

## HUBUNGAN ADIPONEKTIN ASI DENGAN BERAT BADAN BAYI USIA 1-3 BULAN

Peny Ariani<sup>1</sup>, Delmi Sulastri<sup>2</sup>, Gusti Revilla<sup>3</sup>

Institut Kesehatan DELI HUSADA Deli Tua  
Jl. Besar No.77 Delitua, Deli Serdang, Sumatera Utara  
[penyariani@gmail.com](mailto:penyariani@gmail.com)

### ABSTRACT

*Adiponectin is a hormone that plays a role in the body's metabolic system. Adiponectin is found in breast milk and has an important role on the growth of babies and are associated with baby weight gain. The aim of this study was to find the relationship between adiponectin level of breast milk and the weight of 1-3 month old babies. The study was designed to be analytic cross-sectional observational upon 32 postpartum mothers who breastfeed exclusively in the working territory of Andalas, Alai, and Ambacang Community Health Center, Padang from March until November 2015. The sample was selected by consecutive sampling. Examination of adiponectin level in breast milk was conducted in Biomedical Laboratory of Faculty of Medicine of Andalas University by using ELISA method. Data normality was tested by Saphiro-Wilk, paired t test for mean difference and Pearson correlation test to assess the correlation between adiponectin level in breast milk and baby weight by using SPSS version 16.0. The mean of adiponectin level in breast milk at 1 and 3 months postpartum was  $33,32 \pm 13,50$  ng/mL and  $39,88 \pm 13,48$  ng/mL ( $p < 0,05$ ). There was significant negative correlation between adiponectin level in breast milk and the weight of 0-1 month old babies ( $r = -0,437$ ;  $p < 0,05$ ). There was weak negative correlation between adiponectin level in breast milk and the weight of 1 and 3 month old babies ( $r = -0,228$ ;  $p > 0,05$ ) and ( $r = -0,177$ ;  $p > 0,05$ ). In conclusion, adiponectin level in breast milk in the first month postpartum is lower than that in the third month postpartum. Adiponectin level in breast milk was negatively correlated with the increase of baby weight gain.*

**Keywords :** Adiponectin, Breast Milk, Baby Weight

### 1. PENDAHULUAN

Obesitas sudah menjadi epidemi global yang menjadi masalah kesehatan dan harus segera ditangani (BBC, 2014). Obesitas sendiri memiliki angka yang bervariasi pada berbagai Negara, di kawasan Asia Pasifik mayoritas obesitas terjadi pada Negara Korea Selatan dimana penduduknya sebanyak 25% mengalami berat badan lebih dan 1,5% mengalami obesitas, sedangkan Negara Thailand 16% penduduknya mengalami *overweight* dan 4% mengalami obesitas (Foxcroft<sup>1</sup> et al., 2011).

Prevalensi obesitas cukup tinggi dan Indonesia berada pada peringkat-10 berdasarkan tingkat obesitas tertinggi di dunia (BBC, 2014). Berdasarkan hasil riset kesehatan dasar Indonesia pada tahun 2013, prevalensi obesitas pada wanita dewasa (>18 tahun) mengalami peningkatan sebanyak 18,1%. Pada usia

tersebut wanita akan berada dalam kelompok wanita usia subur, yang kemungkinan akan hamil dan melahirkan sehingga akan meningkatkan resiko terjadinya obesitas pada anak (Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan dan Kementerian Kesehatan RI, 2013)

Obesitas di kalangan anak-anak di Indonesia ditemukan pada balita sebanyak 11,9% pada tahun 2013 dan pada anak usia 5 – 12 tahun sebanyak 18,8% (Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan And Kementerian Kesehatan RI, 2013) Berdasarkan data WHO (2014) jumlah anak-anak di bawah lima tahun yang memiliki berat badan lebih diperkirakan lebih dari 42 juta jiwa dimana 35 juta jiwa diantaranya hidup di negara-negara berkembang (WHO, 2014) Anak-anak yang semasa kecilnya sudah mengalami obesitas dan kelebihan berat badan akan

berpotensi mengalami obesitas ketika dewasa (Fukuda, Takeshita and Marimoto, 2001). Sebanyak 26,5% Bayi dan Anak yang sudah mengalami obesitas sejak dini akan tetap mengalami obesitas pada 2 tahun berikutnya dan 80% remaja yang mengalami obesitas akan tetap beresiko (Shils ME, Olson JA, 1999). Penelitian lain menemukan bahwa resiko untuk terus mengalami obesitas saat dewasa sangat bergantung kepada riwayat obesitas pada masa bayi dan anak-anak dengan odds ratio (2,0 – 6,7) (Fukuda, Takeshita and Marimoto, 2001).

Obesitas merupakan kejadian yang sangat berdampak terhadap kesehatan yang serius dan memiliki resiko yang sangat besar terhadap kejadian penyakit kronik seperti penyakit kardiovaskuler, diabetes, gangguan musculoskeletal, serta berbagai jenis kanker (Syarif, 2003).

Obesitas yang terjadi pada anak mayoritas disebabkan oleh factor nutrisi yang didapatkan sejak saat hamil sampai setelah lahir, dimana jumlah lemak tubuh dan pertumbuhan janin dipengaruhi berat badan ibu selama kehamilan dan akan berlanjut dengan pemberian ASI kepada bayi. Peningkatan berat badan serta lemak pada anak dipengaruhi oleh waktu pemberian makanan padat pertama kali, apalagi nutrisi tersebut mengandung kalori tinggi yang bersumber dari karbohidrat dan lemak (Syarif, 2003).

Persentase pemberian ASI eksklusif di Indonesia masih rendah yaitu hanya 38%, Propinsi Sumatera Barat sendiri berada dibawah proporsi nasional berdasarkan kriteria PHBS yakni 22% dari 32,3% proporsi nasional Indonesia (Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan And Kementerian Kesehatan RI, 2013).

Sementara itu Cakupan ASI Eksklusif di kota Padang sendiri adalah 66,3%.<sup>9</sup> ASI mengandung banyak hormon yang berperan untuk metabolisme tubuh bayi, seperti hormon leptin, resistin, ghrelin dan adiponektin (Savino *et al.*, 2009).

Penelitian Martin *et al.* (2006) menemukan hormon adiponektin di dalam ASI (Martin *et al.*, 2006). Hormon adiponektin akan mempengaruhi beberapa proses fisiologis yang akan

berdampak terhadap perkembangan tubuh bayi, dimana konsentrasi sirkulasi kadar adiponektin yang tinggi akan memberi efek kesehatan positif untuk peningkatan sensitifitas insulin dan meningkatkan metabolisme asam lemak (Weyermann, Rothenbacher and Brenner, 2006).

Adiponektin juga dapat melewati sawar usus dan memodifikasi metabolisme tubuh. Kadar adiponektin dalam ASI berkorelasi negatif dengan berat badan dan indeks massa tubuh bayi yang menyusu secara eksklusif, dengan demikian beberapa peneliti telah mengusulkan bahwa adiponektin pada ASI dapat berkontribusi untuk mengurangi kejadian kelebihan berat badan dan obesitas di kemudian hari (Ballard and Morrow, 2013).

Berdasarkan penelitian Newburg *et al.* (2010), konsentrasi adiponektin yang tinggi pada ASI berhubungan secara signifikan dengan berat badan lebih rendah dan tubuh lebih ramping selama 6 bulan pertama kehidupan pada bayi yang mendapat ASI, maka dari itu pemberian ASI dapat mencegah terjadinya obesitas pada bayi yang juga menurunkan kejadian obesitas saat dewasa (Newburg, Woo and Morrow, 2011). Adiponektin bisa terdapat didalam serum maupun dalam ASI dan tali pusat (Weyermann, Rothenbacher and Brenner, 2006). Menurut penelitian Martin *et al.*, (2006) kadar adiponektin dalam ASI dipengaruhi oleh indeks massa tubuh (IMT) ibu postpartum, durasi menyusui, adiposit maternal, dan etnik.

Adiponektin terbukti memiliki peran dalam menurunkan berat badan dengan merangsang pengeluaran energi melalui otak (Qi *et al.*, 2004). Kadar Adiponektin ASI yang tinggi berhubungan dengan peningkatan berat badan pada anak di usia dua tahun, hal ini sebagai mekanisme fisiologis yang terjadi selama tahun pertama kehidupan dimana terjadi pertumbuhan yang melambat (Woo *et al.*, 2013), hal ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Inami *et al.* (2007) mengenai dampak konsentrasi serum adiponektin terhadap berat lahir dan pertumbuhan awal postpartum didapatkan hasil bahwa pada satu bulan pertama kehidupan bayi baru lahir, kadar

serum adiponektin pada bayi tidak berhubungan dengan seluruh parameter antropometri bayi, namun perubahan konsentrasi serum adiponektin dari lahir sampai usia 1 bulan berkorelasi negatif dengan berat lahir bayi (Inami *et al.*, 2007).

Adanya perubahan kadar adiponektin didalam ASI maupun serum bayi memiliki peran terhadap pertumbuhan bayi. Kadar adiponektin serum pada bayi meningkat pada bulan pertama kehidupan setelah lahir dan menurun secara signifikan sampai bayi berusia 1 tahun (Bozzola *et al.*, 2010). Kadar adiponektin di dalam ASI akan terus menurun sampai bulan ke-6 postpartum, dan akan kembali naik pada bulan ke-XII postpartum, hal ini terkait dengan penambahan berat badan bayi pada usia 1 bulan sampai dengan usia 6 bulan. Peningkatan kadar adiponektin dalam ASI pada bulan ke-6 dan ke-XII merupakan waktu interval bayi untuk pengenalan makanan tambahan selain ASI (Bronsky *et al.*, 2011).

Tingginya angka obesitas dan peranan adiponektin yang terdapat pada ASI untuk mencegah obesitas serta masih adanya kontroversi mengenai hubungan adiponektin dengan berat badan bayi, perlu dilakukan penelitian. Sampai saat ini peneliti belum menemukan penelitian di Indonesia yang melihat hubungan kadar adiponektin ASI dengan berat badan bayi usia 1 sampai 3 bulan, sehingga peneliti ingin melakukan penelitian mengenai korelasi kadar adiponektin ASI dengan berat badan bayi usia 1-3 bulan.

## 2. METODE

Jenis penelitian adalah analitik observasional dengan pendekatan potong lintang. Lokasi penelitian di Wilayah kerja Puskesmas Alai, Puskesmas Ambacang dan Puskesmas Andalas. Penelitian dilaksanakan November 2014 – Oktober 2015. Sampel diambil dengan *consecutive sampling* terhadap 32 orang responden, Ibu postpartum dengan riwayat kehamilan tunggal dan aterm, bersalin normal, memberi ASI eksklusif kepada bayinya, status gizi normal, memiliki bayi yang sehat dan berat badan lahir bayi normal.

ASI diambil dengan diperah atau dengan pompa ASI sebanyak 10 ml pada pagi hari mulai pukul 08.00 WIB sampai batas waktu pukul 12.00 WIB, ASI diperah sebelum ibu menyusui bayinya (saat payudara penuh) dan dimasukkan kedalam kantong ASI *BPA Free*, disimpan dalam *cooler bag*, lalu dibawa ke laboratorium.

Pemeriksaan adiponektin menggunakan metode ELISA dari Elabscience, dilakukan di laboratorium Biomedik FK Unand. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etika Penelitian Fakultas Kedokteran Unand no. 075/KEP/FK/2015. Data yang diperoleh dianalisa dengan uji T dependen dan korelasi *Pearson*.

## 3. HASIL

**Tabel 1.**  
**Distribusi Umur, Frekuensi Menyusui, Durasi Menyusui, Berat Badan Lahir Bayi, IMT I dan IMT II pada Ibu Menyusui**

Variabel	Rerata ±SD	Median (min-maks)
Berat Badan Lahir Bayi (gram)	3218,75±367,58	-
Umur (thn)	29,38±4,45	-
Frekuensi Menyusui (kali)	-	10,50 (8-10)
Durasi Menyusui (menit)	-	20,00 (10-35)
IMT I (kg/m <sup>2</sup> )	-	23,75 (19,1-24,8)
IMT II (kg/m <sup>2</sup> )	23,85±2,28	-

**Tabel 2.**  
**Perbedaan Rerata Kadar Adiponektin ASI Responden pada Bulan Pertama dan Bulan ketiga Postpartum**

Adiponektin (ng/ml)	n	Mean ± SD	p
Bulan ke-I	32	33,32±13,50	0,045
Bulan ke-III		39,88±13,48	

**Tabel 3.**  
**Korelasi Adiponektin ASI dengan Kenaikan Berat Badan Bayi**

Usia Bayi	R	R2	p
0-1 Bulan	-0,437	0,191	0,012
1-3 Bulan	-0,220	0,048	0,227

**Tabel 4.**  
**Korelasi Adiponektin ASI dengan Berat Badan Bayi**

Usia Bayi	r	R2	P
1 Bulan	-0,228	0,052	0,332
3 Bulan	-0,177	0,031	0,332

#### 4. Pembahasan

##### a. Perbedaan rerata kadar adiponektin ASI pada bulan pertama dan bulan ketiga postpartum

Kadar adiponektin ASI pada bulan pertama postpartum 33,32±13,50ng/mL lebih rendah dibandingkan pada bulan ketiga postpartum yaitu 39,88±13,48 ng/mL. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan rerata bermakna antara kadar adiponektin ASI pada bulan pertama dan bulan ketiga postpartum dengan nilai  $p=0,045$  ( $p<0,05$ ). Dengan kata lain, terjadi peningkatan rerata kadar adiponektin ASI dari bulan pertama sampai bulan ketiga postpartum.

Pada penelitian ini ditemukan korelasi positif antara IMT ibu postpartum dengan kadar adiponektin ASI pada bulan ketiga postpartum (korelasi tidak ditampilkan). Penjelasan yang mendasari hal tersebut adalah hubungan adiponektin, prolaktin dan growth hormone (Nilsson *et al.*, 2005). Adiponektin diatur secara negatif oleh prolaktin yang merupakan hormon penting pada kelenjar payudara untuk produksi ASI, sekresi prolaktin itu sendiri akan berkurang pada keadaan obesitas (Kopelman, 2000). Dengan ini peneliti berspekulasi bahwa pengurangan

regulasi secara negatif oleh prolaktin terhadap adiponektin pada ibu dengan IMT postpartum diatas normal akan meningkatkan kadar adiponektin ASI itu sendiri.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa ibu mengalami peningkatan indeks massa tubuh ibu di bulan ketiga postpartum dan beberapa diantaranya mengalami overweight dan obesitas disertai dengan peningkatan adiponektin yang lebih tinggi dari rerata adiponektin ASI pada bulan ketiga postpartum. Rendahnya kadar prolaktin pada ibu dengan IMT postpartum yang tinggi menjadi alasan terjadinya peningkatan kadar adiponektin ASI pada bulan ketiga postpartum.

##### b. Korelasi Kadar Adiponektin ASI dengan kenaikan berat badan bayi

Hasil uji statistik diketahui kadar adiponektin ASI yang tinggi pada bulan pertama postpartum berhubungan dengan kenaikan berat badan bayi yang rendah pada usia 0 sampai 1 bulan walaupun hubungannya sedang dengan nilai  $r=-0,437$ ;  $R^2=0,191$ ;  $p=0,012$ . Hal ini menggambarkan adiponektin ASI memberikan kontribusi sebesar 19,1% terhadap kenaikan berat bayi dari lahir sampai berusia 1 bulan. Berdasarkan hal ini, berarti hipotesis diterima yaitu dengan peningkatan adiponektin ASI menyebabkan kenaikan berat badan yang lebih kecil dan secara statistik bermakna ( $p<0,05$ ).

Berbeda dengan kenaikan berat badan bayi usia 1 sampai 3 bulan, adiponektin ASI pada 3 bulan postpartum memiliki hubungan yang sangat lemah dengan kenaikan berat badan bayi saat berusia 1 sampai 3 bulan dengan nilai  $r=-0,220$ ;  $R^2=0,048$ ;  $p=0,227$ . Hal ini menggambarkan adiponektin ASI memberikan kontribusi sebesar 4,8% terhadap kenaikan berat badan bayi usia 1 sampai 3 bulan meskipun secara statistik sangat lemah/tidak berhubungan ( $p>0,05$ ).

Adanya korelasi negatif antara adiponektin ASI 1 bulan postpartum dengan kenaikan berat badan bayi 0-1 bulan membuktikan bahwa adiponektin ASI berperan dalam menjaga

peningkatan berat badan bayi sejak lahir sampai usia 1 bulan. Data hasil penelitian menunjukkan bayi dengan berat badan lahir 4000 gram akan mengalami kenaikan berat badan dibawah 500 gram pada usia 1 bulan. Sedangkan bayi dengan berat badan lahir  $\leq 3000$  gram mengalami kenaikan berat badan bayi  $>1000$  gram saat berusia 1 bulan. Hal tersebut membuktikan bahwa serum adiponektin akan menurun pada bayi yang memiliki berat badan lahir rendah dan akan berperan dalam pertambahan berat badan bayi (Klamer *et al.*, 2007).

Tidak adanya hubungan antara kadar adiponektin ASI dengan kenaikan berat badan usia 1- 3 bulan bisa terjadi karena adanya peningkatan kadar adiponektin ASI pada bulan ketiga. Tingginya kadar adiponektin tidak sejalan dengan kenaikan berat badan bayi, hal ini bisa disebabkan oleh banyak faktor diantaranya faktor bayi itu sendiri seperti pola menyusui (Weyermann, Rothenbacher and Brenner, 2006), pola tidur (Mann, 2014), komposisi ASI (Conita, 2014), serta fisiologi sistem pencernaan yang belum sempurna (Bronský *et al.*, 2012).

### c. Korelasi Kadar Adiponektin ASI dengan Berat Badan Bayi

Hasil uji statistik diketahui kadar adiponektin ASI berkorelasi terbalik dengan berat badan bayi usia 1 bulan dan usia 3 bulan walaupun secara statistik hubungannya lemah atau tidak berhubungan dengan nilai  $r=-0,228$ ;  $R^2 = 0,052$ ;  $p=0,332$  pada usia 1 bulan dan  $r=-0,177$ ;  $R^2 = 0,031$ ;  $p=0,332$  pada usia 3 bulan. Hal ini menunjukkan sebesar 5,2% adiponektin ASI berkontribusi terhadap berat badan bayi usia 1 bulan, dan 3,1% berkontribusi terhadap berat badan bayi usia 3 bulan.

Pertumbuhan bayi pada periode awal kehidupan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Penelitian juga membuktikan konsentrasi adiponektin selama masa neonatus tidak berhubungan dengan penambahan berat badan bayi. Hal ini terkait regulasi hormon pertumbuhan akan berubah drastis pada awal periode kehidupan neonates (Inami *et al.*, 2007). Faktor pertumbuhan yang sangat berperan

dalam tubuh bayi adalah hormon IGFs, Ghrelin, Leptin, Adiponektin, Vaspin dan Insulin (Mousa Numan Ahmad and Lilas Mohammad Fahham, 2014). Hormon leptin memiliki konsentrasi yang lebih tinggi pada serum bayi dibanding dengan hormon yang lain dan sangat berperan terhadap penambahan berat badan bayi (Schuster *et al.*, 2011).

Berat badan bayi 0-6 bulan masih dipengaruhi oleh bermacam faktor, karena pada usia tersebut tubuh bayi masih beradaptasi dengan lingkungan eksternal sehingga banyak faktor yang mempengaruhi penambahan berat badan bayi dari sejak lahir sampai berusia 6 bulan (Inami *et al.*, 2007). Beberapa faktor diantaranya adalah frekuensi dan durasi menyusui bayi (Weyermann, Rothenbacher and Brenner, 2006), pola tidur bayi yang belum stabil (Mann, 2014), hormon ghrelin dan insulin, serta hormon lainnya dan kondisi sistem pencernaan bayi yang belum matang juga mempengaruhi absorpsi ASI sehingga berdampak kepada makro dan mikronutrien yang dapat diserap tubuh bayi (Ballard and Morrow, 2013).

Komposisi ASI juga terbukti berpengaruh terhadap berat badan bayi, dimana kadar glukosa akan tinggi di ASI jika ibu mengkonsumsi karbohidrat yang banyak, dan kadar lemak di ASI juga akan tinggi jika ibu banyak mengkonsumsi makanan yang mengandung lemak yang tinggi. *Food recall* yang tidak ditanyakan kepada responden bisa saja menjadi bias penelitian, karena ternyata diet ibu akan mempengaruhi komposisi ASI sehingga berdampak kepada berat badan bayi. Penelitian ini tidak melihat komposisi ASI yang lain selain adiponektin, padahal komposisi ASI sangat dipengaruhi oleh indeks massa tubuh ibu dan pola diet ibu (Savino *et al.*, 2009).

Banyaknya faktor yang mempengaruhi kadar adiponektin ASI menjadi pertimbangan peneliti untuk menjadi alasan adiponektin ASI tidak berhubungan dengan berat badan bayi usia 1 bulan. Ketiadaan hubungan kadar adiponektin ASI dengan berat badan bayi usia 1 dan 3 bulan berbeda dengan

adanya hubungan adiponektin ASI pada bulan pertama postpartum dengan kenaikan berat badan bayi usia 0-1 bulan. Peningkatan IMT ibu postpartum yang ditemukan pada bulan ketiga postpartum juga berkorelasi positif dengan kadar adiponektin ASI pada bulan ketiga postpartum (Martin *et al.*, 2006).

Data hasil penelitian menunjukkan 12 dari 32 ibu postpartum yang mengalami *overweight* pada bulan ketiga postpartum memiliki bayi dengan berat badan yang stabil, sehingga peneliti berasumsi bahwa ibu dengan IMT yang tinggi akan memiliki kandungan adiponektin ASI yang tinggi yang akan berperan dalam meregulasi kenaikan berat badan bayi, sehingga penambahan berat badan bayi dari usia 1 bulan sampai usia 3 bulan tidak berlebihan, dan ini merupakan mekanisme homeostasis tubuh dalam menjaga penambahan berat badan bayi yang stabil. Pemberian ASI selalu dianjurkan kepada bayi, karena ASI memiliki komponen makronutrien, mikronutrien, vitamin, antibodi dan hormonal yang kompleks yang dapat mencegah terjadinya obesitas dikemudian hari.

#### 4. KESIMPULAN

Rerata kadar adiponektin pada bulan pertama postpartum lebih rendah dari kadar adiponektin pada bulan ketiga postpartum. Terdapat korelasi negatif antara kadar adiponektin ASI bulan pertama postpartum dengan kenaikan berat badan bayi usia 0-1 bulan, dan tidak terdapat korelasi negatif antara kadar adiponektin ASI bulan ketiga postpartum dengan kenaikan berat badan bayi pada usia 0-1 dan 1-3 bulan postpartum. Tidak terdapat korelasi negatif antara kadar adiponektin ASI pada bulan pertama postpartum dengan berat badan bayi pada usia 1 bulan dan 3 bulan.

#### DAFTAR PUSTAKA

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN RI (2013) 'Riskesdas 2013'. Available

at:  
[http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil\\_Riskesdas\\_2013.pdf](http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil_Riskesdas_2013.pdf).

Ballard, O. and Morrow, A. L. (2013) 'Human Milk Composition. Nutrients and Bioactive Factors', *Pediatric Clinics of North America*. Elsevier Inc, 60(1), pp. 49–74. doi: 10.1016/j.pcl.2012.10.002.

BBC (2014a) 'No Title', *BBC INDONESIA*. Available at: [https://www.bbc.com/indonesia/majalah/2014/05/140529\\_ipitek\\_indonesia\\_obesitas](https://www.bbc.com/indonesia/majalah/2014/05/140529_ipitek_indonesia_obesitas).

BBC (2014b) *Tingkat obesitas Indonesia nomor 10 dunia*, *BBC INDONESIA*. Available at: [https://www.bbc.com/indonesia/majalah/2014/05/140529\\_ipitek\\_indonesia\\_obesitas](https://www.bbc.com/indonesia/majalah/2014/05/140529_ipitek_indonesia_obesitas) (Accessed: 18 September 2014).

Bozzola, E. *et al.* (2010) 'Role of adiponectin and leptin on body development in infants during the first year of life', *Ital J Pediatr*, 36, p. 26. doi: 10.1186/1824-7288-36-26 [pii]\r10.1186/1824-7288-36-26.

Bronsky, J. *et al.* (2011) 'Adiponectin, AFABP, and leptin in human breast milk during 12 months of lactation', *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 52(4), pp. 474–477. doi: 10.1097/MPG.0b013e3182062fcc.

Bronský, J. *et al.* (2012) 'Immunoexpression of type-1 adiponectin receptor in the human intestine', *Ceskoslovenska patologie*, 48(3), p. 165–166. Available at: <http://europepmc.org/abstract/ME D/23057433>.

Conita, D. A. (2014) *The Growth Differences of Infants aged 3-6 months who were exclusively breastfed and who were not exclusively breastfed*, *Universitas Tanjung Pura*.

Foxcroft<sup>1</sup>, K. F. *et al.* (2011) 'Exercise in obese pregnant women: The role of social factors, lifestyle and pregnancy symptoms', *BMC Pregnancy and Childbirth*. BioMed Central Ltd, 11(1), p. 4. doi: 10.1186/1471-2393-11-4.

- Fukuda, S., Takeshita, T. and Marimoto, K. (2001) 'Obesity and Lifestyle', *Asian Medical Journal*, 44(3), pp. 97–102.
- Inami, I. *et al.* (2007) 'Impact of Serum Adiponectin Concentration on Birth Size and Early Postnatal Growth', *Pediatric Research*, 61(5), pp. 604–606. doi: 10.1203/pdr.0b013e3180459f8a.
- Klamer, A. *et al.* (2007) 'Adiponectin levels measured in dried blood spot samples from neonates born small and appropriate for gestational age', *European Journal of Endocrinology*, 157(2), pp. 189–194. doi: 10.1530/EJE-06-0710.
- Kopelman, P. G. (2000) 'Physiopathology of prolactin secretion in obesity', *International Journal of Obesity*, 24, pp. S104–S108. doi: 10.1038/sj.ijo.0801291.
- Mann, D. (2014) *Sleep and Weight Gain Will better sleep help you avoid extra pounds?*, *Web MD*. Available at: <https://www.webmd.com/sleep-disorders/features/lack-of-sleep-weight-gain#1>.
- Martin, L. J. *et al.* (2006) 'Adiponectin is present in human milk and is associated with maternal factors', *Am J Clin Nutr*, 83(5), pp. 1106–1111. doi: 10.1093/ajcn/83.5.1106 [pii].
- Mousa Numan Ahmad and Lilas Mohammad Fahham (2014) 'Serum Leptin, Adiponectin and Vaspin Concentrations in Early Infancy: Relation to Feeding Practices and Indices of Growth and Adiposity', *Life Science Journal*, 11(10), pp. 89–97. Available at: [http://www.lifesciencesite.com/life11110/015\\_26270life111014\\_89\\_97.pdf](http://www.lifesciencesite.com/life11110/015_26270life111014_89_97.pdf).
- Newburg, D. S., Woo, J. G. and Morrow, A. L. (2011) 'Characteristics and potential functions of human milk adiponectin', *Pediatrics*, 127, pp. 1–15. doi: 10.1093/peds/127.1.1-15.Characteristics.
- Nilsson, L. *et al.* (2005) 'Prolactin and growth hormone regulate adiponectin secretion and receptor expression in adipose tissue', *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 331(4), pp. 1120–1126. doi: 10.1016/j.bbrc.2005.04.026.
- Qi, Y. *et al.* (2004) 'Adiponectin acts in the brain to decrease body weight', *Nature Medicine*. Nature Publishing Group, 10, p. 524. Available at: <http://dx.doi.org/10.1038/nm1029>.
- Savino, F. *et al.* (2009) 'Breast Milk Hormones and Their Protective Effect on Obesity', *International Journal of Pediatric Endocrinology*, 2009, pp. 1–8. doi: 10.1155/2009/327505.
- Schuster, S. *et al.* (2011) 'Leptin in maternal serum and breast milk: Association with Infants' body weight gain in a longitudinal study over 6 months of lactation', *Pediatric Research*, 70(6), pp. 633–637. doi: 10.1203/PDR.0b013e31823214ea.
- Shils ME, Olson JA, S. M. *et al* (1999) *Modern Nutrition in Health and Disease*. 10th edn. Edited by M. E. Shils *et al.* Baltimore: Lippincott William & Wilkins.
- Syarif, D. (2003) *Childhood Obesity: Evaluation & Management*. Surabaya.
- Weyermann, M., Rothenbacher, D. and Brenner, H. (2006) 'Duration of breastfeeding and risk of overweight in childhood: a prospective birth cohort study from Germany', pp. 1281–1287. doi: 10.1038/sj.ijo.0803260.
- WHO (2014) *Childhood overweight and obesity*, WHO. Available at: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/> (Accessed: 20 July 2014).
- Woo, J. G. *et al.* (2013) 'the Second Year of Life', 54(4), pp. 532–539. doi: 10.1097/MPG.0b013e31823fde04.Human.