

**LITERATURE REVIEW:
HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DENGAN TINGKAT
KONTROL ASMA PADA PENDERITA ASMA**

Khairunisa Nuridin¹, Farida Heriyani², Ira Nurrasyidah³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Indonesia

²Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

³Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran, Universitas
Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: khairunnisanuridin187@gmail.com

Abstract: *Asthma is more common in overweight and obesitas subjects, compared to normal weight and underweight subjects. The review summarizes the relationship between body mass index (BMI) with level of asthma control in asthma suffers. The writing was conducted by analyzing related literature obtained from the search results on medical journal databases, such as PubMed - MEDLINE, Scince Direct, Google Scholar, and official websites such GINA, WHO and the Ministry of Health. Articles included are in Indonesia and English and published in 2009-2020. Several studies have shown that being overweight and obese can increase inflammation, increase gastroesophageal reflux, and decrease pulmonary function, which can worsen asthma symptoms compared to normal weight individuals. There is a significant relationship between BMI and the level of asthma control. Excess BMI and obesity have uncontrolled asthma compared to normal and underweight BMI. The higher the BMI, the lower the level of asthma control.*

Keywords: *asthma, asthma control, body mass index.*

Abstrak: *Asma lebih banyak didapatkan pada subjek berat badan lebih dan obesitas, dibandingkan dengan berat badan normal dan underweight. Penulisan literature review ini bertujuan untuk merangkum hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan tingkat kontrol asma. Penulisan dilakukan dengan menganalisis literatur terkait yang didapatkan dari hasil pencarian pada database jurnal kedokteran, yaitu PubMed – MEDLINE, Scince Direct, Google Scholar, dan situs web resmi seperti GINA, WHO dan Kemenkes. Artikel yang disertakan menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dan dipublikasikan pada tahun 2009-2020. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kelebihan berat badan dan obesitas bisa meningkatkan inflamasi, meningkatkan refluks gastroesofagus, dan menurunkan fungsi pada paru yang bisa membuat buruknya gejala pada asma dibandingkan dengan individu dengan berat badan normal. Terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan tingkat kontrol asma. IMT berlebih dan obesitas memiliki asma yang tidak terkontrol dibandingkan dengan IMT normal dan kurus. Semakin tinggi IMT maka semakin rendah tingkat kontrol asma.*

Kata-kata kunci: asma, kontrol asma, indeks massa tubuh

PENDAHULUAN

Asma merupakan masalah kesehatan masyarakat hampir di semua negara, dialami oleh anak sampai dewasa dengan stadium ringan hingga berat, dan bisa mengakibatkan kematian. Asma adalah penyakit yang bermanifestasi sebagai serangan batuk berulang atau mengi (bengek/*wheezing*).¹⁻² Prevalensi asma berdasarkan WHO pada 2016 memperkirakan 235 juta penduduk dunia sedang mengalami penyakit asma yang dan minim diketahui dan terdapat 383.000 kematian akibat asma pada tahun 2015.³

Menurut Kemenkes Republik Indonesia 2011 asma termasuk dalam 10 besar pencetus morbiditas dan mortalitas di Indonesia diperkirakan akan meningkat sebesar 20% angka kematian oleh penyakit asma 10 tahun yang akan datang, apabila tidak di kontrol secara baik, dan menurut hasil survei Riset Kesehatan Dasar (2013) bahwa Indonesia memiliki rerata angka asma nasional sebanyak 4,5% dan beberapa provinsi melebihi angka rerata nasional.⁴⁻⁵

Tujuan dari terapi asma merupakan pencapaian dan pemeliharaan kontrol asma dalam jangka waktu yang lama. Arti dari kontrol asma bukan saja pengontrolan pada gejala klinis asma namun juga pengontrolan pada risiko yang akan datang seperti serangan asma, menurunnya fungsi paru, dan efek samping pengobatan asma. Kontrol asma yang baik mengakibatkan kurangnya risiko serangan asma.⁶

Faktor risiko yang bertindak dalam menyebabkan asma tidak terkontrol diantaranya adalah usia, jenis kelamin, genetik, penggunaan obat kortikosteroid yang salah, pengetahuan mengenai asma, merokok, kepatuhan obat yang buruk, tingkat pendidikan, dan berat badan berlebih. Banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa berat badan lebih dan obesitas adalah salah satu faktor pencetus asma dan mempunyai kaitan yang bermakna antara indeks massa tubuh (IMT) dengan berkembangnya asma.⁷⁻⁹

Dari hasil penelitian Khodijah sebagian besar pasien asma dengan indeks massa tubuh normal memiliki kontrol asma yang masuk dalam klasifikasi terkontrol sebagian, sedangkan asma yang termasuk dalam kategori tidak terkontrol sebagian besar penderita asma dengan IMT berlebih (29,5%). Hasil uji *chi square* diperoleh nilai $p= 0,007$.⁷ Penelitian oleh Lavoie yang dikutip dari Hersya bahwa faktor potensial yang memiliki hubungan dengan buruknya kontrol penderita asma dan kualitas hidup penderita asma adalah tingginya IMT dan obesitas.¹⁰ Genetik, hormonal, diet, dan mekanik merupakan beberapa faktor yang terlibat dalam teori yang menjelaskan obesitas bisa mengakibatkan asma. Sebagian penelitian juga melaporkan bahwa individu dengan berat badan kurang juga berhubungan dengan menurunnya fungsi pada paru dan asma.¹¹

METODE PENULISAN

Penulisan dilakukan dengan menganalisis literatur terkait yang didapatkan dari hasil pencarian pada *database* jurnal kedokteran, yaitu PubMed – MEDLINE, Science Direct, Google Scholar, dan situs web resmi seperti GINA, WHO dan Kemenkes. Artikel yang disertakan menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dan dipublikasikan pada tahun 2009-2020

HASIL DAN PEMBAHASAN

Literature review ini akan mengulas dan merangkum hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan tingkat kontrol asma pada penderita asma. Di bawah ini merupakan 20 artikel yang diekstraksi dalam bentuk tabel. (Tabel 1)

Tabel 1. Analisis data hasil penelitian

No	Sumber	Judul	Hasil
1.	Atmoko W, <i>et al.</i> 2011 ¹²	Prevalensi Asma Tidak Terkontrol dan Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Tingkat Kontrol Asma di Poliklinik Asma Rumah Sakit Persahabatan, Jakarta.	Prevalensi pasien dengan IMT >25 kg/m ² lebih banyak memiliki asma yang tidak terkontrol (58,0%) dibanding dengan asma terkontrol (34,6%), sehingga pada hasil uji statistik didapatkan hubungan yang signifikan antara IMT dengan tingkat kontrol asma ($p < 0,05$).
2.	Sastre J, <i>et al.</i> 2010 ¹³	Increased body mass index does not lead to a worsening of asthma control in a large adult asthmatic population in Spain.	Presentasi pasien dengan tingkat kontrol asma buruk sedikit lebih besar pada pasien dengan IMT rendah dan <i>obesitas</i> .
3.	Ho WC, <i>et al.</i> 2011 ¹⁴	Higher body mass index may induce asthma among adolescents with pre-asthmatic symptoms: a prospective cohort study.	IMT tidak terkait dengan terjadinya asma pada anak laki-laki ($p = 0,51$), sedangkan ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan terjadinya asma pada anak perempuan ($p = 0,04$).
4.	Trunk C, <i>et al.</i> 2013 ¹⁵	Obesity and Asthma: Impact on Severity, Asthma Control, and Response to Therapy.	Pasien dengan IMT lebih tinggi mendapat skor lebih tinggi pada <i>Asthma Control Questionnaire</i> (ACQ), tidak tergantung pada usia, jenis kelamin, dan tingkat keparahan asma yang ditentukan oleh <i>Global Initiative for Asthma</i> (GINA).
5.	Toskala E, <i>et al.</i> 2015 ¹⁶	Asthma risk factors.	Asma lebih mungkin terjadi pada pasien obesitas, dan status kesehatan individu yang obesitas terganggu dengan asma, dengan pengalaman penderita asma seperti gejala semakin parah, kualitas hidup semakin buruk, meningkatnya penggunaan perawatan kesehatan, dan peningkatan keparahan asma.
6.	Capelo AV, <i>et al.</i> 2015 ¹⁷	Central obesity and other factors associated with uncontrolled asthma in women.	Didapatkan hubungan yang signifikan antara obesitas sentral dan pengendalian asma dengan alat penilaian <i>Asthma Control Questionnaire</i> (ACQ) dan <i>Global Initiative for Asthma</i> (GINA).
7.	Ma C, <i>et al.</i> 2019 ¹⁸	Correlations of severity of asthma in children with body mass index, adiponectin and leptin.	Didapatkan adanya korelasi derajat penyakit asma dengan IMT ($r = 0.8621$, $P < 0.0001$). Jumlah pasien anak yang parah dalam kelompok observasi jelas lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, menunjukkan bahwa IMT terlibat dengan keparahan dari asma.
8.	Engbers M, <i>et al.</i> 2010 ¹⁹	Mild asthma in overweight women: A new phenotype?.	Skor <i>Asthma Control Questionnaire</i> (ACQ) signifikan lebih tinggi pada kelompok dengan IMT <i>obesitas</i> (>25 kg/m ²) dibandingkan dengan kelompok dengan IMT normal dengan $p = 0,05$.
9.	Maftuhatul E, <i>et al.</i> 2019 ²⁰	Hubungan obesitas dengan kejadian asma di poli paru RS Graha Sehat Kraksaan Probolinggo.	Hasil uji statistik <i>Spearman's rho</i> ditemukan nilai P sebesar 0,000. Karena nilai $P < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima maka dapat disimpulkan adanya kaitan yang signifikan antara Obes dengan kasus asma di Poli paru RS Graha Sehat Kraksaan Probolinggo.
10.	Coogan PF, <i>et al.</i> 2009 ²¹	Body mass index and asthma incidence in the Black Women's Health Study.	Risiko asma meningkat seiring dengan peningkatan IMT yang parah, wanita dengan kelebihan berat badan diperkirakan memiliki kejadian hampir 3 kali lipat lebih besar dari wanita dengan IMT 20 hingga 24. Tidak ada hubungan

No	Sumber	Judul	Hasil
11.	Leinar E, <i>et al.</i> 2016 ²²	A systematic review of the relationship between asthma, overweight, and the effects of physical activity in youth.	yang signifikan pada wanita kurus (IMT, <20) dengan risiko kejadian asma. Kejadian obesitas diamati lebih besar terjadi pada remaja penderita asma daripada remaja yang sehat. Anak-anak dengan asma menunjukkan tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah dan IMT yang tinggi dari pada dengan anak nonasmatik.
12.	Zarrabi M, <i>et al.</i> 2019 ²³	The Relationship Between Body Mass Index in Children and Insurance Type, Parental Eating Concern, Asthma, and Allergies.	Didapatkan hasil 22,1% anak dengan asma berada dalam kategori kelebihan berat badan/ obesitas dibandingkan dengan anak tanpa asma yang jumlahnya adalah 14,8% ($n = 850, p = 0.041$).
13.	Lampalo M, <i>et al.</i> 2019 ²⁴	Gender differences in relationship between body mass index and asthma.	Perbandingan antara nilai IMT median kedua kelompok ini menunjukkan bahwa kelompok pasien dengan asma memiliki nilai IMT median yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol ($P = 0,035$). Ketika dikelompokkan peningkatan IMT dikaitkan dengan asma hanya di wanita ($P = 0,002$).
14.	Kilic H, <i>et al.</i> 2011 ²⁵	Asthma in Obese Women: Outcomes and Factors Involved.	61% dari pasien dalam kelompok <i>obesitas</i> memiliki asma yang tidak terkontrol dibandingkan dengan hanya 38% pada kelompok nonobese ($P = 0,035$). Satu-satunya komorbiditas asma yang berhubungan secara signifikan dengan peningkatan risiko asma yang tidak terkontrol (skor ACT <20) adalah obesitas (IMT > 30), $P = 0,036$.
15.	Permata S, <i>et al.</i> 2013 ²⁶	Hubungan antara indeks massa tubuh dengan derajat asma pada anak usia 1-12 tahun di poliklinik anak RSUD Wangaya Denpasar tahun 2012.	Hasil penelitian didapatkan kaitan yang bermakna antara IMT dengan derajat berat asma pada umur 1-12 tahun di Poliklinik Anak RSUD Wangaya Denpasar ($P = 0,000$).
16.	Murphy VE, <i>et al.</i> 2017 ²⁷	Influence of Maternal Body Mass Index and Macrophage Activation on Asthma Exacerbations in Pregnancy.	Eksaserbasi asma lebih tinggi terjadi pada wanita yang kelebihan berat badan (51,1%) dan <i>obesitas</i> (48,4%) dibandingkan dengan wanita dengan berat badan normal (25%; $P = 0.026$).
17.	Jian CX, <i>et al.</i> 2015 ²⁸	Effects of body mass index and serum inflammatory cytokines on asthma control in children with asthma.	Tingkat serum <i>Interleukin-6</i> (IL-6), <i>High-Sensitivity C-Reactive Protein</i> (hs-CRP), dan <i>Tumor Necrosis Factor Alpha</i> (TNF- α) tertinggi pada kelompok obesitas, diikuti oleh kelompok kurus dan kelompok normal ($P < 0,05$). Kelompok normal memiliki tingkat terkontrol lengkap dan terkontrol sebagian secara signifikan lebih tinggi daripada kelompok kurus dan obesitas ($P < 0,05$).
18.	Aulia KA, <i>et al.</i> 2019 ²⁹	Perbedaan Kualitas Tidur Pasien Asma Terkontrol Sebagian pada Kategori Indeks Massa Tubuh (IMT).	Didapatkan 2 kelompok yang bermakna secara statistik antara kualitas tidur dengan pasien asma terkontrol sebagian yaitu kelompok IMT kurus dan normal serta normal dan gemuk dengan $p = 0,004$ dan $0,013$.
19.	Andriani FP, <i>et al.</i> 2019 ¹¹	Gambaran Karakteristik Tingkat Kontrol Penderita Asma Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) di Poli Paru RSUP. Dr. M. Djamil Padang pada Tahun 2016.	tidak terkontrolnya asma banyak ditemukan pada indeks massa tubuh normal lalu pada indeks massa tubuh lebih & obesitas dan indeks massa tubuh kurang.

No	Sumber	Judul	Hasil
20.	Beaty EMC, <i>et al.</i> 2009 ³⁰	Does higher body mass index contribute to worse asthma control in an urban population?	Prevalensi obesitas cukup tinggi yaitu 63%, dan 15% berat badan normal. Hasil Skor rata-rata dari semua 4 kuesioner kontrol asma yang digunakan salah satunya yaitu, <i>Asthma Control Test</i> (ACT): (15.4/25), menunjukkan kontrol asma dengan rata-rata kurang optimal. Analisis regresi mendapatkan hasil tidak adanya hubungan obes atau peningkatan tingkat IMT dan asma kontrol menggunakan 4 kuesioner tersebut. (P> .05)

Keterangan: IMT: Indeks Massa Tubuh; ACQ: *Asthma Control Questionnaire*; ACT: *Asthma Control Test*; GINA: *Global Initiative for Asthma*; ECE: *Early Care and Education*; IL-6: *Interleukin-6*; hs-CRP: *High-Sensitivity C-Reactive Protein*; TNF- α : *Tumor Necrosis Factor Alpha*.

Berdasarkan artikel yang dianalisis menyatakan bahwa indeks massa tubuh berhubungan dengan tingkat kontrol asma, dan mengatakan IMT berlebih dan obesitas memiliki asma yang tidak terkontrol dibandingkan dengan IMT normal dan kurus.

Penelitian Atmoko *et al.*, di poliklinik asma RS Persahabatan Jakarta ditemukan Prevalensi pasien dengan IMT ≥ 25 kg/m² lebih banyak memiliki asma yang tidak terkontrol (58,0%) dibanding dengan asma terkontrol (34,6%). Hasil uji statistik menunjukkan adanya kaitan yang signifikan antara IMT dengan kontrol asma ($p < 0,05$).¹² Hasil penelitian tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Trunk C, *et al.*, di mana didapatkan pasien dengan IMT lebih tinggi dan obesitas memiliki skor lebih tinggi pada ACQ, tidak tergantung pada jenis kelamin, umur, dan derajat berat asma berdasarkan oleh GINA.¹⁵ Engbers M, *et al.*, mendapatkan hasil skor ACQ signifikan lebih tinggi pada kelompok dengan IMT obesitas (> 25 kg/m²) dibandingkan dengan kelompok IMT normal.¹⁹ Penelitian yang dilakukan Atmoko *et al.*, dan Engbers *et al.*, miliki standar IMT yang sama untuk obesitas yaitu IMT > 25 kg/m².

Semakin tinggi IMT maka semakin rendah tingkat kontrol asma.¹² *Obesitas* memberi dampak pada asma yang dapat berperan serta membuat asma tidak terkontrol dan dapat meningkatkan inflamasi, menurunkan fungsi paru, dan

meningkatkan refluks gastroesofagus, yang dapat memperburuk gejala asma.^{8,12} IMT lebih dan *obesitas* berkaitan dengan asma yang lebih buruk dan gangguan kualitas hidup dari pada penderita asma dengan IMT normal.³¹

Obesitas mengakibatkan penurunan sistem komplians paru, volume paru, dan diameter saluran napas perifer. Penurunan volume paru berhubungan dengan berkurangnya diameter saluran napas perifer menimbulkan gangguan fungsi otot polos saluran napas. Obesitas juga memiliki keterkaitan dengan beberapa mediator inflamasi jaringan adiposit memproduksi sejumlah molekul proinflamasi yang bertindak dalam sistem imun seperti TGF- $\beta 1$, IL-6, leptin, TNF- α , adiponectin, serta eotaxin. Pada obesitas produksi molekul-molekul tersebut bertambah hingga menimbulkan *respons* inflamasi sistemik.³²

Rendahnya respons pada terapi asma yang dinilai dari gejala, *wheezing* dan dispnea, keterbatasan aktivitas sehari-hari, dan terbangun malam hari yang lebih kerap dan menetap pada seseorang dengan obesitas yang memiliki penyakit asma. Asma lebih sulit dikontrol pada penderita yang *obesitas*, sehingga dalam pengobatan asma usaha untuk mengurangi indeks massa tubuh harus diikuti sertakan dalam persiapan pengobatan penderita asma dengan kondisi obesitas. Kontrol asma dapat meningkat dengan penurunan 5-10% berat badan. Studi epidemiologi yang

mengevaluasi sejumlah faktor resiko dan hubungan dengan kontrol asma telah membuktikan kaitan yang signifikan antara *obesitas* dengan kontrol asma yang buruk.¹¹ Rerata lama menderita asma lebih panjang pada penderita asma yang *obesitas* dan usianya lebih tua dari pada pasien yang non *obesitas*.¹²

Penelitian Aulia *et al.*, pada salah satu kelompok penelitian berdasarkan hasil uji statistik didapatkan hubungan yang bermakna antara kualitas tidur dengan pasien asma terkontrol sebagian yaitu kelompok IMT *underweight*. Perbedaan hasil antar kelompok penelitian bisa dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti jenis kelamin, pekerjaan, dan usia.²⁹

Andriani *et al.*, yang mendapatkan hasil berdasarkan tingkat kontrol asma, asma tidak terkontrol paling banyak ditemukan pada indeks massa tubuh normal kemudian diikuti pada indeks massa tubuh berat badan lebih & *obesitas* dan indeks massa tubuh berat badan kurang/*underweight*. Hasil yang bertentangan dengan penelitian Andriani dan penelitian di atas mungkin diakibatkan karena terdapat variabel-variabel pengganggu yang tidak diikutsertakan dalam penelitian tersebut sehingga kemungkinan bisa mengubah hasil penelitian tersebut seperti pengetahuan terhadap asma, merokok, penyakit komorbid, dan kepatuhan dalam menjalani pengobatan.¹¹

fungsi paru yang menurun dan asma terkait dengan individu yang memiliki IMT *underweight*.⁹ Efek buruk asma selain dari kelebihan berat badan dapat juga bisa dari kekurangan IMT. Hal ini terkait dengan penurunan FEV1 pada kelompok indeks massa tubuh rendah. Kelompok berat *underweight* juga memiliki kontrol asma yang lebih buruk dibanding IMT normal.²⁹

PENUTUP

Terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan tingkat kontrol asma. Semakin tinggi indeks massa tubuh (IMT) maka semakin rendah tingkat kontrol asma. Obesitas memberikan pengaruh pada asma yang dapat ikut peran membuat asma tidak terkontrol karena *obesitas* dapat mengakibatkan penurunan sistem volume paru, diameter saluran napas perifer, dan complians paru. Individu yang memiliki IMT kurang/*underweight* juga berhubungan dengan asma dan menurunnya fungsi paru.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan antara IMT dengan tingkat kontrol asma agar didapatkan penjelasan yang lebih spesifik antara hubungan kedua variabel ini terutama pada IMT kurang/*underweight*. Penderita asma dengan berat badan berlebih dan obesitas disarankan untuk mengupayakan menurunkan berat badan, karena menurunkan 5-10% IMT pada penderita asma bisa meningkatkan kontrol asma.

DAFTAR PUSTAKA

1. Oemiati R, Sihombing M, Qomariah. Faktor faktor yang berhubungan dengan penyakit asma di Indonesia. Media Litbang Kesehatan 2010; 20: 41-9.
2. Herdi. Gambaran aktor pencetus serangan asma pada pasien asma di poliklinik paru dan bangsal paru RSU Dr. Soedarso Pontianak [skripsi]. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura; 2011.
3. WHO World Health Organization (WHO). 2016 [dikutip 2020 Des 22]. Tersedia dari: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets.html>

4. Fadzila W, Bayhakki, Indriati G. Hubungan keteraturan penggunaan inhaler terhadap hasil asthma control (ACT) pada penderita asma. *JOM FKP* 2018; 5: 831-9.
5. Departemen Kesehatan . Infodatin pusat data dan informasin kementerian kesehatan RI : you can control your asthma. 2013 [dikutip 2019 Des 11]. Tersedia dari: file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/infodatin-asma%20(1).pdf.
6. Global initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention. 2018. [cited 2019 Des 12]. Available from: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2018/04/wms-GINA-2018-report-tracked_v1.3.pdf.
7. Khodijah S. Hubungan antara indeks massa tubuh dengan tingkat kontrol asma pada penderita asma umur lebih dari atau sama dengan 18 tahun di BBKPM Surakarta [skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran Umum Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2014.
8. Novosad S, Khan S, Bruce W. Role of obesity in asthma control, the obesity-asthma phenotype. *J Allergy* 2013; 58(5): 1-5.
9. Liu Y, Pleasants RA, Croft JB. Body mass index respiratory conditions, asthma, and chronic obstructive pulmonary disease. *J Respir Med* 2015; 5(109): 851-9.
10. Hersya H. Hubungan antara indeks massa tubuh dengan tingkat kontrol asma di RSUD dr. Moewardi Surakarta [skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2012.
11. Andriani FP, Sabri, YS, Anggrainy, F. Gambaran karakteristik tingkat kontrol penderita asma berdasarkan indeks massa tubuh (IMT) di poli paru RSUP. Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Andalas* 2019; 8(1): 89- 95.
12. Atmoko W, Faisal HKP, Bobian ET, et al. Prevalens asma tidak terkontrol dan faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat kontrol asma di poliklinik asma Rumah Sakit Persahabatan, Jakarta. *J Respir Indo* 2011; 31(2): 53-60.
13. Sastre J, Olaguibel JM, Vina AL, et al. Increased body mass index does not lead to a worsening of asthma control in a large adult asthmatic population in Spain. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2010; 20(7): 551-555.
14. Ho WC, Lin YS, Caffrey JL, et al. Higher body mass index may induce asthma among adolescents with pre-asthmatic symptoms: a prospective cohort study. *BMC Public Health* 2011; 11(542): 1-8.
15. Trunk C, Juel B, Ulrik CS. Obesity and Asthma: Impact on Severity, Asthma Control, and Response to Therapy. *Respiratory Care* 2013; 58(5): 867-873.
16. Toskala E, Kennedy DW. Asthma risk factors. *Internasional Forum of Allergy & Rhinology* 2015; 5(1): 11-16.
17. Capelo AV, Fonseca VMD, Peixoto MVM, et al. Central obesity and other factors associated with uncontrolled asthma in women. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology* 2015; 11(12). 1-8.
18. Ma C, Wang Y, Xue M. Correlations of severity of asthma in children with body mass index, adiponectin and leptin. *J Clin Lab Anal* 2019; 33: 1-4.
19. Engbers M, Vachier I, Sterk P, et al. Mild asthma in overweight women: A new phenotype?. *Respiratory Medicine* 2010; 104: 1138-1144.
20. Maftuhatul E, Nugroho A, Fauzi AK, et al. Hubungan obesitas dengan kejadian asma di poli paru RS graha sehat kraksaan Probolinggo. *Jurnal Kesehatan dr. Soebandi* 2019; 7(2): 72-78.

21. Coogan PF, Palmer JR, Connor GTO, et al. Body mass index and asthma incidence in the black women's health study. *J Allergy Clin Immunol* 2009; 123: 89-95.
22. Leinaar E, Alamian A, Wang L. A systematic review of the relationship between asthma, overweight, and the effects of physical activity in youth. *Annals of Epidemiology* 2016; 26: 504-510.
23. Zarrabi M, Kumar S, Macary S, et al. The relationship between body mass index in children and insurance type, parental eating concern, asthma, and allergies. *J Pediatr Health Care* 2019; 33: 29-37.
24. Lampalo M, Majer M, Ferara N, et al. Gender differences in relationship between body mass index and asthma. *Medical Academica Mostariensia* 2019; 7(1-2): 64-69.
25. Kilic H, Oguzulgen IK, Bakir F, et al. Asthma in obese women: outcomes and factors involved. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2011; 21(4): 290-296
26. Permata S, Ayu IG, Astini PSN, et al. Hubungan antara indeks massa tubuh dengan derajat asma pada anak usia 1-12 tahun di poliklinik anak RSUD Wangaya Denpasar tahun 2012. *Jurnal FK Universitas Udayana* 2013; 1-13.
26. Murphy VE, Jensen ME, Powell H, et al. Influence of maternal body mass index and macrophage activation on asthma exacerbations in pregnancy. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2017; 03(040): 1-8.
27. Jian CX, Hua ZY, Hong WD, et al. Effects of body mass index and serum inflammatory cytokines on asthma control in children with asthma. *Chin J Contemp Pediatr* 2015; 17(7): 698-701.
28. Aulia KA, Reviono, Yudhani RD. Perbedaan kualitas tidur pasien asma terkontrol sebagian pada kategori indeks massa tubuh (IMT). *Smart Medical Journal* 2019; 2(1): 2621-0916.
29. Beaty EMC, Karam S, Rand C, et al. Does higher body mass index contribute to worse asthma control in an urban population?. *J Allergy Clin Immunol* 2009; 124: 207-12.
30. Beaty EMC, Karam S, Rand C, et al. Does higher body mass index contribute to worse asthma control in an urban population?. *J Allergy Clin Immunol* 2009; 124: 207-12.
31. Kurdanti W, Suryani I, Syamsiatun NH, et al. (2015). Faktor-faktor yang memengaruhi kejadian obesitas pada remaja. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* 2015; 11: 179-190.
32. Utama ND. Hubungan obesitas dengan kejadian asma. *Majority* 2015; 7(4): 25-30.