

## HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MIKRO, DURASI TIDUR, INDEKS MASSA TUBUH DAN STATUS IMUN PEGAWAI BALITBANG HUKUM DAN HAM

Anggrita Salsabila Ramadhia<sup>1</sup>, Harna<sup>1</sup>, Mertien Sa'pang<sup>2</sup>, Nadiyah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul  
Jalan Arjuna Utara No.9, Kebon Jeruk, Jakarta 11510, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Profesi Dietisien, Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul  
Jalan Arjuna Utara No.9, Kebon Jeruk, Jakarta 11510, Indonesia

\*Korespondensi : E-mail: [nadiyah@esaunggul.ac.id](mailto:nadiyah@esaunggul.ac.id)

### ABSTRACT

**Background:** Adequate micronutrients intake is essential to ensure the immune function. Certain populations may have insufficient intake of micronutrients, and in situations that increase the demand for example infections, stress, and pollution that decrease the body's stores of micronutrients, putting them at risk of deficiency and may impair immunity. Several researchs related to micronutrient intake, nutritional status, sleep duration are still contradictory results in showing the relationship with immunity.

**Objectives:** To determine the relationship between micronutrient intake, sleep duration, body mass index and the immune status of Balitbang Hukum dan HAM employees.

**Methods:** This type of research is an observational study with a cross sectional approach. The sampling technique used was simple random sampling technique. The samples taken were 47 people.

**Results:** Median intake of micronutrient vitamin A 1024.5 mcg, vitamin C 208.3 mg, vitamin D 1.4 mcg, vitamin E 3.5 mg, iron 5.1 mg, zinc 4.2 mg. Meanwhile, the median sleep duration was 6 hours and the median body mass index was 22.2 kg / m<sup>2</sup>. The intake of micronutrients with immune status has a p value > 0.05. Sleep duration with immune status has a p value < 0.05 with a negative relationship direction. Body mass index with immune status has a p value > 0.05.

**Conclusion:** There is no relationship between micronutrient intake and body mass index with immune status, meanwhile there is a relationship between sleep duration and immune status of Balitbang Hukum dan HAM employees.

**Keywords :** Micronutrient intake; Sleep duration; Body mass index; Immune status

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Jumlah asupan zat gizi mikro yang memadai sangat penting untuk memastikan fungsi kekebalan tubuh. Populasi tertentu mungkin memiliki asupan zat gizi mikro yang tidak memadai, dan diiringi dengan situasi yang dapat meningkatkan kebutuhan misalnya, infeksi, stres, dan polusi yang semakin menurunkan simpanan zat gizi mikro di dalam tubuh sehingga berisiko defisiensi dan dapat mengganggu kekebalan. Beberapa hasil penelitian terkait asupan zat gizi mikro, status gizi, durasi tidur masih menunjukkan hasil yang kontradiktif dalam menunjukkan hubungannya dengan kekebalan tubuh.

**Tujuan:** Untuk mengetahui hubungan asupan zat gizi mikro, durasi tidur, indeks massa tubuh dan status imun pegawai Balitbang Hukum dan HAM.

**Metode:** Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan cross Sectional. Teknik penarikan sampel menggunakan teknik simple random sampling. Sampel yang diambil sebanyak 47 orang. Data asupan dikumpulkan menggunakan teknik semi-quantitative food frequency, durasi tidur dan status imun menggunakan kuesioner dan indeks massa tubuh menggunakan timbangan digital. Analisis data menggunakan uji korelasi pearson atau spearman.

**Hasil:** Median asupan zat gizi mikro vitamin A 1024,5 mcg vitamin C 208,3 mg, vitamin D 1,4 mcg, vitamin E 3,5 mg, zat besi 5,1 mg, zink 4,2 mg. Sedangkan median durasi tidur 6 jam dan median indeks massa tubuh 22,2 kg/m<sup>2</sup>. Asupan zat gizi mikro dan indeks massa tubuh tidak ada hubungan dengan status imun (p>0,05), sedangkan durasi tidur dan status imun berhubungan dengan status imun (p<0,05).

**Simpulan:** Tidak ada hubungan antara asupan zat gizi mikro dan indeks massa tubuh dan status imun, sedangkan ada hubungan antara durasi tidur dan status imun pegawai Balitbang Hukum dan HAM.

**Kata Kunci:** Asupan zat gizi mikro; Durasi tidur; Indeks massa tubuh; Status imun

## PENDAHULUAN

Wabah influenza di dunia modern ini mencatat terjadi beberapa wabah diantaranya, flu burung, flu babi, dan yang saat ini terjadi adalah COVID-19. Munculnya penyakit baru yaitu COVID-19 yang telah ditetapkan sebagai penyakit pandemi oleh WHO telah banyak memakan korban. Banyak upaya dilakukan untuk mencegah penularan influenza dengan langkah pencegahan menjadi sangat penting karena flu yang disebabkan oleh virus bersifat *self-limiting*. Dengan kata lain kesembuhan seseorang sangat dipengaruhi oleh imunitas yang bersangkutan, sehingga langkah pencegahan akan menjadi determinan yang lebih murah dan mudah dilakukan daripada pengobatan.<sup>1</sup> Tidak lepas dari itu, masih adanya peningkatan prevalensi penyakit menular lainnya yang tetap harus kita perhatikan. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar /Riskesmas 2018 beberapa prevalensi penyakit menular masih mengalami peningkatan dari tahun 2013 ke 2018 adalah pneumonia dari 1,6% menjadi 2,0%, dan hepatitis dari 0,2% menjadi 0,4%.<sup>2</sup> Penyakit menular sangat relevan terjadi jika seseorang bekerja di kantor terbuka atau menggunakan transportasi umum saat pergi bekerja.

Imunitas erat kaitannya dengan pertahanan tubuh terutama terhadap penyakit – penyakit menular, sudah diketahui bahwa gizi berperan dalam proses penyembuhan penyakit seperti makanan dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh saat terkena penyakit infeksi.<sup>3</sup> Terpenuhinya kebutuhan zat gizi mempengaruhi semua aspek sistem imun. Kekurangan zat gizi dapat menyebabkan gangguan pada respon imun, dimana faktor zat gizi memodulasi proses metabolisme yang mencakup aktivasi atau menghambat enzim atau mediator imunoregulator yang dapat mengakibatkan perubahan fungsi kekebalan seluler terutama dalam sel-sel turunan dari limfosit T.<sup>4</sup> Selain itu kelebihan gizi juga berhubungan dengan penyakit kardiovaskuler karena kaitannya dengan menginduksi sistem imun secara sistemik.<sup>3</sup> Pada individu yang mengalami obesitas terjadi perubahan jumlah leukosit dan menurunnya kemampuan fagositosis dan oksidatif dari monosit yang menyebabkan gangguan pada sistem imun.<sup>3</sup> Menurut *centers for disease* (CDC) satu dari 3 orang dewasa tidak mendapatkan tidur yang cukup sementara itu tidur yang cukup dapat meningkatkan kemampuan sel T untuk menghancurkan sel yang terinfeksi oleh virus dan patogen lainnya. Beberapa studi eksperimental pada hewan dan manusia menunjukkan bahwa tidur dapat mempengaruhi leukosit, produksi sitokin tingkat antibodi, ekspresi molekul adhesi sel dan gen yang berhubungan dengan imun.<sup>5</sup> Untuk melindungi diri dari berbagai

penyakit menular, seseorang disarankan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Jumlah asupan zat gizi mikro yang memadai sangat penting untuk memastikan fungsi kekebalan tubuh. Populasi tertentu mungkin memiliki asupan zat gizi mikro yang tidak memadai, dan diiringi dengan situasi yang dapat meningkatkan kebutuhan misalnya, infeksi, stres, dan polusi yang semakin menurunkan simpanan zat gizi mikro di dalam tubuh sehingga berisiko defisiensi dan dapat mengganggu kekebalan. Beberapa hasil penelitian terkait asupan zat gizi mikro, status gizi, durasi tidur masih menunjukkan hasil yang kontradiktif dalam menunjukkan hubungannya dengan kekebalan tubuh. Oleh karena itu, peneliti melakukan studi ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan zat gizi mikro, durasi tidur, indeks massa tubuh dan status imun pegawai Balitbang Hukum dan HAM. Lokasi penelitian Balitbang Hukum dan HAM dipilih disebabkan tingkat ketidakhadiran pekerja karena sakit tergolong lumayan tinggi atau sering.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif observasional yang bersifat deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di Kantor Balitbang Hukum dan HAM yang dilakukan selama bulan Desember 2020 – Maret 2021 (Pandemi Covid-19). Populasi dari penelitian ini adalah seluruh pegawai Balitbang sebanyak 201 orang. Dari hasil perhitungan sampel untuk uji korelasi, besar sampel yang digunakan yaitu 47 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *simple random sampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak atau *random*, dimana setiap unit sampling memperoleh peluang yang sama untuk menjadi sampel atau untuk mewakili populasinya. Kriteria inklusi dari penelitian ini yaitu responden sedang sehat dan bersedia menjadi responden sedangkan kriteria eksklusi dari penelitian ini yaitu perempuan yang sedang hamil, positif Covid-19, dan tidak bisa mengikuti penelitian sampai akhir. Terdapat sampel drop out sebanyak 4 orang karena positif Covid-19 dan kemudian dilanjutkan dengan mencari sampel/responden baru.

Untuk gambaran/karakteristik responden, data umur, riwayat penyakit kronis dan jenis kelamin dikumpulkan. Terdapat empat variabel dalam penelitian ini, yaitu : (a) asupan zat gizi mikro 1 bulan lalu (meliputi asupan vitamin A, C, D, E, zat besi dan seng) termasuk dari konsumsi suplemen sebagai variabel bebas yang diukur menggunakan form *Semi Quantitatif Food Frequency* (SQFFQ); (b) durasi tidur (yaitu lamanya responden tidur per malam) sebagai variabel bebas

yang diukur menggunakan kuesioner; (c) indeks massa tubuh sebagai variabel bebas yang diukur menggunakan pengukuran berat badan dan tinggi badan sebanyak 1 kali; (d) status imun (yaitu penilaian kondisi imun responden dengan mempertimbangkan aspek demam, diare, sakit kepala, masalah kulit, sakit pada otot dan sendi, pilek, dan batuk) sebagai variabel terikat yang diukur menggunakan *Immune Status Questionnaire* (ISQ). Kuesioner ini telah diuji validitas dan reabilitasnya yang korelasinya signifikan untuk semua individual item.<sup>6</sup> Alat dan bahan yang digunakan dalam mengambil data meliputi kuesioner durasi tidur, kuesioner ISQ, timbangan digital, microtoise, form *Semi Quantitatif Food Frequency* (SQ-FFQ).

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang kita miliki normal atau tidak normal, untuk menguji normalitas data penelitian ini dilakukan dengan uji shapiro-wilk.

Analisis data dalam penelitian ini terdiri dari analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat menggunakan analisis distribusi frekuensi, sedangkan analisis bivariat menggunakan uji korelasi *pearson* atau uji alternatif *spearman*. Program computer yang digunakan meliputi Nutrisurvey, Excel, Word, SPSS, Mendeley. Penelitian ini telah disetujui oleh komite etik Universitas Esa Unggul dengan nomor 0094-21.094 /DPKE-KEP/FINAL-EA/UEU/III/2021.

## HASIL

### Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek disajikan pada Tabel 1 yang terdiri atas umur, jenis kelamin dan riwayat penyakit kronis. Sebagian besar subjek (55,3%) berumur 30 – 49 tahun. Berdasarkan jenis kelamin, jumlah subjek antara perempuan dan laki – laki tidak jauh berbeda. Terdapat 10 subjek yang memiliki riwayat penyakit kronis seperti kanker, hipertensi, diabetes, penyakit ginjal, gout dan asma.

**Tabel 1. Karakteristik Umum Subjek Penelitian**

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<b>Umur</b>		
19 – 29 tahun	14	29,8
30 – 49 tahun	26	55,3
50 – 64 tahun	7	14,9
<b>Jenis Kelamin</b>		
Perempuan	27	57,4
Laki – laki	20	42,6
<b>Riwayat Penyakit Kronis</b>		
Ya	10	21,3
Tidak	37	78,7

Pada Tabel 2 berisikan karakteristik variabel yang terdiri dari asupan energi, asupan protein, durasi tidur, asupan zat gizi mikro, indeks massa tubuh, dan status imun. Asupan energi memiliki median 1200 kkal, sedangkan jika diambil angka kecukupan gizi (AKG) untuk sebagian besar subjek yang mana berusia 30 – 49 tahun memiliki angka kecukupan energi sebesar 2150 kkal. Asupan protein memiliki median 43,7 gram, sedangkan angka kecukupan gizi (AKG) untuk sebagian besar subjek memiliki angka kecukupan protein 60 gram. Untuk nilai median asupan vitamin A dan vitamin C lebih tinggi dari angka kecukupan gizi (AKG) harian, sedangkan zat gizi mikro lainnya seperti vitamin D, vitamin E, zat besi dan zink memiliki nilai median yang kurang dari angka kecukupan gizi (AKG) harian. Dapat dilihat juga pada Tabel 2, bahwa nilai maksimal asupan zat gizi mikro tergolong cukup tinggi jika dibandingkan dengan angka kecukupan gizi, hal ini dikarenakan sebagian besar subjek penelitian mengkonsumsi suplemen. Indeks massa

tubuh memiliki median 22,2 kg/m<sup>2</sup> yang termasuk status gizi kategori normal, dengan nilai maksimal 41,4 kg/m<sup>2</sup> yang termasuk kategori kelebihan berat badan tingkat berat. Pada status imun memiliki median 9 poin, yang mana semakin tinggi poin maka semakin buruk imun seseorang, dengan cutoff penurunan status imun  $\geq 8$  poin.

### Analisis Korelasi antara Asupan Zat Gizi Mikro, Durasi Tidur dan IMT dengan Status Imun

Dapat dilihat pada Tabel 3 hasil uji bivariat spearman asupan zat gizi mikro menunjukkan kekuatan hubungan sangat lemah dan dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi mikro dan status imun pegawai Balitbang Hukum dan HAM dengan masing – masing nilai p value  $> 0,05$ . Pada uji bivariat durasi tidur menunjukkan nilai  $r = -0,366$  kekuatan hubungan cukup, berarah negatif yang mana semakin lama durasi tidur seseorang maka semakin rendah poin status imun yang berarti semakin baik status imunnya.

**Tabel 2. Karakteristik subjek penelitian berdasarkan variabel yang diamati**

Karakteristik	Minimal - Maksimal	Median
<b>Asupan Energi</b> (kkal)	227,4 – 2238,1	1200,0
<b>Asupan Protein</b> (gram)	11,2 – 75,2	43,7
<b>Durasi Tidur</b> (jam/malam)	4 – 9	6
<b>Asupan Zat Gizi Mikro</b>		
Vitamin A (mcg)	93,1 – 5408,2	1024,5
Vitamin C (mg)	19,2 – 773,6	208,3
Vitamin D (mcg)	0,2 – 56,2	1,4
Vitamin E (mg)	0,7 – 477,8	3,5
Zat Besi (mg)	0,7 – 129,4	5,1
Zink (mg)	0,6 – 27,4	4,2
<b>Indeks Massa Tubuh</b> (kg/m <sup>2</sup> )	18,2 – 41,4	22,2
<b>Status Imun</b> (poin)	0,00 – 22,00	9,00

Dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara durasi tidur dan status imun pegawai Balitbang Hukum dan HAM dengan nilai p value  $0,011 < 0,05$ . Pada uji indeks massa tubuh menunjukkan nilai  $r = 0,077$  dengan kekuatan

hubungan sangat lemah dan berarah positif. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dan status imun pegawai Balitbang Hukum dan HAM.

**Tabel 3. Hasil Analisis Korelasi antara Variabel Bebas dengan Status Imun**

Variabel	r	p-value
<b>Asupan Zat Gizi Mikro</b>		
Vitamin A	0,131	0,381
Vitamin C	-0,062	0,678
Vitamin D	0,037	0,804
Vitamin E	0,033	0,824
Zat Besi	0,032	0,831
Zink	0,050	0,737
<b>Durasi Tidur</b>	-0,366	0,011
<b>Indeks Massa Tubuh</b>	0,077	0,606

## PEMBAHASAN

### Asupan Zat Gizi Mikro dan Status Imun

Secara umum kecukupan asupan energi termasuk kategori kurang (55,6%) dan untuk kecukupan protein kebanyakan termasuk kategori cukup (76,5%). Beberapa responden turut mengkonsumsi suplemen untuk kecukupan asupan zat gizi mikro. Tidak adanya hubungan antara asupan zat gizi mikro dan status imun karena imun dipengaruhi oleh berbagai faktor dan dalam pengisian kuesioner asupan makan mengandalkan ingatan responden. Serta penelitian ini hanya mempertimbangkan vitamin D dari asupan dan tidak mempertimbangkan sumber vitamin D lain yang bisa subjek dapatkan dari paparan sinar UV. Selain itu dapat terjadinya bias dalam pengumpulan data status imun melalui kuesioner ISQ, sehingga data kurang presisi dan menjadikan kuesioner ini kurang sensitif terhadap asupan zat gizi mikro karena pilihan jawaban yang kurang spesifik.<sup>7</sup>

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan beberapa jurnal yang menunjukkan bahwa zat gizi mikro memiliki peran dalam sistem imun, akan

tetapi masih perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengklarifikasi hubungan dan dosis yang tepat agar asupan zat gizi mikro memiliki manfaat terhadap status imun.<sup>8</sup> Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Liani Setyarsih yang mana tidak terdapat hubungan signifikan antara tingkat asupan zat besi dan seng (zink) dengan salah satu parameter sel imun (leukosit).<sup>9</sup> Perlu diperhatikan bahwa kandungan vitamin dan mineral dapat berubah bergantung pada proses pengolahan makanan atau tempat penyimpanan suatu suplemen. Untuk mempertahankan homeostasis tubuh, dapat dicapai dengan memodulasi efisiensi dari penyerapan dan atau dengan meregulasi kuantitas dari ekskresi zat gizi mikro.<sup>10</sup>

Sistem imun tubuh bersifat kompleks dan terdiri dari penghalang fisik dan biokimia, sel imun dan antibodi yang secara khusus menargetkan pathogen. Apabila sel imun bekerja dengan baik, pathogen dapat dimusnahkan oleh imun tanpa kita sadari, akan tetapi ada saat dimana ketika pathogen berhasil melewati sistem imun *barrier* kemudian kita akan mengalami sakit. Ketika pathogen masuk

lebih jauh dalam tubuh manusia, makrofag akan melakukan perlawanan yang lebih kuat dengan mengkoordinasi aktivitas dengan otak yang mana merupakan awal mula gejala tidak enak pada badan muncul. Dimulai dengan meningkatkan suhu tubuh kemudian nyeri dan sakit pada otot dan sendi, hal ini dikarenakan saat sistem imun mengalami serangan serius maka akan mengeluarkan lebih banyak sitokin yang memicu dua jenis respon. Pilek/flu terjadi ketika virus masuk melalui hidung, mulut atau mata dan mereplikasi diri, tubuh memproduksi mucus untuk menjebak virus dan pathogen lainnya kemudian mengeluarkannya dengan cara bersin dan batuk. Saat ada pathogen pada kulit, sel Langerhans (sel makrofag pada kulit) teraktivasi membunuh dan mengirim informasi ke sel T dan sel B. Kemudian sel B membentuk molekul antibodi yang akan mengikat pada permukaan sel mast / basophil kemudian memicu produksi histamin yang menjadikan reaksi alergi seperti eksim dan bersin. Batuk, demam, sakit kepala, sakit pada otot dan sendi, masalah kulit, diare, dan pilek memang merupakan bentuk dari sistem kekebalan tubuh, akan tetapi jika sering terjadi hal tersebut menandakan bahwa imun tubuh sedang lemah.<sup>11</sup>

Beberapa responden menganggap bahwa konsumsi suplemen seperti yang mereka lakukan selama pandemi dapat menggantikan peran sayur dan buah sebagai salah satu sumber vitamin. Sedangkan suplemen tidak ideal untuk menggantikan pola makan yang sehat yaitu gizi seimbang, yang mana suplemen dianjurkan dikonsumsi bagi yang memerlukan pemenuhan vitamin dan mineral tetapi tidak dapat memenuhi kebutuhannya dari pola makan.

### **Durasi Tidur dan Status Imun**

Terus berkembangnya penelitian yang membuktikan bahwa durasi tidur yang pendek (<6 atau 7 jam/ malam) dan kebiasaan tidur buruk secara kontinuu dikaitkan dengan perkembangan terjadinya penyakit kronis.<sup>12</sup> Rekomendasi durasi tidur dari jurnal *National Sleep Foundation* untuk kategori dewasa muda (18 – 25 tahun) dan dewasa (26 – 64 tahun) adalah 7 – 9 jam, tidak disarankan untuk tidur kurang dari 6 jam atau lebih dari 10 jam.<sup>13</sup> Berdasarkan salah satu jurnal review menunjukkan selama infeksi tubuh mengubah banyak fungsi metaboliknya untuk menghilangkan pathogen dengan mengeluarkan sebagian besar energi untuk sistem imun, namun mekanisme perubahan tersebut belum diketahui sepenuhnya terutama mekanisme otak dan respon imun. Secara umum proses ini berdasarkan efek modulator imun (sitokin) dan mekanisme tidur serta efek perubahan dalam siklus

tidur dan neurotransmitter dalam memodulasi tidur selama respon imun berlangsung.<sup>14</sup>

Rata – rata durasi tidur responden dalam penelitian ini adalah 6 jam dengan durasi tidur minimal 4 jam dan durasi tidur maksimal 9 jam. Nilai p value < 0,05 yang menyatakan bahwa dalam penelitian ini ada hubungan antara durasi tidur dan status imun. Berdasarkan penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa durasi tidur dan gangguan tidur (insomnia) memiliki hubungan pada disregulasi dari sel terkait inflamasi, jumlah sel imun dan sel terkait penuaan. Meskipun durasi tidur memiliki hubungan dengan status imun, perlu diperhatikan bahwa selain durasi tidur masih ada faktor tidur lain yang dapat mempengaruhi imun seperti kualitas tidur (kedalaman tidur). Tidur tidak hanya mempengaruhi fungsi imun terkait infeksi, tetapi juga pada beberapa patologis terkait imun seperti gangguan tidur dapat meningkatkan reaksi alergi dan memperburuk respon imun terhadap tumor.<sup>5</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Michael Irwin juga menguatkan hipotesis ini dengan hasil penelitiannya yang menunjukkan bahwa tidur memiliki peran dalam modulasi respon sel natural killer dan produksi sel T pada manusia untuk melawan pathogen intraselular seperti infeksi virus flu (11). Sel T akan membunuh pathogen serta mengirim informasi ke sel B, kemudian sel B akan memproduksi memori dan antibody untuk memusnahkan pathogen yang masih bertahan dan menyebabkan sakit seperti bakteri dan virus penyebab terjadinya flu, batuk, demam. Memori tersebut akan disimpan dan digunakan apabila tubuh terpapar virus tersebut dan dapat lebih cepat membunuh pathogen tanpa disadari oleh kita sehingga mencegah terjadinya pathogen masuk lebih dalam dan menyebabkan sakit. Serangkaian penelitian juga menunjukkan bahwa tidur diperlukan untuk menjaga suhu tubuh. Kurang tidur membuat suhu tubuh meningkat dan secara bersamaan kesulitan untuk mempertahankan panas tubuh. Selain itu penelitian tersebut menunjukkan peningkatan suhu otak yang berkelanjutan.<sup>15</sup>

### **Indeks Massa Tubuh dan Status Imun**

Perubahan pada volume jaringan adiposa sebagai respon terhadap kekurangan atau kelebihan gizi akan mempengaruhi sekresi hormon dan sitokin dari jaringan adiposa (adipositokin). Banyak dari adipositokin memiliki fungsi penting sebagai sinyal imun yang dapat mempengaruhi sel imun dan mengubah respon imun.<sup>16</sup> Hasil penelitian ini memiliki p value > 0,05 dengan kesimpulan tidak terdapat hubungan indeks massa tubuh terhadap status imun, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Julyan yang menyatakan tidak

terdapat hubungan bermakna antara status gizi berdasarkan IMT dengan sistem imunitas seluler.<sup>17</sup> Sedangkan penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Duke University Medical Center yang menyatakan bahwa perubahan status gizi memiliki pengaruh besar pada tubuh yang dapat mempengaruhi ukuran organ, hormone, level sitokin, populasi dan fungsi imun. Akan tetapi penelitian tersebut mengatakan perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengklarifikasi hubungan antara status gizi, metabolisme imun dan fungsi imun.<sup>18</sup> Dalam penelitian ini umumnya (61,7%) responden memiliki status gizi normal dan sebanyak 36,2% responden tergolong gemuk. Tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dan status imun dalam penelitian ini karena indeks massa tubuh tidak sepenuhnya mencerminkan total lemak tubuh yang mana jaringan lemak juga dapat mempengaruhi metabolisme terkait imun melalui sitokin inflamasi.<sup>3,17</sup>

Saat tubuh sakit karena infeksi bakteri, virus dan lain sebagainya, sistem perlindungan tubuh dipicu maka akan menyebabkan inflamasi. Hal ini terjadi atas sistem imun bawaan, mekanisme pertahanan tubuh terhadap segala serangan pertama melawan zat asing. Area terinfeksi menjadi merah dan bengkak karena peningkatan aliran darah yang menyebabkan ketidaknyamanan. Dalam terjadinya pilek pada hidung merupakan inflamasi, reaksi ini dikarenakan sel darah putih yang disebut sitokin yang mana mendorong terjadinya inflamasi. Inflamasi yang terjadi menandakan tubuh kita sedang melepaskan hormone dan protein yang sesuai untuk mengaktifasi sel darah putih untuk mulai melakukan proses *recovery*. Bagaimanapun, sel darah putih tidak hanya satu – satunya tipe sel yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan sitokin. Tipe sel kedua yang dapat menghasilkan sitokin dan menyebabkan inflamasi adalah adiposity atau sel lemak. Ilmuan telah mendapatkan bahwa lemak merupakan organ endokrin aktif yang bisa mengeluarkan protein dan senyawa kimia termasuk sitokin inflamasi. Yang terjadi ketika tubuh terus menerus menambah lebih banyak jaringan adiposa maka sitokin dilepaskan oleh sel lemak dan memicu peradangan. Obesitas dicirikan oleh peneliti – peneliti sebagai “*a state of low-grade, chronic inflammation*” yang berarti meningkatnya sel lemak membuat tubuh selalu dalam keadaan inflamasi yang mana sistem imun secara permanen “dihidupkan”.<sup>19</sup>

## SIMPULAN

Terdapat hubungan antara durasi tidur dan status imun. Namun, tidak terdapat hubungan antara asupan zat gizi mikro, indeks massa tubuh dan status imun. Responden perlu lebih memperhatikan durasi tidur untuk meningkatkan sistem imun. Untuk

penelitian selanjutnya, disarankan memperhatikan faktor – faktor lain yang dapat mempengaruhi status imun. Variabel dalam penelitian ini dapat digunakan kembali dengan tambahan menggunakan *food model* dalam pengambilan data asupan zat gizi serta memodifikasi pilihan jawaban kuesioner status imun agar lebih jelas.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ardiania M. Peran Vitamin D Dalam Pencegahan Influenza dan COVID-19. *J Nutr Heal*. 2020;8(2):79-85
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riskesmas* 2018. Jakarta: 2018
3. Muhammad HFL. *Imunologi Gizi*. Dewi, editor. Gadjah Mada University Press; Yogyakarta: 2018.
4. Ibrahim KS, El-Sayed EM. Potential role of nutrients on immunity. *Int Food Res J*. 2016;23(2):464–74
5. Besedovsky L, Lange T, & Haack M. The Sleep-Immune Crosstalk in Health and Disease. *Physiological reviews*, 2019; 99(3): 1325–1380.
6. Versprille LJFW, Van de Loo AJAE, Mackus M, Arnoldy L, Sulzer TAL, Vermeulen SA et al. Development and validation of the immune status questionnaire (ISQ). *Int J Environ Res Public Health*, 2019; 16(23): 4743.
7. Choi BCK, Pak AWP. A catalog of biases in questionnaires. *Prev Chronic Dis*. 2005;2(2):1–13
8. Prietl B, Treiber G, Pieber TR & Amrein K. Vitamin D and immune function. *Nutrients*, 2013; 5(7): 2502–2521.
9. Hambidge KM. Micronutrient bioavailability: Dietary Reference Intakes and a future perspective. *The American journal of clinical nutrition*, 2010; 91(5): 1430S–1432S.
10. Rouse BT, Horohov DW. Immunosuppression in viral infections. *Reviews of infectious diseases*, 1986; 8(6): 850–873.
11. Prather AA, Janicki-Deverts D, Hall MH & Cohen S. Behaviorally assessed sleep and susceptibility to the common cold. *Sleep*, 2015; 38(9): 1353–1359.
12. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National sleep foundation’s sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. *Sleep Heal*. 2015;1(1):40–3.
13. Ibarra-Coronado EG, Pantaleón-Martínez AM, Velazquez-Moctezuma J, Prospéro-García O, Méndez-Díaz M, Pérez-Tapia M, et al. The bidirectional relationship between sleep and immunity against infections. *J Immunol Res*. 2015, 678164.

14. Irwin M, McClintick J, Costlow C, Fortner M, White J, Gillin JC. Partial night sleep deprivation reduces natural killer and celhdar immune responses in humans. *FASEB J.* 2018; 10(5), 643–653.
15. Landis CA, Savage MV, Lentz MJ & Brengelmann GL. Sleep deprivation alters body temperature dynamics to mild cooling and heating not sweating threshold in women. *Sleep*, 1998; 21(1): 101–108.
16. Alwarawrah Y, Kiernan K & MacIver NJ. Changes in Nutritional Status Impact Immune Cell Metabolism and Function. *Frontiers in immunology*, 2018; 9: 1055.
17. Unawekla J V, Moeis ES, Langi YA. Hubungan antara status gizi dan sistem imun seluler pada subyek penyakit ginjal kronik stadium V hemodialisis di instalasi tindakan hemodialisis RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *e-CliniC.* 2018;6(1):16-21.
18. Dobner J, Kaser S. Body mass index and the risk of infection - from underweight to obesity. *Clin Microbiol Infect.* 2018;24(1):24–8.
19. Ellulu MS, Patimah I, Khaza'ai H, Rahmat A & Abed Y. Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications. *Archives of medical science: AMS*, 2017; 13(4): 851–863.