

PERBEDAAN TINGKAT KECUKUPAN ENERGI DAN AKTIVITAS FISIK PADA REMAJA *DOWN SYNDROME OVERWEIGHT* DAN *NON-OVERWEIGHT*

Comparison of Energy Adequacy Level and Physical Activity of Overweight and Non-Overweight Adolescence with Down Syndrome

Diana Rizqi Fauziyah^{1*}, R. Bambang Wirjatmadi²

¹Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*E-mail: dianarizqi45@gmail.com

ABSTRAK

Overweight dan obesitas merupakan masalah gizi yang sering ditemui selama masa remaja dan masa awal dewasa bagi penyandang *down syndrome*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan tingkat kecukupan energi dan aktivitas fisik pada remaja *down syndrome overweight* dan *non-overweight*. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini kasus kontrol. Pengelompokan subjek penelitian dibedakan sesuai dengan status gizi dari *growth chart* khusus *down syndrome*. Data yang dikumpulkan meliputi data antropometri, asupan energi melalui *recall 2x24 jam*, dan aktivitas fisik melalui kuesioner *physical activity recall*. Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan uji *Mann Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa remaja *down syndrome* yang cenderung memiliki konsumsi energi dan aktivitas fisik rendah. Tingkat kecukupan energi ($p=0,571$) dan aktifitas fisik ($p=0,182$) pada kedua kelompok tidak berbeda signifikan.

Kata kunci—aktivitas fisik, asupan energi, *down syndrome*, *overweight*, remaja,

ABSTRACT

Overweight and obesity are nutritional problems that are often found in adolescence and early adulthood who experience down syndrome. The purpose of this research was to compare the energy adequacy level and physical activity of overweight and non-overweight adolescence with down syndrome. This research used case control study design. Collected data included antropomethry data, energy intake with 2x24 hours food recall, and pyhsical activity with physical activity questionnaire. Data were analyzed using Mann Whitney test. This research showed that adolescents with down syndrome tend to had low energy intake and activity level. There was no significant difference in evergy adequacy level ($p\ value=0.571$) and physical activity level in both groups ($p\ value=0.182$).

Keywords— *physical activity, energy intake, down syndrome, overweight, adolescence*

PENDAHULUAN

Overweight didefinisikan sebagai berat badan yang melebihi normal. Pada tahun 2016, angka *overweight* dan obesitas pada anak dan remaja usia 5-19 tahun mencapai lebih dari 340 juta. Prevalensi *overweight* dan obesitas pada anak dan remaja telah mengalami peningkatan dari 4% pada tahun 1975 menjadi 18% tahun 2018. Di sisi lain, *overweight* maupun obesitas menjadi masalah gizi yang sering dicatat selama masa remaja dan awal masa dewasa bagi penyandang *down syndrome* (WHO, 2018).

Penelitian potong lintang pada 95 penyandang *down syndrome* usia 0-40 tahun, menunjukkan bahwa pada anak usia 0-18 tahun sebanyak 47% memiliki status gizi *overweight* (Grigsby *et al.*, 2017). Penelitian Rahmawati (2016) juga menunjukan sebanyak 40% anak *down syndrome* mengalami obesitas. Penelitian Krause, *et al* (2016) menyebutkan prevalensi *overweight* pada remaja *down syndrome* sebesar 33,3%, dan kelompok tersebut beresiko 3,21 kali lebih besar mengalami obesitas daripada penyandang disabilitas yang lain.

Masalah obesitas pada penyandang *down syndrome* akan meningkatkan resiko terhadap masalah kesehatan yang lain. Esbensen (2010) menjelaskan bahwa obesitas memiliki faktor resiko yang tinggi untuk mengalami *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) pada orang dewasa dengan *down syndrome*.

Pencegahan masalah gizi lebih pada penyandang *down syndrome* perlu diperhatikan oleh orang tua. Bertapelli, *et al* (2016a) menjelaskan pola asuh orang tua, praktik pemberian makanan, dan pola makan anak merupakan faktor resiko yang mempengaruhi status gizi anak. Peran ibu dalam pola pengasuhan anak menjadi sangat penting, terutama dalam hal asupan makan anak. Hal ini berkaitan dengan keterbatasan penyandang *down syndrome* untuk menyiapkan makanannya sendiri. Bertapelli, *et al* (2016a) menjelaskan bahwa orang tua lebih peduli dengan status berat badan anak dengan *down syndrome* daripada anak yang tidak mengalami *down syndrome*, sehingga akan berdampak pada perubahan praktik pemberian makan anak, seperti paksaan untuk makan dan memberikan pilihan makanan kepada anak. Persepsi orang tua dapat menyebabkan berat badan lebih pada *down syndrome* di usia muda. Penelitian oleh Abdallah, *et al* (2013) menunjukkan anak dengan *down syndrome* mengonsumsi energi dan makronutrien yang lebih tinggi daripada anak normal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis perbedaan tingkat kecukupan energi dan aktivitas fisik pada remaja *down syndrome overweight* dan *non-overweight*.

METODE

Metode penelitian ini adalah *case control*, yang bertujuan membandingkan antara kelompok kasus dari remaja *down syndrome overweight* dan kelompok kontrol dari remaja *down syndrome non-overweight* dengan usia 10-18 tahun. Penelitian berlangsung pada bulan Juli 2018 di 7 Sekolah Luar Biasa (SLB) Wilayah Kabupaten Sidoarjo, antara lain SLB Harmoni, SLBN Gedangan, SLB Al-Azhar, SLB AC Dharma Wanita, SLB/C Dharma Wanita, SLB Siti Hajar, dan SLB Bina Bangsa. Pemilihan tujuh SLB didasarkan dari pengujian homogenitas menggunakan *Levene*

Test, yang meliputi karakteristik orang tua remaja *down syndrome*, di antaranya pendidikan ayah, pendidikan ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, dan pendapatan orang tua.

Populasi dalam penelitian ini berjumlah 55 orang atau seluruh remaja *down syndrome* yang terdapat di 7 SLB. Skrining status gizi dilakukan terlebih dahulu untuk membedakan sub populasi kelompok kasus dan kontrol, kemudian setiap sub populasi akan diambil sebesar 13 sampel dengan metode *simple random sampling*.

Salah satu data yang dikumpulkan adalah data antropometri berupa Indeks Massa Tubuh (IMT) yang didapatkan dari berat badan dan tinggi badan. Hasil IMT kemudian di-plotkan pada grafik pertumbuhan oleh Bertapelli, *et al* (2016b) yang didesain khusus untuk *down syndrome* usia 2-18 tahun dan dibedakan menurut jenis kelamin. Klasifikasi IMT/U pada remaja *down syndrome* dalam penelitian ini dibedakan menjadi 2, yaitu *overweight* apabila plot menunjukkan >85th percentiles dan *non-overweight* apabila plot menunjukkan <85th percentiles (Grigsby *et al.*, 2017).

Data lain yang diambil dalam penelitian ini adalah pengetahuan gizi ibu dengan menggunakan kuesioner. Kuesioner tersebut sebelumnya telah dilakukan uji validitas dengan uji korelasi antara skor tiap butir pertanyaan dengan skor total kuesioner, yakni melalui dengan uji *Pearson*. Hasil dari uji validitas terhadap 23 butir soal mengenai pengetahuan gizi ibu menunjukkan signifikan valid yang dibuktikan dari hasil signifikansi <0,05. Karakteristik remaja *down syndrome* meliputi usia, jenis kelamin, jenis makanan yang biasa dikonsumsi (meliputi makanan pokok + lauk, makanan pokok + sayur, makanan pokok + lauk + sayur, makanan pokok + lauk + sayur + buah, dan makanan pokok + sayur + buah + susu). Pengkategorian jenis makanan yang biasa dikonsumsi didasarkan pada penelitian Andriyani (2010). Asupan energi diukur dengan menggunakan kuesioner *food recall 2x24 hours* pada hari biasa dan hari libur serta data aktivitas fisik dari *physical activity recall* selama dua hari, pada hari efektif sekolah (*weekday*) dan hari libur sekolah (*weekend*). Instrumen aktivitas fisik diadopsi dari penelitian Rahmawati (2016) pada sampel *down syndrome* usia 6-18 tahun. Data

yang telah dikumpulkan diinput menggunakan bantuan *Microsoft Excel*® 2013 dan *SPSS*® 21 for *Windows*, serta *software Nutrisurvey*® 2007 untuk data *food recall*. Uji perbedaan dalam penelitian ini menggunakan uji *Mann Whitney*.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga No: 352-KEPK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, usia remaja *down syndrome* pada kelompok *overweight* sebagian besar tergolong remaja akhir dan berjenis kelamin laki-laki, sedangkan pada kelompok remaja *down syndrome non-overweight* rata-rata termasuk dalam kelompok remaja awal dan berjenis kelamin perempuan. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa perempuan lebih berisiko mengalami *overweight* daripada laki-laki (Grigsby *et al.*, 2017).

Penelitian ini sesuai dengan penelitian (Basil *et al.*, 2016) yang menunjukkan peningkatan status gizi pada anak *down syndrome* seiring dengan peningkatan usia, terutama setelah 12 tahun. Peningkatan status gizi tersebut disebabkan oleh tinggi badan anak *down syndrome* yang mengalami penurunan setelah usia 12 tahun. Penyandang *down syndrome* memiliki perawakan tubuh yang lebih rendah jika dibandingkan dengan anak normal, sehingga kebutuhan zat gizi anak dengan *down syndrome* juga lebih rendah daripada anak normal (Artioli, 2017).

National Food Service Management Institute (2006) menjelaskan rekomendasi kebutuhan gizi bagi penyandang *down syndrome* berbeda dengan kebutuhan anak normal pada

Tabel 1. Karakteristik Remaja *Down syndrome Overweight* dan *Non-Overweight*

Variabel	Status Gizi			
	<i>Overweight</i>		<i>Non-Overweight</i>	
	n	(%)	n	(%)
Usia				
10-14 tahun	6	46,2	10	76,9
15-19 tahun	7	53,8	3	23,1
Jenis Kelamin				
Laki-laki	12	92,3	4	30,8
Perempuan	1	7,7	9	69,2

umumnya. Abdallah, *et al* (2013) juga menjelaskan rekomendasi total asupan energi pada individu dengan *down syndrome* seharusnya lebih rendah dari rekomendasi untuk anak lain dengan usia yang sama. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan energi basal *down syndrome* yang lebih rendah dari anak normal, yang berarti anak *down syndrome* membakar lebih sedikit kalori ketika dalam keadaan istirahat maupun beraktivitas. Kebutuhan energi pada penyandang *down syndrome* juga berkaitan dengan keterbatasan aktivitas motorik anak (Cloud, 2005). Hal ini berakibat pada peningkatan status gizi *down syndrome* apabila diberikan asupan energi yang berlebih. Di sisi lain, kebutuhan gizi yang spesifik untuk *down syndrome* masih belum diketahui (Abdallah *et al.*, 2013). Oleh karena itu, penilaian kecukupan gizi terhadap konsumsi energi dalam penelitian ini menggunakan perhitungan kebutuhan energi secara individu berdasarkan rumus *Institute of Medicine* (IOM) dengan memperhatikan usia, berat badan, tinggi badan, aktivitas fisik, dan jenis kelamin.

Hasil tabulasi silang pada Tabel 2 menunjukkan asupan energi pada kedua kelompok berada pada tingkat energi yang kurang. Berdasarkan uji beda dengan menggunakan *Mann Whitney*, nilai p yang dihasilkan sebesar 0,571. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan tingkat kecukupan energi yang signifikan pada kedua kelompok.

Tabel 2. Distribusi dan Perbedaan Tingkat kecukupan energi pada Remaja *Down syndrome Overweight* dan *Non-Overweight*

Tingkat Kecukupan Energi	Status Gizi				p-value
	<i>Overweight</i>		<i>Non-Overweight</i>		
	n	(%)	n	(%)	
Kurang (<80 Kebutuhan)	8	61,5	6	46,1	0,571
Baik (80-110% Kebutuhan)	2	15,4	5	38,5	
Lebih (>110% Kebutuhan)	3	23,1	2	15,4	

Persentase tingkat kecukupan energi yang kurang pada kelompok *overweight* ini sejalan dengan penelitian Goluch-Koniuszy dan Kunowski (2013) pada sampel *down syndrome* usia 13-18 tahun tingkat kecukupan energi *down syndrome* cenderung rendah, yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi pangan sumber karbohidrat. Goluch-Koniuszy dan Kunowski (2013) menambahkan

bahwa terdapat ketidakseimbangan pola makan penyandang *down syndrome* dalam penelitiannya, seperti kurangnya konsumsi produk sereal, kentang, sayur, buah, kacang-kacangan, biji-bijian, susu serta olahannya, dan kelebihan konsumsi daging-dagingan, telur, lemak hewani, dan makanan yang cenderung manis. Pola kebiasaan makan *down syndrome* dalam penelitian ini juga tidak seimbang jika dilihat dari jenis kelompok makanannya, yaitu 7,7% sampel memiliki kebiasaan makan hanya dengan makanan pokok + lauk; 82,6% sampel dengan kebiasaan makan makanan pokok + lauk + sayur; 7,7% sampel dengan makanan pokok + lauk + sayur + buah; dan 2% sisanya dengan kebiasaan makan makanan pokok + lauk + sayur + buah + susu.

Asupan energi penyandang *down syndrome* dalam penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Abdallah, *et al.* (2013) yang menunjukkan asupan energi pada kelompok *down syndrome* signifikan lebih tinggi (76,7%) daripada kelompok non *down syndrome* (3,4%). Rendahnya tingkat kecukupan energi pada sebagian kelompok *overweight* dalam penelitian ini disebabkan oleh perhatian orang tua dalam praktik pemberian makan yang lebih besar. Berdasarkan kuesioner pengetahuan gizi ibu, sebagian besar ibu dari kelompok *overweight* memahami bahwa asupan makan anak tidak didasarkan pada permintaan anak, melainkan bergantung pada makanan yang tersedia. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian makan ibu terhadap anak sangat mempengaruhi asupan makannya. Hampir separuh ibu dari kelompok remaja *down syndrome overweight* sudah mulai mengontrol pola makan anaknya dengan mengurangi porsi makan karena badan anak yang terlihat gemuk dan malas beraktivitas. Hal ini dilakukan oleh ibu kepada anak untuk mencegah masalah kesehatan yang lain akibat kegemukan. Selain pengurangan porsi makan, ibu juga tidak membiarkan makanan tersedia di meja makan, agar anak tidak mudah untuk mengakses makanan apabila masih merasa kurang. Hal ini diakibatkan oleh pola makan anak yang tidak terkontrol apabila anak menyiapkan makanannya secara mandiri.

Tidak adanya perbedaan asupan energi pada kedua kelompok dalam penelitian ini mengarahkan pada faktor pemicu lain sebagai penyebab status gizi lebih pada *down syndrome*. Berbagai studi

menunjukkan *down syndrome* memiliki tingkat metabolisme yang rendah, yang berisiko terhadap perkembangan obesitas (Artioli, 2017). Chad (1990) dalam Mazurek dan Wyka (2016) juga menjelaskan metabolisme yang rendah pada anak *down syndrome* berkorelasi positif terhadap masalah *overweight* maupun obesitas.

Selain pada tingkat metabolisme yang rendah, hipotiroidisme juga umum ditemui pada penyandang *down syndrome* (Artioli, 2017). Artioli (2017) menambahkan dokter perlu mewaspadai masalah hipotiroidisme terhadap penyandang *down syndrome* sebab salah satu tanda klinis dari kelainan ini adalah peningkatan berat badan. Penelitian oleh van Gameren-Oosterom, *et al* (2012) menunjukkan prevalensi *overweight* dan obesitas yang lebih tinggi pada anak-anak dengan *down syndrome* disertai dengan hipotiroidisme.

Rendahnya asupan energi pada kelompok *overweight* berbeda dengan kelompok remaja *down syndrome non-overweight* yang lebih dipengaruhi oleh penerimaan makan setiap individu. Sebanyak 30,8% ibu dari kelompok remaja *down syndrome non-overweight* mengaku kesulitan memberikan makanan ke anak, berbeda dengan kelompok *overweight* yang mudah menerima makanan yang disiapkan ibu. Terdapat remaja yang tidak ingin mengonsumsi makanan apapun kecuali dalam bentuk cairan dan terdapat juga anak yang tidak ingin menerima makanan lain selain makanan yang dicacah. Temuan tersebut sesuai dengan penelitian Mazurek dan Wyka (2015) yang menyebutkan bahwa *down syndrome* lebih memilih dan menerima makanan yang mudah dikunyah dan ditelan.

Tabel 3 menunjukkan distribusi dan perbedaan tingkat aktivitas remaja *down syndrome* pada kedua kelompok. Aktivitas fisik diukur melalui kuesioner yang diadopsi dari penelitian Rahmawati (2016) pada sampel *down syndrome* usia 6-18 tahun. Pengukuran aktivitas fisik menggunakan kuesioner sebenarnya bukan merupakan pengukuran yang akurat. Namun pengukuran ini dapat berguna jika kuesioner ditanyakan kepada orang tua, guru, atau perawat (Pitetti, *et al* 2012). Oleh karena itu, kuesioner untuk pengukuran aktivitas fisik terhadap anak *down syndrome* ditanyakan kepada ibu, pengasuh, atau guru pada saat pengambilan data. Klasifikasi tingkat aktivitas fisik dalam

penelitian ini didasarkan pada FAO/WHO/UNU (2001) yang dibedakan menjadi 3 tingkat sesuai dengan nilai PAL (*Physical Activity Level*), yakni tingkat aktivitas rendah (PAL=1,4-1,69), sedang (1,7-1,99), dan tinggi (PAL=2-2,4). Berdasarkan Tabel 3, tingkat aktivitas fisik remaja *down syndrome* banyak yang berada pada level rendah, pada kelompok yang *overweight* (76,9%) dan pada kelompok yang *non-overweight* (46,1%). Penelitian oleh Esposito, *et al* (2012) menunjukkan anak *down syndrome* tidak memenuhi aktivitas fisik yang direkomendasikan, yang beresiko mengalami gizi lebih. Aktivitas fisik yang rendah pada *down syndrome* tersebut seiring dengan peningkatan *sedentary life style* dan penurunan aktivitas fisik seiring dengan peningkatan usia (Esposito *et al.*, 2012).

Hasil pengambilan data menggambarkan aktivitas anak lebih banyak dilakukan di dalam rumah daripada di luar rumah dan cenderung memilih aktivitas yang tidak banyak membutuhkan gerak, seperti mendengarkan musik, bermain gadget, dan menonton tv. Kemauan anak untuk lebih banyak bermain di dalam rumah tidak dapat ditolak oleh ibu sebab kondisi anak yang tidak diterima oleh teman sebayanya ketika bermain di luar rumah.

Tabel 3. Distribusi dan Perbedaan Tingkat Aktivitas Fisik pada Remaja *Down syndrome Overweight* dan *Non-Overweight*

Tingkat Aktivitas Fisik	Status Gizi				p-value
	<i>Overweight</i>		<i>Non-Overweight</i>		
	n	(%)	n	(%)	
Rendah	10	76,9	6	46,1	0,182
Sedang	1	7,7	4	30,8	
Tinggi	2	15,4	3	23,1	
Total	13	100	13	100	

Teman seusia yang normal akan menolak keberadaan anak dengan *down syndrome* karena dinilai berbeda. Terdapat subyek yang pernah membahayakan teman sebayanya saat bermain keberadaannya yang tidak diterima. Hal ini menjadikan orang tua khawatir dan waspada saat anak bermain di luar rumah, sehingga orang tua membiarkan anak untuk bermain sendiri di dalam rumah sesuai dengan kemauannya.

Aktivitas fisik sedang maupun berat, seperti berlari, olahraga (bulu tangkis, sepak bola, dan lain-lain), dan bermain aktif lebih banyak

dilakukan remaja *down syndrome* ketika berada di sekolah. Sesuai dengan Spurgeon (2014), ketika di sekolah remaja *down syndrome* memiliki level aktivitas yang lebih tinggi dibandingkan ketika berada di rumah atau saat hari libur. Hal ini dikarenakan sekolah merupakan tempat yang menyenangkan bagi remaja *down syndrome* maupun bagi penyandang disabilitas yang lain. Sekolah menyediakan berbagai alat olahraga bagi remaja *down syndrome* untuk mengasah kemampuannya, karena bagi sekolah, seni dan olahraga lebih penting diajarkan dibandingkan pelajaran formal. Guru dan orang tua juga mengaku anak lebih senang ketika di sekolah karena dapat berkumpul dengan temannya, sehingga mereka merasa lebih nyaman. Pelajaran olahraga yang hanya dilaksanakan selama 2 jam per minggu menjadi batasan aktifitas anak. Sehingga, remaja *down syndrome* tidak dapat beraktifitas sedang maupun berat setiap harinya. Berdasarkan rekomendasi aktivitas fisik dari *Australian National Physical Activity Guidelines*, usia remaja setidaknya melakukan aktivitas sedang hingga berat selama 60 menit setiap harinya (The Department of Health, 2017).

Penelitian ini menunjukkan adanya dua batasan untuk aktivitas fisik bagi remaja *down syndrome*, yaitu dari diri sendiri dan lingkungan. Sesuai dengan penelitian Pitetti, *et al* (2013), batasan dari diri sendiri yang sesuai dalam penelitian ini adalah masalah kesehatan dan kemampuan motorik yang rendah, sedangkan batasan dari lingkungan seperti kurangnya program yang dapat diakses; inklusif; dan dirancang dengan baik, sikap negatif terhadap disabilitas, pendidikan dan penghasilan orang tua, serta kurangnya teman. Oleh karena itu, pemrograman terkait aktivitas fisik pada remaja *down syndrome* perlu dilakukan secara teratur, baik program dari orang tua ketika di rumah maupun dari guru saat di sekolah, meskipun tingkat aktivitasnya rendah. Berdasarkan penelitian (Spurgeon, 2014), aktifitas fisik akan memberikan keuntungan bagi anak *down syndrome* berupa peningkatan kesehatan. Oleh karenanya dorongan aktivitas fisik yang kuat dari orang tua dan guru perlu ditekankan pada remaja *down syndrome*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Remaja *down syndrome* rata-rata memiliki tingkat kecukupan energi dan aktifitas fisik yang

rendah. Tidak ada perbedaan antara tingkat kecukupan energi dan aktifitas fisik pada remaja *down syndrome overweight* dan *non overweight*.

Terdapat faktor lain yang menjadikan pemicu terjadinya lebih pada gizi penyandang *down syndrome*. Pemberian makanan dengan gizi yang sesuai kebutuhan remaja *down syndrome* juga perlu diperhatikan untuk mencegah terjadinya masalah gizi pada remaja *down syndrome*. Orang tua disarankan untuk menekankan program aktivitas fisik kepada anak untuk mencegah penambahan berat badan. Penelitian selanjutnya diharapkan untuk memperhatikan penyakit penyerta sampel penelitian seperti hipotiroidisme pada sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi status gizi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, A.M., Rafifa, S., Alaidaroos T., Obaid, R., & Abuznada, J. (2013). Nutritional status of some children and adolescents with down syndrome in Jeddah. *Life Science Journal*, 10(3), 1310-1318.
- Andriyani, A. (2010). *Hubungan tingkat pendapatan dan tingkat kecukupan energi dan protein terhadap status gizi (BB/U) pada balita usia 24-60 bulan* (Skripsi yang tidak dipublikasikan). Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Artioli, T. (2017). Understanding obesity in down's syndrome children. *Journal of Obesity and Metabolism*, 1(1), 9–11.
- Basil, J. S., Santoro, S.L., Martin, L.J., Healy, K. W., Chini, B.A., & Saal, H.M. (2016). Retrospective study of obesity in children with down syndrome. *The Journal of Pediatrics*, 173, 143-148. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.02.046
- Bertapelli, F., Pitetti K., Agiovlasis, S., dan Junior, G. (2016a). Overweight and obesity in children and adolescents with Down syndrome—prevalence, determinants, consequences, and interventions. *Research in Developmental Disabilities*, 57(2016), 181–192. Doi: 10.1016/j.ridd.2016.06.018.
- Bertapelli, F., Machado, M.R., Roso, R.V., & Guerra-Junior, G. (2016b). Body mass index reference charts for individuals with *down syndrome* aged 2-18 years. *Journal de Pediatria (Rio J.)*, 93(1), 94-99.
- Esbensen, A. J. (2010). Health Conditions Associated with Aging and End of Life of Adults with Down Syndrome. *Int Rev Res Ment Retard*, 39(C): 107–126. doi:10.1016/S0074-7750(10)39004-5.
- Esposito, P. E., MacDonald, M., Hornyak, J.E., dan Ulrich, D.A. (2012). *Physical activity patterns of youth with down syndrome, Intellectual and Developmental Disabilities*, 50(2), 109–119.
- FAO/WHO/UNU (2001). *Human Energy Requirement*. Rome: FAO/WHO/UNU.
- Goluch-Koniuszy, Z., & Kunowski, M. (2013). Glicemic index and glicemic load of diets in children and young people with down's syndrome. *Acta Scientiarum Polonorum*, 12(2), 181-194.
- Grigsby, P.S., Srinivasan, K.R., Koteeswary, P., Shastri, D., dan Babu S.K. (2013). Prevalence overweight and obesity in Down Syndrome, *International Journal of Health Sciences and Research*, 7(7), 75-79.
- Krause, S., Ware, R., McPherson, L., Lennox, N., & O'callaghan, M. (2015). Obesity in adolescence with intellectual disability: prevalence and associated characteristics. *Obese Research & Clinical Practise*. 10(5), 520-530. doi: 10.1016/j.orcp.2015.10.006
- Mazurek, D., & Wyka, J. (2015). Down syndrome-genetic and nutritional aspects of accompanying disorders. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 66(3): pp. 189-194.
- Pitetti, K., Baynard T., & Agiovlasis, S. (2012). Children and adolescents with down syndrome, physical activity, and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, 2(1): pp. 47-57.
- Rahmawati, L.A. (2016). *Hubungan antara persepsi ibu, tingkat pengetahuan gizi ibu, pola konsumsi pangan, dan aktivitas fisik dengan status gizi anak down syndrome* (Tesis). Institut Pertanian Bogor, Indonesia
- The Department of Health. (2017). *Australia's physical activity and sedentary behaviour uidelines*. Australian Government: Department of Health. Diakses dari <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/content/health-pubhlth-strateg-phys-act-guidelines>
- Spurgeon, C. B. (2014). *Physical activity in individuals with down syndrome* (Tesis). University of Tennessee
- Van Gameren-Oosterom, H.B.M., Dommelen, P., Schonbeck, Y., Murphy, A., Wouwe, J., & Buitendijk, S. E. (2012). Prevalence of overweight in dutch children with down syndrome. *Pediatrics*, 130(6), e1520–e1526.
- World Health Organization. (2018). *Obesity and Overweight*. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>