentuk aerosol namun hal ini banyak terjadi di rumah sakit karena beberapa prosedur tindakan medis yang dilakukan dalam penggunaan ventilator, menghasilkan aerosol dengan partikel yang lebih kecil sehingga jarak semburannya menjadi lebih panjang. Apabila seseorang terkontaminasi *droplet* dari orang yang terinfeksi, maka



virus corona masuk ke dalam paru melalui saluran pernafasan, atau ke usus melalui mulut atau melalui mata. Virus yang masuk melalui mata dapat menginfeksi saluran pernafasan kemungkinan karena ditranspor oleh air mata menuju nasal dan mukosa *nasopharyngeal* melalui ductus lacrimalis.<sup>17</sup> Virus yang masuk ke paru menyebabkan gagal pernafasan, sedangkan yang masuk ke usus menyebabkan diare, sementara beberapa kasus pasien Covid-19 mengalami konjungtivitis yang kemungkinan virus terdapat di cairan mata<sup>18-19</sup> Virus menginfeksi jika berhasil masuk ke dalam sel makhluk hidup sebagai *host* (inang), kemudian hidup di dalamnya dan memperbanyak diri. Pada awalnya virus ini ditemukan pada hewan kelelawar dan trenggiling sebagai inang<sup>20-21</sup> sebelum akhirnya terjadi transmisi ke tubuh manusia melalui kontak dengan binatang.

Mekanisme masuknya virus corona ke dalam sel adalah melalui mekanisme yang disebut endositosis, yaitu virus ditangkap oleh reseptor yang terdapat di permukaan sel, kemudian ditarik masuk ke dalam sel. Spike protein (protein S) bertugas memfasilitasi masuknya virus ke dalam sel target, terutama sel paru. Sel paru dilapisi oleh epitel sebagai pelindung. Reseptor yang menangkap protein S adalah angiotensin-converting enzyme 2 (ACE 2),<sup>22-24</sup> suatu membran integral yang tersusun atas glikoprotein dan enzim Zn-metallo peptidase (pemecah protein yang mengandung zinc).<sup>25</sup> Reseptor ACE ini terdapat berbagai sel antara lain sel paru, ginjal, jantung, namun paling banyak terdapat di paru.

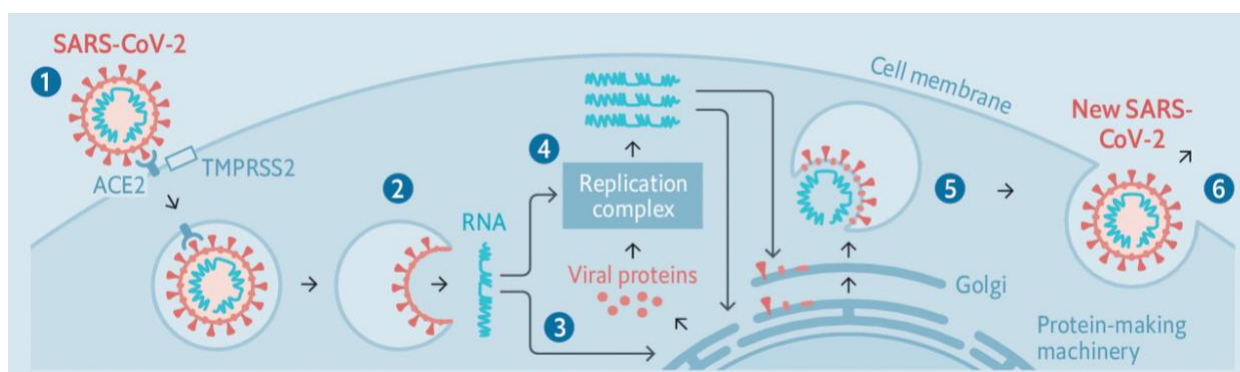
Daya ikat ACE-2 terhadap protein S pada SARS-CoV 2 yaitu sepuluh hingga dua puluh kali lipat dibandingkan daya ikat terhadap protein S pada SARS-CoV<sup>26</sup> Inilah yang menyebabkan kemampuan menular Covid-19 jauh lebih cepat dibandingkan SARS. Selain ACE-2, masuknya virus ke dalam sel juga dipengaruhi oleh enzim *transmembrane protease serine 2* (TMPRSS2).<sup>27</sup> Ketika virus ini sudah masuk ke dalam sel hidup, maka akan melepaskan RNA dari nukleokapsid ke sitoplasma sel korban, yang kemudian di translasi *ditranslasi* oleh sel inang untuk menghasilkan virus-virus baru. Proses

replikasi virus di dalam sel inang berjalan sangat cepat, hingga satu sel yang terinfeksi akhirnya rusak dan meledak lalu menyebarkan virus-virus baru dalam jumlah yang sangat banyak untuk menyerang sel paru yang sehat. Serangan bertubi-tubi oleh jutaan virus ini menyebabkan sel T limfosit mengeluarkan sitokin, suatu protein yang bertugas sebagai pasukan pertahanan, dalam jumlah yang besar pula. Kondisi tersebut disebut sebagai badai sitokin (*cytokine storm*) atau *cytokines release syndrome*, kondisi produksi sitokin pro-inflamsi yang berlebihan, menyebabkan hiperinflamasi dan meningkatkan permeabilitas pembuluh darah dan kegagalan berbagai organ.<sup>28-28</sup> Kondisi inilah yang membahayakan bagi penderita Covid-19 dan diperkirakan sebagai penyebab kematian.

Mencermati perilaku virus corona ini sangat penting untuk meningkatkan imunitas tubuh bagi orang yang tidak terinfeksi maupun pada orang yang telah terinfeksi untuk memperbesar peluang kesembuhan. Prinsip dasar dalam meningkatkan imunitas melawan virus corona dapat dilakukan dengan beberapa mekanisme berikut: 1) menguatkan pertahanan tubuh terdepan (imunitas natural); 2) menstimulasi produksi immunoglobulin IgM dan IgG di dalam sirkulasi; 3) memblokir agar virus tidak terikat oleh reseptor ACE-2; 4) menurunkan intensitas badai sitokin; dan 5) menurunkan kecepatan replikasi virus.

#### Zat Gizi Makro

Menjaga asupan energi dan protein sesuai kebutuhan tubuh sangat penting untuk menjaga berat badan agar status gizi tetap normal. Status gizi dapat dinilai dengan menghitung Indeks Masa Tubuh (IMT), yaitu berat badan (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter). Status gizi baik apabila nilai IMT berkisar 18,5 - 24,9 kg/m<sup>2</sup>. Jika nilai IMT <18,5 kg/m<sup>2</sup> maka seseorang dikatakan kurus, sedangkan jika IMT antara 25 – 30 kg/m<sup>2</sup> dikategorikan sebagai kelebihan berat badan/*overweight*, sedangkan IMT > 30 kg/m<sup>2</sup> termasuk obesitas.<sup>32</sup>



Keterangan: 1). Protein Spike berikatan dengan reseptor ACE-2 dipermukaan sel, kemudian masuk ke dalam sel dibantu TMPRSS2; 2). Virion melepaskan RNA; 3) Oleh mesin di dalam sel RNA ditranslasi menjadi protein; 4) Beberapa protein membentuk kompleks yang dapat menggandakan RNA; 5) Protein dan RNA akan bergabung membentuk virion baru di dalam golgi apparatus; 6) virus baru terbantu dan dilepas.<sup>54</sup>

**Gambar 1.** Mekanisme selular corona virus menginfeksi sel inang

Untuk meningkatkan imunitas tubuh diperlukan peningkatan asupan protein lebih dari biasanya, namun diusahakan dengan penambahan protein ini tidak meningkatkan jumlah energi. Asupan energi yang dianjurkan untuk orang dewasa laki-laki sekitar 2500 – 2650 kkal per hari, sedangkan asupan protein sebesar 65 gram per hari. Sementara untuk wanita dewasa asupan energi yang dianjurkan berkisar antara 2150 – 2250 kkal per hari dengan asupan protein sebesar 60 gram per hari.<sup>33</sup>

Selama masa pandemik, konsumsi protein dapat ditingkatkan menjadi 75-100 gram per hari, untuk membantu meningkatkan imunitas, karena protein berperan dalam pembentukan immunoglobulin (Ig). Immunoglobulin spesifik yang berperan melawan virus SARS-Cov 2 ini adalah IgM dan IgG.<sup>34-35</sup> Asupan 75-100 gram protein dapat diperoleh dari konsumsi 2 butir telur, 5-6 potong tempe goreng, dan satu potong ayam bagian dada atau satu ekor ikan ukuran sedang, dalam satu hari, yang dikonsumsi pada saat sarapan pagi dilengkapi 1 butir telur rebus dan 2 potong tempe goreng; makan siang dilengkapi 1 ekor ikan Mujahir atau satupotong ayam bagian dada dan 2 potong tempe, makan malam disertai 1 butir telur.

Selain energi protein, zat gizi makro yang dibutuhkan untuk meningkatkan kekebalan tubuh melawan inflamasi akibat infeksi adalah asam lemak tidak jenuh ganda (*poly unsaturated fatty acid/PUFA*).<sup>36</sup> Meskipun belum ditemukan publikasi hasil penelitian tentang efek pemberian PUFA terhadap penurunan infeksi Covid-19, namun sudah banyak penelitian yang menunjukkan peran PUFA dalam menurunkan inflamasi.<sup>7,37-38</sup> Asam lemak omega-3 adalah jenis asam lemak tak jenuh ganda yang dapat menurunkan inflamasi, sementara asam lemak omega-6 dapat memperburuk kondisi inflamasi. Oleh karena itu, perlu diperhatikan rasio antara dua jenis asam lemak tersebut, yaitu rasio omega-6 terhadap omega-3 sebesar 4:1. Inflamasi sebenarnya merupakan reaksi imunitas untuk melindungi tubuh dari serangan infeksi, akan tetapi jika reaksi ini terjadi secara berlebihan makan akan mengakibatkan kerusakan jaringan organ. Pada orang yang terinfeksi Covid-19, terjadi inflamasi yang berlebihan karena tubuh mengeluarkan sitokin, suatu protein yang dikeluarkan oleh sel imun di dalam tubuh seperti sel *T helper* sebagai respon dari adanya virus yang menginfeksi sel. Oleh karena terjadi replikasi virus yang sangat pesat di dalam sel, sehingga menghasilkan virus baru dengan jumlah sangat banyak maka sel T mengeluarkan sitokin dalam jumlah yang besar pula. Kondisi inilah yang disebut sebagai badai sitokin (*cytokine storm*). Menurunkan kejadian inflamasi kronik sebelum timbulnya gejala yang lebih parah dapat mencegah risiko badai sitokin pada penderita Covid-19. Dengan demikian omega tiga berpotensi untuk meringankan inflamasi pada penderita Covid-19.

#### Zat Gizi Mikro

Zat gizi mikro terdiri dari vitamin dan mineral. Berbagai vitamin dan mineral berfungsi untuk meningkatkan imunitas tubuh melalui beberapa mekanisme. Beberapa bukti ilmiah dari hasil penelitian

banyak bahwa kekurangan zat gizi mikro meningkatkan risiko infeksi saluran pernafasan akut.<sup>9,39</sup> . Mengingat Covid-19 adalah penyakit infeksi saluran pernafasan akut yang parah, maka sangat besar kemungkinannya bahwa kekurangan berbagai macam zat gizi mikro akan meningkatkan risiko terinfeksi virus ini. Berbagai vitamin seperti vitamin A, vitamin B6 dan B12, asam folat, vitamin C, vitamin D dan vitamin E, serta mineral mikro seperti Fe (zat besi), seng (Zn) dan selenium (Se) akan bekerja bersama secara harmoni untuk mengaktifkan sistem imun natural sebagai pertahanan garis depan serta memperkuat pertahanan tubuh di dalam peredaran darah serta di dalam sel untuk melindungi tubuh dari infeksi Covid-19.<sup>10</sup>

Masih sangat sedikit hasil penelitian intervensi vitamin dan mineral dalam meningkatkan respon imun melawan SARS-Cov2 pada orang yang sehat maupun respon imun dalam membantu penyembuhan Covid-19, kecuali injeksi vitamin C dosis tinggi pada pasien Covid-19 di Wuhan.<sup>40</sup> Namun, sudah ada beberapa hasil penelitian terkait respon imun terhadap infeksi SARS-CoV yang telah lalu. Oleh karena struktur dan susunan asam amino virus SARS-Cov2 mirip dengan virus SARS-CoV, maka kita dapat mengambil pelajaran dari pengalaman dalam menghadapi infeksi SARS maupun virus corona.

Vitamin A sudah lama dikenal sebagai vitamin anti-infeksi yang melindungi epitel (lapisan atas pelindung sel) serta bermanfaat untuk melawan berbagai macam infeksi bakteri dan virus, termasuk *avian corona virus* (flu burung), sebagai perlawanan tubuh terdepan (imunitas natural).<sup>10,41</sup> Vitamin B6 dalam bentuk aktifnya piridoksal fosfat bersama-sama dengan vitamin C, vitamin E<sup>42-43</sup> dan asam lemak omega-3 dapat mengendalikan inflamasi yang berlebihan. Dengan demikian kombinasi ketiga vitamin dan asam lemak ini berpotensi untuk menurunkan intensitas atau meredakan badai sitokin pada penderita Covid-19. Injeksi vitamin C dosis tinggi yang diberikan pada pasien Covid-19 di Wuhan terbukti dapat membantu meredakan badai sitokin.<sup>36-40</sup> Perlu dicatat bahwa injeksi vitamin C dosis tinggi ini hanya digunakan pada pasien di Rumah Sakit. Untuk orang sehat yang tidak terpapar virus, injeksi vitamin C dosis tinggi (sekitar 1000 mg atau lebih) tidak dianjurkan. Untuk orang sehat, konsumsi cukup sekitar 100 mg per hari<sup>33</sup>, namun untuk meningkatkan daya tahan dapat ditingkatkan sekitar 200-500 mg per hari. Asupan ini bisa diperoleh dari asupan buah segar atau ditambah suplemen oral. Vitamin D yang dapat diproduksi di bawah kulit dengan bantuan sinar matahari (ultraviolet)<sup>44</sup> berperan untuk meningkatkan imunitas natural dan menurunkan risiko infeksi saluran pernafasan akut.<sup>39, 45</sup> Mekanisme vitamin D dalam meningkatkan imunitas tubuh dengan cara meningkatkan innate immunity dengan menginduksi produksi peptide anti mikroba diantaranya adalah human cathelicidine yang akan menghambat aktivitas bakteri dan virus corona.<sup>46</sup> Paparan sinar matahari sangat baik untuk menjaga kecukupan vitamin D. Waktu yang paling baik untuk mendapatkan paparan sinar matahari tergantung letak wilayah dari garis katulistiwa. Di Indonesia, paparan sinar matahari antara jam 7.30 – 10.00 WIB selama 5 - 15 menit pada tangan, wajah, lengan yang dilakukan 3 kali seminggu sudah cukup untuk menjaga status vitamin D.<sup>47</sup>



Namun, pada masa pandemi ini paparan setiap hari selama 10-15 menit pada jam yang dianjurkan akan lebih baik untuk meningkatkan imunitas.

Zinc/Seng (Zn) adalah salah satu mineral mikro yang sangat besar potensinya untuk meningkatkan imunitas melawan Covid-19 karena bekerja mengaktifkan imunitas natural, imunitas humoral di sirkulasi, sekaligus imunitas intraselular.<sup>10</sup> Dalam memperkuat imunitas garis depan, zinc berperan untuk menstimulasi sel *Natural Killer* (NK) untuk menyekresi interferon gama (IFN).<sup>8,48</sup> Interferon adalah protein yang berfungsi untuk menghadapi infeksi virus. Selanjutnya IFN- $\alpha$  dapat menghambat replikasi virus SARS-CoV.<sup>49-50</sup> Dengan demikian, di dalam sel, Zn berperan untuk menghambat replikasi virus corona atau virus RNA lainnya. Zinc juga berperan dalam menstimulasi produksi IgG<sup>51</sup> yang memiliki kemampuan efektif untuk *blocking* SARS-CoV2 masuk ke dalam sel.<sup>34-35</sup> Selain zinc, mineral lain yaitu selenium (Se) dan zat besi (Fe) berperan untuk menghambat mutasi virus.<sup>10,52-53</sup> Kombinasi Zn, Se dan Fe akan menurunkan virulensi atau kemampuan RNA virus untuk menginfeksi. Dengan demikian, mineral tersebut berpotensi untuk membantu pengobatan pada pasien serta dapat mencegah agar tidak terinfeksi Covid-19. Kebutuhan Zn pada orang dewasa laki-laki adalah 15 mg per hari, sedangkan pada wanita sebesar 10 mg per hari. Kebutuhan zat besi pada laki-laki dewasa sekitar 9-11 mg per hari, sedangkan pada wanita sebesar 18 mg per hari, sedangkan kebutuhan Se pada laki-laki dewasa sekitar 30 mikro gram per hari, pada wanita dewasa sekitar 25 mikro gram per hari.<sup>33</sup> Daging merah dan ikan laut, serta kacang-kacangan merupakan bahan makanan yang kaya akan seng, zat besi dan selenium. Kerang merupakan produk hayati laut yang sangat baik sebagai sumber seng.

## KESIMPULAN

Menghadapi masa pandemi Covid-19 ini merupakan masa yang sulit bagi semua komponen masyarakat, pemerintah maupun petugas kesehatan. Selain edukasi mengajak masyarakat untuk mematuhi protokol dalam memutus rantai penyebaran virus, masyarakat juga perlu mendapatkan edukasi pentingnya meningkatkan daya tahan tubuh. Prinsip dalam meningkatkan daya tahan tubuh adalah menjaga berat badan normal, menjaga asupan makanan yang beragam sehingga dapat asupan berbagai macam zat gizi. Berbagai zat gizi makro dan zat gizi mikro, di dalam tubuh akan bekerja bersama-sama secara harmoni untuk menjaga tubuh dari serangan infeksi. Selain itu paparan matahari pagi selama 5-15 menit penting untuk memperkuat pertahanan tubuh.

## ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung penelitian ini.

## REFERENSI

1. WHO. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. <https://www.who.int/emergencies/diseases/nov>

2. WHO. Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports. <https://www.who.int/emergencies/diseases/nov-el-coronavirus-2019/situation-reports>. Sitasi tanggal 7 Mei 2020
3. Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19. Situasi virus COVID-19 di Indonesia. <https://covid19.go.id/>. Sitasi tanggal 7 Mei 2020
4. Worldometer. COVID-19 Coronavirus Pandemic <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Sitasi tanggal 7 Mei 2020
5. Li C, Ji F, Wang L, Wang L, Hao J, Dai M et al. Asymptomatic and human-to-human transmission of SARS-CoV-2 in a 2-family cluster, Xuzhao, China. *Emerging Infectious Diseases*. Vol 26 No.7 July 2020. [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0718\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0718_article). Sitasi tanggal 3 Mei 2020.
6. Luo Y, Trevantham E, Qian Z, Li Y, Li J, Xiao W et al. Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection in household contacts of healthcare provider, Wuhan China. *Emerging Infectious Diseases*. Vol 26 No. 8. August 2020. [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/8/20-1016\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/8/20-1016_article) Sitasi tanggal 3 Mei 2020.
7. Raphael W and Sordillo LM. Dietary polyunsaturated fatty acid and inflammation: The role of phospholipid biosynthesis. *Int J Mol Sci*. 14:21167-21188 (2013); doi:10.3390/ijms141021167.
8. Erickson KL, Medina EA and Hubbard NE. Micronutrients and innate immunity. *The Journal of Infectious Diseases*. 182(Supll 1):S5-10 (2000).
9. Gombart AF, Piere A, and Maggini A. A review of micronutrients and immune systema-Working in harmony to reduce the risk of infection. *Nutrients*. 12:236 (2020); doi:10.3390/nu12010236.
10. Zhang L and Liu Y. Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. *J Med Virol*. 92(5):479-490.(2020) doi: 10.1002/jmv.25707.
11. Abbas AK and Lichtman AH. *Basic immunology function and disorders of the immune system* 3th edition updated. (Saunders Elsevier. Philadelphia, 2011).
12. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, and Walter P. *Molecular Biology of the Cell*. 4th edition. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21070/>. Sitasi tanggal 7 Mei 2020
13. Jaimes JA, André NM, Chappie JS, Millet JK and Whittaker GR. Phylogenetic Analysis and Structural Modeling of SARS-CoV-2 Spike Protein Reveals an Evolutionary Distinct and Proteolytically Sensitive Activation Loop. *J Mol Biol*. Apr (2020). doi: 10.1016/j.jmb.2020.04.009
14. Poltronieri P, Sun B and Mallardo M. RNA Viruses: RNA Roles in Pathogenesis, Coreplication and Viral Load. *Curr Genomics*. 2015 Oct; 16(5): 327–335.



15. Perlman S and Netland J. Coronaviruses post-SARS: update on replication and pathogenesis. *Nat Rev Microbiol.* 7(6): 439–450 (2009).
16. Mousavizadeha L and Ghasemibc S. Genotype and phenotype of COVID-19: Their roles in pathogenesis. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection.* Available online 31 March 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.03.022>
17. Sun CB, Wang Y, Liu GH, and Liu Z. Role of the Eye in Transmitting Human Coronavirus: What We Know and What We Do Not Know. *Front Public Health.* 8: 155 (2020). doi: 10.3389/fpubh.2020.00155
18. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Chun-quan O, Jian-xing H. et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 382:1708-1720 (2020). doi: 10.1056/NEJMoa2002032
19. Lovato A and de Filippis C. Clinical Presentation of COVID-19: A Systematic Review Focusing on Upper Airway Symptoms. *Ear, Nose & Throat Journal.* 1–8 March (2020). <https://doi.org/10.1177/0145561320920762>
20. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W. et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature.* 579 (12) March (2020).
21. Hu B, Ge X, Wang LF and Shi Z. Bat origin of human coronaviruses. *Virology Journal* (2015) 12:221 DOI 10.1186/s12985-015-0422-1.
22. Li W, Zhang C, Sui J, Kuhn JH, Moore MJ, Luo S. Receptor and viral determinants of SARS-coronavirus adaptation to human ACE2. *The EMBO Journal.* 24,1634–1643 (2005)
23. Jia HP, Look DC, Shi L, Hickey M, Pewe L, Netland J, et al. ACE2 Receptor Expression and Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Infection Depend on Differentiation of Human Airway Epithelia. *J Virol.* 79(23):14614–14621 (2005); doi: 10.1128/JVI.79.23.14614-14621.2005
24. Imai Y, Kuba K, Rao S, Huan Y, Guo F, Guan B, et al. Angiotensin-converting enzyme 2 protects from severe acute lung failure. *Nature.* 436. July 7 (2005)
25. Tai W, He Lei, Zhang X, Pu J, Voronin D, Jiang S, et al. Characterization of the receptor-binding domain (RBD) of 2019 novel coronavirus: implication for development of RBD protein as a viral attachment inhibitor and vaccine. *Cell Mol Immunol.* Mar 19 (2020); <https://www.nature.com/articles/s41423-020-0400-4.pdf>. Sitasi tanggal 5 Mei 2020.
26. Wrapp D, Wang N, Corbett KS, Goldsmith JA, Hsieh CL, Abiona O, et al. Cryo-EM structure of the 2019-nCoV spike in the prefusion conformation. *Science.* 367(6483):1260-1263. Mar 13 (2020); doi: 10.1126/science.abb2507
27. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen, et al. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell* 181, 271–280, April 16 (2020).
28. Mehta P, McAuley DF, Brown M, Sanchez E, Tattersall RS, Manson JJ, et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *The Lancet;* 395(10229):1033-1034, March 28, (2020). DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30628-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30628-0).
29. Jose RJ and Manuel A. COVID-19 cytokine storm: the interplay between inflammation and coagulation. *The Lancet Resp Med.* DOI:[https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30216-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30216-2).
30. Dobner J & Kaser S. Body mass index and the risk of infection - from underweight to obesity. *Clin Microbiol Infect;* 24:24 (2018).
31. Sattar N, McInnes IB, and McMurray JV. Obesity a Risk Factor for Severe COVID-19 Infection: Multiple Potential Mechanisms. *Circulation.* 120.047659. <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047659> cited 2nd May 2020
32. Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment* second edition. (Oxford University Press. New York, 2005).
33. Menteri Kesehatan RI. Permenkes No. 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.
34. Sun B, Feng Y, Mo X, Zheng P, Wang Q, Li P, et al. Kinetics of SARS-CoV-2 specific IgM and IgG responses in COVID-19 patients. *Emerging Microbes & Infections.* April (2020); DOI:10.1080/22221751.2020.1762515
35. Jacofsky D, Jacofsky EM, and Jacofsky M. Understanding Antibody Testing for COVID-19. *The Journal of Arthroplasty* (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.04.055>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7184973/pdf/main.pdf>. Sitasi tanggal 8 Mei 2020.
36. Weylandt KH, Serini S, Chen YQ, Su HM, Lim K, Cittadini A and Calviello G. Omega-3 polyunsaturated Fatty Acids: The Way Forward in Times of Mixed Evidence. *BioMed Res Int.* Volume 2015, Article ID 143109, 24 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/143109>
37. Calder PC. Omega-3 Fatty Acids and Inflammatory Processes. *Nutrients;* 2,355-374 (2010); doi:10.3390/nu2030355
38. Marrion-Letellier R, Savoye G, and Ghosh S. Polyunsaturated Fatty Acid and Inflammation. *IUBMB Life.* 67(9):659-67 (2015); doi: 10.1002/iub.1428. <https://iubmb.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/iub.1428>. Sitasi tanggal 3 Mei 2020
39. Wang MX, Koh J and Pang J. Association between micronutrients deficiency and acute respiratory infection in healthy adults: a systematic review of observational studies. *Nutr J.* 18:80 (2019). Doi: 10.1186/s12937-019-0570-6.
40. Borretti A and Banik BK. Intravenous vitamin C for reduction of cytokines storm in acute respiratory distress syndrome. *Pharma Nutr.* 12 (2020); doi: 10.1016/j.phanu.2020.100190.



- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7172861/> sitasi tanggal 5 Mei 2020
41. Huang Z, Liu Y, Qi G, Brand D and Zheng SG. Role vitamin A in immune system. *J Clin Med.* 7:258. (2018); doi:10.3390/jcm7090258.
  42. Doke S, Inagaki N, Hayakawa T, and Tsuge H. Effect of Vitamin B6 Deficiency on an Antibody Production in Mice. *Biosci. Biotech. Biochem.* 61 (8), 1331-1336 (1997).
  43. Aslam MF, Majeed S, Aslam S, Irfan JA . Vitamins: Key Role Players in Boosting Up Immune Response-A Mini Review. *Vitam Miner* 6: 153. doi: 10.4172/2376-1318.1000153 (2017)
  44. Cicarma E, Porojnicu AC, Lagunova Z, Dahblack A, Juzeniene A and Moan J. Sun and Sun Beds: Inducers of Vitamin D and Skin Cancer. *Anti Cancer Res.* 29: 3495-3500 (2009).
  45. Aranov C. Vitamin D and the immune system. *J Investg Med.* 59(6):881-886 (2011). Doi: 10.231/JIM.0b013e31821b8755.
  46. Grant WB, Lahore H, McDonnell SL, Baggerly CA, French CB, Aliano JL, and Battoa HP. Evidence that vitamin D supplementation could reduce risk of influenza and Covid-19 infections and deaths. *Nutrients.* 12: 988 (2020). doi:10.3390/nu1204988.
  47. WHO. Sun protection. [https://www.who.int/uv/sun\\_protection/en/](https://www.who.int/uv/sun_protection/en/) sitasi tanggal 5 Mei 2020.
  48. Prasad AS. Zinc in human health: Effect of zinc on immune cells. *Mol Med.* 14(5-6):353-357.(2008).
  49. Li G, Fan Y, Lai Y, Han T, Li Z, Zhou P, et al. Coronavirus infections and immune responses. *J Med Virol.* 1-9 (2020); doi: 10.1002/jmv.25685.
  50. Li C Ka-fai and Xu X. Host Immune Responses to SARS Coronavirus in Humans. *Molecular Biology of the SARS-Coronavirus.* 22 : 259–278. (2009). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7123234/>
  51. Shankar AH & Prasad AS. Zinc and immune function: the biological basis of altered resistance to infection. *Am J Clin Nutr.* 1998 Aug;68(2 Suppl):447S-463S (1998). doi: 10.1093/ajcn/68.2.447S.
  52. Gill H and Walker G. Selenium, immune fuction and resistance to viral infection. *Nutr Diet.* 65(Suppl.3):S41-S47.(2008); doi: 10.1111/j.1747-0080-00260.x
  53. Hoffman PR and Berry MA. The influence of selenium on immune responses. *Mol Nutr Food Res.* 52(11): 1273-1280 (2008); doi:10.1002/mnfr.200700330
  54. Song Z, Xu Y, Bao L, Zhang L, Yu P, Qu Y, et al., From SARS to MERS, Thrusting Coronaviruses into the Spotlight. *Viruses.* 11: 59 (2019); doi:10.3390/v11010059.

