

Review Literatur: Bibliometrik Respon Imun Terhadap Obesitas Dengan Vos-Viewer

Yopiando¹, Elsa Yuniarti²

¹²Program Studi Biologi, Universitas Negeri Padang
e-mail: dr_elsa@fmipa.unp.ac.id

Abstrak

Obesitas adalah suatu kelainan yang ditandai dengan adanya penimbunan secara berlebihan jaringan lemak dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon imun terhadap penyakit obesitas. Penelitian ini membahas mengenai pengaruh imunologi terhadap obesitas dengan melakukan pencarian data menggunakan Publish or Perish dengan kata kunci obesity dan immune system. Data yang ditemukan disimpan dalam bentuk csv kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan openrefine untuk menemukan kata kunci yang kemudian di analisis co-ocurrence menggunakan software VOSViewer yang akan menampilkan hubungan antar kata kunci dalam bentuk jaring bibliometrik. Semakin terang warnanya semakin banyak pula riset yang membahas topik tersebut. Adapun riset yang sangat sedikit adalah innate immunity ditandai dengan warna yang tidak menyala sehingga dibutuhkan riset lebih lanjut.

Kata kunci: *Obesitas, Sistem Imun, Inflamasi*

Abstract

Obesity is a disorder characterized by excessive accumulation of fatty tissue in the body. This research aims to determine the immune response to obesity. This research discusses the influence of immunology on obesity by searching for data using Publish or Perish with the keywords obesity and immune system. The data found is saved in CSV form and then analyzed using OpenRefine to find keywords which are then co-occurrence analyzed using VOSViewer software which will display the relationship between keywords in the form of a bibliometric net. The brighter the color, the more research there is on that topic. There is very little research, namely that innate immunity is marked with a color that does not light up, so further research is needed.

Keywords : *Obesity, Immune System, Inflammation*

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini sedang menghadapi double burden dalam masalah gizi, yaitu masalah gizi kurang belum dapat diatasi, tetapi sudah muncul masalah gizi lebih.

Sebelumnya, permasalahan obesitas lebih banyak terjadi pada negara-negara maju dan berpenghasilan tinggi, namun saat ini obesitas juga mulai meningkat pada negara yang berkembang dan sedang berkembang, terutama di lingkungan perkotaan. Obesitas sebagian besar dialami pada anak dan remaja, dimana angka peningkatannya lebih tinggi 30% dibanding di negara maju.(Putri et al., 2022)

Sistem imun merupakan sistem koordinasi respons biologik yang bertujuan melindungi integritas dan identitas individu serta mencegah invasi organisme dan zat yang berbahaya di lingkungan yang dapat merusak dirinya. Sistem imun mempunyai sedikitnya 3 fungsi utama. Yang pertama adalah suatu fungsi yang sangat spesifik yaitu kesanggupan untuk mengenal dan membedakan berbagai molekul target sasaran dan juga mempunyai respons yang spesifik. Fungsi kedua adalah kesanggupan membedakan antara antigen diri dan antigen asing. Fungsi ketiga adalah fungsi memori yaitu kesanggupan melalui pengalaman kontak sebelumnya dengan zat asing patogen untuk bereaksi lebih cepat dan lebih kuat daripada kontak pertama (Munasir, 2001).

Obesitas adalah suatu kelainan yang ditandai dengan adanya penimbunan secara berlebihan jaringan lemak dalam tubuh. Hal ini dapat terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara energi yang masuk dengan energi yang keluar. Obesitas menjadi masalah gizi yang belakangan muncul dengan pesat di seluruh dunia. Jumlah penderita obesitas mengalami peningkatan tidak hanya marak di negara maju saja tetapi juga di negara berkembang.(Saraswati et al., 2021)

Obesitas ditandai dengan peningkatan massa jaringan adiposa yang disebabkan oleh energi yang masuk melebihi energi yang dikeluarkan, sehingga terjadi akumulasi dalam bentuk lemak. Akumulasi dalam bentuk lemak akan mengakibatkan hipertrofi dan hiperplasia pada jaringan adiposa.(Cahyaningrum, 2015)

Faktor-faktor yang berhubungan dengan obesitas

1. Genetik

Faktor genetik pertama yang menjadi penyebab obesitas yaitu usia. Obesitas merupakan akibat dari kelebihan lemak pada tubuh karena tidak adanya keseimbangan antara kalori yang dikonsumsi dan energi yang dikeluarkan dan sering kali menyebabkan gangguan kesehatan. Makin bertambah umur, maka metabolic rate akan menjadi semakin melambat. Setiap 10 tahun sesudah umur 25 tahun, metabolisme sel sel tubuh berkurang 4% dan pada perempuan ketika memasuki periode menopause metabolic rate mulai menurun, sehingga tidak lagi dibutuhkan banyak kalori untuk mempertahankan berat tubuh.(Saraswati et al., 2021)

2. Faktor Lingkungan

a. Aktivitas Fisik

Penelitian di negara maju menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik yang rendah dengan kejadian obesitas. Individu dengan aktivitas fisik yang rendah mempunyai risiko peningkatan berat badan lebih besar dari pada orang yang aktif berolahraga secara teratur. Kurangnya aktivitas fisik kemungkinan merupakan salah satu penyebab utama dari meningkatnya angka kejadian obesitas di tengah-tengah masyarakat yang makmur. Orang-orang yang tidak aktif memerlukan

lebih sedikit energi. Seseorang yang cenderung mengkonsumsi makanan kaya lemak dan tidak melakukan aktivitas fisik yang seimbang, akan mengalami obesitas.

b. Faktor Nutrisional dan Gizi

Peranan faktor nutrisi dimulai sejak dalam kandungan di mana jumlah lemak tubuh dan pertumbuhan bayi dipengaruhi oleh berat badan ibu. Kenaikan berat badan dan lemak anak dipengaruhi oleh: waktu pertama kali mendapat makanan padat, asupan tinggi kalori dari karbohidrat dan lemak serta kebiasaan mengkonsumsi makanan yang mengandung energi tinggi.

Mengkonsumsi minuman ringan (soft drink) terbukti memiliki kandungan gula yang tinggi sehingga berat badan akan cepat bertambah bila mengkonsumsi minuman ini. Rasa yang nikmat dan menyegarkan menjadikan anak-anak sangat gemar minum minuman ini. Selain itu mengkonsumsi makanan cepat saji, daging dan makanan berlemak akan meningkatkan risiko terjadinya obesitas menjadi lebih besar. Keadaan ini disebabkan karena makanan berlemak mempunyai energy density lebih besar dan lebih tidak mengenyangkan serta mempunyai efek termogenesis yang lebih kecil dibandingkan makanan yang banyak mengandung protein dan karbohidrat. Makanan berlemak juga mempunyai rasa yang lezat sehingga akan meningkatkan selera makan yang akhirnya terjadi konsumsi yang berlebihan. Apabila cadangan lemak tubuh rendah dan asupan karbohidrat berlebihan, maka kelebihan energi dari karbohidrat sekitar 60-80 % disimpan dalam bentuk lemak tubuh. Lemak mempunyai kapasitas penyimpanan yang tidak terbatas.(Nurcahyo, 2015)

3. Faktor Sosial Ekonomi dan Gaya Hidup

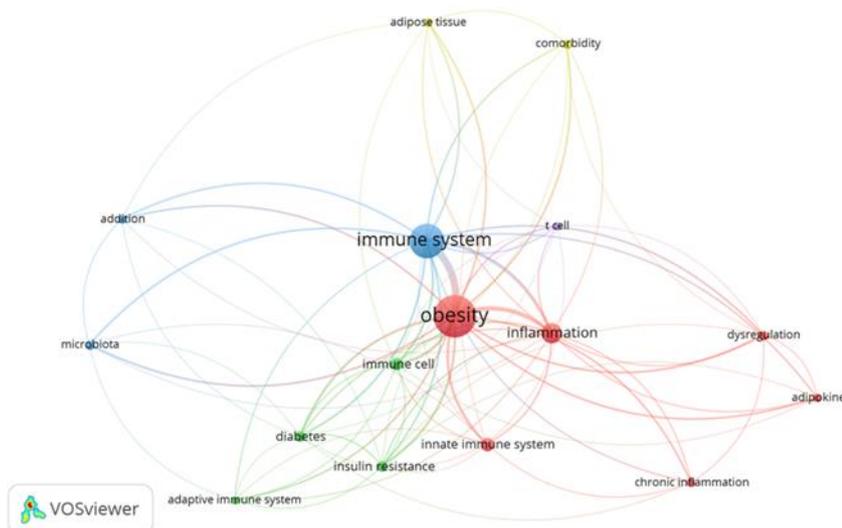
Perubahan pengetahuan, sikap, perilaku dan gaya hidup, pola makan, serta peningkatan pendapatan mempengaruhi pemilihan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi. Dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa telah terlihat adanya perubahan gaya hidup yang menjurus pada penurunan aktivitas fisik, seperti: berangkat kerja atau ke sekolah dengan naik kendaraan dan kurangnya aktivitas bermain/berolahraga dan berekreasi dengan teman serta lingkungan rumah atau yang tidak memungkinkan anak-anak bermain di luar rumah, menyebabkan anak lebih senang bermain komputer/games, play station, nonton TV atau video dibanding melakukan aktivitas fisik atau olahraga. Selain itu juga meningkatnya jumlah pendapatan dan perubahan status sosial ekonomi serta gaya hidup modern serta ketersediaan dan harga dari makanan Junk food (makanan cepat saji) yang mudah di dapat dan terjangkau harganya akan berisiko menimbulkan terjadinya obesitas menjadi lebih tinggi.(Nurcahyo, 2015)

METODE

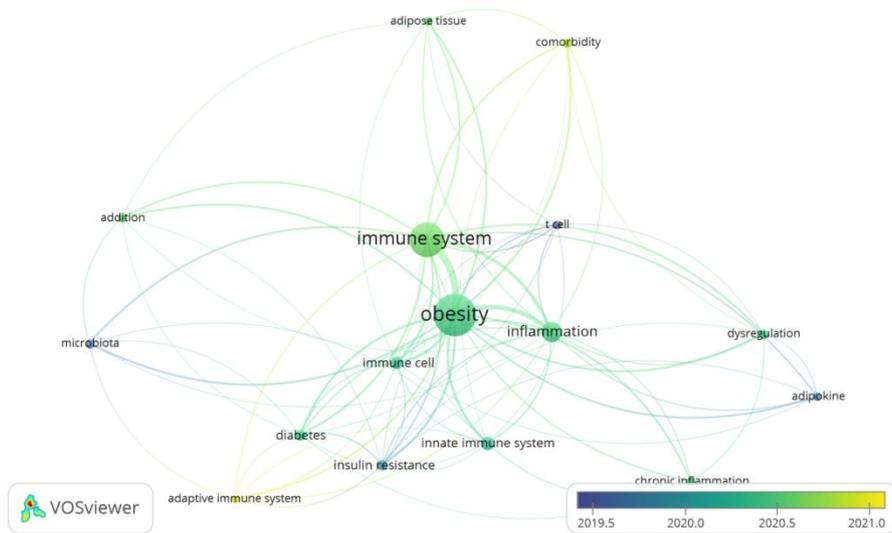
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan pustaka (literature review) dengan pendekatan bibliometrik. Bibliometrik menurut Chen et al., 2014 adalah metode statistik yang dapat menganalisis secara kuantitatif makalah penelitian yang bersangkutan tentang satu topik khusus melalui cara matematis. Awalnya, konsep ini bermula sebagai bibliografi statistik dan kemudian berkembang menjadi bidang utama yang sekarang dikenal sebagai studi bibliometrik. (Hugar et al., 2019). Perangkat lunak

bibliometrik seperti Gephi, Leximancer, VOSviewer, dan basis data ilmiah seperti Scopus dan Web of Science. Perangkat lunak bibliometrik seperti Gephi, Leximancer, VOSviewer, dan basis data ilmiah seperti Scopus dan Web of Science. Analisis bibliometrik berguna untuk menguraikan dan memetakan pengetahuan ilmiah kumulatif dan nuansa evolusi bidang yang sudah mapan dengan memahami volume besar data tidak terstruktur dengan cara yang ketat. Oleh karena itu, studi bibliometrik yang dilakukan dengan baik dapat membangun fondasi yang kuat untuk memajukan suatu bidang dengan cara baru, bermakna sehingga memungkinkan dan memberdayakan untuk: (1) memperoleh gambaran menyeluruh; (2) mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan; (3) memperoleh hal baru untuk penyelidikan; dan (4) memposisikan kontribusi yang dimaksudkan untuk berbagai bidang (Donthu et al., 2021).

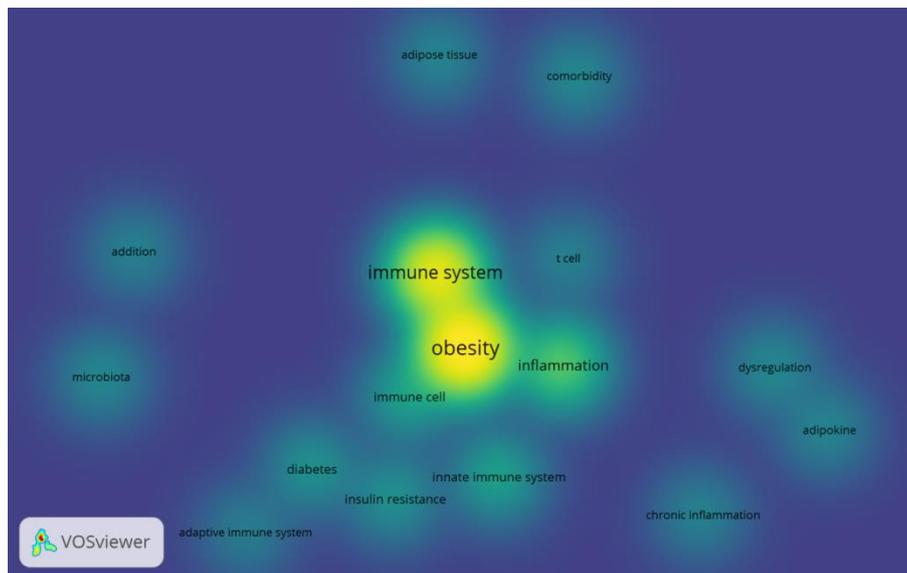
HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Area topik Visualisasi Menggunakan VOS-Viewer Menggunakan Network Visualization



Gambar 2. Area topik Visualisasi Menggunakan VOS-Viewer Menggunakan Overlay Visualization



Gambar 3. Area topik Visualisasi Menggunakan VOS-Viewer Menggunakan Density Visualization

Berdasarkan pada gambar 1 besaran ikon bulatan menunjukkan pengaruh keyword terhadap hasil penelitian, dapat dilihat bahwa obesity, immune system dan inflamation memiliki ukuran bulatan yang lebih besar dibandingkan dengan keyword lainnya. Hal ini menunjukkan banyaknya keyword obesity, immune system dan inflamation yang terdapat dalam keseluruhan artikel. Pada gambar dua dapat dilihat bahwa garis penghubung atau garis jaringan terbagi menjadi dua warna, hal ini menunjukkan hubungan atau kolaborasi yang dimiliki antar keyword.

Visualisasi overlay atau overlay visualization menampilkan keterangan atau kronologi waktu pada publikasi hasil penelitian. Berdasarkan gambar 2 terdapat perbedaan warna yang kontras pada visualisasi yang ditampilkan. Masing-masing warna tersebut mewakili sebuah tahun, warna gelap menunjukkan bahwa keyword tersebut sering terdapat dalam artikel, dan warna terang menunjukkan bahwa keyword artikel tersebut jarang digunakan dalam artikel yang ada.

Gambar tiga menunjukkan visualisasi kepadatan atau density visualization, melalui visualisasi ini dapat dianalisis kepadatan antar satu keyword dengan keyword lainnya, hal ini juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan satu sama lain di antara keyword. Melalui visualisasi kepadatan dapat diidentifikasi tingkat kejenuhan yang ada, artinya bahwa semakin tinggi tingkatannya maka semakin banyak keyword yang terdapat dalam setiap artikelnnya. Tingkat kejenuhan dapat dilihat dari semakin pekatnya warna yang ada, seperti pada gambar tiga, human dan tuberculosis menunjukkan warna paling pekat di antara keyword lainnya ini berarti bahwa keyword yang ada merupakan bentuk hubungan atau kolaborasi yang ada pada penelitian respon system imun terhadap obesity.

Pada obesitas terjadi pergeseran keseimbangan adipokin yang menyebabkan sistem imun menjadi hiperaktif dan terjadi kelainan metabolisme yang memicu respon inflamasi sistemik yang berkepanjangan. Pada saat seseorang mengkonsumsi makanan secara berlebihan, muatan nutrisi yang ekksesif memerlukan ekspansi tempat penyimpanan yang dimanifestasikan sebagai hipertrofi dan hiperplasi sel adiposit. Proses tersebut mengaktifasi reticulum endoplasmik dan respon stress mitokondrial yang selanjutnya akan mengaktifkan status inflamatorik yang berkepanjangan dalam jaringan adipose yang ditandai dengan apoptosis adiposit, pelepasan mediator kemotaktik, infiltrasi lekosit inflamatorik ke jaringan dan peningkatan jumlah makrofag >50% dari seluruh tipe sel. Tetapi pada kondisi obesitas tersebut lekosit inflamatorik dalam jaringan adiposa tidak berfungsi normal karena adanya resistin dan IL-1b, sedangkan sel adiposit yang hipertrofi dan makrofag meningkatkan sekresi TNFa, IL-6 dan monosit kemoatraktan protein-1.(Enry et al., 2021)

Kadar hormon testosteron yang menurun berkaitan dengan sindrom metabolik yang ditandai dengan salah satunya terjadinya obesitas. Penurunan testosteron pada usia muda dapat terjadi dan bisa diperbaiki dengan pemberian hormon dari luar. Laki-laki dengan obesitas memiliki kadar hormon testosteron yang lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak obesitas. Pada laki-laki obesitas, jaringan adiposa mengalami inflamasi dan menyebabkan resistensi insulin. Hal tersebut memberikan

umpan balik negatif terhadap aksi hipotalamus-hipofisis sehingga terjadi penurunan hormon gonadotropin.(Suha & Rosyada, 2022)

Pada gangguan siklus menstruasi, jaringan adiposa secara aktif memengaruhi rasio hormon estrogen dan androgen. Peningkatan produksi estrogen terjadi pada perempuan obesitas, selain itu jaringan adiposa juga dapat memproduksi estrogen. Siklus anovulatory dan endometriosis yang mengalami gangguan menyebabkan terjadinya gangguan pada siklus menstruasi. Hal ini merupakan salah satu penyebab utama terjadinya infertilitas. Keadaan yang terjadi ini berkaitan dengan status obesitas dan gangguan hormonal.(Suha & Rosyada, 2022)

Obesitas dikaitkan dengan kondisi inflamasi kronis tingkat rendah dengan infiltrasi progresif sel-sel imun pada jaringan adiposa obesitas. Sitokin yang dikeluarkan sel imun dan adipokines jaringan adiposa meningkatkan inflamasi jaringan dan selanjutnya menginduksi resistensi insulin.Obesitas adalah penyakit kronis dengan penyebab multifaktorial dan dapat didefinisikan sebagai peningkatan akumulasi lemak tubuh. Jaringan adiposa bukan hanya organ penyimpanan trigliserida, namun penelitian telah menunjukkan peran jaringan white adiposa sebagai penghasil zat bioaktif tertentu yang disebut adipokines. Selain adipokines, juga ditemukan beberapa mediator inflamasi, seperti Interleukin-6 (IL-6). Salah satu Adipokines yaitu leptin, bekerja pada sistem limbik dengan merangsang penyerapan dopamin, menciptakan perasaan kenyang. Namun, adipokines ini menginduksi produksi spesies oksigen reaktif (ROS), menghasilkan proses yang dikenal sebagai stres oksidatif (OS). Karena jaringan adiposa adalah organ yang mengeluarkan adipokines dan hal ini pada gilirannya menghasilkan ROS, jaringan adiposa dianggap sebagai faktor independen pada produksi OS sistemik. Ada beberapa mekanisme pada obesitas dalam memproduksi OS. Yang pertama adalah oksidasi mitokondria dan oksidasi peroxisomal asam lemak, yang dapat menghasilkan ROS dalam reaksi oksidasi, sedangkan mekanisme lain adalah over- konsumsi oksigen, yang menghasilkan radikal bebas dalam rantai pernapasan mitokondria yang ditemukan bersama dengan fosforilasi oksidatif dalam mitokondria. Diet kaya lemak juga mampu menghasilkan ROS karena hal itu dapat mengubah metabolisme oksigen. Setelah peningkatan jaringan adiposa, aktivitas enzim antioksidan seperti superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), dan glutathion peroksidase (GPx), ditemukan secara signifikan berkurang.(Rahmawati, 2014)

Perkembangan obesitas menggabungkan peristiwa metabolik terkait pola makan, menyebabkan peradangan dan resistensi insulin, dengan ketidakseimbangan energi yang menyebabkan penyimpanan lipid berlebihan; yang terakhir ini pada gilirannya bertanggung jawab atas perkembangan abnormal jaringan adiposa tetapi juga atas pengendapan lipid ektopik yang merupakan asal mula fenomena inflamasi. Untuk dapat menyimpan lebih banyak trigliserida, WAT meningkatkan jumlah dan ukuran sel lemak. Hipertrofi adiposit mengaktifkan retikulum endoplasma dan respons stres mitokondria, yang menyebabkan keadaan inflamasi yang menjadi kronis.(Vernooy et al., 2013). Seperti telah disebutkan, perkembangan WAT dikaitkan dengan penurunan sekresi adipokin anti-inflamasi dan peningkatan sekresi adipokin

pro-inflamasi, terutama resistin, TNF α , dan IL-6. Akhirnya, terjadi fenomena kematian sel yang tidak normal dengan munculnya adiposit apoptosis.(Francisco et al.,2018)

Obesitas mempunyai banyak mekanisme penting dalam hal perubahan fisiologi paru berkaitan dengan terjadinya asma. Obesitas dapat menyebabkan penurunan sistem komplians paru, volume paru, dan diameter saluran nafas perifer. Akibatnya terjadi peningkatan hiperreaktivitas saluran napas, perubahan volume darah pulmoner dan gangguan fungsi ventilasi perfusi.

Penurunan sistem komplians paru pada penderita obesitas disebabkan oleh penekanan dan infiltrasi jaringan lemak di dinding dada, serta peningkatan volume darah paru. Dispneu merupakan gejala akibat terganggunya sistem ini. Selain itu, pada penderita obesitas aliran udara di saluran napas terbatas, ditandai dengan menurunnya nilai FEV1 dan FVC yang umumnya terjadi sebanding. Penurunan volume paru berhubungan dengan berkurangnya diameter saluran napas perifer menimbulkan gangguan fungsi otot polos saluran napas. Hal ini menyebabkan perubahan siklus jembatan aktin-miosin yang berdampak pada peningkatan hiperreaktivitas dan obstruksi saluran napas.(Andayani, 2017)

SIMPULAN

Simpulan penelitian ini merangkum temuan utama berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah disajikan, dengan tetap mengacu pada tujuan penelitian. Dari analisis yang dilakukan, diperoleh beberapa pokok pemikiran baru yang menjadi esensi dari penelitian ini. Temuan-temuan tersebut memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai isu yang diteliti serta implikasinya terhadap bidang yang relevan. Selain itu, kesimpulan ini juga menyoroti kontribusi penelitian terhadap pengembangan ilmu pengetahuan serta memberikan rekomendasi untuk penelitian lanjutan atau implementasi di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, N. (2017). (WHO) prevalensi obesitas di seluruh bersifat episodik , gejala berupa batuk , menegakkan diagnosis , ditambah dengan sepanjang hari sehingga pemeriksaan fisik objektif (faal paru) telah terdapat. 54–59.
- Bakteri, D., Prasetyo, O., Soekanto, A., & Amanda, A. (2021). Hang tuah medical journal. 19(1), 86–94.
- Cahyaningrum. (2015). Leptin sebagai indikator obesitas, Sandubaya Mataram. Jurnal Kesehatan Prima, 1(1), 1364–1371.
- Francisco V., Pino J., Campos-Cabaleiro V., Ruiz-Fernández C., Mera A., Gonzalez-Gay M.A., Gómez R., Gualillo O. Obesity, fat mass and immune system: Role for leptin. *Front. Physiol.* 2018;9:640. doi: 10.3389/fphys.2018.00640.
- Hutabarat, V., Sitepu, S. A., & Sinambela, M. (2019). Pengaruh Inhalasi Sederhana Menggunakan Aromaterapi Daun Mint (*Mentha Piperita*) Terhadap Penurunan Sesak Nafas Pada Pasien Tuberculosis Paru di Puskesmas. *Jurnal Penelitian Kebidanan & Kespro*, 2(1), 11-16.

- Munasir, Z. (2001). Respon Imun Terhadap Infeksi Bakteri. *Sari Pediatri*, 2(4), 193–197.
- Nurchahyo, F. (2015). Kaitan Antara Obesitas Dan Aktivitas Fisik. *Medikora*, 1, 87–96. <https://doi.org/10.21831/medikora.v0i1.4663>
- Putri, R. N., Nugraheni, S. A., & Pradigdo, S. F. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Obesitas Sentral pada Remaja Usia 15-18 Tahun di Provinsi DKI Jakarta (Analisis Riskesdas 2018). *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 21(3), 169–177. <https://doi.org/10.14710/mkmi.21.3.169-177>
- Rahmawati, A. (2014). Mekanisme Terjadinya Inflamasi Dan Stres Oksidatif Pada Obesitas. *El-Hayah*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.18860/elha.v5i1.3034>
- Saraswati, S. K., Rahmaningrum, F. D., Pahsya, M. N. Z., Wulansari, A., Ristantya, A. R., Sinabutar, B. M., Pakpahan, E., & Nandini, N. (2021). Literature Review: Faktor Risiko Penyebab Obesitas. 70–74.
- Suha, G. R., & Rosyada, A. (2022). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian obesitas pada remaja umur 13–15 tahun di Indonesia (analisis lanjut data Riskesdas 2018). *Ilmu Gizi Indonesia*, 6(1), 43. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v6i1.339>
- Vernooy J.H.J., Ubags N.D.J., Brusselle G.G., Tavernier J., Suratt B.T., Joos G.F., Wouters E.F., Bracke K.R. Leptin as regulator of pulmonary immune responses: Involvement in respiratory diseases. *Pulm. Pharmacol. Ther.* 2013;26:464–472. doi: 10.1016/j.pupt.2013.03.016.