**PERBAIKAN GANGGUAN METABOLIK BALITA STUNTING**

**PASCA SUPLEMENTASI ASAM AMINO SISTEIN**

**DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PACERAKKANG**

**Hendrayati1, A. Toewo Titi,ZA2**

1Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes, Makassar

*Abstract*

***Backgrounds:*** *Amino acid cysteine ​​is one of the amino acids that can help the process of accelerating growth. In the process of growth of amino acids cysteine ​​has a role in accelerating the transcription of hormone receptors on the reaction of zinc finger protein (ZFP), induction of Transforming Growth Factor β (TGF β) and the formation of Cystein Rich Intestinal ProteinCRIP) that strongly linked advanced metabolic reactions. Urine is one of the final results of the metabolic process and can describe the metabolic status subjectively.*

***Methods:*** *Research with pre-post randomizet control design has been done with a large sample of 2 x 15 samples divided into treatment and control group. In the treatment group was given cysteine ​​amino acid as much as 25 mg / day with time of administration for 3 months or 90 times giving.*

***Results:*** *The results showed that amino acid administration of cysteine ​​could not improve metabolic disorder in stunting children with indicator of urinalysis result. In this research, we get the description of energy intake that has not reached AKG. This study also provides an illustration of the low TB addition in all study groups. Anthropometric changes in both BB and TB have significant changes in both treatment and control groups.*

*Keywords: Stunting, Amino acids cysteine, urinalysis, energy intake, Weight Loss, Height*

**PENDAHULUAN**

Penanggulangan masalah gizi termasuk *stunting* di Sulawesi Selatan sudah dilakukan melalui berbagai program yang dicanangkan pemerintah, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) sampai swadaya masyarakat. Namun demikian masalah stunting pada balita masih tinggi. Profil data kesehatan Indonesia tahun 2011 melaporkan bahwa prevalensi status gizi balita pendekdengan indek TB/U di Sulawesi Selatan masih tinggi yaitu 38,8 % dibanding nasional 35,6 %. Masalah gizi ini perlu mendapat perhatian khusus di Sulawesi Selatan (Bapenas, 2011).

Dalam *Mellinium Developmen Goals* (MDGs) pada tahun 2015 Indonesia mencanangkan penurunan masalah gizi termasuk balita stunting mencapai 15,5% (Kemenkes, 2012). Pencapaian MDGs memerlukan upaya yang cukup tinggi, dimana hingga saat ini masih terdapat masalah stunting yang cukup tinggi. Tahun 2007 prevalensi balita stunting mencapai 36, 8 %, tahun 2010 menurun menjadi 35,6 %. Secara nasional terjadi penurunan sebesar 1,2 % dalam kurun waktu 3 (tiga) tahun ( Riskesdas 2010).

Factor langsung penyebab dari kejadian stunting adalah rendahnya asupan zat gizi baik makro maupun mikro. Pemenuhan kebutuhan zat gizi makro seperti karbohidrat, protein dan lemak merupakan hal yang harus diutamakan sehubungan dengan sumber pembentuk energy tubuh., dan diupayakan untuk menghemat energi dari protein terutama pada masa pertumbuhan seperti balita (Linder,2006).

Protein merupakan senyawa organik yang tersusun dari asam amino. Protein mengandung karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Protein penting dalam pertumbuhan sel baru, memperbaiki sel, memproduksi senyawa esensial, meregulasi keseimbangan cairan, resistensi terhadap penyakit, bertindak sebagai transpor dalam suatu mekanisme, dan sebagai sumber tenaga. Jumlah asupan protein meningkat pada periode pertumbuhan seperti masa balita (Gibson,2009)

Protein tersusun atas asam amino. Salah satu asam amino yang dapat membantu proses percepatan pertumbuhan adalah asam amino sistein. Pada proses pertumbuhan asam amino sistein memiliki peran dalam mempercepat transkripsi reseptor hormon pada reaksi *zinc finger protein* (ZFP) induksi *Transforming Growth Factor β* (TGF β ) dan pembentukan *Cystein Rich Intestinal Protein* ( CRIP) yang sangat terkait reaksi metabolic lanjutan (Solomon,2010)

Pemenuhan kebutuhan akan zat gizi pada balita stunting merupakan masalah yang cukup rumit. Sebagian besar anak yang mengalami masalah gizi termasuk stunting mengalami gangguan metabolic. Pada jaringan perifer seperti jaringan otot dan lemak, insulin berikatan dengan reseptor yang disebut Insulin Reseptor Substrat (IRS) yang terdapat pada membran sel. Ikatan antara insulin dan IRS akan menghasilkan sinyal yang berperan dalam proses metabolisme glukosa dalam sel otot dan lemak. Setelah terjadi ikatan insulin dan IRS sinyal tranduksi ini berperan dalam meningkatkan kuantitas GLUT-4 (glukosa transforter-4). Proses sintesis dan translokasi GLUT-4 ini akan memasukan glukosa dari ekstra ke intrasel untuk selanjutnya mengalami metabolisme (Rifai,2008)

Metabolisme glukosa yang terjadi di dalam hati dimana GLUT-2 berfungsi sebagai alat transfort glukosa melewati membran sel kedalam sel. Hati mempunyai peranan dalam mengatur homeostasis glukosa tubuh. Pada keadaan defisiensi asupan sumber glukosa maka akan terjadi peningkatan kadar gula darah yang bersifat endogen yang berasal dari proses glukoneogenesis dan glikogenesis di jaringan hati. Proses ini berlangsung normal jika kontrol insulin normal.

Apabila terjadi resisten terhadap insulin seperti pada anak yang mengalami undernutrisi seperti stunting, maka efek inhibisi hormon insulin terhadap mekanisme produksi glukosa endogen secara berlebihan tidak terjadi secara optimal, dengan demikian akan mempertinggi produksi glukosa di hati. Jadi pemenuhan glukosa pada anak undernutrition lebih banyak dari sistem endogen. Dampak dari banyaknya sistem endogen sebagai sumber glukosa maka pada anak stunting akan mengalami nafsu makan yang rendah sebagai dampak dari rendahnya ambilan glukosa dari eksogen yang dapat menekan nafsu makan, sehingga pada balita stunting cenderung mengalami penurunan nafsu makan.

Salah satu indikator yang dapat mengukur proses metabolik yang terjadi dalam tubuh adalah melalui hasil pembuangan metabolik tersebut. Urine merupakan hasil metabolisme tubuh yang dikeluarkan melalui ginjal. Pemeriksaan urin rutin meliputi: jumlah urin, makroskopis (warna dan kejernihan), berat jenis, protein, glukosa, benda keton serta pemeriksaan sedimen merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menilai status metabolik seseorang

Penelitian ini akan membuktikan hipotesis bahwa suplementasi asam amino sistein dapat memperbaiki gangguan metabolik balita stunting melalui indikator urinalisis.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain penelitian *Randomized Pre-Post Test Control Group Design.* Pendekatan perlakuan menggunakan metode *Double Blind Methods.* Penelitian dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Pacerakkang Daya Kota Madya Makassar. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai bulan Maret 2016 sampai Nopember 2016 . Pelaksanaan suplementasi asam amino sistein dan pengumpulan data dilakukan mulai bulan Juli 2016 sampai September 2016.

Dilakukan screening pada populasi balita berdasarkan kriteria inklus yaitu balita pendek berdasarkan indek TB/U berarada pada -2 SD s/d -3SD berusia 30-60 bulan dan tidak dalam keadaan sakit. Sampel dalam penelitian ini adalah balita pendek yang lulus dalam screening diambil secara acak. Besar sampel menggunakan rumus penentuan besar sampel dan diperoleh 30 sampel. Besar sampel untuk setiap kelompok 7,22 orang sehingga total sampel setiap kelompok 2x 7,22 = 14,44 (15 sampel). Sampel keseluruhan untuk dua kelompok yaitu 2 x 15 = 30 sampel yang terbagi atas kelompok perlakuan (kelompok 1) 15 sampel dan kelompok kontrol (kelompok 2) 15 sampel.

Metode pengendalian pemberian asam amino sistein dilakukan menggunakan pola pendampingan yang dilakukan oleh enumerator dimana 1 orang enumerator mendampingi 2 orang sampel. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini meliputi :

**Gangguan metabolic** adalah salah satu gangguan metabolisme zat gizi pada balita stunting, dimana pada keadaan mengalami gangguan gizi terdapat metabolisme yang tidak sempurna sehingga tercermin dalam hasil ekskresi atau urin. Gangguan metabolic pada penelitian ini digambarkan dengan gambaran hasil urinalisis pada sampel.

**Urinalisis adalah tes** yang dilakukan pada sampel urin anak balita stunting dengan menggunakan Urinalysis Reagen Strips. Indikator yang diukur meliputi Leukosit (LEU), Nitrit (NIT), Urobilinogen (URO), Protein (PRO), pH, Glukosa (GLU) dan Bilirubin (BIL). Tujuan dari uji urinalisis ini adalah untuk melihat gangguan metabolic pada sampel balita stunting.

**Pemberian asam amino sistein** : Adalah pemberian asam amino sistein. Asam amino sistein ini diperoleh dari PT. Autocindo Indonesia. Bentuk bubuk (*Fowder*), rasa tawar dan berwarna putih seperti tepung. Dosis yang diberikan adalah 25 mg/hari dengan waktu pemberian selama tiga (3) bulan berturut-turut atau 90 kali pemberian. Saran pemberian pada anak dapat berupa larutan dimana 25 mg asam amino sistein dapat dilarutkan dalam ½ gelas/100 ml air minum. Pemberian asam amino sistein diberikan dalam kemasan 10 *sachet* untuk 10 hari pemberian. Responden diberikan kartu kontrol tentang riwayat pemberian asam amino sistein pada sampel.

Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, tabulasi silang, nilai rata-rata dan Standar Deviasi (SD). Analisis statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis menggunakan uji t- berpasangan (*Paired T –tets)* untuk uji perbedaan hasil pengukuran indikator gangguan metabolik, status antropometri dan asupan zat gizi sebelum dan sesudah suplementasi asam amino sistein.

**HASIL PENELITIAN**

Pemberian suplementasi asam amino sistein dilaksanakan selama 3 (tiga ) bulan, atau 90 hari pemberian. Adapun karakteristik sampel dapat dilihat pada table 1

Tabel 1

Karakteristik Sampel pada penelitian Perbaikan Gangguan Metabolik Balita Stunting Pasca Suplementasi Asam Amino Sistein di Wilayah Kerja Puskesmas Pacerakkang Daya Tahun 2016

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Karakteristik Sampel** | **Kelompok 1** | | **Kelompok 2** | |
| **n** | **%** | **n** | **%** |
| **Usia (Bulan)** |  |  |  |  |
| ≤ 24 | 5 | 33,3 | 5 | 33,3 |
| > 24 | 10 | 66,7 | 10 | 66,7 |
| **Jenis Kelamin** |  |  |  |  |
| Laki-laki | 8 | 53,3 | 10 | 33,3 |
| Perempuan | 7 | 46,7 | 5 | 66,7 |
| **TB/U** |  |  |  |  |
| Pendek | 8 | 53,3 | 11 | 73,3 |
| Sangat pendek | 7 | 46,7 | 4 | 26,7 |
| **BB/U**  Gizi baik | 8 | 53,3 | 9 | 60 |
| Gizi kurang | 6 | 40 | 4 | 26,6 |
| Gizi sangat kurang | 1 | 6,7 | 2 | 13,4 |

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh sampel mengalami gangguan pertumbuhan linier dengan kategori terbesar pendek mencapai 73,3% pada kelompok 1 dan sangat pendek mencapai 46,& % pada kelompok 2. Penderita gangguan pertumbuhan linier (TB/U) baik pendek maupun sangat pendek tidak semuanya mengalami masalah gangguan status gizi jika dilihat dari indeks BB/U, dimana hasil pengukuran yang diperoleh pada sebagian besar sampel yaitu 60 % menunjukkan status gizi baik dan 40 % gizi kurang. Pembagian usia pada sampel mengacu pada kebutuhan zat gizi yaitu untuk usia 24 bulan dan diatas 24 bulan. Pada sampel usia yang paling banyak berada di tas 24 bulan sebanyak 66,7%.

Dalam penelitian ini indikator gangguan metabolik yang diukur adalah status protein urin yang dapat menggambarkan gangguan penyerapan protein sebagai dampak dari malnutrisi yang berdampak pada rendahnya kadar albumin. Adapun gambaran status urin sampel dapat dilihat pada tabel 2. Hasil penelitian mengenai urinalisis dikelompokan pada hasil pemeriksaan protein karena dilihat dari data awal bahwa protein urin memiliki masalah jika dibanding dengan hasil urinalisis lainnya.

Tabel 2

Status Protein Urin Sampel pada penelitian Perbaikan Gangguan Metabolik Balita Stunting Pasca Suplementasi Asam Amino Sistein di Wilayah Kerja Puskesmas Pacerakkang Daya Tahun 2016

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Status Gizi  Protein Urin | | Kelompok 1 | | | | Kelompok 2 | | | |
| Sebelum | | Sesudah | |  | |  | |
|  |  | n | % | n | % | n | % | n | % |
| +++ | | 1 | 6.7 | 1 | 6.7 | 1 | 6,7 | 1 | 6,7 |
| + | | 11 | 73,3 | 11 | 73,3 | 12 | 80,0 | 12 | 80,0 |
| 0 | | 3 | 20 | 3 | 20 | 2 | 13,3 | 2 | 13,3 |
| Total | | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 |

Pada tabel 2 terlihat perubahan status protein urin baik pada kelompok 1 maupun pada kelompok 2. Perubahan yang paling nyata terlihat pada kelompok 1 dimana status protein urin dengan kategori normal 20 % . Demikian juga status protein + dari 73,3 % dan protein urin +++ 6.7 %. Pada akhir penelitian tidak terjadi perubahan status kadar protein urin, sebagaimana hasil yang ditampilkan pada table 5.3. Secara keseluruhan hasil urinalisis dari sampel dapat dilihat pada table 5.4. dan table 5.5. Nampak hasil pemeriksaan urinalisis dari kedua kelompok tidak berbeda jauh jika disimpulkan sebagai hasil pemeriksaan urin secara kualitatif.

Uji beda untuk membedakan hasil perlakuan dan kontrol antara sebelum perlkaun dan sesudah perlakuan dilakuan uji Wilcoxon dengan hasil uji untuk kelompok 1 maupun kelompok 2 sama dengan p value = 1.000 hal ini menunjukan tidak terjadi pengaruh yang signifikan baik pada kelompok perlakuan maupun pada kelompok control . Untuk melihat keterkaitan antar kelompok dilakukan uji Mann Witney. Hasil uji ini menunjukan hasil yang tidak signifikan dengan masing masing p value sebesar 0,389 untuk pre test dan 0,436 untuk post test.

Pada kedua kelompok baik perlakuan maupun control diperoleh hasil pemeriksaan urin secara kualitatif yang dapat diterjemahkan dalam bentuk range angka. Kesimpulan dari hasil pemeriksaan urinalisis pada kedua kelompok tidak berbeda. Kedua kelompok menunjukan terjadinya gangguan metabolic terlihat dari hasil pemeriksaan protein urin , SG dan urobilin, Ada beberapa yang mengalami postif pada pemeriksaan Ketosia (ket) hal ini menunjukan adanya pertanda kondisi starvation pada balita stunting dan pemeriksaan leukosit menunjukan indikasi adnya infeksi saluran cerna atau keadaan dehidrasi pada sampel. Hasil pengukuran cairan pada sampel menunjukan bahwa rata-rata konsumsi air minum pada sampel tidak memenuhi kebutuhan harian. Dimana sebagian besar sampel mengkonsumsi air putih hanya 2-3 gelas (600 ml) jauh lebih kecil jika dibandingkan dari kebutuhan minimal mereka sebanyak 1000- 1200 ml.

Tabel 3

Hasil Urinalisis Sampel Kelompok Perlakuan pada penelitian Perbaikan Gangguan Metabolik Balita Stunting Pasca Suplementasi Asam Amino Sistein di Wilayah Kerja Puskesmas Pacerakkang Daya Tahun 2016

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Leukosit** | **NiT** | **Urobilin** | **Protein** | **PH** | **BLO** | **SG** | **Ket** | **Bil** | **Glukosa** |
| A1 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 7,0 | ± | 1.025 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A2 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,0 | ± | 1.030 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A3 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,0 | ₋ | 1.020 | 5 (0,5) ± | ₋ | ₋ |
| A4 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 6,0 | ₋ | 1.005 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A5 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | ₋ | 5,0 | ₋ | 1.010 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A6 | ± 15 | ₋ | 0,2 (3,5) | ₋ | 6,0 | ₋ | 1.010 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A7 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 6,0 | ± | 1.020 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A8 | ± 15 | Merah Maron | 1(17) | 15(0,15) ± | 6,0 | ± | 1.020 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A9 | ₊₊₊ (500) | ₋ | 0,3(3,5) | 100 (1,0) ₊₊ | 6,0 | ₋ | 1.015 | 5 (0,5) ± | ₋ | ₋ |
| A10 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 6,0 | ₋ | 1.025 | 5 (0,5) ± | ⁺⁺ | ₋ |
| A11 | ± 15 | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 6,0 | ⁺ | 1.030 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A12 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 6,0 | ₋ | 1.020 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A13 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,5 | ₋ | 1.025 | ₋ | ⁺ (17) | ₋ |
| A14 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | ₋ | 5,0 | ₋ | 1.010 | ₋ | ₋ | ₋ |
| A15 | ± 15 | ₋ | 0,2 (3,5) | ₋ | 6,0 | ₋ | 1.010 | ₋ | ₋ | ₋ |

Pada table 3 dan 4 menunjukan hasil urinalisis pada kedua kelompok yaitu kelompok perlakuan table 3 dan kelompok control table 4 . Tabel tersebut memberikan gambaran hasil urin pada 30 sampel yang memberikan gambaran kurang baik pada pemeriksaan urinalisis. Hasil pemeriksaan leukosit terdapat 30% memberikan hasil positif (+ sd +++), pada pemeriksaan blood diperoleh 20 % psitif (+ sd +++) yag seharusnya negative pada anak balita. Pemeriksaan bilirubin menunjukan 10% positif.

Tabel 4

Hasil Urinalisis Sampel Kelompok Kontrol pada penelitian Perbaikan Gangguan Metabolik Balita Stunting Pasca Suplementasi Asam Amino Sistein di Wilayah Kerja Puskesmas Pacerakkang Daya Tahun 2016

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Leukosit** | **NiT** | **Urobilin** | **Protein** | **PH** | **BLO** | **SG** | **Ket** | **Bil** | **Glukosa** |
| B1 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 5,0 | ₋ | 1.020 | ₋ | ₋ | ₋ |
| B2 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 6,5 | ₋ | 1.020 | ₋ | ₋ | ₋ |
| B3 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,0 | ₋ | 1.010 | ₋ | ₋ | ₋ |
| B4 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,0 | ₋ | 1.030 | ₋ | ₋ | ₋ |
| B5 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 5,0 | ₋ | 1.020 | ₋ | ₋ | ₋ |
| B6 | ± 15 | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,0 | ₋ | 1.010 | ₋ | ₋ | ₋ |
| B7 | ± 15 | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 6,0 | ₋ | 1.015 | ₋ | ⁺ 1 (17) | ₋ |
| B8 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,0 | ₋ | 1.005 | ₋ | ₋ | ₋ |
| B9 | ± 15 | ₋ | 0,2 (3,5) | ₋ | 6,0 | ₋ | 1.005 | ₋ | ₋ | ₋ |
| B10 | ± 70 | Merah Maron | 0,2 (3,5) | 300 (3,0)⁺⁺⁺ | 6,5 | ⁺⁺⁺ | 1.010 | ₋ | ⁺⁺ | ₋ |
| B11 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,0 | ₋ | 1.030 | 5 (0,5) ± | ₋ | ₋ |
| B12 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,0 | ₋ | 1.030 | ₋ | ₋ | ₋ |
| B13 | ± 70 | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 7,0 | ₋ | 1.020 | 5 (0,5) ± | ⁺ (17) | ₋ |
| B14 | ± 15 | ₋ | 0,2 (3,5) | 30 (0,3) ₊ | 6,0 | ₋ | 1.015 | ₋ | ⁺ 1 (17) | ₋ |
| B15 | ₋ | ₋ | 0,2 (3,5) | 15(0,15) ± | 6,0 | ₋ | 1.005 | ₋ | ₋ | ₋ |

Pada sampel yang diteliti baik perlakuan maupun control memperlihatkan adanya kekurangan cairan elektrolit yang diperlihatkan pada hasil pemeriksaan urin sebanyak 77% (+) pada protein urin, 10% (+) pada segmen dan 10% (+) pada pemeriksaan nitrit. Demikian halnya dengan hasil pemeriksaan benda benda keton pada urin 16% dengan hasil postitif. Dari keseluruhan hasil pemeriksaan urin dapat diambil kesimpulan bahwa terjadi gangguan metabolic pada balita stunting, namun demikian hasil ini tidak menunjukan hal yang berbeda baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol.

Tabel 5

Tingkat Asupan Energi Sampel pada penelitian Perbaikan Gangguan Metabolik Balita Stunting Pasca Suplementasi Asam Amino Sistein di Wilayah Kerja Puskesmas Pacerakkang Daya Tahun 2016

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Asupan Energi** | **Kelompok 1** | | | | **Kelompok 2** | | | |
| **sebelum** | **%** | **Sesudah** | **%** | **Sebelum** | **%** | **Sesudah** | **%** |
| **Energi** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Baik | 1 | 6,7 | 1 | 6,7 | 4 | 26,7 | 2 | 13,3 |
| Kurang | 14 | 93,3 | 14 | 93,3 | 11 | 73,3 | 13 | 86,6 |
| **Total** | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 |

Pada table 5 terlihat bahwa untuk tingkat asupan energy pada kelompok perlakuan (kelompok 1) dengan kategori baik sebesar 6,7% dan kategori kurang sebesar 93,3%, keadaan ini sama saja antara sebelum dan sesudah perlakuan. Pada kelompok 2 untuk tingkat asupan energy dengan kategori kurang berubah antara sbelum dan sesudah perlakuan yaitu dari 26,7% menjadi 13,3%. Hasil rata-rata perubahan tingkat asupan energy dapat dilihat pada tabel5.7

Tabel 6

Rata- rata Asupan Energi Sampel pada penelitian Perbaikan Gangguan Metabolik Balita Stunting Pasca Suplementasi Asam Amino Sistein di Wilayah Kerja Puskesmas Pacerakkang Daya

Tahun 2016

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Asupan Energi | Sebelum | Sesudah | p |
| Kelompok 1 | 803,11 ± 300,66 | 770,58 ± 333,45 | 0,671 |
| Kelompok 2  p value antar kelompok | 796,98 ± 435,36  0,963 | 689,80, ± 313,67  0,450 | 0,223 |

Tabel 6 memberikan penjelasan bahwa terjadi perubahan asupan energy pada kelompok 1 sebesar 32,53 Kkal dari 803,11 Kkal dengan variasi 300,66 menjadi 770,58 Kkal dengan variasi 333,45. Hasil uji t menunjukan p value sebesar 0,671 hal ini menunjukan tidak terjadi perubahan tingkat asupan yang bermakna pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan untk asupan energy. Demkian juga dengan kelompok control dimana p value sebesar 0,223

**PEMBAHASAN**

Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 30 anak balita pendek, dengan kelompok perlakuan 15 orang dan kelompok kontrol 15 orang. Pekerjaan ayah pada sampel penelitian sebagian besar dikelompokan pada kategori buruh yang meliputi buruh bangunan dan buruh pabrik. Sedangkan pekerjaan ibu pada sampel penelitian sebagian besar bekerja sebagai ibu rumah tangga.

Penanganan masalah gizi yang tercantum dalam Intervensi Gizi Efektif (IGE) memberikan rangkaian layanan sejak pra-kehamilan sampai usia dua tahun. Jika IGE dapat berjalan dengan baik maka akan dapat menurunkan masalah gizi termasuk balita pendek, Pemberdayaan ibu rumah tangga merupakan prioritas dalam mengentaskan masalah gizi, dimana pada umumnya balita yang mengalami masalah gizi memiliki ibu tidak bekerja atau tidak memperoleh penghasilan (WHO, 2012).

WHO mengungkapkan hasil penelitian di negara berkembang bahwa masalah gizi termasuk pendek sebagian besar dialami oleh keluarga miskin, tingkat pendidikan rendah dan sanitasi lingkungan yang buruk. Prevalensi anak pendek yang tinggal dengan kepala rumah tangga yang tidak berpenddikan dan miskin mencapai 17 kali lebih tinggi dari pada prevalensi anak-anak yang tinggal di rumah tangga dengan kepala rumah tangga berpendidikan dan tidak miskin (WHO,2012).

Sasaran tahun 2015 prevalensi anak balita pendek sebesar 32% dari 35.6% tahun 2010. Proporsi gakin stunting di sulsel 10%. Alur intervensi yang disarankan pada bayi dan balita meliputi pemberiam MP-ASI yang tepat, suplementasi vitamin A pada usia 6-59 bulan dan suplementasi zinc pada anak diare di atas usia 6 bulan. Masalaha kurang vitamin A dengan indikator % retinol < 20 μg menurun dari 54% tahun 1992 menjadi 14.6 % pada tahun 2007 (Kemenkes 2015).

Karakteristik usia ayah dan ibu pada sampel penelitian ini sebagian besar di bawah 35 tahun. Usia 35 tahun pada laki-laki merupakan usia produkstif dan sedang berada pada puncak dalam status sosial ekonomi, sedangkan untuk usia ibu yang di atas 35 tahun merupakan masa produktif dalam memberikan perhatian pada anak. Anak yang dibesarkan oleh ibu yang sudah dewasa di atas 35 tahun dapat memberikan pola asuh yang lebih baik, sehingga dapat memperbaiki status gizi anak. Dalam penelitian ini usia ayah dan ibu tidak terbukti dapat memperbaiki status gizi anak, dimana seluruh anak merupakan sampel yang mengalami pendek. Sebagian besar responden pada penelitian ini bearda dibawah usia 35 tahun.

Hasil penelitian ini jika dikaitkan dengan karakteristik keluarga sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh WHO bahwa tingkat sosial ekonomi merupakan salah satu faktor terjadinya gangguan pertumbuhan linier pada balita, salah satu dampak yang menjadi bahan pertimbangan dalam mengatasi masalah ini adalah pemberdayaan sosial ekonomi masyarakat (WHO, 2015).

Anak pendek dapat menghambat kualitas SDM masa depan, studi menunjukan bahwa anak pendek sangat berhubungan dengan dengan prestasi pendidikan yang tidak baik, lama masa pendidikan dan pendapatan yang rendah pada masa dewasa. Anak pendekpun memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk tumbuh menjadi orang dewasa yang kurang berpendidikan, miskin kurang sehat dan lebih rentan terhadap penyakit tidak menular (WHO,2012).

Secara nasional penanggulangan balita pendek sudah dilakukan pemerintah melalui berbagai upaya dengan sasaran menurunkan prevalensi baduta pendek dari 32.9 % tahun 2013 menjadi 28.0% pada tahun 2016 sebagaimana yang tercantum dalam RPJMN 2015-2019 (Kemenkes, 2015).

Karakteristik usia sampel pada penelitian ini terbagi atas dua kategori, yaitu ≤ 24 bulan dan > 2.5 bulan. Pembagian kelompok usia ini mengacu pada kematangan perkembangan sosial dan kematangan perkembangan bahasa, dimana pada usia ini sampel sudah dapat menyatakan mau atau tidak mau pada saat diberikan perlakuan dan pada saat diambil urinnya untuk dianalisa (Soetjiningsih,2013). Disisi lain usia ini juga dapat menunjukan tingkat pertumbuhan tulang yang terhambat, dimana salah satu penyebab gangguan pertumbuhan linier seperti balita pendek adalah terhambatnya pertumbuhan tulang.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya dapat memberikan dukungan pada fakta empiris sebagai hasil penelitian yang dilakukan di wilayah kerja puskesmas Pacerakkang Makassar tahun 2016. Pada penelitian ini jika ditinjau dari karakteristik responden baik ayah maupun ibu menunjukan ketidak mampuan dalam menyediakan pangan tingkat rumah tangga dengan baik sebagai dampak dari faktor kemiskinan.

Faktor kemiskinan pada responden merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya balita pendek seperti pada sampel penelitian. Tahun 2010 Keluarga Miskin (Gakin) yang mempunyai balita pendek mencapai 10% di Sulawesi Selatan. Pada responden terjadi kemiskinan yang disertai dengan rendahnya kemampuan ibu dalam mengolah sumber pangan keluarga. Pemahaman yang keliru tentang pemberian makan lauk tradisional berbasis ikan misalnya ikan *pallu mara* masih ada yang keliru, dimana ibu akan menyatakan bahwa anaknya sudah diberi ikan padahal yang diperoleh anak hanya kuahnya saja. Praktek pemberian makan yang keliru dapat menurunkan tingkat asupan anak. Pada penelitian tingkat asupan energi baru mencapai 61.86% AKG.

IGE yang dilaksanakan pemerintah sebaiknya diikuti dengan pengentasan kemiskinan dan peningkatan pengetahuan serta keterampilan ibu dalam mengelola pangan tingkat rumah tangga, sehingga keluarga dapat mendiri secara gizi.

Gangguan metabolik pada balita stunting terkait dengan mekanisme kerja IRS 1 yang lain terkait dengan kerja insulin. Insulin merupakan hormon yang bekerja pada metabolime zat gizi makro dalam menghasilkan energi. Pada jaringan perifer seperti jaringan otot dan lemak, insulin berikatan dengan reseptor yang disebut Insulin Reseptor Substrat 1 (IRS 1) yang terdapat pada membran sel. Ikatan antara insulin dan IRS 1 akan menghasilkan sinyal yang berperan dalam proses metabolisme glukosa dalam sel otot dan lemak. Setelah terjadi ikatan insulin dan IRS 1, sinyal transduksi ini berperan dalam meningkatkan kuantitas GLUT-4 (glukosa transforter-4). Proses sintesis dan translokasi GLUT-4 ini akan memasukan glukosa dari ekstra ke intrasel untuk selanjutnya mengalami metabolisme (Kurt ,2014).

IRS 1 juga terkait dalam mempertahankan homeostasis gula darah dimana Reseptor insulin substrat (IRS) yang merupakan ligan endogen terhadap insulin, IGF-I dan IGF-II . Pengikatan ligan ke α-rantai dari *ectodomain* IR menginduksi perubahan struktural dalam reseptor yang dapat menyebabkan *autofosforilasi* residu tirosin kinase (TK) intraselular dari rantai β-. Perubahan ini memfasilitasi pengambilan protein adaptor seperti protein reseptor insulin substrat (IRS) di samping Src , Src Homologi 2 - B ( SH2-B ), APS dan protein fosfatase termasuk PTP1B , yang pada akhirnya dapat mempertahankan *homeostasis* glukosa darah. Dengan demikian kadar gula darah dapat terkontrol. Pada seluruh sampel penelitian ini diperoleh urinalisis untuk glukosa negative. Namun rata-rata kadar protein positif. Hal ini menunjukan bahwa pada sampel telah terjadi gangguan metabolik sebagai dampak asupan makanan yang rendah secara kronik, dimana hasil urinalisis glukosa negatif dan protein urinpositif. Protein urin secara subjektif dapat menunjukan kadar albumin yangrendah sebagai dampak status protein yang rendah.

Selain dalam memelihara *homeostasis* kadar gula. Reseptor insulin Substrat 1 juga memiliki peranan dalam metabolisme zat gizi. Dimana IRS 1 dan tirosin kinase dapat berfungsi sebagai enzim yang mentransfer gugus fosfat dari ATP ke residu tirosin pada protein target intraseluler. Mengikat insulin untuk subunit α menyebabkan subunit β untuk *autofosforilasi*, sehingga mengaktifkan aktivitas katalitik dari reseptor. Aktifitas katalitik reseptor dapat merangsang protein intraseluler melakukan posforilasi sehingga dapat menghasilkan respon biologis. Salah satu reaksi biologis yang terjadi dapat didukung oleh keberadaan zinc dan kalsium. Mekanisme kerja zinc dan kalsium terutama pada proinsulin di badan golgi, proinsulin yang memperoleh tambahan zinc dan kalsium akan menyebabkan pembentukan heksamer proinsulin yang tidak larut air. Enzim di luar badan golgi akan merubah proinsulin menjadi insulin dan C-peptide. Dengan aktifitas enzim yang baik dapat terjadi pembentukan energi yang sempurna. Pada sampel jika dilihat dari pola pertumbuhan yang terganggua secara kronis atau stunting menunjukan bahwa produksi energi tidak terbentuk dengan sempurna, sehingga tergambar dari hasil urinalisis.Pemberian asam amino sistein tidak dapat memberikan peluang yang baik dalam proses pembentukan energi mengingat rata-rata asupan energi sampel masih dibawah kebutuhan harian.

Pada penderita stunting sangatlah sulit untuk meningkatkan berat badan jika tidak dilakukan upaya yang sangat baik terutama dalam pemenuhan asupan zat gizi baik makro maupun mikro. Hal ini dapat dikaitkan dengan peran IRS 1 dalam metabolisme zat gizi. Metabolisme glukosa yang terjadi di dalam hati, dimana GLUT-2 berfungsi sebagai alat transport glukosa melewati membran sel ke dalam sel. Hati mempunyai peranan dalam mengatur *homeostasis* glukosa tubuh. Pada keadaan defisiensi asupan sumber glukosa, yang rendah seperti pada sampel, maka akan terjadi peningkatan kadar gula darah yang bersifat endogen yang berasal dari proses *glukoneogenesis* dan *glikogenesis* di jaringan hati. Proses ini berlangsung normal jika kontrol insulin normal (Asman, 2014).

Apabila terjadi resisten terhadap insulin seperti pada anak yang mengalami *undernutrition* seperti balita pendek, maka efek inhibisi hormon insulin terhadap mekanisme produksi glukosa endogen secara berlebihan tidak terjadi secara optimal, dengan demikian akan mempertinggi produksi glukosa di hati. Jadi, pemenuhan glukosa pada anak *undernutrition* lebih banyak dari sistem endogen.

Dampak dari banyaknya sistem endogen sebagai sumber glukosa, maka pada anak balita pendek akan mengalami nafsu makan yang rendah sebagai dampak dari rendahnya ambilan glukosa dari eksogen yang dapat menekan nafsu makan. Rendahnya nafsu makan dan kurangnya minum pada sampel dapat menyebabkan gambaran urinalisis yang kurang baik (Kurt, 2014).

Sistein sebagai asam amino juga memiliki beberapa peran biologi disebabkan oleh struktur molekularnya yang dapat melalui reaksi oksidasi maupun reduksi. Sistein mempunyai fungsi yang berbeda terkait strukturnya yang stabil, sehingga dapat menjadi katalitik pada berbagai *tranlasional*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistein merupakan asam amino yang harus terpenuhi dalam proses pertumbuhan, terlebih lagi pada masa penyelesaian masalah gizi seperti pada balita pendek (Muhtarudin, 2011).

**KESIMPULAN**

1. Pemberian asam amino sistein tidak dapat memperbaiki gangguan metabolic pada balita stunting dengan indikaor hasil urinalisis.
2. Pemberian asam amino sistein harus disertai dengan pemenuhan asupan zat gizi baik makro maupun mikro.

**SARAN**

1. Pada balita stunting sebaiknya dilakukan pemeriksaan penanda infeksi akut seperti CRP secara rutin.
2. Pada balita stunting sebaiknya diutamakan pemenuhan kebutuhan cairan terutama air putih.
3. Diperlukan pemberdayaan keluarga yang memiliki balita stunting sehingga dapat memperbaiki ketersediaan makanan pada tingkat rumah tangga.

**DAFTAR PUSTAKA**

Bapenas.( 2011), *Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi 2005-2015*. ISBN 978-979-3767-68-9

Gibson Rosalinds. (2006), *Prinsiples of Nutritional Assessment*. New York Oxford, Oxford University Press.

Kemenkes. (2012),  *Profil Data Kesehatan Indonesia Tahun 2011*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kuntoro. ( 2011), *Metode Statistik.* Edisi Revisi. Pustaka Melati

Linder Maria C. (2006), *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. EGC Jakarta

Macdonald Ian A and Helen M Roche.(2007), *Nutrition and Metabolism,* edited Michael J.Gibney. NS Blackwell Publisshing.

Muzamil Shabana Ejaz,Nazia latif. (2010), *Stunting and micronutrien deficiencies in malnourished children*, J pak Med Assoc Vol 60.No 7, p. 543-547

Rifai Muhaimin. ( 2009).,*Signal Tranduksi dan Sistem Pertahanan Tubuh*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya Malang, p. 1- 16.

Solomon Noel W, M.D and Robert M. Russell, M.D. (2009), *The Interaction of Vitamin A and Zinc implication for human nutrition,* The Amarican Journal of Clinical Nutrition 33 p; 2031-2040

Solomon Noel W. ( 2013). *The importance of dietary and environmental zinc for human health can be ignored only at signifkant peril to child well-being throughtout the word*, Ann Nutr Metab , 62 (suppl 1) 8-17

Supariasa et al. (2010), *Penentuan status gizi* edisi Revisi EGC Jakarta

WHO. (2005), *Who Child growth standards and the identification of severe acute Malnutrion in infants and children*. UNICEF