

## Literature Review

# Maternal Obesity: Effects on Mother and Baby

Asyraf Vivaldi Wardoyo<sup>1</sup>, Agung Ikhssani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Corresponding author:

Name: Asyraf Vivaldi  
wardoyo

Address: Bandar Lampung

E-mail:

vivaldiwardoyo@yahoo.com

### Abstract.

Maternal obesity during pregnancy is a public health burden that may be the underlying cause of the growing adult obesity rate worldwide. Understanding the relationship between maternal obesity and fetal obesity will provide useful information for the management and prevention of maternal and infant morbidity. Maternal obesity can adversely affect fetal development. Maternal obesity has become one of the most common risk factors in obstetric practice. Obesity in pregnancy is usually defined as a Body Mass Index [BMI] of 30 kg/m<sup>2</sup> or more at the first antenatal consultation. In the management of obese women, pre-pregnancy weight loss through lifestyle improvements, particularly through individualized dietary therapy, appears to be important. Counselling to support improvements in diet and physical activity is considered a first-line intervention. This literature review discusses maternal obesity and its effects on mother and baby

**Keyword:** Mother, Baby, Maternal Obesity

## 1. INTRODUCTION

Dalam beberapa tahun terakhir, obesitas mulai dianggap sebagai masalah kesehatan global dan menjadi penyebab kematian kelima di dunia. Obesitas adalah suatu kondisi akumulasi lemak abnormal dan berlebihan di jaringan adiposa, yang menyebabkan efek buruk bagi kesehatan. Kontributor signifikan terhadap kenaikan berat badan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan obesitas, adalah penurunan aktivitas fisik, peningkatan asupan lemak makanan, dan faktor genetik. Peningkatan obesitas dikaitkan dengan usia lanjut, yang menjadi jelas ketika mempertimbangkan penurunan usia lanjut. aktivitas fisik dan proses metabolisme orang dewasa. Status pernikahan, tingkat pendidikan yang tinggi, penggunaan alkohol, dan status sosial ekonomi yang tinggi merupakan faktor lain yang berhubungan dengan obesitas [1].

Pembagian nilai BMI oleh [2] membagi menjadi enam kategori untuk menentukan berat badan yang berbeda, dari kurus hingga obesitas. Kategori tersebut adalah kurus (kurang dari 18,5), berat rata-rata (18,5-24,9), kelebihan berat badan (25,0-29,9), obesitas kelas I (30,0 - 34,9), obesitas kelas II (35,0-39,9), dan obesitas kelas III (40,0 atau lebih besar).

Di Negara Amerika Serikat, obesitas adalah penyakit kronis yang paling umum dan mempengaruhi lebih dari satu dari empat orang Amerika, termasuk anak-anak, selain itu, selama 20 tahun terakhir, tingkat penyakit terus meningkat. Di Eropa, Australia dan Selandia Baru, di Timur Tengah dan di negara-negara lain di benua Amerika, kasus deteksi obesitas menjadi lebih sering dan saat ini mencapai 10-20% [3]. Prevalensi obesitas dan obesitas sentral pada penduduk dewasa Indonesia masing-masing adalah 23,1% dan 28%. Dengan tingkat lebih tinggi pada wanita daripada pria, obesitas dan obesitas sentral dikaitkan dengan risiko diabetes dan hipertensi [4].

Obesitas pada ibu dikaitkan dengan strata sosial ekonomi individu dan determinan lingkungan kesehatan [5]. Obesitas ibu selama kehamilan meliputi obesitas pra-kehamilan dan penambahan berat badan gestasional yang berlebihan. Baik obesitas ibu pra-kehamilan dan kenaikan berat badan kehamilan yang berlebihan meningkatkan transfer nutrisi plasenta ke janin yang sedang berkembang dan mempengaruhi perkembangan janin. Obesitas ibu selama kehamilan merupakan risiko kesehatan yang signifikan bagi ibu dan bayi [6]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh obesitas terhadap ibu dan bayinya.

## 2. METHOD

Penelitian ini merupakan studi literature review, pada proses penelitian ini, peneliti mencari, menggabungkan inti sari serta menganalisis fakta dari beberapa sumber ilmiah yang akurat dan valid yang dijadikan sebagai premis dalam penelitian ini, guna mendukung dan mengkaji tentang obesitas maternal dan efek terhadap ibu dan bayi. Sumber ilmiah didapatkan dari *google scholar* dan *Pubmed* berupa *textbook* dan jurnal ilmiah yang berjumlah 31 buah.

## 3. RESULT

Obesitas ibu meningkatkan risiko komplikasi kehamilan, persalinan, dan neonatus dan telah dikaitkan dengan hipertensi gestasional, eklampsia, pre-eklampsia, diabetes gestasional, persalinan sesar, persalinan instrumental, aborsi, perdarahan pascapersalinan, infeksi nifas dan hasil perinatal seperti makrosomia, lahir mati dan anomali kongenital, asfiksia lahir. Penelitian yang dilakukan oleh [7] yang bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh obesitas ibu pada hasil kehamilan. Metode yang digunakan adalah studi observasional berbasis rumah sakit yang dilakukan di departemen Obstetri & Ginekologi di Nepalgunj Medical College Teaching Hospital Kohalpur antara September 2015 hingga Agustus 2016. Didapatkan hasil yaitu Dari 55 kasus, 27 orang termasuk obesitas kelas satu didapatkan 11 wanita dengan komplikasi dan di antara 28 kelas dua terdapat 22 wanita mengalami komplikasi didapatkan kesimpulan pada penelitian ini obesitas memiliki efek buruk pada hasil kehamilan baik bagi ibu maupun janin.

Wanita usia subur dengan BMI 30 harus menerima informasi dan saran tentang risiko obesitas selama kehamilan dan persalinan, dan didukung untuk menurunkan berat badan sebelum pembuahan. Dibandingkan dengan wanita dengan berat badan sebelum hamil yang sehat, wanita hamil dengan obesitas memiliki peningkatan risiko keguguran, diabetes gestasional, preeklampsia, tromboemboli vena, induksi persalinan, operasi caesar, komplikasi anestesi dan infeksi luka, dan mereka cenderung tidak memulai atau mempertahankan menyusui [8].

Penelitian yang dilakukan oleh [9] telah mengidentifikasi peningkatan 264% dalam kemungkinan obesitas anak ketika ibu mengalami obesitas sebelum konsepsi. Studi ini memberikan bukti untuk mengembangkan intervensi yang dimulai sebelum pembuahan, untuk mendukung wanita usia subur dengan manajemen berat badan untuk menghentikan obesitas antargenerasi. Ada krisis obesitas global, terutama di kalangan wanita dan populasi dan tingkatan ekonomi rendah. Intervensi awal untuk mencegah obesitas pada anak adalah prioritas untuk kesehatan masyarakat, kesehatan global, dan praktik klinis. Bayi dari ibu obesitas berada pada peningkatan risiko lahir mati, anomali kongenital, prematuritas, makrosomia dan kematian neonatus. Paparan intrauterin terhadap obesitas ibu juga dikaitkan dengan peningkatan risiko obesitas dan metabolisme. gangguan di masa kecil. Adalah penting bahwa wanita menyadari peningkatan risiko komplikasi ibu dan janin yang terkait dengan obesitas, dan mereka harus diberi tahu tentang kemungkinan strategi untuk meminimalkannya sebelum pembuahan [10].

## 4. DISCUSSION

Penelitian telah menunjukkan bahwa obesitas meningkatkan risiko untuk ibu maupun bayi. Obesitas ibu memiliki dampak yang signifikan pada metabolisme ibu dan perkembangan anak. Resistensi insulin, homeostasis glukosa, oksidasi lemak dan sintesis asam amino semuanya terganggu oleh obesitas ibu dan berkontribusi pada hasil yang merugikan. Modifikasi gaya hidup adalah strategi intervensi yang efektif untuk perbaikan metabolisme ibu dan pencegahan hasil yang merugikan. Sementara berat badan dan obesitas telah lama menjadi perhatian wanita karena masalah penampilan dan gaya hidup, menjadi semakin jelas bahwa obesitas adalah masalah kesehatan [11].

Obesitas pada wanita dapat menyebabkan komplikasi serius terkait kehamilan, tetapi merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi untuk meningkatkan hasil kelahiran. Di bawah ini adalah beberapa mekanisme utama yang mendasari bagaimana obesitas ibu memberikan efeknya pada plasenta, janin, dan perkembangan janin.

### 4.1 Epigenom

Epigenetik didefinisikan sebagai mekanisme regulasi stabil jangka panjang ekspresi gen yang tidak melibatkan perubahan urutan DNA. Mekanisme epigenetik termasuk metilasi DNA, modifikasi histon seperti asetilasi, sumoylasi, ubiquitinasi, dan metilasi, dan RNA non-coding. Pada mamalia, embriogenesis awal merupakan periode kritis untuk pembentukan epigenom [12]. Obesitas ibu dapat mempengaruhi plasenta dan lanskap epigenetik pada bayinya [13]. Penelitian yang dilakukan oleh [14] menemukan bahwa metilasi DNA di daerah metilasi diferensial Peg3 diubah pada spermatozoa keturunan dari ibu obesitas, tetapi tidak terpengaruh pada spermatozoa keturunan dari ibu diabetes. Perubahan epigenetik pada janin sebagai konsekuensi dari paparan faktor terkait obesitas ibu dalam rahim dapat memiliki efek persisten dan menyebabkan kelainan metabolisme pada usia lanjut.

### 4.2 Gut-Brain Axis

Sistem komunikasi dua arah, yang dimediasi oleh sinyal hormonal, imunologis, dan saraf, antara usus dan otak membentuk sumbu [*Gut-Brain axis*] Axis usus-otak. Mikrobiota usus ibu hamil mengalami perubahan komposisi dinamis selama kehamilan [15]. Nutrisi yang tidak memadai selama kehamilan telah dikaitkan dengan perubahan mikrobiota ibu [16]. Sebuah penelitian pada manusia menunjukkan bahwa pergeseran mikrobiota usus selama kehamilan sensitif terhadap BMI ibu sebelum hamil, serta kenaikan berat badan selama kehamilan [17]. Bayi dari wanita obesitas dan wanita dengan berat badan berlebih menunjukkan konsentrasi yang lebih rendah dari genus *Bifidobacterium*, dianggap bakteri pelindung, dan konsentrasi yang lebih tinggi dari bakteri proinflamasi, termasuk *Bacterioides*, *Clostridium*, dan *Staphylococcus* [18]. Mekanisme diduga disbiosis yang dapat menyebabkan obesitas mungkin karena peningkatan ekstraksi energi dan penyimpanan dari nutrisi yang masuk [19].

### 4.3 Inflamasi

Kehamilan sendiri melibatkan keadaan inflamasi sistemik ibu yang ringan, dengan plasenta juga secara aktif memproduksi berbagai hormon imunomodulator dan sitokin [20]. Pada manusia, inflamasi sistemik dan plasenta ibu telah diamati pada kehamilan dengan komplikasi obesitas [21]. Obesitas ibu menyebabkan peradangan plasenta dan peningkatan produksi sitokin pada manusia [22], termasuk peningkatan interleukin 6, interleukin 1 $\beta$ , dan produksi tumor *necrosis factor- $\alpha$*  [23], serta peningkatan monosit infiltrasi dan makrofag teraktivasi [24]. Telah ditunjukkan bahwa mediator inflamasi ibu selama kehamilan berkorelasi dengan adipositas janin dan massa lemak neonatal [25]. Peradangan yang dimediasi obesitas ibu dan peradangan yang dimediasi plasenta dapat berinteraksi satu sama lain, sehingga mengubah perkembangan janin [26].

#### 4.4 Fungsi Mitokondria

Mitokondria memainkan peran penting dalam metabolisme dan menyediakan sumber energi utama sel. Disfungsi mitokondria telah diidentifikasi pada awal embriogenesis pada ibu obesitas. Marei *et al.* menunjukkan bahwa obesitas ibu sebelum pembuahan dikaitkan dengan perubahan mitokondria pada oosit dan zigot tikus. Oosit tikus dan embrio dengan obesitas telah meningkatkan potensi membran mitokondria, tingkat fosforilasi oksidatif yang lebih tinggi, dan meningkatkan produksi spesies oksigen reaktif dibandingkan dengan ibu yang kurus. Jumlah salinan mtDNA juga meningkat sebagai respons terhadap kerusakan oksidatif [27].

#### 4.5 Faktor Neurotropik yang Berasal dari Otak

Brain-derived neurotrophic factor [BDNF] adalah gen target miR-210. Obesitas ibu dapat menyebabkan peningkatan kadar miRNA-210 dan penurunan kadar mRNA BDNF di plasenta dari janin perempuan, dan penurunan proBDNF di plasenta dari janin laki-laki. Selain itu, obesitas ibu mempengaruhi sinyal BDNF/tropomiosin reseptor kinase B [TRKB] di plasenta dengan cara dimorfik seksual [28]. Baru-baru ini, Fusco *et al.* menunjukkan resistensi insulin ibu yang bergantung pada HFD menurunkan regulasi BDNF dan pensinyalan insulin di jaringan ibu dan menghambat ekspresi BDNF baik di garis germinal dan hipokampus janin [29].

Pendekatan kesehatan masyarakat untuk mengurangi epidemi obesitas adalah prioritas utama, oleh karena itu, menurunkan tingkat obesitas pada ibu tampaknya menjadi salah satu tugas yang sangat penting baik dengan cara pengobatan ataupun pencegahan. Pendekatan untuk mengurangi BMI sebelum konsepsi pada wanita usia reproduksi dan peningkatan perhatian terhadap manajemen berat badan postpartum dan kontrol glikemik ibu yang kuat dianjurkan [30].

Obesitas ibu terkait dengan kelahiran prematur elektif, kematian neonatal, dan kelahiran bayi dengan berat badan lahir sangat rendah. Dalam studi lanjutan dari bayi yang berat lahirnya di bawah 1000g, ditunjukkan bahwa 40% sampai 45% dari yang selamat memiliki gangguan perkembangan saraf yang parah. Telah dibuktikan melalui penelitian pada tikus bahwa ketika ibu hamil makan makanan yang kaya lemak, gula, dan garam, anak yang dihasilkan lebih cenderung makan berlebihan dan lebih menyukai junk food. Bahkan ketika anak tidak diberi pilihan makanan cepat saji, tubuh mereka memetabolisme makanan secara berbeda dari anak yang ibunya makan lebih sehat. Keturunan dari ibu yang makan dengan buruk memiliki kadar kolesterol dan trigliserida yang lebih tinggi dalam aliran darah mereka dan risiko penyakit jantung yang lebih tinggi. Selain itu, memiliki kadar glukosa dan insulin yang lebih tinggi, yang menunjukkan perkembangan diabetes tipe 2 [31].

## 5. CONCLUSION

Meningkatnya angka obesitas ibu memberikan tantangan besar bagi praktik kebidanan. Obesitas ibu dapat mengakibatkan hasil negatif bagi wanita dan janin. Risiko ibu selama kehamilan termasuk diabetes gestasional dan preeklamsia. Janin berisiko lahir mati dan kelainan kongenital. Obesitas pada kehamilan juga dapat mempengaruhi kesehatan di kemudian hari baik bagi ibu maupun anak. Bagi wanita, risiko ini termasuk penyakit jantung dan hipertensi. Anak-anak memiliki risiko obesitas dan penyakit jantung di masa depan. Wanita dan keturunannya berisiko lebih tinggi terkena diabetes. Dokter kandungan-ginekolog memiliki posisi yang baik untuk mencegah dan mengobati epidemi ini.

## 6. REFERENCES

- [1]. DeNicola E, Aburizaiza OS, Siddique A, Khwaja H, Carpenter DO. 2015. Obesity and Public Health in The Kingdom of Saudi Arabia. *Rev Environ Health*. 30(3), 191–205.
- [2]. Christensen SF, Scherber RM, Brochmann N, Goros M, Gelfond J, Andersen CL, et al. 2020. Body Mass Index and Total Symptom Burden in Myeloproliferative Neoplasms Discovery Of A U-Shaped Association. *Cancers*, 12(8), 2202.
- [3]. Kushner RF. 2018. Weight Loss Strategies for Treatment of Obesity: Lifestyle Management and Pharmacotherapy. *Prog Cardiovasc Dis*, 61(2), 246–52.
- [4]. Harbuwono DS, Pramono LA, Yunir E, Subekti I. 2018. Obesity and Central Obesity In Indonesia: Evidence From A National Health Survey. 2018. *Med J Indones*, 27(2), 114–120.
- [5]. Norris T, Bann D, Hardy R, Johnson W. 2020. Socioeconomic Inequalities in Childhood-to-Adulthood BMI Tracking In Three British Birth Cohorts. *Int J Obes*, 44(2), 388–398.
- [6]. Reynolds RM, Gordon A. 2018. Obesity, Fertility and Pregnancy: Can We Intervene To Improve Outcomes? *J Endocrinol*, 239(3), 47–55.
- [7]. Sinha K, Pandey S, Das C. 2016. Impact Of Maternal Obesity On Pregnancy Outcome. *J Nepalgunj Med Coll*, 14(2), 18–22.
- [8]. Glastras SJ, Chen H, Pollock CA, Saad S. 2018. Maternal Obesity Increases The Risk of Metabolic Disease and Impacts Renal Health in Offspring. *Biosci Rep*. 238(2).
- [9]. Heslehurst N, Vieira R, Akhter Z, Bailey H, Slack E, Ngongalah L, et al. 2019. The Association Between Maternal Body Mass Index and Child Obesity: A Systematic Review And Meta-Analysis. *PLoS Med*, 16(6), e1002817.
- [10]. Fuchs F, Senat M-V, Rey E, Balayla J, Chaillet N, Bouyer J, et al. 2017. Impact of Maternal Obesity on The Incidence Of Pregnancy Complications in France And Canada. *Sci Rep*. 7(1),1–9.
- [11]. Timur BB, Timur H, Tokmak A, Isik H, Eyi EGY. 2018. The Influence Of Maternal Obesity on Pregnancy Complications and Neonatal Outcomes In Diabetic And Nondiabetic Women. *Geburtshilfe Frauenheilkd*, 78(4), 400–406.
- [12]. Abdul QA, Yu BP, Chung HY, Jung HA, Choi JS. 2017. Epigenetic Modifications Of Gene Expression by Lifestyle and Environment. *Arch Pharm Res*, 40(11), 1219–1237.
- [13]. Martin CL, Jima D, Sharp GC, McCullough LE, Park SS, Gowdy KM, et al. 2019. Maternal Pre-Pregnancy Obesity, Off spring Cord Blood DNA Methylation, And Off Spring Cardiometabolic Health In Early Childhood: An Epigenome-Wide Association Study. *Epigenetics*, 14(4), 325–340.
- [14]. Ge Z-J, Liang Q-X, Hou Y, Han Z-M, Schatten H, Sun Q-Y, et al. 2014. Maternal Obesity And Diabetes May Cause DNA Methylation Alteration In The Spermatozoa Of Offspring In Mice. *Reprod Biol Endocrinol*, 12(1), 29.
- [15]. Koren O, Goodrich JK, Cullender TC, Spor A, Laitinen K, Kling Bäckhed H, et al. 2012. Host Remodeling of the Gut Microbiome and Metabolic Changes during Pregnancy. *Cell*, 50(3), 470–480.
- [16]. Zacarías MF, Collado MC, Gomez-Gallego C, Flinck H, Aittoniemi J, Isolauri E, et al. 2018. Pregestational Overweight And Obesity Are Associated With Differences In Gut Microbiota Composition And Systemic Inflammation In The Third Trimester. *PloS One*, 13(7), e0200305.
- [17]. Crovesy L, Masterson D, Rosado EL. 2020. Profile of The Gut Microbiota Of Adults With Obesity: A Systematic Review. *Eur J Clin Nutr*, 74(9), 1251–1262.

- [18]. Stanislowski MA, Dabelea D, Wagner BD, Sontag MK, Lozupone CA, Eggesbø M. 2017. Pre-Pregnancy Weight, Gestational Weight Gain, and The Gut Microbiota Of Mothers and Their Infants. *Microbiome*, 5(1)1–12.
- [19]. Tersigni C, Neri C, D'Ippolito S, Garofalo S, Martino C, Lanzone A, et al. 2020. Impact Of Maternal Obesity on The Risk of Preterm Delivery: Insights Into Pathogenic Mechanisms. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 1–6.
- [20]. Yockey LJ, Iwasaki A. 2018. Interferons and Proinflammatory Cytokines in Pregnancy and Fetal Development. *Immunity*, 49(3), 397–412.
- [21]. Kelly AC, Powell TL, Jansson T. 2020. Placental Function in Maternal Obesity. *Clin Sci*, 134(8), 961–984.
- [22]. Šimják P, Cinkajzlová A, Anderlová K, Pařízek A, Mráz M, Kršek M, et al. 2018. The Role of Obesity and Adipose Tissue Dysfunction dn Gestational Diabetes Mellitus. *J Endocrinol*, 238(2), 63–77.
- [23]. Wallace JG, Bellissimo CJ, Yeo E, Xia YF, Petrik JJ, Surette MG, et al. 2019. Obesity During Pregnancy Results in Maternal Intestinal Inflammation, Placental Hypoxia, and Alters Fetal Glucose Metabolism At Mid-Gestation. *Sci Rep*, 9(1), 1–16.
- [24]. Laskewitz A, van Benthem K, Kieffer T, Faas M, Verkaik-Schakel R, Plösch T, et al. 2019. The influence of maternal obesity on macrophage subsets in the human decidua. *Cell Immunol*, 336, 75–82.
- [25]. Poprzeczny AJ, Louise J, Deussen AR, Dodd JM. 2018. The Mediating Effects of Gestational Diabetes On Fetal Growth and Adiposity In Women Who Are Overweight And Obese: Secondary Analysis Of The LIMIT Randomised Trial. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*, 125(12), 1558–1566.
- [26]. Reho JJ, Rahmouni K. 2017. Oxidative and Inflammatory Signals In Obesity-Associated Vascular Abnormalities. *Clin Sci*, 131(14), 1689–1700.
- [27]. Marei WFA, Smits A, Mohey-Elsaeed O, Pintelon I, Ginneberge D, Bols PEJ, et al. 2020. Differential Effects Of High Fat Diet-Induced Obesity On Oocyte Mitochondrial Functions In Inbred And Outbred Mice. *Sci Rep*, 10(1), 9806.
- [28]. Prince CS, Maloyan A, Myatt L. 2017. Maternal obesity alters brain derived neurotrophic factor [BDNF] signaling in the placenta in a sexually dimorphic manner. *Placenta*, 49, 55–63.
- [29]. Fusco S, Spinelli M, Cocco S, Ripoli C, Mastrodonato A, Natale F, et al. 2019. Maternal Insulin Resistance Multigenerationally Impairs Synaptic Plasticity And Memory Via Gametic Mechanisms. *Nat Commun*, 10(1), 1–17.
- [30]. Dutton H, Borengasser SJ, Gaudet LM, Barbour LA, Keely EJ. 2018. Obesity In Pregnancy: Optimizing Outcomes For Mom and Baby. *Med Clin*, 102(1), 87–106.
- [31]. Slack E, Best KE, Rankin J, Heslehurst N. 2019. Maternal Obesity Classes, Preterm And Post-Term Birth: A Retrospective Analysis Of 479,864 Births In England. *BMC Pregnancy Childbirth*, 19(1), 1–9.