

Perbedaan Asupan Energi dan Protein Antara Balita Stunting dan Non Stunting di Wilayah Kerja Puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo

Muslikhah Dewi Pratiwi¹, Titik Susilowati² 

¹Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

²Ahli Gizi, RSUD Ir. Soekarno, Sukoharjo, Indonesia

 Email korespondensi: titiksusilowati31@gmail.com

Abstrak. Prevalensi stunting di Indonesia tahun 2023 sebesar 21,5%. Tingkat asupan energi dan protein berpengaruh terhadap sintesis hormon *Insulin Growth Factor 1* untuk mencegah kejadian stunting. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan asupan energi dan asupan protein antara balita stunting dan non stunting di Wilayah Kerja Puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo. Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional dengan desain *cross sectional*. Responden dalam penelitian ini berjumlah 98 responden yang dibagi menjadi kelompok stunting dan kelompok non stunting masing-masing 49 responden dengan usia 24-59 bulan. Pemilihan responden menggunakan teknik *simple random sampling*. Data asupan energi dan protein didapatkan dengan memakai formulir *Semi Quantitative-Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ)* kemudian diolah menggunakan *Nutrisurvey 2007*. Data kejadian stunting diperoleh dengan pengukuran langsung menggunakan *microtoise*. Analisis data menggunakan uji *Independent T test* untuk variabel asupan energi dan uji *Mann Whitney* untuk variabel asupan protein. Rata-rata asupan energi pada balita stunting yaitu sebesar 1092,22 kkal dan rata-rata asupan energi pada balita non stunting yaitu sebesar 1149,72 kkal. Rata-rata asupan protein pada kelompok stunting yaitu sebesar 37,43 gram dan rata-rata asupan protein pada kelompok non stunting yaitu sebesar 43,18 gram. Hasil uji beda dengan *Independent T test* pada asupan energi antara balita stunting dan non stunting menunjukkan *p-value* = 0,120. Hasil uji beda dengan *Mann Whitney* pada asupan protein balita stunting dan non stunting menunjukkan *p-value* = 0,000. Tidak ada perbedaan asupan energi antara balita stunting dan non stunting serta ada perbedaan asupan protein antara balita stunting dan non stunting.

Kata kunci: asupan energi; asupan protein; balita; stunting



PENDAHULUAN

Stunting merupakan masalah gizi kronik pada anak yang berkaitan dengan pertumbuhan tinggi badan tidak sesuai dengan standar usianya. Hal tersebut terjadi akibat ketidakcukupan pemenuhan asupan gizi dalam waktu lama, yang diketahui dari tinggi badan menurut umur dengan nilai z-score < -2 standar deviasi untuk kategori pendek dan < -3 standar deviasi untuk kategori sangat pendek [1]. Stunting pada anak dapat terlihat ketika anak berusia 2 tahun [2]. Usia 24-59 bulan sering disebut dengan usia emas dalam masa pertumbuhan [3]. Hal tersebut dikarenakan usia 24-59 bulan anak sudah menjadi konsumen aktif, sehingga anak sudah dapat memilih makanan yang disukai tanpa memperhatikan jenis dan kebersihan makanan tersebut [4].

United Nations Childrens Fund (UNICEF) tahun 2022 melaporkan bahwa 22,3% balita di dunia mengalami stunting. Sebanyak 52 % berasal dari wilayah Asia dan 26,4 % kasusnya terjadi di Asia Tenggara [5]. Indonesia merupakan negara dengan beban balita stunting tertinggi ke-2 di kawasan Asia Tenggara dan peringkat ke-5 di dunia [6]. Berdasarkan hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI), prevalensi balita stunting di Indonesia tahun 2021 sebesar 24,4 %, tahun 2022 sebesar 21,6%, dan tahun 2023 sebesar 21,5% [7]. Angka tersebut menunjukkan bahwa prevalensi stunting masih diatas dari target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2024 yaitu < 14 %. Prevalensi balita stunting di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2023 sebesar 20,7% sedangkan di Kabupaten Sukoharjo sebesar 24,3 % [8]. Persentase stunting di Kabupaten Sukoharjo termasuk kategori tinggi yang diketahui dari target pemerintah tahun 2024 yaitu < 14 % [9].

Pada saat ini, 1 dari 5 balita di Indonesia mengalami stunting [7]. Oleh karena itu, anak yang mengalami stunting harus mendapatkan perhatian khusus karena akan menimbulkan dampak jangka pendek untuk balita yakni peningkatan mortalitas dan morbiditas dari penyakit infeksi [10], dan perkembangan kognitif maupun motorik yang tidak sesuai [11]. Selain itu, kejadian stunting juga memiliki dampak jangka panjang untuk balita berupa gangguan pertumbuhan fisik saat dewasa [12], penurunan kemampuan kognitif [13], penurunan prestasi belajar anak [14], penurunan kemampuan mengingat [15], berkurangnya kekuatan fisik dan kapasitas kerja [16], penurunan produktivitas ekonomi [17], berat badan lahir rendah [18], risiko tinggi untuk munculnya penyakit degeneratif [19].

Stunting dapat dipengaruhi oleh asupan makan tidak memadai seperti asupan energi dan protein, faktor keluarga, penyakit infeksi, serta riwayat ASI Eksklusif. Selain itu juga dipengaruhi oleh pelayanan dan perawatan kesehatan, pendidikan, faktor ekonomi politik, masyarakat dan budaya, sistem pangan, serta layanan air dan sanitasi lingkungan [20].



Asupan energi yang rendah merupakan salah satu faktor penyebab kejadian stunting pada balita [21]. Rendahnya asupan energi akan berdampak pada fungsi dan perkembangan struktural otak serta menghambat pertumbuhan dan perkembangan kognitif. Kekurangan asupan energi dapat menyebabkan keseimbangan energi menjadi negatif yang berdampak pada penurunan kadar insulin plasma. Kondisi ini selanjutnya mengakibatkan sintesis *Insulin Growth Factor* (IGF-1) menurun, kemudian berpengaruh pada kinerja IGF binding protein-1, hormon tiroid, dan faktor sistemik lainnya yang berkontribusi dalam *Fibroblast Growth Factor* (FGF-21). Secara komprehensif, seluruh faktor ini memiliki peran penting dalam mendukung proses pertumbuhan linier anak [22].

Protein merupakan makronutrien esensial yang memainkan peran penting dalam pertumbuhan linier dengan memenuhi permintaan metabolik untuk asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jaringan [23]. Anak yang memiliki asupan protein kurang, terbukti menyebabkan penurunan sintesis IGF 1 yang akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan linier anak. Berbeda apabila anak mengkonsumsi protein sesuai dengan kebutuhan maka kadar hormon pertumbuhan seperti IGF 1 akan meningkat sehingga pertumbuhan linier anak akan berlangsung baik [23]. Asupan protein menyediakan asam amino yang diperlukan tubuh untuk membangun matriks tulang dan mempengaruhi pertumbuhan tulang karena protein berfungsi untuk memodifikasi sekresi dan aksi osteotropic hormone IGF-I, sehingga asupan protein dapat memodulasi potensi genetik dari pencapaian *peak bone mass*. Asupan protein rendah terbukti merusak akuisisi mineral massa tulang dengan merusak produksi dan efek IGF-I. IGF-I mempengaruhi pertumbuhan tulang dengan merangsang proliferasi dan diferensiasi kondrosit di lempeng epifisis pertumbuhan dan langsung mempengaruhi osteoblast [24].

Kecamatan Gatak merupakan wilayah dengan angka stunting tertinggi di kabupaten Sukoharjo pada tahun 2021 dengan persentase balita stunting sebesar 15,02% kemudian tahun 2022 angka stunting di wilayah Gatak mengalami penurunan menjadi 9,69% dan pada tahun 2023 mengalami kenaikan menjadi 12,3%. Angka balita stunting tersebut masih melebihi target dari Dinkes Sukoharjo sebesar 7,75% (Dinkes Sukoharjo, 2022). Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa angka stunting di Kecamatan Gatak termasuk dalam kategori tinggi. Latar belakang permasalahan tersebut menjadi alasan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui perbedaan asupan energi dan protein antara balita stunting dan non stunting di wilayah kerja puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo.



METODE

Jenis penelitian ini adalah observasional dengan desain *cross-sectional* yang dilaksanakan pada bulan November-Desember 2024. Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan nomor 5378/B.1/KEPK-FKUMS/XI/2024 dan surat keterangan izin penelitian dari Puskesmas Gatak dengan nomor 445/ 327 / XI / 2024. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh ibu yang memiliki balita stunting maupun non stunting berusia 24-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo. Kriteria inklusi penelitian ini meliputi balita berusia 24-59 bulan, bersedia menjadi responden, berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Gatak. Untuk kriteria eksklusi diantaranya ibu balita mengundurkan diri menjadi responden, balita sakit, dan responden pindah domisili. Jumlah responden pada penelitian ini sebanyak 98 ibu balita yang dikategorikan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok stunting dan non stunting untuk masing-masing kelompok berjumlah 49 ibu. Metode yang digunakan dalam memilih responden penelitian dari 2.797 balita non stunting dan 343 balita stunting adalah *simple random sampling*.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu asupan energi dan protein balita. Data asupan energi dan protein diperoleh dari wawancara kepada ibu balita menggunakan formulir *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) selama kurun waktu 3 bulan terakhir. Langkah awal penyusunan formulir SQ-FFQ adalah melakukan wawancara *food recall* 24 jam saat studi pendahuluan kemudian meminta responden menyebutkan makanan sumber energi dan protein yang tersedia dan sering dikonsumsi sesuai lokasi penelitian. Selanjutnya mencari dalam Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) dan *Nutrisurvey*. Hasil yang diperoleh kemudian diolah menggunakan *software Nutrisurvey 2007*, lalu data asupan energi dan protein yang diperoleh dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019. Tingkat asupan dikategorikan menjadi 2 bagian yaitu kurang (asupan energi dan protein <80%), cukup/lebih (asupan energi dan protein ≥80%)

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kejadian stunting. Data tinggi badan balita diperoleh melalui pengukuran langsung sebelum wawancara menggunakan alat ukur *microtoise* yang kemudian diolah menggunakan *software* WHO Anthro. Hasil nilai *z-score* tinggi badan menurut umur (TB/U) yang dibagi menjadi 2 kategori, yaitu stunting (< -2SD) dan non stunting (-2SD s.d +3SD). Analisis data menggunakan program SPSS 25. Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Data asupan energi berdistribusi normal ($p = 0,147$) sehingga dianalisis menggunakan uji *Independent T Test* dan data asupan protein berdistribusi tidak normal ($p = 0,012$) sehingga data dianalisis



menggunakan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan asupan energi dan protein antara balita stunting dan balita non stunting.

HASIL

Penelitian dilaksanakan di Wilayah Kerja Puskesmas Gatak, Kabupaten Sukoharjo. Terdapat 98 balita yang menjadi subjek penelitian yakni 49 stunting dan 49 balita non stunting. Karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Ibu dan Balita.

Karakteristik	Kejadian Stunting			
	Stunting		Non Stunting	
	n	%	n	%
Usia Ibu				
< 20 tahun	0	0	0	0
20-35 tahun	31	63,3	34	69,4
> 35 tahun	18	36,7	15	30,6
Pekerjaan ibu				
Bekerja	20	40,8	20	40,8
Tidak bekerja	29	59,2	29	59,2
Tingkat pendidikan ibu				
Tinggi	30	61,2	37	75,5
Rendah	19	38,8	12	24,5
Usia balita				
24-35 bulan	15	30,6	18	36,7
36-47 bulan	16	32,7	20	40,8
48-59 bulan	18	36,7	11	22,4
Jenis kelamin Balita				
Laki-laki	17	34,7	24	49,0
Perempuan	32	65,3	25	51,0
Asupan Energi Balita				
Kurang	23	46,9	19	38,8
Cukup/Lebih	26	53,1	30	61,2
Asupan Protein Balita				
Kurang	0	0	0	0
Cukup/Lebih	49	100	49	100

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa rata – rata umur responden yang memiliki balita stunting dan non stunting berasal dari kelompok usia 20-35 tahun yaitu sebanyak 31 ibu balita (63,3%) dan 34 ibu balita (69,4%). Mayoritas ibu yang memiliki balita stunting dan non stunting berasal dari ibu yang tidak bekerja sebanyak 29 ibu (59,2%). Ibu yang memiliki balita stunting dan balita non stunting mayoritas berpendidikan tinggi yaitu sebanyak 30 ibu (61,2%) dan 37 ibu (75,5%).



Tabel 1 menunjukkan bahwa distribusi kelompok usia balita stunting yang menjadi sampel penelitian tersebar merata pada tiga kelompok umur dan frekuensi terbanyak adalah sampel dengan umur 48-59 bulan sebanyak 18 balita (36,7%), sedangkan pada balita non stunting didominasi oleh kelompok umur 36-47 bulan sebanyak 20 balita (40,8%). Jenis kelamin balita dari kelompok stunting dan non stunting didominasi oleh balita berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 32 balita (65,3%) dan 25 balita (51,0%). Asupan energi balita stunting dengan kategori kurang sebanyak 23 balita (46,9%) dan balita non stunting dengan kategori cukup/lebih sebanyak 30 balita (61,2%). Selain itu, juga diketahui bahwa asupan protein balita stunting maupun non stunting termasuk dalam kategori cukup/lebih yaitu sebesar 100%.

Perbedaan asupan energi dan protein antara balita stunting dan non stunting di wilayah kerja Puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Asupan Energi dan Protein pada Balita Stunting dan Non stunting

Variabel	Stunting		Non stunting		p value
	Mean ± SD	Min-Max	Mean ± SD	Min-Max	
Asupan Energi	1092,22±171,21	641,20-1441,30	1149,72±191,47	872,90-1987,30	0,120
Asupan Protein	37,43± 6,75	22,20-59,50	43,18±8,05	32,80-79,90	0,000*

*signifikansi pada taraf <0,05

Hasil uji *Independent T test* diperoleh nilai $p = 0,120$ yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan asupan energi antara balita stunting dan non stunting. Hasil uji *Mann Whitney* diperoleh nilai p value sebesar 0,000 sehingga dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan asupan protein balita stunting dan non stunting di wilayah kerja Puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo.

PEMBAHASAN

Penelitian menyatakan bahwa usia ibu < 20 tahun dan >35 tahun lebih beresiko memiliki keturunan stunting (Trisyani *et al*, 2020). Sedangkan usia 20-35 tahun merupakan usia ideal untuk memiliki balita non stunting karena pada usia ini perempuan sudah mengalami kematangan organ reproduksi dan mental untuk menjalani kehamilan dan merawat anak [26]. Meskipun pada penelitian ini ibu dengan rentang usia 20-35 tahun paling banyak memiliki anak stunting, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh pemberian asupan nutrisi untuk balita yang rendah, keadaan sosial



ekonomi keluarga maupun dari faktor anak seperti riwayat berat lahir (Astuti *et al.*, 2021). Angka stunting balita dalam penelitian ini lebih banyak terjadi pada ibu yang tidak bekerja dikarenakan perekonomian keluarga cenderung lebih rendah. Meskipun ibu yang tidak bekerja memiliki waktu yang lebih banyak dalam mengasuh anak, namun apabila tidak diikuti dengan pendapatan yang cukup maka kemampuan dalam menyediakan makanan bergizi untuk balita akan berkurang sehingga berpengaruh terhadap kejadian stunting [28]. Penerapan pola asuh yang tidak tepat oleh ibu yang tidak bekerja juga dapat meningkatkan risiko stunting pada anak [29]. Pendidikan ibu dari kelompok stunting dan non stunting mayoritas berasal dari ibu berpendidikan tinggi. Tingkat pendidikan ibu tinggi dikaitkan dengan pengetahuan gizi yang lebih baik dalam merawat anaknya. Pendidikan juga dikaitkan dengan tingkat pekerjaan ibu yang akan mempengaruhi status ekonomi keluarga, sehingga dengan pendapatan keluarga rendah maka ibu akan kesulitan menerapkan pengetahuan yang dimiliki dan menyebabkan anak beresiko mengalami stunting [30].

Penelitian Dewi & Adhi (2014), usia balita yang mengalami stunting lebih rentan terjadi pada usia 24-35 bulan dan 36-47 bulan, kemudian pada usia 48-59 bulan jumlahnya menurun. Hasil pada penelitian ini menunjukkan hal yang berbeda, yaitu usia yang paling banyak mengalami stunting adalah usia 48-59 bulan. Hal tersebut disebabkan karena pada usia 3-5 tahun (36-60 bulan), anak cenderung sudah bisa memilih makanan yang disukainya tanpa memperhatikan jenis makanan yang dipilih serta kebersihan makanan tersebut [32]. Balita berusia 2-5 tahun (24-60 bulan) juga lebih berpotensi terpapar penyakit infeksi karena mereka banyak melakukan aktivitas seperti bermain di luar rumah atau di sekolah [33]. Tidak ada kaitan antara jenis kelamin dengan stunting karena faktor yang berpengaruh dengan stunting salah satunya adalah pemberian asupan nutrisi yang tidak tepat ketika balita dalam masa pertumbuhan [34]. Maka dapat disimpulkan bahwa balita berjenis kelamin perempuan maupun laki-laki memiliki peluang yang sama untuk mengalami stunting apabila tidak mendapatkan pola asuh pemberian makan yang tepat [35].

Asupan energi yang kurang dalam jangka waktu lama akan mengakibatkan terhambatnya proses pertumbuhan tulang yang menyebabkan terjadinya stunting pada balita. Kurangnya asupan energi pada balita dipengaruhi oleh pemberian porsi makan yang kurang optimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan SQ- FFQ yang telah dilakukan bersama ibu balita, beberapa balita kekurangan asupan energi rata-rata disebabkan karena balita pemilih makanan dan frekuensi makan balita yang rendah seperti hanya makan 1-2 kali dengan porsi sedikit dan lebih menyukai jajanan seperti wafer. Rendahnya asupan protein yang juga akan menyebabkan retardasi pertumbuhan dan kematangan tulang, karena protein merupakan zat gizi yang esensial dalam



pertumbuhan [36]. Pada penelitian ini asupan protein balita yang termasuk kelompok cukup atau lebih tetapi mengalami stunting dapat disebabkan karena sering menderita penyakit infeksi sehingga menurunkan nafsu makan anak dan berdampak pada penurunan asupan gizinya. Selain itu, dapat disebabkan oleh metabolisme balita tidak optimal yang berdampak pada penyerapan zat gizi tidak sempurna [37]. Faktor lain yang berkontribusi adalah pola konsumsi makanan dan pengaruh dari orang tua yang menyebabkan asupan gizi balita tidak optimal karena ketersediaan pangan yang kurang beragam menyebabkan anak menjadi *picky eater* [38].

Berdasarkan hasil tabel 3 mengenai perbedaan asupan energi antara balita stunting dan non stunting, dapat diketahui bahwa rata-rata asupan energi pada kelompok stunting dan non stunting menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, yakni 1092,22 kkal/hari untuk kelompok stunting dengan asupan minimum 641,20 kkal/hari dan maksimum 1441,30 kkal/hari. Sedangkan untuk kelompok non stunting memiliki rata-rata asupan energi sebesar 1149,72 kkal/hari dengan nilai asupan minimum sebesar 872,90 kkal/hari dan maksimum 1987,30 kkal/hari.

Hasil penelitian menunjukkan nilai $p = 0,120$ yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan asupan energi antara balita stunting dan non stunting. Sejalan dengan penelitian Priyono *et al* (2020) dan Enardi *et al* (2022) yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan asupan energi antara balita stunting dan non stunting. Meskipun tidak terdapat perbedaan, akan tetapi rata-rata asupan energi kelompok stunting lebih rendah dibandingkan kelompok non stunting. Tidak adanya perbedaan asupan energi antara kelompok stunting dan non stunting disebabkan oleh beberapa faktor, seperti rendahnya nafsu makan anak, kurangnya pengetahuan ibu mengenai pola pemberian makan, rendahnya proporsi dan rata-rata konsumsi energi, serta ketahanan pangan rumah tangga yang rendah dan pemanfaatan sumber makanan yang tidak maksimal [41]. Berdasarkan penelitian Rahmaniah *et al* (2014) menyatakan bahwa tidak adanya perbedaan asupan energi antara balita stunting dan non stunting dipengaruhi oleh rendahnya asupan zat mikro pada balita stunting yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Zat gizi mikro yang berperan dalam pertumbuhan antara lain zink dan vitamin A. Vitamin A berperan dalam proses sintesis protein, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan sel. Kekurangan vitamin A pada anak akan menyebabkan gangguan pertumbuhan linier. Sedangkan zink berperan dalam berbagai aspek metabolisme termasuk metabolisme vitamin A dan kurangnya asupan zink berdampak pada pertumbuhan linier yang terhambat. Faktor lain yang menyebabkan tidak adanya perbedaan asupan energi antara balita stunting dan non stunting pada penelitian ini yaitu adanya program pemberian makan tambahan yang rutin diberikan setiap hari kepada balita stunting.



Berbeda dengan penelitian Adani & Nindya (2017) serta Femidio & Muniroh (2020), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan asupan energi antara balita stunting dan non stunting. Asupan energi pada balita penting untuk dipenuhi karena energi berfungsi untuk menunjang proses pertumbuhan, metabolisme tubuh, dan aktivitas fisik [45]. Semakin optimal jumlah asupan energi yang dikonsumsi maka akan semakin ideal pula proses pertumbuhan [46]. Balita yang menerima asupan energi yang rendah lebih rentan terhadap stunting dibandingkan balita yang menerima asupan energi yang cukup [47]. Ketidakseimbangan energi yang masuk akan mempengaruhi kadar insulin plasma yang akan mempengaruhi aksi hormon tiroid, protein pengikat IGF-1, dan faktor sistemik lainnya yang terlibat dalam faktor pertumbuhan fibroblast (FGF-21). Oleh karena itu, kecukupan asupan energi sangat berkontribusi untuk pertumbuhan linier seorang anak [38]. Selain itu, defisiensi energi dalam jangka waktu yang lama akan menghambat proses pertumbuhan tulang, hal ini terjadi energi yang seharusnya digunakan untuk mineralisasi tulang terhambat. Akibatnya, pertumbuhan tulang menjadi terhambat yang berdampak pada pertumbuhan linier anak [48]. Rendahnya asupan energi pada balita juga dapat menyebabkan perkembangan kognitif anak terganggu. Asupan energi menjadi faktor risiko pertumbuhan dikarenakan ketika asupan energi yang dikonsumsi rendah mengindikasikan kurangnya asupan nutrisi lain seperti protein [49]. Defisiensi energi pada balita stunting dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain jumlah dan frekuensi pemberian makan, nafsu makan kurang, makanan tinggi energi yang kurang memadai serta mengalami penyakit infeksi [50].

Berdasarkan hasil tabel 3 mengenai perbedaan asupan protein antara balita stunting dan non stunting, dapat diketahui bahwa rata-rata asupan protein pada kelompok stunting dan non stunting menunjukkan hasil yang berbeda, yakni 37,43 gram/hari. Asupan protein minimum pada kelompok stunting sebesar 22,20 gram/hari dan maksimum 59,50 gram/hari. Sedangkan untuk kelompok non stunting memiliki rata-rata asupan protein sebesar 43,18 gram/hari dengan nilai asupan minimum sebesar 32,80 gram/hari dan maksimum 79,90 gram/hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa asupan protein balita stunting lebih rendah dibandingkan balita non stunting. Beberapa penelitian juga mengatakan bahwa konsumsi makanan rendah protein dapat meningkatkan risiko stunting pada balita. Penelitian Aisyah & Yudianto (2021) maupun dari penelitian Wulandari & Muniroh (2020) mengungkapkan bahwa ada korelasi antara asupan protein yang tidak memadai dengan kejadian stunting.

Hasil penelitian menunjukkan *p value* sebesar 0,000 yang berarti bahwa terdapat perbedaan asupan protein balita stunting dan non stunting di wilayah kerja Puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo. Penelitian Kristiani *et al* (2019) dan Elisanti *et al* (2023) juga



menyatakan bahwa ada perbedaan yang bermakna asupan protein balita stunting dan non stunting. Protein memiliki fungsi khusus yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun struktur tubuh, memelihara sel-sel, dan jaringan serta pembentukan antibodi serta berperan sebagai reseptor DNA yang mengatur proses pertumbuhan. Pertumbuhan pada balita akan meningkatkan jumlah total protein dalam tubuh sehingga membutuhkan protein lebih besar daripada orang dewasa [55]. Asupan protein sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan linier anak [56]. Pertumbuhan anak sangat dipengaruhi oleh kecukupan asupan protein. Hal ini disebabkan karena proses pertumbuhan linier melibatkan peningkatan ukuran dan jumlah sel, yang memerlukan protein sebagai komponen utama dalam pembentukannya [57]. Sesuai dengan penelitian Soliman *et al* (2021), yang mengatakan bahwa penambahan asupan protein berkorelasi positif dengan penambahan tinggi badan balita.

Asupan protein yang kurang, terutama dari sumber protein hewani menyebabkan anak beresiko mengalami stunting [58]. Menurut Kemenkes (2014a), pangan sumber protein terdiri atas protein hewani dan protein nabati. Pangan protein hewani antara lain ikan, telur, susu, daging unggas (ayam dan bebek), daging kambing, daging sapi serta seafood. Sedangkan pangan protein nabati antara lain tahu, tempe dan kacang-kacangan. Protein hewani mengandung asam amino esensial, khususnya asam amino aromatik yang berkontribusi terhadap peningkatan kadar *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF-1) serum secara lebih optimal dibandingkan protein nabati. Protein hewani juga mengandung berbagai mikronutrien penting seperti zink, selenium, kalsium, zat besi, dan vitamin B12 yang mendukung proses pertumbuhan linear anak [51].

Insulin Like Growth Factor I (IGF-I) merupakan hormon polipeptida yang berperan sebagai stimulan proliferasi sel. Hormon ini berperan penting dalam proses perbaikan maupun regenerasi jaringan. Hormon *Insulin Like Growth Factor I* (IGF-I) juga membantu memediasi dan meningkatkan hormon pertumbuhan (*Growth Hormon/ GH*) untuk proses pertumbuhan [60]. Jumlah dan mutu protein yang dikonsumsi memiliki pengaruh terhadap kadar plasma *Insulin Like Growth Factor I* (IGF-I) yang merupakan mediator dari hormon pertumbuhan. Selain itu, asupan protein juga berperan dalam pertumbuhan matriks tulang yang berkaitan langsung dalam pertumbuhan [61].

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan asupan energi antara balita stunting dan non stunting di wilayah kerja Puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo serta terdapat perbedaan asupan protein antara balita stunting dan non stunting di wilayah kerja Puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo. Bagi ibu balita diharapkan memberikan makanan sumber protein hewani dengan frekuensi dan jumlah



yang tepat serta memberikan makanan lebih bervariasi. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menambahkan variabel yang lebih kompleks dan jumlah sampel yang lebih banyak untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi stunting pada balita

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada kepala Dinkes Kabupaten Sukoharjo, Kepala Puskesmas Gatak, bidan desa, kader posyandu dan seluruh responden yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Kemenkes, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 : Standar Antropometri Anak," Jakarta: Kemenkes RI, 2020.
- [2] J. Juliyusman, N. Afrinis, and S. Syahda, "Hubungan Asupan Energi Protein Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Desa Iv Koto Setingkai," *SEHAT J. Kesehat. Terpadu*, vol. 2, no. 4, pp. 417–425, 2023, doi: 10.31004/sjkt.v2i4.23194.
- [3] C. W. Suci and I. Budiono, "Kejadian Stunting pada Balita Usia 24-59 Bulan," *Higeia J. Public Heal. Res. Dev.*, vol. 7 (3), pp. 386–396, 2023, doi: <https://doi.org/10.15294/higeia/v7i3/64766>.
- [4] R. Kemenkes, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta: Kemenkes RI, 2014.
- [5] UNICEF, *Levels and trends in child malnutrition: UNICEF/WHO/World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates: Key Findings of the 2023 Edition*, vol. 24, no. 2. UNICEF, 2022.
- [6] TP2AK, *Strategi Nasional Percepatan Pencegahan Anak Kerdil (Stunting)*, vol. 11, no. 1. Jakarta: TP2AK, 2019.
- [7] Tim Percepatan Penurunan Stunting, *Strategi Nasional Percepatan Pencegahan dan Penurunan Stunting*. Jakarta: Tim Percepatan Pencegahan Anak Stunting-Setwapres, 2024.
- [8] Kemenkes, *Survei Kesehatan Indonesia*. Kemenkes BKPK, 2023.
- [9] R. Kemenkes, *Situasi Stunting di Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI, 2020.
- [10] A. J. Prendergast and J. H. Humphrey, "The Stunting Syndrome in Developing Countries," *Paediatr. Int. Child Health*, vol. 34 (4), pp. 250–265, 2014, doi: 10.1179/2046905514Y.0000000158.
- [11] B. Koshy *et al.*, "Are early childhood stunting and catch-up growth associated with school age cognition? -Evidence from an Indian birth cohort," *PLoS One*, vol. 17, no. 3 March, pp. 1–14, 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0264010.
- [12] K. G. Dewey and K. Begum, "Long-term Consequences of Stunting in Early Life," *Matern. Child Nutr.*, vol. 7, no. 3, pp. 5–18, 2011, doi: 10.1111/j.1740-



8709.2011.00349.x.

- [13] E. Lestari, A. Siregar, A. K. Hidayat, and A. A. Yusuf, "Stunting and its association with education and cognitive outcomes in adulthood: A longitudinal study in Indonesia," *PLoS One*, vol. 19, no. 5, pp. 1–18, 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0295380.
- [14] M. A. Alam *et al.*, "Impact of Early-Onset Persistent Stunting on Cognitive Development at 5 Years of Age: Results from A Multi-Country Cohort Study," *PLoS One*, vol. 15, no. 1, pp. 1–16, 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0229663.
- [15] N. Sokolovic, S. Selvam, K. Srinivasan, P. Thankachan, A. V. Kurpad, and T. Thomas, "Catch-up growth does not associate with cognitive development in Indian school-age children," *Eur. J. Clin. Nutr.*, vol. 68, no. 1, pp. 14–18, 2014, doi: 10.1038/ejcn.2013.208.
- [16] B. S. Sunny, B. DeStavola, A. Dube, S. Kondowe, A. C. Crampin, and J. R. Glynn, "Does Early Linear Growth Failure Influence Later School Performance? A Cohort Study in Karonga District, Northern Malawi," *PLoS One*, vol. 13, no. 11, pp. 1–15, 2018, doi: 10.1371/journal.pone.0200380.
- [17] S. Eshete Tadesse, T. Chane Mekonnen, and M. Adane, "Priorities for intervention of childhood stunting in northeastern Ethiopia: A matched case-control study," *PLoS One*, vol. 15, no. 9, p. e0239255, 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0239255.
- [18] O. Y. Addo *et al.*, "Parental Childhood Growth and Offspring Birthweight: Pooled Analyses from Four Birth Cohorts in Low and Middle Income Countries," *Am. J. Hum. Biol.*, vol. 27, no. 1, pp. 99–105, 2015, doi: 10.1002/ajhb.22614.
- [19] A. Soliman *et al.*, "Early and Long-term Consequences of Nutritional Stunting: From Childhood to Adulthood," *Acta Biomed.*, vol. 92, no. 1, pp. 1–12, 2021, doi: 10.23750/abm.v92i1.11346.
- [20] WHO, *Childhood Stunting : Context, Causes, and Consequences* Title. Jenewa: World Health Organization, 2016.
- [21] N. K. Wardi, S. Fikawati, and R. Hayati, "Faktor Dominan yang Mempengaruhi Asupan Energi Anak Usia 25-30 Bulan di Jakarta Pusat Tahun 2019," *Media Publ. Promosi Kesehat. Indones.*, vol. 6, no. 9, pp. 1808–1817, 2023, doi: 10.56338/mppki.v6i9.3604.
- [22] G. Gat-yablonski and M. Phillip, "Nutritionally-Induced Catch-Up Growth," pp. 517–551, 2015, doi: 10.3390/nu7010517.
- [23] T. Xiong *et al.*, "Associations between High Protein Intake, Linear Growth, and Stunting in Children and Adolescents: A Cross-Sectional Study," *Nutrients*, vol. 15, no. 22, pp. 1–15, 2023, doi: 10.3390/nu15224821.
- [24] E. M. Sari, M. Juffrie, N. Nurani, and M. N. Sitaresmi, "Asupan protein , kalsium



- dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 24-59 bulan," *J. Gizi Klin. Indones.*, vol. 12 (4), pp. 152–159, 2016, doi: <https://doi.org/10.22146/ijcn.23111>.
- [25] S. Dinkes, *Profil Kesehatan Kabupaten Sukoharjo 2022*. Sukoharjo: Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo, 2022.
- [26] P. Wahyuhidaya and L. Damayanti, "Faktor Maternal yang Berhubungan dengan Kejadian Stunting pada Balita di Puskesmas Minggir Kabupaten Sleman," *Indones. J. Heal. Dev.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–22, 2024, doi: 10.52021/ijhd.v6i1.128.
- [27] R. Astuti, N. Martini, and S. Gondodiputro, "Risiko Faktor Ibu terhadap Kejadian Stunting," *J. Kebidanan Malahayati*, vol. 7, no. 4, pp. 842–850, 2021, doi: 10.33024/jkm.v7i4.4413.
- [28] N. W. Islami and U. Khourouh, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Balita Stunting dan Tantangan Pencegahannya pada Masa Pandemi," *Karta Rahardja*, vol. 3, no. 2, pp. 6–19, 2021.
- [29] N. A. Furoidah, S. Sulistiyani, and L. D. A. Oktafiani, "Pola Asuh Keluarga dan Kejadian Stunting pada Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Mangli Kabupaten Jember," *Ilmu Gizi Indones.*, vol. 6, no. 2, p. 105, 2023, doi: 10.35842/ilgi.v6i2.363.
- [30] R. Willyanto and M. Ramadhani, "Hubungan Pendidikan Ibu Terhadap Kejadian Stunting pada Anak Bayi Lima Tahun; Sistematis Review," *J. Heal. Manag. Adm. Public Heal. Policies*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: 10.52060/healthmaps.v1i1.1135.
- [31] I. A. K. C. Dewi and K. T. Adhi, "Pengaruh Konsumsi Protein dan Seng serta Riwayat Penyakit Infeksi terhadap Kejadian Pendek pada Anak Balita Umur 24-59 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Nusa Penida Iii," *Gizi Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 36–46, 2016, doi: 10.36457/gizindo.v37i2.161.
- [32] S. Pranowo, "Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Stunting pada Usia Todler," *Indones. J. Nurs. Heal. Sci. ISSN*, vol. 6, no. 2, pp. 104–112, 2021, doi: <https://doi.org/10.47007/ijnhs.v6i2.4657>.
- [33] N. Khairani and S. U. Effendi, "Karakteristik Balita, ASI Eksklusif, dan Keberadaan Perokok dengan Kejadian Stunting pada Balita," *AcTion Aceh Nutr. J.*, vol. 7, no. 1, p. 15, 2022, doi: 10.30867/action.v7i1.423.
- [34] Y. Yuningsih and D. Perbawati, "Hubungan Jenis Kelamin terhadap Kejadian Stunting," *J. MID-Z (Midwivery Zigot) J. Ilm. Kebidanan*, vol. 5, no. 1, pp. 48–53, 2022, doi: 10.56013/jurnalmidz.v5i1.1365.
- [35] R. Savita and F. Amelia, "Hubungan Pekerjaan Ibu, Jenis Kelamin, dan Pemberian Asi Eksklusif terhadap Kejadian Stunting pada Balita 6-59 Bulan di Bangka Selatan," *J. Kesehat. Poltekkes Kemenkes RI Pangkalpinang*, vol. 8, no. 1, p. 1, 2020.
- [36] D. K. Astuti and S. Sumarmi, "Keragaman Konsumsi Pangan pada Balita Stunting



- di Wilayah Pedesaan dan Perkotaan Kabupaten Probolinggo,” *J. Media Gizi Indones.*, vol. 15, no. 1, pp. 14–21, 2020, doi: <https://doi.org/10.204736/mgi.v15i1.14-21>.
- [37] B. Verawati, N. Yanto, and N. Afrinis, “Hubungan Asupan Protein dan Kerawanan Pangan dengan Kejadian Stunting pada Balita di Masa Pandemi Covid 19,” *PREPOTIF J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 415–423, 2021, doi: [10.31004/prepotif.v5i1.1586](https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i1.1586).
- [38] A. I. Natara, T. Siswati, and A. Sitasari, “Asupan Zat Gizi Makro dan Mikro dengan Kejadian Stunting pada Balita Usia 12-59 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Radamata,” *J. Nutr. Coll.*, vol. 12, no. 3, pp. 192–197, 2023, doi: [10.14710/jnc.v12i3.34499](https://doi.org/10.14710/jnc.v12i3.34499).
- [39] M. Prijono, N. Andarwulan, and N. S. Palupi, “Perbedaan Konsumsi Pangan dan Asupan Gizi pada Balita Stunting dan Normal di Lima Provinsi di Indonesia,” *J. Mutu Pangan Indones. J. Food Qual.*, vol. 7, no. 2, pp. 73–79, 2020, doi: [10.29244/jmpi.2020.7.2.73](https://doi.org/10.29244/jmpi.2020.7.2.73).
- [40] O. P. Enardi, A. Devriany, E. M. Sari, and E. Virmando, “Asupan Energi, Protein dan Keragaman Pangan Tidak Berhubungan dengan Stunting di Simpang Teritip Bangka Barat,” *Pontianak Nutr. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 252–256, 2022, doi: [10.30602/pnj.v5i2.1090](https://doi.org/10.30602/pnj.v5i2.1090).
- [41] A. N. S. Nugraheni, S. A. Nugraheni, and N. Lisnawati, “Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Mineral dengan Kejadian Balita Stunting di Indonesia: Kajian Pustaka,” *Media Kesehat. Masy. Indones.*, vol. 19, no. 5, pp. 322–330, 2020, doi: [10.14710/mkmi.19.5.322-330](https://doi.org/10.14710/mkmi.19.5.322-330).
- [42] R. Rahmaniah, E. Huriyati, and W. Irwanti, “Riwayat Asupan Energi dan Protein yang Kurang Bukan Faktor Risiko Stunting pada Anak Usia 6-23 Bulan,” *J. Gizi dan Diet. Indones.*, vol. 2, no. 3, pp. 150–158, 2014, doi: [10.21927/ijnd.2014.2\(3\).150-158](https://doi.org/10.21927/ijnd.2014.2(3).150-158).
- [43] F. Y. Adani and T. S. Nindya, “Perbedaan Asupan Energi, Protein, Zink, dan Perkembangan pada Balita Stunting dan Non Stunting,” *Amerta Nutr.*, vol. 1, no. 2, pp. 46–51, 2017, doi: [10.20473/amnt.v1i2.6225](https://doi.org/10.20473/amnt.v1i2.6225).
- [44] M. Femidio and L. Muniroh, “Perbedaan Pola Asuh dan Tingkat Kecukupan Zat Gizi pada Balita Stunting dan Non-Stunting di Wilayah Pesisir Kabupaten Probolinggo,” *Amerta Nutr.*, vol. 4, no. 1, pp. 49–57, 2020, doi: [10.20473/amnt.v4i1.2020.49-57](https://doi.org/10.20473/amnt.v4i1.2020.49-57).
- [45] S. N. Zhafira, D. R. Pangestuti, and A. Kartini, “Low Maternal Nutrition Knowledge and Insufficient Energy Intake in Toddlers as Risk Factors for Stunting in Agricultural Areas,” *Amerta Nutr.*, vol. 8, no. 3, pp. 259–268, 2024, doi: [10.30602/amnt.v8i3.2024.259-268](https://doi.org/10.30602/amnt.v8i3.2024.259-268).



- 10.20473/amnt.v8i3SP.2024.25.
- [46] Sugiyanto and Sumarlan, "Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Stunting pada Balita Usia 25-60 Bulan," *J. Kesehat. Perintis (Perintis's Heal. Journal)*, vol. 7, no. 2, pp. 9–20, 2020, doi: 10.33653/jkp.v7i2.485.
- [47] M. E. Wea, L. Jutomo, and D. L. A. Boeky, "The Relationship of Protein Energy Intake and Infection Diseases with Stunting in Selatan Golewa Subdistrict, Ngada Regency, East Nusa Tenggara Province," *J. Community Heal. Maret*, vol. 5, no. 1, pp. 448–456, 2023.
- [48] T. Rahmatika, D. R. Pangestuti, and A. F. Asna, "Hubungan Ketahanan Pangan , Pola Asuh , dan Tingkat Kecukupan Gizi dengan Kejadian Stunting Balita 6-59 Bulan di Puskesmas Dawe , Kabupaten Kudus," *Amerta Nutr.*, vol. 8, no. 3, pp. 82–93, 2024, doi: 10.20473/amnt.v8i3SP.2024.82-93.
- [49] B. Mzumara, P. Bwembya, H. Halwiindi, R. Mugode, and J. Banda, "Factors associated with stunting among children below five years of age in Zambia: Evidence from the 2014 Zambia demographic and health survey," *BMC Nutr.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2018, doi: 10.1186/s40795-018-0260-9.
- [50] E. Yuliantini, K. Kamsiah, T. C. Maigoda, and A. Ahmad, "Asupan Makanan dengan Kejadian Stunting pada Keluarga Nelayan di Kota Bengkulu," *Action Aceh Nutr. J.*, vol. 7, no. 1, p. 79, 2022, doi: 10.30867/action.v7i1.579.
- [51] I. S. Aisyah and A. E. Yuniarto, "Hubungan Asupan Energi dan Asupan Protein dengan Kejadian Stunting pada Balita (24-59 Bulan) di Kelurahan Karanganyar Kecamatan Kawalu Kota Tasikmalaya," *J. Kesehat. komunitas Indones.*, vol. 17, no. 1, pp. 240–246, 2021, doi: <https://doi.org/10.37058/jkki.v17i1.3603>.
- [52] R. C. Wulandari and L. Muniroh, "Hubungan Tingkat Kecukupan Gizi, Tingkat Pengetahuan Ibu, dan Tinggi Badan Orang Tua dengan Kejadian Stunting pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Tambak Wedi Surabaya," *Amert*, vol. 4, no. 2, pp. 95–102, 2020, doi: 10.20473/amnt.v4i2.2020.95-102.
- [53] R. Kristiani, L. Mundiastuti, and T. Mahmudiono, "Perbedaan Kadar Zinc Rmbut dan Asupan Makan pada Balita Stunting dan Non Stunting di Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk," *Amerta Nutr.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–32, 2019, doi: 10.20473/amnt.v3i1.2019.24-32.
- [54] A. D. Elisanti, R. D. Jayanti, D. I. Amareta, E. T. Ardianto, and E. A. Wikurendra, "Macronutrient Intake in Stunted and Non-Stunted Toddlers in Jember, Indonesia," *J. Public health Res.*, vol. 12, no. 3, pp. 1–6, 2023, doi: 10.1177/22799036231197178.
- [55] L. Setyarsih, "Gambaran Asupan Energi dan Protein pada Balita Stunting di Wilayah Kerja Puskesmas Aro," *Sci. J.*, vol. 11, no. 1, pp. 394–400, 2022.



- [56] R. W. Wati, "Hubungan Riwayat BBLR, Asupan Protein, Kalsium, dan Seng dengan Kejadian Stunting pada Balita," *Nutr. (Nutrition Res. Dev. Journal)*, vol. 1 (2), pp. 1–12, 2021, doi: 10.15294/nutrizione.v1i2.50071.
- [57] D. A. Vernanda and A. Ruhana, "Hubungan Asupan Energi, Protein, dan Pemberian Asi Eksklusif dengan Kejadian Stunting pada Balita di Bojonegoro," *J. Gizi Univ. Negeri Surabaya*, vol. 3, no. 3, pp. 384–390, 2023, doi: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/GIZIUNESA/article/view/56107>.
- [58] S. Budge, A. H. Parker, P. T. Hutchings, and C. Garbutt, "Environmental Enteric Dysfunction and Child Stunting," *Nutr. Rev.*, vol. 77, no. 4, pp. 240–253, 2019, doi: 10.1093/nutrit/nuy068.
- [59] R. Kemenkes, *Pedoman Umum Gizi Seimbang*. Jakarta: Kemenkes RI, 2014.
- [60] R. A. Kunderwati, A. P. Dewi, - Abdullah, and D. A. Wati, "Hubungan Asupan Protein, Vitamin A, Zink, dan Fe dengan Kejadian Stunting Usia 1-3 Tahun," *J. Gizi*, vol. 11, no. 1, p. 9, 2022, doi: 10.26714/jg.11.1.2022.9-15.
- [61] W. Z. A. Mikhail, H. M. Sobhy, H. H. El Sayed, S. A. Khairy, H. Y. H. Abu Salem, and M. A. Samy, "Effect of Nutritional Status on Growth Pattern of Stunted Preschool Children in Egypt," *Acad. J. Nutr.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2013, doi: 10.5829/idosi.aj.n.2013.2.1.7466.

