

**PENGARUH ASUPAN PROTEIN DAN SENG DARI *COOKIES* KACANG
MERAH TERHADAP *Z-SCORE* TB/U DAN SENG RAMBUT
PADA ANAK *STUNTING* USIA 13-36 BULAN
DI WILAYAH PUSKESMAS PANTAI LABU
(KAJIAN DATA SEKUNDER)**

SKRIPSI



**HAKIM ERIKA ROSA GULTOM
P01031215021**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI DIPLOMA IV GIZI**

2019

**PENGARUH ASUPAN PROTEIN DAN SENG DARI *COOKIES* KACANG
MERAH TERHADAP *Z-SCORE* TB/U DAN SENG RAMBUT
PADA ANAK *STUNTING* USIA 13-36 BULAN
DI WILAYAH PUSKESMAS PANTAI LABU
(KAJIAN DATA SEKUNDER)**

Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Studi Diploma IV Jurusan Gizi Politeknik
Kesehatan Kemenkes Medan



**HAKIM ERIKA ROSA GULTOM
P01031215021**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI DIPLOMA IV GIZI
2019**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Asupan Protein Dan Seng Dari Cookies Kacang Merah Terhadap Z-score TB/U Dan Seng Rambut Pada Anak *Stunting* Usia 13-36 Bulan Di Wilayah Puskesmas Pantai Labu (Kajian Data Sekunder)

Nama Mahasiswa : Hakim Erika Rosa Gultom

NIM : P01031215021

Program Studi : Diploma IV Gizi

Menyetujui

Efendi Nainggolan, SKM, M.Kes

Pembimbing Utama

Urbanus Sihotang, SKM, M.Kes

Anggota Penguji I

Dr. Haripin Togap Sinaga, MCN

Anggota Penguji II

Mengetahui

Ketua Jurusan

Dr. Oslida Martony, SKM, M.Kes

NIP. 196403121987031003

Tanggal Lulus : 05 Agustus 2019

ABSTRAK

HAKIM ERIKA ROSA GULTOM “**PENGARUH ASUPAN PROTEIN DAN SENG DARI COOKIES KACANG MERAH TERHADAP Z-SCORE TB/U DAN SENG RAMBUT PADA ANAK STUNTING USIA 13-36 BULAN DI WILAYAH PUSKESMAS PANTAI LABU (KAJIAN DATA SEKUNDER)**”
(DIBAWAH BIMBINGAN EFENDI NAINGGOLAN)

Stunting diukur berdasarkan indeks tinggi badan menurut umur (TB/U) dengan (*z-score*) <-2 Standart Deviasi. Salah satu cara penanggulangan *stunting* adalah dengan pemberian makanan dan memperhatikan asupan zat gizi yang dikonsumsinya. Zat gizi dalam *cookies* kacang merah dapat memberikan pengaruh dalam meningkatkan asupan protein dan kadar seng dalam tubuh.

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah terhadap *z-score* TB/U dan seng rambut pada anak *stunting* usia 13 - 36 bulan di Wilayah Puskesmas Pantai Labu.

Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Pantai Labu Desa Kubah Sentang selama 12 minggu Juli - September 2018. Penelitian bersifat Observasional dengan rancangan penelitian *quasi eksperimental*. Subjek penelitian adalah 26 orang anak *stunting*. Tinggi badan diukur menggunakan alat mikrotoa ketelitian 0,1 cm anak diukur berdiri. Dilakukan pemberian *cookies* kacang merah pada anak *stunting* 3 kali seminggu selama 12 minggu, data Zn rambut diperoleh dengan pengambilan rambut sampel menggunakan gunting steril. Analisis data menggunakan uji statistik Non-Parametrik *Wilcoxon*.

Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh yang signifikan pada asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah terhadap TB sebelum dan sesudah dengan nilai ($p= 0,001$) *z-score* TB/U sebelum dan sesudah dengan nilai ($p= 0.001$) dan seng rambut sebelum dan sesudah dengan nilai ($p= 0.003$) pada anak *stunting*.

Ada peningkatan rata-rata pada TB anak *stunting* sebesar 1,25 cm, *Z-score* TB/U 0,64 SD, zink rambut 0,03 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Ada pengaruh asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah terhadap *z-score* TB/U dan zink rambut dengan nilai $p<0,05$

Kata Kunci : Asupan Protein dan Seng dari *Cookies* Kacang Merah, *Z-score* TB/U, Rambut *Stunting*

ABSTRACT

HAKIM ERIKA ROSA GULTOM “THE EFFECT OF PROTEIN AND ZINC INTAKE FROM RED BEAN COOKIES ON Z-SCORE OF BODY HEIGHT / AGE AND ZINC HAIR IN STUNTING STUNTING AGES 13-36 MONTHS IN PANTAI LABU COMMUNITY HEALTH CARE (SECONDARY DATA STUDY)” (CONSULTANT : EFENDI NAINGGOLAN)

Stunting is measured based on height index according to age (body height/age) with (z-score) <-2 Standard Deviation. One way to deal with stunting is provide food and pay attention to the intake of nutrients it consumes. Nutrients in red bean cookies can have an influence in increasing protein intake and zinc levels in the body.

The aim of the study was determine the effect of protein and zinc intake from red bean cookies on body height/age of z-score and hair zinc in stunting children aged 13 – 36 months in Pantai Labu community Health Center Area.

The study was conducted in the working area of Pantai Labu community health care in Kubah Sentang Village for 12 weeks July – September 2018. The research was observational with quasi experimental research design. Subjects were 26 stunting children. Height was using a microtoa device with an accuracy of 0.1 cm. Children were measured stand up. Red bean cookies were administered to stunting children 3 times a week for 12 weeks, hair ZN data was obtained by taking hair samples using sterile scissors. Data analysis used Wilcoxon Non-Parametric statistical tests.

The results showed a significant effect on protein and zinc intake of red bean cookies on body height before and after with a value ($p = 0.001$) z-score body height/age before and after with a value ($p = 0.001$) and hair zinc before and after with a value ($p = 0.003$) in stunting children.

There was an average increase in body height of stunted children by 1.25 cm, body height/age eith Z-score 0.64 SD, hair zinc was 0.03 $\mu\text{g} / \text{dl}$. There was an effect of protein and zinc intake from red bean cookies on body height/age with z-score and hair zinc with p value <0.05

Keywords : Protein and Zinc Intake from Red Bean Cookies, Z-score Body Height/Age, Stunting

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah terhadap z-score TB/U dan seng rambut pada anak *stunting* usia 13-16 bulan di Wilayah Puskesmas Pantai Labu (kajian data sekunder)”**. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan ketulusan hati maka penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Oslida Martony, SKM, M.Kes selaku Ketua Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Medan
2. Efendi Nainggolan, SKM, M.Kes selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi dalam penulisan skripsi.
3. Urbanus Sihotang, SKM, M.Kes selaku anggota penguji yang memberi arahan, bimbingan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Haripin Togap Sinaga, MCN selaku anggota penguji yang memberi arahan, bimbingan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Monang Gultom dan Ibu Elmelia Panjaitan. Terimakasih atas dukungan, baik moral maupun moril dan kasih sayang serta doa-doa yang tidak dapat terbalas.
6. Kepada teman satu bimbingan, VIP Kos dan teman-teman Mahasiswa Jurusan Gizi yang turut membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih ada kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan sumbang saran dari semua pihak dalam penyempurnaan skripsi ini.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Permasalahan.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Stunting	6
1. Pengertian Stunting	6
2. Faktor Penyebab Stunting	6
3. Dampak Stunting	8
B. Kacang Merah (<i>Phaseolus Vulgaris</i> , L)	8
1. Pengertian Kacang Merah.....	8
2. Manfaat Kacang Merah.....	10
C. Protein	11
D. Seng (Zn)	12
E. Seng (Zn) pada Rambut.....	14
F. Pengaruh Protein Dengan Kadar Seng (Zn) Rambut...	15
G. Pengaruh Seng (Zn) Dengan Kadar Seng (Zn) Rambut.....	16
H. Cookies.....	16
1. Pengertian Cookies.....	16
2. Kandungan Zat Gizi Cookies Kacang Merah dan Biskuit Ubi Ungu.....	17
I. Kerangka Teori	18
J. Kerangka Konsep	19
K. Defenisi Operasional	20
L. Hipotesa Kerja.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	21
B. Jenis dan Rancangan Penelitian	21
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	21
D. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	21
E. Pengolahan dan Analisis Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil Penelitian	25
1. Gambaran Umum Lokasi.....	25
2. Gambaran Karakteristik Sampel	25

3. Kenaikan TB Dibandingkan dengan Kenaikan TB SK Antropometri 2010.....	26
4. Tinggi Badan Sebelum dan Sesudah Pemberian Cookies Kacang Merah.....	26
5. Z-score TB/U Sebelum dan Sesudah Pemberian Cookies Kacang Merah.....	27
6. Seng Rambut Sebelum dan Sesudah Pemberian Cookies Kacang Merah.....	27
7. Pengaruh Asupan Protein dan Seng dari Cookies Kacang Merah Terhadap Tinggi Badan Z-score TB/U dan Seng Rambut.....	28
B. Pembahasan	28
1. Karakteristik Sampel	28
2. Asupan Protein dan Seng Cookies.....	29
3. Kadar Zn Rambut.....	31
4. Pengaruh Asupan Protein dan Seng dari Cookies Kacang Merah Terhadap Tinggi Badan, Z-score TB/U dan Seng Rambut.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

No		Halaman
1	Komposisi Zat Gizi Kacang Merah per 100 gr.....	10
2	Komposisi Asam Amino Kacang Merah.....	11
3	AKG Protein di Indonesia	12
4	AKG Seng di Indonesia	14
5	Kadar Seng Rambut Normal.....	15
6	Kandungan Zat Gizi Cookies Kacang Merah per 100 gr.....	17
7	Kandungan Zat Gizi Biskuit Ubi Ungu per 100 gr.....	17
8	Distribusi Sampel Berdasarkan Kelompok Umur.....	25
9	Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin	26
10	Kenaikan TB dibandingkan dengan Kenaikan TB SK Antropometri 2010.....	26
11	Tinggi Badan Sebelum dan Sesudah Pemberian Cookies Kacang Merah.....	26
12	Z-score TB/U Sebelum dan Sesudah Pemberian Cookies Kacang Merah.....	27
13	Seng Rambut Sebelum dan Sesudah Pemberian Cookies Kacang Merah.....	27
14	Pengaruh Asupan Protein dan Seng dari Cookies Kacang Merah Terhadap Tinggi Badan, Z-score TB/U dan Seng Rambut.....	28

DAFTAR GAMBAR

No		Halaman
1	Kerangka Teori	18
2	Kerangka Konsep	19

DAFTAR LAMPIRAN

No		Halaman
1	Master Tabel	45
2	Pengolahan Data	47
3	Bukti Bimbingan Skripsi.....	51
4	Pernyataan.....	52
5	Daftar Riwayat Hidup	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini permasalahan gizi selain gizi ganda, gizi kurang dan gizi lebih, ada timbul permasalahan gizi baru yang disebut dengan *stunting* dan merupakan masalah gizi di Indonesia yang menjadi bahan topik perbincangan dalam dekade lima tahun belakangan ini. *Stunting* adalah gangguan dalam pertumbuhan yang terjadi akibat kondisi kekurangan gizi kronis yang disebabkan oleh asupan gizi yang kurang dalam waktu cukup lama akibat pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. Penentuan *stunting* diukur berdasarkan pada Indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) dengan ambang batas (*z-score*) <-2 Standart Deviasi (WHO dalam Ermawati, 2016).

Berdasarkan Riskesdas, prevalensi *stunting* secara nasional tahun 2010 sebesar 35,6 % dan tahun 2013 sebesar 37,2 %, yang berarti telah terjadi peningkatan sebanyak 1,6 %. Hasil Riskesdas di Sumatera Utara, prevalensi *stunting* tahun 2013 sebesar 42,5%. Di Kabupaten Deli Serdang prevalensi *stunting* mencapai 18,7% pada kategori sangat pendek, dan 19,0% pada kategori pendek (Profil Kesehatan Sumatera Utara, 2014).

Penentuan *stunting* dapat dinilai dari *z-score* dan seng rambut. Anak yang berada dalam ambang batas *z-score* <-2 SD masuk dalam kategori *stunting*. Untuk mengetahui kadar seng dalam tubuh dapat diukur dengan kadar seng rambut yang merupakan biomarker untuk mengetahui status seng di dalam tubuh. *Stunting* merupakan kondisi malnutrisi yang sudah berlangsung dalam jangka lama. Analisis kadar seng rambut lebih tepat dalam menggambarkan status seng di masa lampau. Rambut yang paling dekat dengan kulit kepala diambil dan digunakan untuk mengukur level sistemik elemen mineral pada anak. Pengukuran rambut memiliki keuntungan dibandingkan darah dan urine. Rambut lebih mudah diambil

dan disimpan serta analisis rambut lebih murah dibandingkan dari darah dan urine (Rahmawati dkk, 2012).

Salah satu cara penanggulangan anak *stunting* adalah dengan pemberian makanan yang adekuat, baik dengan merubah pola makanannya maupun memperhatikan asupan zat gizi yang dikonsumsinya. Salah satu alternatif untuk mengatasi itu adalah dengan pemberian snack dalam bentuk *cookies* yang disukai oleh kalangan anak-anak maupun dewasa. *Cookies* banyak disukai karena rasanya enak dan cenderung manis, teksturnya renyah dan proses pembuatannya relatif mudah. *Cookies* dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama sehingga lebih praktis, dapat dikonsumsi berulang-ulang dan kapan saja (SNI, 2011 dalam Nuri, 2018).

Rendahnya asupan seng dapat memicu terjadinya defisiensi seng. Untuk menambah asupan zink salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan memberikan *cookies* kacang merah. Kacang merah mengandung protein dan zink yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang lainnya, kacang merah juga memiliki susunan asam amino yang lengkap (Astawan, 2009). Dalam 100 gram kacang merah memiliki kandungan energi sebesar 314 kkal, protein 22,1 gr, lemak 1,1 gr, karbohidrat 56,2 gr, serat 4 gr, kalsium 502 mg, fosfor 429 mg, zat besi 10,3 mg dan zink sebesar 42 mg (Tabel Konsumsi Pangan Indonesia, 2009 dalam Dwi, 2013).

Cookies ini mengandung keistimewaan karena didalamnya terdapat kacang merah. Mengonsumsi kacang merah merupakan salah satu cara yang dapat mencegah maupun memperbaiki *z-score* yang rendah di dalam tubuh. Dalam 100 gram *cookies* kacang terdapat Fe 0.205 mg, karbohidrat 27.96% atau 6.99 gr, lemak 24.15% atau 2.68 gr, protein 10.13% atau 2.53 gr dan zink 7 mg. Maka, *cookies* kacang merah dapat memberikan pengaruh dalam berbagai komponen seperti meningkatkan asupan protein dan meningkatkan kadar seng dalam tubuh (Efendi, dkk, 2018).

Protein berfungsi sebagai pembentuk jaringan baru di masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara, memperbaiki serta

mengganti jaringan yang rusak. Asupan protein yang tinggi juga dapat meningkatkan sistem transportasi seng dan sebagai ligan yang diikat oleh protein untuk meningkatkan penyerapan seng. Seng memasuki darah yang mengelilingi sistem pencernaan dan biasanya diikat oleh albumin dan protein darah dan begitu pula sebaliknya dengan seng, dikenal sebagai mineral yang membantu proses pembentukan protein (Hardinsyah dkk, 2017).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aridiyah F menunjukkan bahwa setiap penambahan satu persen tingkat kecukupan protein, akan menambah *z-score* TB/U balita sebesar 0,024 satuan (Gropper S dalam Ermawati, 2016), dalam penelitian Anindita menunjukkan bahwa sebagian besar balita yang menderita *stunting* yaitu dalam 9 sampel atau sebanyak 48,5% memiliki tingkat kecukupan protein yang kurang, sedangkan hasil penelitian Nur, 2013 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh asupan protein sebelum dan sesudah intervensi pada anak balita usia 12-36 bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Somba Opu tentang pengaruh pemberian biscuit ubi jalar ungu terhadap status gizi kurang.

Seng merupakan mineral esensial yang berperan dalam sintesis, sekresi dan kontrol hormon pertumbuhan. Rendahnya sintesis hormon pertumbuhan, dapat menghambat pertumbuhan linear dan juga menyebabkan kondisi *stunting* pada balita. Seng juga merupakan komponen penting pada struktur dan fungsi membran sel serta merupakan mineral yang membantu sintesis protein (Underwood dalam Sus, 2012). Asupan seng yang kurang pada masa anak menyebabkan terhambatnya pertumbuhan pada anak sehingga jika berlangsung dalam waktu lama dapat menyebabkan *stunting*. Penelitian di Kenya menunjukkan bahwa *z-score* TB/U meningkat pada anak yang diberi suplemen besi (Amare *et al* dalam Ermawati, 2016).

Terdapat 26 orang anak yang mengalami *stunting* dari perolehan data sekunder berjudul pengaruh *cookies* kacang merah untuk meningkatkan nilai *z-score* tinggi badan menurut umur (TB/U) dan kadar seng pada anak 13-36 bulan penderita *stunting* di Wilayah Puskesmas Pantai Labu yaitu

rata-rata kenaikan skor z TB/U pada kelompok intervensi lebih tinggi yaitu 0.75 SD dibandingkan dengan kelompok pembandingan yaitu 0.55 SD.

Berdasarkan hasil uraian diatas penulis ingin melanjutkan saran dari penelitian sebelumnya yaitu direkomendasikan bahwa pemberian suplemen Zn perlu dipertimbangkan dalam program penanganan masalah gizi terutama terjadinya *stunting* pada anak. Untuk itu, penulis ingin meneliti pengaruh asupan protein dan seng dari cookies kacang merah terhadap z-score dan seng rambut pada anak *stunting* usia 13-36 bulan di Wilayah Puskesmas Pantai Labu Desa Kubah Sentang.

B. Rumusan Permasalahan

Adakah pengaruh asupan protein dan seng dari cookies kacang merah terhadap z-score TB/U dan seng rambut pada anak *stunting* usia 13 - 36 bulan di wilayah puskesmas pantai labu (kajian data sekunder).

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah terhadap z-score TB/U dan seng rambut pada anak *stunting* usia 13-36 bulan di wilayah puskesmas pantai labu (kajian data sekunder)

2. Tujuan Khusus

- a. Menilai TB pada anak *stunting* usia 13-36 sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah
- b. Menilai z-score TB/U pada anak *stunting* usia 13-36 sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah
- c. Menilai seng rambut pada anak *stunting* usia 13-36 sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah
- d. Menganalisis pengaruh asupan protein dari *cookies* kacang merah terhadap TB/U rambut pada anak *stunting* usia 13-36 bulan di wilayah puskesmas pantai labu
- e. Menganalisis pengaruh asupan protein dari *cookies* kacang merah terhadap z-score TB/U rambut pada anak *stunting* usia 13-36

bulan di wilayah puskesmas pantai labu Menganalisis pengaruh asupan seng dari *cookies* kacang merah terhadap seng rambut pada anak *stunting* usia 13-36 bulan di wilayah puskesmas pantai labu

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Sebagai salah satu sarana untuk mengembangkan kemampuan dan wawasan penulis dalam menyusun skripsi.

2. Bagi Masyarakat

Menambah informasi bagi masyarakat tentang pentingnya asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah terhadap z-score TB/U dan seng rambut pada anak *stunting*

3. Bagi Pelayan Kesehatan

Sebagai bahan informasi dan masukan bagi dinas kesehatan, tentang pentingnya pemeriksaan kadar seng rambut pada anak *stunting*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Stunting*

1. Pengertian *Stunting*

Stunting adalah gangguan pertumbuhan yang terjadi akibat kondisi kekurangan gizi kronis yang disebabkan oleh asupan gizi yang kurang dalam waktu cukup lama akibat pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. Penentuan *stunting* diukur berdasarkan pada Indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) dengan ambang batas (*z-score*) <-2 Standart Deviasi (WHO dalam Ermawati, 2016).

Kondisi *stunting* menggambarkan status gizi atau status kesehatan di masa lalu yang kurang baik dan menunjukkan adanya gangguan pertumbuhan linier pada seseorang. *Stunting* merupakan dampak dari asupan gizi yang kurang, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Pengaruh buruk dari *stunting* dapat dilihat dari terjadinya gangguan jumlah, kualitas dan kerusakan sel, jaringan dan organ tubuh (adanya gangguan pada tumbuh kembang), serta memiliki resiko kegemukan dan penimbunan lemak tengah tubuh dikala dewasa (Kartini, 2016).

2. Faktor Penyebab *Stunting*

a. Penyakit Infeksi

Faktor langsung yang menyebabkan *stunting* yaitu berupa asupan makanan dan penyakit infeksi. Infeksi merupakan salah satu faktor penyebab langsung status gizi balita disamping konsumsi. Anak-anak dalam masa pertumbuhan umumnya akan mengalami lebih dari 100 macam infeksi sebelum mencapai masa dewasa, akan lebih buruk jika terjadi pada daerah miskin, sanitasi yang buruk dan daerah dengan masalah gizi. Anak yang mengalami infeksi rentan terjadi status gizi kurang dan jika dibiarkan akan berisiko terjadi *stunting*. Didukung oleh penelitian lain di Jakarta, menunjukkan bahwa anak balita yang menderita

diare memiliki hubungan positif dengan indeks status gizi Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) (Ermawati, 2016)

b. Asupan Makanan

UNICEF,2007 menyatakan bahwa asupan makanan yang tidak seimbang, berkaitan dengan kandungan zat gizi dalam makanan yaitu karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, dan air merupakan salah satu faktor yang dikaitkan dengan terjadinya stunting. Rerata nasional Konsumsi Protein per Kapita per Hari adalah 55,5 gram (Diana, 2018).

Protein berfungsi sebagai pembentuk jaringan baru di masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara, memperbaiki serta mengganti jaringan yang rusak. Anak yang mengalami defisiensi asupan protein yang berlangsung lama meskipun asupan energinya tercukupi akan mengalami pertumbuhan tinggi badan yang terhambat. Kekurangan protein dalam jangka lama menyebabkan penurunan status gizi. Asupan protein yang tidak adekuat mengakibatkan pertumbuhan anak balita menjadi lemah (Vilda, 2012).

Seng (Zn) merupakan salah satu zat gizi mikro. Zn dibutuhkan oleh berbagai organ tubuh, seperti kulit, mukosa saluran cerna dan hampir semua sel membutuhkan mineral ini. Zn dibutuhkan dalam jumlah sedikit akan tetapi mutlak harus ada di dalam pakan, karena Zn tidak bisa dikonversi dari zat gizi lain. Mineral ini berperan dalam berbagai aktivitas enzim, pertumbuhan dan diferensiasi sel, serta berperan penting dalam mengoptimalkan fungsi sistem respons kebal. Penurunan sistem respons kebal serta meningkatnya kejadian infeksi dapat diakibatkan oleh rendahnya kadar Zn di dalam tubuh.

Dampak yang ditimbulkan akibat kurangnya mineral ini adalah terjadinya penurunan nafsu makan sampai pada gangguan sistem pertahanan tubuh. Zat gizi mikro terdiri dari vitamin dan mineral juga sangat berguna untuk berbagai fungsi dalam tubuh. Zn juga berfungsi di dalam sintesis beberapa hormon seperti insulin dan glukagon, serta berperan dalam metabolisme karbohidrat, keseimbangan asam basa dan

metabolisme vitamin A, sintesis asam nukleat (RNA, DNA) polimerase dan sintesis protein (Lieberman,1990 dalam Widhyari, 2012).

Defisiensi salah satu zat gizi mikro berhubungan dengan defisiensi zat gizi mikro lainnya, misalnya pada defisiensi seng, akan terkait dengan defisiensi zat besi. Penelitian di Denpasar menunjukkan bahwa defisiensi seng dan zat besi pada balita akan berisiko mengalami stunting sebesar 16,1 kali dibandingkan pada balita yang tidak defisiensi. Seng berperan dalam metabolisme karbohidrat, protein dan lemak. Kebutuhan seng secara fisiologis meningkat pada periode pertumbuhan cepat akibat terjadinya proses replikasi DNA, transkripsi DNA dan fungsi endokrin (Sundari, 2016).

3. Dampak stunting

a. Jangka Pendek

Dampak stunting dalam jangka pendek yaitu terganggunya perkembangan otak, kecerdasan, gangguan pertumbuhan fisik, dan gangguan metabolisme dalam tubuh.

b. Dalam Jangka Panjang

Akibat buruk yang dapat ditimbulkan adalah menurunnya kemampuan kognitif dan prestasi belajar, menurunnya kekebalan tubuh sehingga mudah sakit, dan risiko tinggi untuk munculnya penyakit diabetes, kegemukan, penyakit jantung dan pembuluh darah, kanker, stroke, dan disabilitas pada usia tua.

B. Kacang merah (*Phaseolus Vulgaris*, L)

1. Pengertian Kacang Merah

Kacang merah (*Phaseolus Vulgaris* L) merupakan jenis tanaman kacang-kacangan, merupakan sumber protein nabati dan juga sumber energi, karbohidrat, serat, mineral yang cukup yang cukup tinggi serta memiliki susunan asam amino yang lengkap (Astawan, 2009).

Menurut Badan Pusat Statistik (2011), produksi kacang merah di Indonesia tergolong cukup tinggi, yaitu mencapai 116.397 ton pada tahun 2010. Karena aplikasi yang terbatas dan pendeknya umur simpan dalam bentuk mentah, maka perlu dilakukan penepungan untuk memudahkan

aplikasinya sebagai komposisi pangan. Teknologi penepungan merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena lebih tahan lama disimpan, mudah dicampur dengan tepung lain, diperkaya zat gizi, dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang ingin serba praktis.

Penelitian tentang tepung kacang merah juga telah diaplikasikan secara luas, misalnya dalam pembuatan cookies (Ekawati, 1999). Sebagai bahan pensubstitusi, tepung kacang merah dapat mengganti 10% tepung terigu dalam pembuatan brownies (Yodatama, 2011), serta dapat mengganti 20% tepung terigu dalam pembuatan donat (Yaumi, 2011 dalam Hesti, 2013).

Dalam kacang merah kering memiliki kandungan protein yaitu mencapai 22,1 g per 100 g bahan (TKPI, 2009). Kadar leusin dalam kacang merah mencapai 76,16 mg per gram protein, sehingga jumlah tersebut termasuk jumlah yang cukup banyak sehingga menjadikan kacang merah sebagai salah satu sumber makanan yang memiliki kandungan protein berkualitas baik. Leusin merupakan asam amino esensial yang memiliki fungsi untuk memacu fungsi otak, menambah tingkat energi otot, membantu menurunkan kadar gula darah yang berlebihan, dan membantu penyembuhan tulang, jaringan otot, dan kulit pasca operasi.

Kadar lemak dalam kacang merah yaitu 1,1 g per 100 g bahan. Umumnya kacang-kacangan mengandung asam lemak tak jenuh yang tinggi. Komponen lemak kacang merah terdiri atas asam lemak jenuh sebanyak 19% dan asam lemak tak jenuh sebanyak 63,3% (Astawan, 2009). Asam lemak utama yang terkandung dalam kacang merah adalah asam linolenat atau biasa dikenal dengan omega 3 merupakan asam amino esensial tak jenuh ganda yang dapat membersihkan plasma dari lipoprotein kilomikron dan kemungkinan juga dari VLDL (Very Low Density Lipoprotein) serta dihubungkan dengan pencegahan penyakit jantung koroner dan artritis (Almatsier, 2004 dalam Dwi, 2013).

Zat gizi yang terkandung dalam 100 gr kacang merah adalah energi 350 kal, protein 13,9 gr, lemak 3 gr, karbohidrat 66,9 gr, serat 26,3 gr, Kalsium 84 mg, fosfor 242 mg, besi 6,8 gr, natrium 19 mg, kalium 1127 mg, seng 42 mg (Kurnianingtyas, 2014).

2. Manfaat Kacang Merah

Destrivana (2013), mengungkapkan ada banyak manfaat kesehatan dari kacang merah yang perlu kita ketahui. Berikut adalah manfaat dari kacang merah:

a. Menyimpan banyak energi

Kacang merah dapat meningkatkan energi karena tinggi kandungan zat besi. Zat besi merupakan sumber utama yang diperlukan untuk meningkatkan metabolisme dan energi tubuh. Kacang merah juga membantu sirkulasi oksigen ke seluruh tubuh.

b. Untuk pertumbuhan

Lisin dalam kacang merah mencapai 72 mg. Kandungan lisin dalam kacang merah memiliki manfaat sebagai zat pembangun protein, meningkatkan hormon pertumbuhan, meningkatkan imunitas tubuh dan mempercepat pemulihan kesehatan.

c. Baik untuk otak

Kacang merah menawarkan manfaat yang luar biasa bagi otak. Leusin (asam amino esensial) yang ada dalam kacang merah mencapai 76,16 mg per gram protein yang merupakan indikator protein berkualitas dimana kandungan leusin minimal 25 mg per gram protein. Leusin berfungsi untuk memacu fungsi otak, membantu penyembuhan tulang dan jaringan otot (Dwi,2013)

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Kacang Merah Per 100 gr

Zat Gizi	Kacang Merah
Energi (kkal)	314
Protein (gr)	22,1
Lemak (gr)	1.1
Karbohidrat (gr)	56,2
Serat (gr)	4
Kalsium (mg)	502
Fosfor (mg)	429
Besi (mg)	10,3
Zink (mg)	42

Sumber : TKPI, 2009

Tabel 2. Komposisi Asam Amino (mg/gram protein) Kacang Merah

Asam Amino	Kacang Merah
Isoleusin	41,92
Leusin	76,16
Lisin	72
Metionin	10,56
Sistein	8,48
Fenilalanin	53,16
Tirosin	25,28
Treonin	39,68
Triptofan	10,08
Valin	45,92
Arginin	56,80
Histidin	28,32
Alanin	52,16

Sumber : Kay,1979

C. Protein

Protein merupakan senyawa organik yang terdiri dari beribu-ribu asam amino dan memiliki hubungan terhadap pembentukan sel dan inti sel dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air. Protein berfungsi sebagai pembentuk jaringan baru di masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara, memperbaiki serta mengganti jaringan yang rusak, menyediakan asam amino yang diperlukan untuk membentuk enzim pencernaan dan metabolisme. Anak yang mengalami defisiensi asupan protein akan mengalami pertumbuhan tinggi badan yang terhambat (Achmadi, 2013).

Asupan makan yang tidak adekuat merupakan penyebab langsung terjadinya *stunting* pada balita. Kurangnya asupan energi dan protein

menjadi penyebab gagal tumbuh telah banyak diketahui. Kurangnya beberapa mikronutrien juga berpengaruh terhadap terjadinya retardasi pertumbuhan linear. Kekurangan mikronutrien dapat terjadi karena rendahnya asupan bahan makanan sumber mikronutrien tersebut dalam konsumsi balita sehari-hari (Diana, 2018).

Protein dipecah menjadi bentuk peptide yang lebih kecil dengan enzim proteolitik yang menargetkan asam amino tertentu. Enzim yang berperan akan berikatan dengan protein dan memecahnya menjadi asam amino, penyerapan asam amino dilakukan melalui transport aktif dengan menggunakan pengangkut yang spesifik untuk setiap asam amino yang berbeda.

Jenis protein dalam makanan juga mempengaruhi bioavailabilitas seng. Protein dapat membantu peningkatan penyerapan seng, hal ini dikaitkan dengan pelepasan asam amino dan sistein yang mengandung peptide selama pencernaan yang membentuk ligan bersama Zn.

Protein hewani berasal dari daging, ikan, ayam, telur, susu sedangkan protein nabati berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti kacang-kacangan, tempe dan tahu. Kualitas asupan protein akan memiliki kualitas yang tinggi jika makanan sehari-hari beraneka ragam (Rahmawati, 2015).

Protein nabati mempunyai mutu atau nilai biologis tertinggi. Salah satu indikator protein yang berkualitas tinggi memiliki kandungan leusin minimal 25 mg per gram protein. Kacang merah memiliki kadar leusin mencapai 76.16 mg per gram protein, sehingga jumlah tersebut termasuk jumlah yang cukup banyak sehingga menjadikan kacang merah sebagai salah satu sumber makanan yang memiliki kandungan protein berkualitas baik.

Tabel 3. AKG Protein di Indonesia

No	Umur	Laki-Laki (gr)	Perempuan (gr)
1	0-6 bulan	12	12
2	7-11 bulan	18	18
3	1-3 tahun	26	26
4	4-6 tahun	35	35
5	7-9 tahun	49	49
6	10-12 tahun	56	60
7	13-15 tahun	72	69
8	16-18 tahun	66	59
9	19-29 tahun	62	56
10	30-49 tahun	65	57
11	50-64 tahun	65	57
12	65-80 tahun	62	56
13	>80 tahun	60	55

Sumber: Daftar AKG 2013

D. Seng (Zn)

Seng (Zn) adalah mikromineral yang terdapat dalam jaringan manusia/hewan dan terlibat dalam fungsi berbagai enzim dalam proses metabolisme (Novitasari, 2014).

Seng berinteraksi baik secara langsung dan tidak langsung. Interaksi tidak langsung dapat terjadi melalui peran seng dalam mensintesis berbagai protein termasuk protein pengangkut besi yaitu transferin. Tubuh mengandung 2-2,5 gram seng yang tersebar di hampir semua sel.

Sebagian besar berada didalam hati, pancreas, ginjal, tulang dan otot. Jaringan yang mengandung banyak seng adalah rambut, mata, kelenjar prostat, dan spermatozoa (Almatsier, 2016).

Seng memegang peran esensial yang bekerja hampir pada semua metabolisme tubuh yaitu sebagai antioksidan, hormon pertumbuhan dan perkembangan serta sebagai sistem kekebalan tubuh untuk membunuh agen infeksi penyebab penyakit. Seng (Zn) tersebar luas di seluruh tubuh, yaitu pada tulang, gigi, darah, rambut, kulit, hati, otot, sel-sel darah putih, dan testis.

Jumlah asupan seng akan mempengaruhi penyerapan seng di dalam tubuh dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu beberapa zat endogen yang dapat berfungsi sebagai ligan untuk seng yaitu asupan seng. Asupan seng

yang tinggi dapat meningkatkan absorpsi seng di dalam tubuh, ligan seperti seng ini membantu menjaga ke larutan seng dalam sistem pencernaan. Penyerapan seng juga dipengaruhi oleh asupan seng yang berasal dari sumber hewani memiliki tingkat bioavaibilitas yang tinggi daripada sumber nabati. Rendahnya asupan seng dapat memicu adanya defisiensi seng (Gibson, 2012).

Sumber paling baik adalah sumber seng hewani, terutama daging, hati, kerang, dan telur. Sereal tumbuk dan kacang-kacangan juga merupakan sumber yang baik seperti gandum, namun mempunyai ketersediaan biologik yang rendah.

Pemberian suplementasi zink 11 mg dan Fe 20 mg dan multivitamin yang diberi setiap hari selama 3 bulan terhadap pertumbuhan anak 6-24 bulan di Vietnam bagi anak penderita defisiensi mikronutrien, meningkatkan nilai z-score panjang badan menurut umur (TB/U) sebesar 0,48 sedangkan pemberian hanya satu kali seminggu dapat menaikkan z-score sebesar 0,37 (Thu, et al, 1999).

Tabel 4. AKG Seng di Indonesia

No	Umur	Laki-Laki (mg)	Perempuan (mg)
1	7-11 bulan	3	3
2	1-3 tahun	4	4
3	4-6 tahun	5	5
4	7-9 tahun	11	11
5	10-12 tahun	13	14
6	13-15 tahun	16	18
7	16-18 tahun	14	17
8	19-29 tahun	10	13

Sumber: Daftar AKG 2014

E. Seng (Zn) pada Rambut

Seng merupakan mikromineral esensial sebagai kofaktor lebih dari 100 metaloenzim yang berperan penting dalam regenerasi sel, metabolisme, pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh (Osredkar & Sustar 2011).

Serum seng merupakan salah satu biomarker yang digunakan untuk menilai status seng. Hubungan antara serum seng dengan pertumbuhan dikaitkan dengan fungsi seng meningkat sekresi pituitari sebagai bahan baku hormon pertumbuhan (MacDonald 2000).

Ketidakcukupan asupan seng merupakan penyebab utama defisiensi seng. Kandungan seng dalam bahan pangan golongan nabati, sayuran dan buah-buahan sangat bergantung pada kandungan seng di dalam tanah. Area pesisir merupakan salah satu area yang kandungan seng dalam tanahnya rendah (Santos-Echeandia *et al*, 2012).

Rambut merupakan salah satu jalur utama ekskresi seng (Zn). Seng terakumulasi di dalam rambut dengan konsentrasi yang lebih besar daripada di dalam darah dan urine. Seng dalam rambut juga dapat memberikan informasi status gizi masa lalu karena apabila terjadi defisiensi seng maka akan mempengaruhi pertumbuhan rambut. Kadar seng rambut merupakan biomarker untuk mengetahui status seng tubuh, dimana seng rambut akan diambil sebagai seng endogen untuk mencukupi kebutuhan seng. Rambut kepala dapat digunakan sebagai bahan biopsi untuk skrining populasi yang berisiko mengalami defisiensi trace element seperti seng. Rambut kepala menggambarkan status trace element secara kronis. Rendahnya kadar seng rambut pada anak menjadi indikator rendahnya status seng dalam tubuh (Mursid, 2013).

Pengukuran mineral pada manusia dilakukan pada rambut yang paling dekat dengan kulit kepala (*scalp hair*) digunakan sejak tahun 1929. Rambut dapat mengukur secara luas berapa jumlah paparan elemen racun yang masuk ke dalam tubuh. Setiap melakukan analisis elemen toksis rambut memiliki keunggulan seperti lebih mudah diambil dan lebih murah melakukan analisis. Setelah rambut dikeluarkan dari permukaan kulit maka rambut akan diisolasi dari kelanjutan proses metabolik, tidak seperti jaringan yang lain yang statusnya berfluktuasi dinamis.

Rambut dapat menggambarkan efek metabolik yang terjadi selama pembentukannya. Level mineral dirambut mencerminkan konsentrasi atau aktivitas elemen di tubuh bagian lain serta mencerminkan status mineral.

Trace elemen sebagian besar memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan pada darah dan urine, sebab jika konsentrasinya lebih tinggi maka hasil analisis yang digunakan akan lebih akurat (Kharisma, 2009).

Tabel 5. Kadar Seng Rambut Normal

Jaringan/cairan tubuh	Nilai $\mu\text{g/l}$	Nilai $\mu\text{g/dl}$
Susu Ibu	1000 – 2000	0,100 – 0,200
Darah	6000 – 7000	0,600 – 0,700
Serum	800 – 1100	0,80 – 0,110
Urine	400 – 600	0,40 – 0,60
Rambut	150 – 250	0,15 – 0,25

Sumber : WHO,2005

F. Pengaruh Protein Dengan Kadar Seng (Zn) Rambut

Protein merupakan zat gizi yang sangat diperlukan dalam proses transportasi seng. Penyerapan seng di dalam tubuh membutuhkan beberapa zat endogen yang dapat berfungsi sebagai ligan untuk Zn. Beberapa ligan tersebut salah satunya adalah protein dan asam amino. Asupan protein merupakan aspek penting yang memiliki pengaruh terhadap absorpsi seng (Almatsier, 2013).

Protein merupakan senyawa kompleks yang saling berkaitan dengan seng didalam metabolisme tubuh. Protein berperan sebagai transporter yang mengangkut seng dan sebagai ligan untuk meningkatkan penyerapan seng. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian Rejeki dkk, 2016 bahwa asupan protein yang cukup dapat meningkatkan status seng di dalam rambut.

G. Pengaruh Seng (Zn) Dengan Kadar Seng (Zn) Rambut

Zn merupakan salah satu antioksidan yang berperan dalam menghambat pembentukan radikal bebas dan meminimalisir kadar logam berat. Jumlah asupan Zn akan mempengaruhi absorpsi Zn. Asupan Zn yang tidak adekuat membuat kadar Zn di dalam tubuh menurun hal ini dikarenakan asupan Zn adalah faktor utama penyebab defisiensi Zn (Almatsier, 2016).

Penelitian Kharisma, 2009 menyebutkan bahwa konsentrasi Zn di rambut berhubungan dengan intake Zn melalui makanan. Mineral antioksidan Zn sangat dibutuhkan oleh tubuh, Asupan Zn sangat

diperlukan untuk meningkatkan kadar Zn pada rambut. Zn sangat berperan dalam proses detoksifikasi logam-logam berat sehingga jika terjadi defisiensi Zn akan mengakibatkan terakumulasinya bahan toksik lingkungan dan logam-logam berat yang akan mempengaruhi ekspresi gen yang mengatur perkembangan saraf serta akan meningkatkan kadar logam berat pada rambut anak stunting.

H. Cookies

1. Pengertian Cookies

Cookies adalah kue kering yang renyah, tipis, datar (gepeng) biasanya berukuran kecil (Yuliatmoko, 2012). *Cookies* termasuk jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat. Dibuat dari campuran terigu, margarin, *baking powder*, gula dan telur. Terigu yang biasanya digunakan merupakan terigu protein rendah hingga sedang karena tidak memerlukan pengembangan gluten yang besar seperti pada produk roti.

Cookies merupakan jenis kue yang dibuat dari tepung dengan tekstur yang kering dan renyah dan dimasak dengan cara dioven dan memiliki masa lebih tahan lama daripada kue basah atau roti jenis lain. Resep cookies praktis dan cukup mudah untuk dibuat, serta disukai banyak orang terutama anak-anak (Rosmisari 2006 dalam Ariantya, 2016).

2. Kandungan Zat Gizi Cookies Kacang Merah dan Biskuit Ubi Ungu

Kandungan zat gizi cookies kacang merah per 100 gr adalah :

Tabel 6. Kandungan Zat Gizi Cookies Kacang Merah Per 100 Gr

No	Zat Gizi	Kadar
1	Fe	0,205 mg
2	Karbohidrat	27,96 % atau 6,9
3	Lemak	24,15 % atau 2,6
4	Protein	10,13 % atau 2,5 gr
5	Zink	7,00 mg

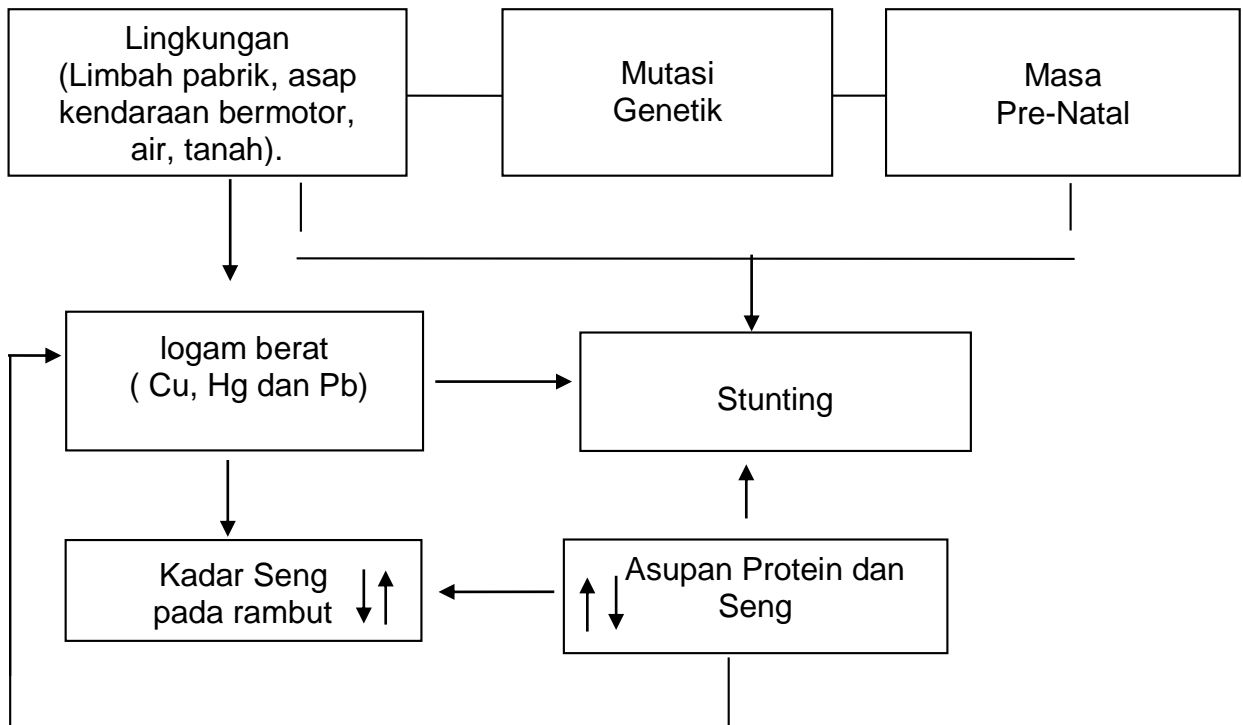
Sumber : (Efendi,dk. 2018)

Tabel 7. Kandungan Zat Gizi Biskuit Ubi Ungu Per 100 Gr

No	Zat Gizi	Kadar
1	Fe	0,103 mg
2	Karbohidrat	15,59 gr
3	Lemak	29,76 gr
4	Protein	4,95 gr
5	Vitamin C	44,66 mg

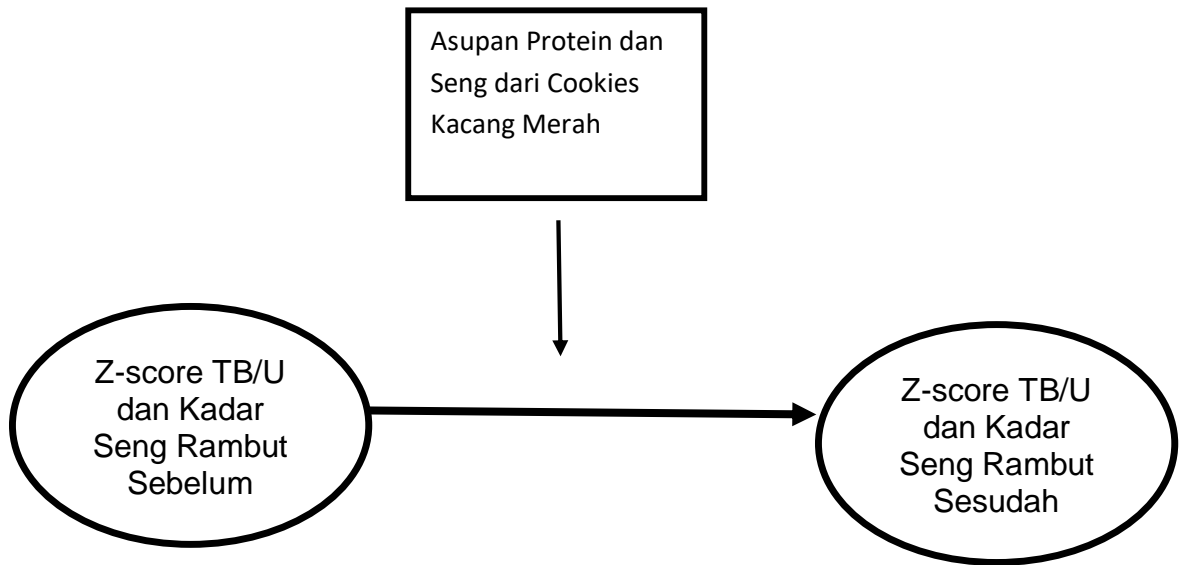
Sumber : Data Primer dalam Amriani, 2017

I. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori
Sumber : Kharisma, 2009 ; Gibson, 2012

J. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

Dari gambar kerangka konsep peneliti tersebut dapat dilihat bahwa terdapat 2 konsep yaitu konsep asupan protein dan seng (Zn) sebagai variabel independen serta konsep z-score TB/U dan kadar seng rambut sebagai variabel dependen.

K. Defenisi Operasional

No	Variabel	Defenisi Operasional	Skala Ukur
1	Z-Score TB/U	Standar yang ditetapkan WHO untuk menentukan status gizi. Z-Score yang digunakan adalah tinggi badan menurut umur. Panjang badan diukur dengan alat ukur panjang badan dan anak diukur telentang dan tinggi badan diukur dengan alat mikrotoa dengan ketelitian 0,1 cm dan anak diukur berdiri	TB/U :..... Cm Rasio
2	Kadar Seng (Zn) Rambut	Pengukuran kadar seng (Zn) pada 50 mg atau sejumput rambut anak <i>stunting</i> . Dengan metode <i>Atomic Absorbance Spectrophotometer(AAS)</i> dengan alat <i>Shimadzu/AA-6200</i> .	Zn Rambut :..... Ppm Rasio
3	Cookies Kacang Merah	Cookies kacang merah dibuat dari gula tepung, tepung terigu tepung kacang merah, kuning telur, susu bubuk coklat, margarin, cream butter, garam dan baking powder yang mengandung zat gizi. Terutama yang diunggulkan protein dan seng untuk menaikkan Z-score TB/U dan Kadar Seng(Zn) rambut anak <i>stunting</i> , yang diberikan 3 kali seminggu kepada sampel penerima cookies kacang merah sebanyak 100gr sekali pemberian selama 12 minggu	Rasio

L. Hipotesa Kerja

Ha₁: Ada pengaruh asupan protein dari cookies kacang merah terhadap z-score TB/U pada anak *stunting* di Wilayah Puskesmas Pantai Labu

Ha₂: Ada pengaruh asupan seng dari cookies kacang merah terhadap kadar Zn rambut pada anak *stunting* di Wilayah Puskesmas Pantai Labu

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pemberian *cookies* kacang merah dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Pantai Labu yaitu Desa Kubah Sentang yang merupakan lanjutan dari penelitian Efendi, dkk, 2018 yang berjudul pengaruh pemberian *cookies* kacang merah untuk meningkatkan nilai *z-score* tinggi badan menurut umur (TB/U) pada anak 13-36 bulan penderita *stunting* di Wilayah Puskesmas Pantai Labu yang dilaksanakan mulai bulan April 2018 sampai dengan bulan September 2018. Pemberian *cookies* dilaksanakan selama 12 minggu yaitu Juli - September 2018.

B. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat Observasional dengan rancangan penelitian *quasi eksperimental*, yang terdiri dari variabel bebas (asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah) dan variabel terikat *z-score* TB/U dan kadar Zn rambut) yang terjadi pada objek penelitian (anak *stunting*) (Notoatmodjo, 2012).

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi semua anak usia 13-36 bulan yang mengalami *stunting* di desa wilayah kerja Puskesmas Pantai Labu yaitu Desa Kubah Sentang sebanyak 26 orang yang diberikan *cookies* kacang merah.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian anak *stunting* di desa kubah sentang di wilayah Puskesmas Pantai Labu. Jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 26 orang.

D. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri dari data data primer dan sekunder, yang diperoleh dari penelitian berjudul pengaruh pemberian *cookies* kacang merah untuk meningkatkan nilai *z-score* tinggi

badan menurut umur (TB/U) pada anak 13-36 bulan penderita *stunting* di Wilayah Puskesmas Pantai Labu.

a. Data Primer

Data kadar Zn rambut diperoleh dengan melakukan pengambilan rambut sampel dengan menggunakan gunting *stainless steel* sebanyak 50 mg atau sejumput. Pengambilan sampel rambut dilakukan oleh peneliti, enumerator, orang tua sampel dan terapis. Kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip dan diberi label. Sampel rambut yang sudah diberi label selanjutnya dikirim ke FMIPA Jurusan Kimia Universitas Brawijaya Malang untuk diperoleh hasil laboratorium kadar Zn. Prosedur pemeriksaan kadar Zn rambut yaitu :

- 1) Timbang 50 mg rambut dengan timbangan analitik.
- 2) Masukkan dalam tabung plastic yang sudah dicuci dan beri label nomor dan tanggal
- 3) Buat larutan Triton X 1%, dan tambahkan 15 mL Triton X 1% pada sampel, kocok dengan mixer mekanik 30 menit
- 4) Tuangkan (e) pada penyaring plastik, bilas dengan deionized dengan disemprotkan ± 100 cc
- 5) Masukkan rambut ke dalam botol gelas 30 cc yang sudah ditara (botol sudah berlabel)
- 6) Keringkan dalam oven 110° C selama 12 jam
- 7) Timbang ulang berat awal
- 8) Tuangkan 10 mL HNO₃ pekat
- 9) Keringkan dengan sand bath sampai jernih mendekati kering
- 10) Tuangkan HNO₃ 10% sebanyak 2 cc dengan pipet ukur
- 11) Pindahkan kebotol semula sesuai dengan label dan nomor
- 12) Tutup botol dengan parafilm dan siap diperiksa pada *Atomic Absorbance Spectrophotometer* (ASS) dengan merk *Shimadzu/AA-6200*.

b. Data Sekunder

Diperoleh data dari penelitian sebelumnya yang berjudul pengaruh pemberian *cookies* kacang merah untuk meningkatkan nilai *z-score*

tinggi badan menurut umur (TB/U) pada anak 13-36 bulan penderita *stunting* di Wilayah Puskesmas Pantai Labu meliputi :

- 1) Jumlah anak pada usia 13-36 bulan yang mengalami *stunting* di desa wilayah kerja Puskesmas Pantai Labu yaitu sebanyak 26 orang.
- 2) Data Tinggi Badan Anak
Data diperoleh dengan mengukur langsung panjang/tinggi badan sebelum dan sesudah intervensi. Pengukuran tinggi badan menggunakan alat ukur microtoise dengan kapasitas 2 meter dengan ketelitian 0,1 cm.
- 3) Data Identitas meliputi tanggal lahir anak, jenis kelamin.
- 4) Data asupan protein dan zink dari *cookies* kacang merah yang diberikan 3 kali seminggu oleh kader kepada sampel penerima *cookies* kacang merah sebanyak 100 gr dalam setiap pemberian selama 12 minggu data diperoleh dari hasil zat gizi *cookies* kacang merah. Didapat hasil protein dari *cookies* kacang merah yaitu 2,5 gr dan zink dari *cookies* kacang merah yaitu 7 mg dalam 100 gr *cookies* kacang merah.

2. Cara Pengumpulan Data

a. Sebelum Penelitian

- 1) Mencari jurnal-jurnal yang berkaitan dengan *stunting*
- 2) Mencari buku-buku yang berkaitan dengan *stunting*

b. Saat Penelitian

- 1) Data kadar zink sebelum dan sesudah intervensi dengan pemeriksaan rambut anak.

E. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

a) Data Kadar Seng (Zn)

Data yang diperoleh dari FMIPA Jurusan Kimia Universitas Brawijaya langsung diolah kedalam program komputer.

b) Asupan Protein dan Seng dari *Cookies* Kacang Merah

Dari 100 gram *cookies* kacang merah diperoleh hasil protein 2.53 gr dan zink 7 mg. *Cookies* kacang merah diberikan 3 kali seminggu oleh kader kepada sampel penerima *cookies* kacang merah sebanyak 100 gr dalam setiap pemberian selama 12 minggu data diperoleh dari hasil zat gizi *cookies* kacang merah

2. Analisis Data

a) Analisis univariat

Untuk mendeskripsikan masing-masing variabel, yaitu : umur, jenis kelamin, disajikan dalam distribusi frekuensi dan dianalisis dalam persentase.

b) Analisis bivariat

Analisis bivariat dilakukan dengan menguji normalitas menggunakan uji shapiro wilk dikarenakan sampel dibawah 50, hasil data tidak berdistribusi normal dikarenakan nilai $p < 0,05$ kemudian dilakukan dengan uji statistik Non-Parametrik *Wilcoxon*, untuk menguji hipotesis, yaitu :

- 1) Ada pengaruh asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah terhadap TB sebelum dan sesudah
- 2) Ada pengaruh asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah terhadap z-score TB/U sebelum dan sesudah
- 3) Ada pengaruh asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah terhadap zink rambut sebelum dan sesudah

Pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas (p) jika nilai $p < 0,05$ maka kesimpulan ada pengaruh pemberian *cookies* kacang merah terhadap peningkatan TB, z-score TB/U dan zink rambut pada anak *stunting*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Lokasi

Pantai labu merupakan wilayah pesisir. Kubah Sentang merupakan salah satu desa yang berada di kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Terdapat dua Dusun, yaitu Dusun I dan Dusun II. Desa Kubah Sentang berbatasan langsung dengan Bandar Udara Internasional Kuala Namu Deli Serdang, Desa Pematang Biara, Desa Durian dan Desa Pantai Labu Pekan.

2. Gambaran Karakteristik Sampel

a. Umur

Umur adalah lama waktu menjalani kehidupan yang dimulai sejak lahir hingga sekarang yang diukur dengan patokan skala tahun. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan umur disajikan pada Tabel 8 .

Tabel 8. Distribusi Sampel Berdasarkan Kelompok Umur

Kelompok Umur	Distribusi Umur	
	n	%
13 - 24 Bulan	14	53,8
25 - 36 Bulan	12	46,2
Total	26	100

Tabel diatas menunjukkan bahwa dari 26 sampel anak *stunting* yang berumur 13-36 bulan. Proporsi umur terbanyak terdapat pada kelompok umur 13-24 bulan sebanyak 14 orang (53,8%), umur 25–36 bulan sebanyak 12 orang (46,2%)

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin menggambarkan perbedaan antara perempuan dengan laki-laki secara biologis sejak seseorang lahir. Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada table 9.

Tabel 9. Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Distribusi Jenis Kelamin	
	n	%
Perempuan	10	38,5
Laki-laki	16	61,5
Total	26	100

Tabel diatas menunjukkan bahwa proporsi anak *stunting* usia 12-36 bulan berdasarkan jenis kelamin lebih dominan adalah laki-laki sebanyak 16 orang (61,5%) dibandingkan dengan perempuan yaitu sebanyak 10 orang (38.5%).

3. Kenaikan TB Dibandingkan dengan Kenaikan TB SK Antropometri 2010

Tabel 10. Kenaikan TB dibandingkan dengan Kenaikan TB SK Antropometri 2010

Indikator	Kenaikan TB dan TB SK Antropometri 2010				
	n	Rata-rata	Max	Min	SD
Tinggi Badan (cm)	26	81,3	89,5	67,3	5,46
Tinggi Badan SK Antro (cm)	26	88,3	95,1	75,2	5,53

Rata-rata tinggi badan (TB) adalah 81,3 cm dengan standar deviasi 5,46 cm. Pada pengukuran TB SK Antro didapat rata-rata tinggi badan adalah 88,3 cm dengan standar deviasi 5,53 cm. Terlihat perbedaan nilai rata-rata tinggi badan dengan tinggi badan SK Antro yaitu 7 cm.

4. Tinggi Badan Sebelum dan Sesudah Pemberian Cookies Kacang Merah

Tabel 11. Tinggi Badan Sebelum dan Sesudah Pemberian Cookies Kacang Merah

Indikator	n	Rata-rata	Max	Min	SD
Tinggi Badan (cm) Sebelum	26	80,05	88,5	66,0	5,65
Sesudah	26	81,30	89,5	67,3	5,46

Rata-rata tinggi badan (TB) sebelum pemberian *cookies* kacang merah adalah 80,05 cm dengan standar deviasi 5,65 cm. Pada pengukuran sesudah pemberian *cookies* kacang merah didapat rata-rata tinggi badan adalah 81,30 cm dengan standar deviasi 5,46 cm. Terlihat

perbedaan nilai rata-rata tinggi badan antara sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah adalah 1,25 cm.

5. Z-score TB/U Sebelum dan Sesudah Pemberian *Cookies* Kacang Merah

Tabel 12. Z-score TB/U Sebelum dan Sesudah Pemberian *Cookies* Kacang Merah

Indikator		n	Rata-rata	Max	Min	SD
Z-score TB/U (SD)	Sebelum	26	-2,76	-2,03	-4,95	0,67
	Sesudah	26	-2,12	-0,77	-4,47	0,78

Rata-rata z-score TB/U sebelum pemberian *cookies* kacang merah adalah -2,76 SD dengan standar deviasi 0,67 SD. Untuk pengukuran sesudah pemberian *cookies* kacang merah didapat rata-rata z-score TB/U adalah -2,12 SD dengan standar deviasi 0,78 SD. Terlihat perbedaan nilai rata-rata z-score TB/U sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah yaitu 0,64 SD.

6. Seng Rambut Sebelum dan Sesudah Pemberian *Cookies* Kacang Merah

Tabel 13. Seng Rambut Sebelum dan Sesudah Pemberian *Cookies* Kacang Merah

Indikator		n	Rata-rata	Max	Min	SD
Seng Rambut ($\mu\text{g/dl}$)	Sebelum	26	0,06	0,15	0,02	0,02
	Sesudah	26	0,09	0,21	0,04	0,04

Rata-rata zink rambut sebelum pemberian *cookies* kacang merah adalah 0,06 $\mu\text{g/dl}$ dengan standar deviasi 0,02 $\mu\text{g/dl}$. Pada pengukuran sesudah pemberian pemberian *cookies* kacang merah adalah 0,09 $\mu\text{g/dl}$ dengan standar deviasi 0,04 $\mu\text{g/dl}$. Terlihat perbedaan yang signifikan antara zink rambut sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah yaitu 0,03 $\mu\text{g/dl}$.

7. Pengaruh Asupan Protein dan Seng dari *Cookies* Kacang Merah Terhadap Tinggi Badan, Z-score TB/U dan Seng Rambut

Tabel 14. Pengaruh Asupan Protein dan Seng dari *Cookies* Kacang Merah Terhadap Tinggi Badan, Z-score TB/U dan Seng Rambut

Indikator		n	Rata-rata	SD	p value
Tinggi Badan (cm)	Sebelum	26	80,05	5,65	0,001
	Sesudah		81,30	5,46	
Z-score TB/U (SD)	Sebelum	26	-2,76	0,67	0,001
	Sesudah		-2.12	0,78	
Seng Rambut ($\mu\text{g/dl}$)	Sebelum	26	0,06	0,02	0,003
	Sesudah		0,09	0,04	

Hasil uji statistik tinggi badan sebelum dan sesudah didapatkan nilai ($p= 0,001$) maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara tinggi badan sebelum dan sesudah diberi *cookies* kacang merah.

Hasil uji statistik z-score TB/U sebelum dan sesudah didapatkan nilai ($p= 0,001$), maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan z-score TB/U sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah.

Hasil uji statistik didapatkan nilai ($p=0,003$) maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara zink rambut sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah.

B. Pembahasan

1. Karakteristik Sampel

Stunting yaitu gangguan pertumbuhan terjadi akibat kondisi kekurangan gizi kronis disebabkan oleh asupan gizi yang kurang dalam rentang waktu yang cukup lama akibat pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. Keadaan *stunting* diketahui dengan melihat nilai z-score TB/U anak kurang dari -2SD (Anshori, 2013).

Total sampel pada penelitian ini sebanyak 26 sampel sebagian besar anak *stunting* berjenis kelamin laki-laki sebesar 62% (16 orang) dan berjenis kelamin perempuan sebesar 38% (10 orang). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mugianti, dkk tahun 2018 menyatakan bahwa prevalensi penderita *stunting* lebih banyak ditemukan dari 31 subjek penelitian didapati 20 subjek dengan jenis kelamin laki-laki. Hal ini juga senada dengan penelitian di Bangladesh, Libya dan Indonesia oleh

Rambli *et al* (2009), bayi perempuan dapat bertahan hidup dalam jumlah besar daripada bayi laki-laki di kebanyakan Negara berkembang termasuk Indonesia. Penyebab ini tidak dijelaskan dalam literatur, tetapi ada kepercayaan bahwa tumbuh kembang anak laki-laki lebih dipengaruhi oleh tekanan lingkungan dibandingkan dengan anak perempuan (Hien & Kam, 2008).

Hal ini dihubungkan dengan lingkungan yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi psikologis dalam tumbuh kembang anak. Berdasarkan teori dan fakta peneliti beranggapan pertumbuhan anak laki-laki mudah terhambat karena keadaan psikologis. Dimana perkembangan psikologis melibatkan pemahaman, kontrol ekspresi dan berbagai emosi. Perkembangan ini memperhitungkan ketergantungan pengasuh utama untuk memenuhi kebutuhan mereka. Sebuah lingkungan yang hangat, penuh kasih dan responsif sangat penting untuk perkembangan psikologis pada anak (Hidayat, 2009).

Penelitian ini juga mendapatkan rentang umur tersebar diusia 12-36 bulan, dimana hal ini juga didapatkan pada penelitian Ramli di Maluku Utara tahun 2009 yang menyatakan bahwa prevalensi *stunting* lebih tinggi pada anak usia 24-59 bulan yang ditemukan berada dalam resiko lebih besar pertumbuhan yang terhambat. Tingginya prevalensi *stunting* pada anak usia 24-59 bulan menunjukkan bahwa *stunting* tidak mungkin *reversible*, pada rentang usia ini atau disebut usia prasekolah dimana kecepatan pertumbuhannya sudah melambat (Ramli *et al*, 2009).

2. Asupan Protein dan Seng Cookies

Protein merupakan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh untuk pertumbuhan, membangun struktur tubuh, antibodi serta sebagai enzim memecah asam amino (Almatsier, 2013). Anak yang mengalami defisiensi asupan protein yang berlangsung lama meskipun asupan energinya tercukupi akan mengalami pertumbuhan tinggi badan yang terhambat (Almatsier, 2011).

Protein merupakan makronutrien yang mengandung asam amino esensial. Asam amino esensial meliputi lisin, metionin, teronin, triptofan,

isoleusin, leusin, fenilalanin, triosin, valin, histidin dan sistein. Pada umumnya, lima asam amino yang sering defisit dalam makanan anak-anak adalah lisin, metionin, sistein, teronin, triptofan (WHO, 2002 dalam Ana, dkk, 2015).

Protein terbentuk dari berbagai macam asam amino . yang hanya didapatkan dari makanan(asam amino esensial) dan yang dapat disintesis tubuh dan tidak dihasilkan dari makanan (asam amino non esensial). (Almatsier,2010).

Pada *cookies* kacang merah terdapat protein sebesar 10,13 % atau 2,5 gram. Kebutuhan protein anak menurut AKG umur 1-3 tahun yaitu 26 gram. Kebutuhan protein anak sudah terpenuhi dari *cookies* yang diberikan yaitu 2,5 gram sebagai kebutuhan protein snack (10% dari kebutuhan protein perhari) (AKG, 2013). Kacang merah merupakan sumber protein nabati tetapi juga sumber energi, karbohidrat, serat, mineral yang cukup tinggi dan memiliki susunan amino yang lengkap jika dibanding dengan kacang lainnya serta memiliki kandungan protein tertinggi kedua setelah kacang kedelai yaitu sebesar 24,37 gram/100 gram. Kandungan asam amino kacang merah antara lain, lisin 72 mg/gram, metionin 10,56 mg/gram. Tepung kacang merah memiliki kandungan protein yang tidak jauh berbeda dengan tepung kacang hijau dan tepung kacang kedelai, bebas protein gluten, serta dapat diminimalkan kandungan zat anti gizinya melalui proses perendaman dan pemasakan (Kay, 1979, Siddiq, 2010, Shimelis, 2006 dalam Ana, 2015).

Asupan protein merupakan aspek penting yang memiliki pengaruh terhadap absorpsi seng. Protein berikatan dengan seng di dalam metabolisme tubuh. Protein berperan sebagai transporter yang mengangkut seng dan sebagai ligan untuk meningkatkan penyerapan seng.

Seng merupakan mineral esensial yang memiliki peranan penting dalam proses enzimatik, hormon pertumbuhan, sistesis DNA, dan RNA, perkembangan seksual dan sistem kekebalan tubuh, metabolisme protein. Kebutuhan seng secara fisiologis meningkat pada periode pertumbuhan

cepat akibat terjadinya proses replikasi DNA, transkripsi DNA dan fungsi endokrin (Gibson, 2005, Hidayati, 2011 dalam Ermawati, 2016).

Seng ditemukan di air, tanah dan udara serta terdapat pada makanan. Tubuh mengandung 2 - 2,5 gram seng yang tersebar di hampir semua sel (Almatsier, 2016).

Seng adalah mineral esensial yang berperan dalam sintesis, sekresi dan kontrol hormon pertumbuhan (*Growth Hormon*). Rendahnya sintesis hormone pertumbuhan dapat menghambat pertumbuhan linier dan dapat menyebabkan kondisi *stunting* pada masa balita.

Cookies kacang merah juga mengandung seng sebanyak 7 mg. Kebutuhan asupan seng menurut AKG umur 1-3 tahun yaitu 4 mg. Kebutuhan seng anak sudah tercukupi dari *cookies* yang diberikan yaitu 0,4 mg sebagai kebutuhan seng dari hasil snack (10% dari kebutuhan seng per hari) (AKG, 2013).

Hal ini sejalan dengan penelitian Ermawati, 2016 yang mendapatkan hasil rerata asupan seng yaitu 5,24 mg dengan ambang kebutuhan sampel 2,78 mg. Faktor penentu utama yang mengatur absorpsi seng yaitu nilai albumin dalam plasma. Absorpsi seng menurun bila nilai albumin darah menurun, misalnya dalam keadaan gizi kurang (*stunting*). Hal ini berkaitan dengan frekuensi dan jumlah bahan makanan akan kandungan seng tinggi yang diberikan pada anak baik yang bersumber dari hewani dan nabati (Adriani, 2014).

3. Kadar Zn Rambut

Kadar seng tubuh dapat diketahui dengan *biomarker* kadar seng rambut. Analisis kadar seng rambut lebih tepat menggambarkan kadar seng kronis di masa lampau sehingga tepat untuk mengukur kadar seng pada kondisi *stunting* yang merupakan kondisi malnutrisi yang sudah berlangsung lama. Kadar seng serum tidak selalu menggambarkan secara tepat kadar seng tubuh karena tergantung pada kadar albumin. Selain itu, pengambilan sampel seng rambut akan menghindari risiko invasif yang mungkin terjadi pada pengambilan serum seng, selain itu pemeriksaan dengan unsur rambut balita jika dibandingkan dengan darah dan urin lebih

mudah, sederhana, hasilnya lebih peka, serta menghindari risiko infasif yang mungkin terjadi bila dibandingkan dengan pengambilan serum zinc (Mursid, 2013).

Rambut yang paling dekat dengan kulit kepala (*scalp hair*) digunakan untuk mengukur level sistemik didalam darah termasuk di dalam rambut. Rambut diterima secara luas untuk mengukur kadar logam antioksidan seperti Zn dan dapat diukur sebagian besar laboratorium klinik dibandingkan darah dan urine. Rambut lebih mudah diambil dan disimpan, serta analisis elemen rambut lebih murah (Bass, 2001). Metabolisme Zn didalam tubuh secara sistemik ada dalam pembuluh darah yang kemudian akan dibawa ke seluruh tubuh termasuk di dalam rambut.

Pada penelitian ini rata-rata pemeriksaan Zn rambut sebelum adalah 0.06 µg/dl dan rata-rata Zn rambut sesudah yaitu 0.09 µg/dl yang menunjukkan adanya kenaikan Zn rambut pada anak *stunting*.

Zn pada rambut dapat tinggi selain karena asupan makanan juga karena kemungkinan disebabkan oleh terpaparnya dari alat masak, proses pengolahan dan penyajian makanan yang mengandung logam Zn seperti pengolahan bubur kacang hijau yang dimasak dengan panci dan sendok aluminium yang mengandung logam Zn serta penyajiannya juga dengan bahan yang mengandung logam Zn berupa kaleng, aluminium dan lain-lain

Kadar Zn yang tinggi juga dapat disebabkan karena paparan dari polusi udara yang bersifat toksik. Zn yang tinggi akibat paparan toksik perlu diperhatikan apabila kadarnya terlalu tinggi dapat menyebabkan anemia sideroblastik (Yasuda, 2013).

4. Pengaruh Asupan Protein dan Seng dari *Cookies* Kacang Merah Terhadap Tinggi Badan, Z-score TB/U dan Seng Rambut

Faktor langsung yang menyebabkan *stunting* yaitu berupa asupan makanan. Asupan energi menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian *stunting*. Selain itu konsumsi protein dan seng juga turut memberikan kontribusi dalam *stunting* (Ermawati, 2016).

Asupan zat gizi yang tidak adekuat juga menjadi penyebab utama terhambatnya pertumbuhan. Dewasa ini, pengaturan defisiensi zat gizi mikro pada etiologi terjadinya *stunting* masih menjadi perhatian. Namun, masih belum jelas diketahui tentang bagaimana defisiensi zat gizi mikro berkontribusi dalam menghambat pertumbuhan (Rivera, 2003 dalam Ermawati, 2016).

a) Tinggi Badan (TB)

Rata-rata tinggi badan sebelum diberikan *cookies* kacang merah adalah 80,05 cm dan sesudah diberikan *cookies* kacang merah naik menjadi 81,30 cm naik sebesar 1,25 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh pemberian *cookies* kacang merah dapat menaikkan tinggi badan. Pengaruh intervensi dilihat dari hasil nilai $p=0,001$ yang menunjukkan nilai $p<0,05$.

Dalam 100 gr *cookies* kacang merah setiap pemberiannya memiliki kandungan protein 2,5 gr dan zink sebesar 7 mg. Protein berfungsi dalam pertumbuhan anak balita. Zink memiliki fungsi dalam menurunkan resiko anak menderita penyakit sehingga pertumbuhan seorang anak akibat tercukupinya kebutuhan Zn menjadi maksimal (Almatsier, 2009).

Protein berkontribusi dalam kenaikan TB anak yang memiliki fungsi dalam pertumbuhan dan perbaikan sel-sel. Kandungan protein dalam *cookies* kacang merah dalam sebesar 2,5 merupakan nilai yang tidak jauh berbeda atau cukup dari kebutuhan protein anak dalam bentuk snack yaitu 2,6 gram. Protein yang cukup akan mampu melakukan fungsinya untuk proses pertumbuhan (Almatsier, 2010).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Diana, 2018 di MI Muhammadiyah Kartasura pola asupan protein diperoleh $p<0,001$ yang menunjukkan protein berimplikasi pada pertumbuhan tinggi badan atau *stunting*.

b) Z-score TB/U Anak *Stunting*

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa ada pengaruh positif antara asupan protein dengan z-score TB/U yang di uji berdasarkan analisis uji statistic Wilcoxon dengan nilai $p= 0.001 < 0.05$ maka H_0 ditolak yang

menunjukkan bahwa ada pengaruh antara asupan protein dari *cookies* kacang merah dengan z-score TB/U anak *stunting* di Wilayah Kerja Puskesmas Pantai Labu di Desa Kubah Sentang. Semakin tinggi asupan protein dari *cookies* kacang merah maka angka z-score juga semakin tinggi. Kenaikan z-score TB/U dikarenakan selain asupan makanan dari rumah, ada penambahan asupan protein dan zinc dari *cookies* kacang merah yaitu sebanyak 100 gram dalam setiap pemberian yang memiliki kandungan protein 2,5 gram yang diberi selama 3 kali seminggu oleh kader selama 12 minggu data diperoleh dari hasil zat gizi *cookies* kacang merah.

Jumlah asupan protein dalam bentuk snack (10% dari kebutuhan protein perhari) memiliki asupan protein yang normal sehingga bisa menjadi pemicu adanya pengaruh antara asupan protein dengan z-score TB/U. Asupan protein pada penelitian ini yaitu 2,5 gram dengan ambang kebutuhan protein anak menurut AKG umur 1-3 tahun yaitu 26 gram atau 2,6 gram (10% dari kebutuhan protein dalam bentuk snack. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan protein anak sudah terpenuhi dari *cookies* yang diberikan yaitu 2,5 gram sebagai kebutuhan protein snack (10% dari kebutuhan protein perhari) (AKG, 2013).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anindita di Semarang dengan subjek balita, diketahui terdapat hubungan tingkat kecukupan protein dengan pertumbuhan anak. Kemudian berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ardiyah F menunjukkan bahwa setiap penambahan satu persen tingkat kecukupan protein akan menambah z-score TB/U balita sebesar 0,024 satuan (Gropper, 2009).

Diketahui kekurangan protein murni pada stadium berat dapat menyebabkan kwashiorkor pada anak-anak dibawah lima tahun. Kekurangan protein sering juga ditemukan secara bersamaan dengan kekurangan energi yang menyebabkan kondisi yang dinamakan marasmus. Protein berfungsi sebagai pembentuk jaringan baru di masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara, memperbaiki, serta mengganti jaringan yang rusak atau mati dan menyediakan asam amino

yang diperlukan untuk membentuk enzim pencernaan dan metabolisme. Anak yang mengalami defisiensi asupan protein yang berlangsung lama meskipun asupan energinya tercukupi akan mengalami pertumbuhan tinggi badan yang terhambat. Seorang anak yang kekurangan asupan proteinnya akan tumbuh lambat disbanding anak yang asupan proteinnya cukup. Pertumbuhan yang terjadi pada anak membutuhkan peningkatan jumlah total protein dalam tubuh sehingga membutuhkan asupan protein yang lebih besar disbanding orang dewasa yang telah terhenti masa pertumbuhannya (Achmadi, 2013).

Protein merupakan zat gizi yang sangat diperlukan dalam proses transportasi seng. Penyerapan seng di dalam tubuh membutuhkan beberapa zat endogen yang dapat berfungsi sebagai ligan untuk Zn. Beberapa ligan tersebut salah satunya adalah protein dan asam amino.

Protein dan asam amino berfungsi untuk membangun struktur otot, membuat enzim yang mengontrol setiap reaksi kimia di dalam tubuh, membuat variasi neurotransmitter otak dan hormon-hormon, berperan dalam detoksifikasi dan proteksi antioksidan. Asupan protein harus tercukupi sekitar 10%-20% dari asupan energi harian (Almatsier, 2013).

Pemberian suplementasi zink 11 mg dan multivitamin yang diberi setiap hari selama 3 bulan terhadap pertumbuhan anak 6-24 bulan di Vietnam bagi anak penderita defisiensi mikronutrien, meningkatkan nilai z-score panjang badan menurut umur (TB/U) sebesar 0,48 SD sedangkan pemberian hanya satu kali seminggu dapat menaikkan z-score sebesar 0,37 SD (Thu, et al, 1999).

Seng mempunyai peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan anak. Kondisi gizi kurang (*stunting*) berkaitan sangat erat dengan kadar seng yang lebih rendah dalam tubuh. Hasil penelitian ini memiliki pengaruh antara asupan seng dengan z-score.

c) Kadar Zink Rambut Anak Stunting

Hasil penelitian yang di uji berdasarkan analisis dengan uji statistic Wilcoxon diperoleh nilai sig(2-tailed) adalah $0.003 < 0.05$ maka H_0 ditolak yang menyatakan bahwa ada hubungan signifikan antara asupan protein

dan seng dari *cookies* kacang merah dengan kadar Zn rambut anak *stunting* di Wilayah Kerja Puskesmas Pantai Labu di Desa Kubah Sentang, sehingga diketahui semakin tinggi asupan protein dan seng dari *cookies* kacang merah semakin tinggi kadar zinc rambut bahkan sebaliknya. Kenaikan kadar Zn rambut dikarenakan selain asupan makanan dari rumah, ada penambahan asupan protein dan zinc dari *cookies* kacang merah yaitu sebanyak 100 gram dalam setiap pemberian yang memiliki kandungan protein 2,5 gram dan Zn 7 mg yang diberi selama 3 kali seminggu oleh kader selama 12 minggu data diperoleh dari hasil zat gizi *cookies* kacang merah.

Seng merupakan mineral esensial yang memiliki peranan penting dalam proses enzimatik, hormon pertumbuhan, sistesis DNA, perkembangan seksual dan sistem kekebalan tubuh. Zn ditemukan di air, tanah dan udara serta terdapat pada makanan. Tubuh mengandung 2-2,5 gram seng yang tersebar di hampir semua sel (Almatsier, 2016).

Faktor penentu utama yang mengatur absorpsi seng yaitu nilai albumin dalam plasma. Absorpsi seng menurun bila nilai albumin darah menurun, misalnya dalam keadaan gizi kurang (*stunting*). Hal ini berkaitan dengan frekuensi dan jumlah bahan makanan akan kandungan seng tinggi yang diberikan pada anak baik yang bersumber dari hewani dan nabati (Adriani, 2014).

Cookies kacang merah juga mengandung seng sebanyak 7 mg. Kebutuhan asupan seng menurut AKG umur 1-3 tahun yaitu 4 mg. Kebutuhan seng anak sudah tercukupi dari *cookies* yang diberikan yaitu 0,4 mg sebagai kebutuhan seng dari hasil snack (10% dari kebutuhan seng per hari) (AKG, 2013).

Hal ini sejalan dengan penelitian Ermawati, 2016 yang mendapatkan hasil rerata asupan seng yaitu 5,24 mg dengan ambang kebutuhan sampel 2,78 mg. Faktor penentu utama yang mengatur absorpsi seng yaitu nilai albumin dalam plasma. Absorpsi seng menurun bila nilai albumin darah menurun, misalnya dalam keadaan gizi kurang (*stunting*). Hal ini berkaitan dengan frekuensi dan jumlah bahan makanan akan

kandungan seng tinggi yang diberikan pada anak baik yang bersumber dari hewani dan nabati (Adriani, 2014).

Hal ini menyebabkan asupan seng yang terpenuhi dengan baik akan meningkatkan status seng di dalam tubuh termasuk di dalam rambut Hal ini juga sejalan dengan penelitian Chombs tahun 2007 yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan seng dengan kadar Zn di dalam tubuh.

Zn pada rambut dapat tinggi selain karena asupan makanan juga karena kemungkinan disebabkan oleh terpaparnya dari alat masak yang mengandung Zn serta paparan dari polusi udara yang bersifat toksik.

Mineral Zn mempengaruhi berbagai aspek dari sistem kekebalan tubuh. Zn sangat penting untuk perkembangan dan fungsi kekebalan sel mediasi bawaan, neutrofil dan natural killer. Seng berperan langsung terhadap konfirmasi protein membrane serta interaksi antar protein dalam membrane sel. Seng juga berperan sebagai salah satu antioksidan yang berfungsi untuk membuang radikal bebas pada tubuh anak autis yang tercemar akibat logam berat yang menyebabkan hiperaktif. Zn juga memiliki fungsi untuk perkembangan dinding usus yang sehat, pembentukan myelin di otak, metabolisme tulang dan transport oksigen (Hardinsyah, 2017).

Kadar Zn di dalam tubuh diatur oleh albumin yang diperoleh dari asupan protein. Dalam darah, seng akan berikatan dengan albumin dan akan membentuk senyawa kompleks Zn-histidin dan Zn-sistein yang akan membantu sistem transpor Zn dalam pembuluh darah dan dibawa ke berbagai sel jaringan tubuh termasuk di dalam rambut (Widhyari, 2012).

Hal ini juga sejalan dengan penelitian Rejeki tahun 2016 menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kadar Zn di dalam tubuh. Sedangkan sebuah penelitian yang dilakukan Alves tahun 2016 juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar Zn dengan asupan protein. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa seng diangkut kedalam darah berikatan dengan albumin dan dalam jumlah yang kecil berikatan dengan transferrin, ceruloplasin dan asam amino,

khususnya histidine dan sistein. Fakta bahwa ada korelasi positif antara asupan protein dan kadar Zn berarti penyerapan seng dipengaruhi oleh asupan seng, oleh karena itu kekurangan asupan protein dapat mempengaruhi kadar Zn di dalam tubuh termasuk di dalam rambut.

Penelitian ini sejalan dengan Budiastutik, 2011 di Kertosono Jawa Timur menunjukkan nilai $p=0,039$ yang menyimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan kadar *zinc* rambut antara balita *stunting* dan *non-stunting*. Seng diangkut oleh albumin yang diperoleh dari protein yang masuk kedalam aliran darah dan dibawa ke hati dan disimpan dalam bentuk metalotionein (Budiastutik, dkk, 2011).

Pada penelitian Nur, 2017 di Wilayah Kerja Puskesmas Somba Opu Makassar didapatkan kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh pemberian biscuit ubi jalar ungu terhadap tatus gizi kurang (*stunting*) pada anak balita usia 12-36 bulan dan tidak ada pengaruh asupan protein sebelum dan sesudah intervensi pada anak balita usia 12-36 bulan. Hal ini dilihat dari kebiasaan anak balita yang kurang dalam konsumsi protein belum mencukupi AKG, kebanyakan sampel pada penelitian ini lebih suka jajanan seperti bakso, somay dan makanan ringan dibanding makan nasi serta lauk pauknya sehingga hal tersebut mempengaruhi peningkatan asupan makanan dari anak balita tersebut. Berbeda dengan penelitian ini ada pengaruh pemberian protein dan zink dari *cookies* kacang merah terhadap anak *stunting* usia 13-36 bulan di Wilayah Puskesmas Pantai Labu.

Asupan protein merupakan aspek penting yang memiliki pengaruh terhadap kadar Zn didalam tubuh. Protein membantu penyerapan seng didalam pembuluh darah dan diedarkan keseluruh sel dan jaringan tubuh termasuk pada rambut.

Seng merupakan mineral antioksidan yang sangat berguna khususnya bagi anak *stunting* jika anak *stunting* memiliki kadar Pb yang tinggi maka asupan seng dapat ditingkatkan karena bermanfaat untuk melawan dan menurunkan kadar Pb yang dapat memperparah *stunting*, karena seng dapat berfungsi untuk proses metallothioneine yang diperlukan untuk

melawan radikal bebas dan mengeluarkan racun logam berat dari tubuh (Adams, 2011).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Terdapat peningkatan rata-rata TB pada anak *stunting* dari 80,05 cm 81,30 cm yaitu sebesar 1,25 cm
2. Terdapat peningkatan rata-rata z-score TB/U pada anak *stunting* dari -2.76 SD menjadi -2.12 SD yaitu sebesar 0,64 SD
3. Terdapat peningkatan rata-rata zinc rambut pada anak *stunting* dari 0.06 µg/dl menjadi 0.09 µg/dl yaitu sebesar 0,03 µg/dl
4. Ada pengaruh asupan protein dan zinc terhadap z-score TB/U sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah dengan nilai $p < 0,05$
5. Ada pengaruh asupan protein dan zinc terhadap zinc rambut sebelum dan sesudah pemberian *cookies* kacang merah dengan nilai $p < 0,05$

B. Saran

1. Untuk melihat nilai jual harga *cookies* agar bisa dilanjutkan pemasaran atau diperkenalkan lebih luas lagi di masyarakat.
2. *Cookies* dapat dikembangkan untuk mengatasi permasalahan *stunting* yang diberikan sebagai PMT pada balita dan sebagai snack oleh ibu dimasa kehamilan

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U. F. Kesehatan Masyarakat Teori dan Aplikasi. Jakarta : Raha Grafindo; 2013
- Adams, JB, et al.2011. 'Effect of a vitamin/mineral supplement on children and adults with autism', BMC Pediatrics, diakses pada halaman <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3266205/pdf/14712431-11-111.pdf>
- Adriana,M & Wirjatmadi, B. Gizi dan Kesehatan Balita Peranan Mikro Zinc pada Pertumbuhan Balita. Jakarta : Kencana, 2014
- Almatsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2010.
- Almatsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2011.
- Almatsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2016.
- Amriani. (2017). Analisis Kadar Zat Gizi Biskuit Ubi Jalar Ungu (Ipomea Batatas L. Poiret) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Di Masyarakat. *Al-Sihah : Public Health Science Journal*, 9, 138-152.
- Ana Annisaa, L. F, Diana Nur Affifah. (2015). Kadar Protein In Vitro dan Tingkat Kesukaan Kue Kering Komplementasi Tepung Jangung dan Tepung Kacang Merah Sebagai Makanan Tambahan Anak Gizi Kurang. *Journal of Nutrition Colege*,2015.
- Ani Margawati, D. (2018). Pengetahuan ibu , pola makan dan status gizi pada anak stunting usia 1-5 tahun di Kelurahan Bangetayu , Kecamatan Genuk , Semarang, 6(2), 82–89.
- Anshori HA. Faktor Resiko Kejadian Stunting pada Anak Usia 12-24 Bulan (Studi di Kecamatan Semrang Timur). *Journal of Nutrition Colege*,2013
- Apri Sulistianingsih, D. A. M. Y. (2013). Kurangnya Asupan Makan Sebagai Penyebab Kejadian Balita Pendek (Stunting). *Jurnal Dunia Kesehatan*, 5, 71–75.

- Astawan, Made. (2009). Sehat dengan hidangan kacang dan biji-bijian. Jakarta : Penebar Swadaya
- Bass, Dean A. 2001. Trace Element Analysis in Hair. Faktor Determining Accuracy, Precision, and Reliability-Statistical Data Included.
- Budiastutik, I., Wirjatmadi, B. & Adriani, M. Pengaruh Suplementasi Zinc Sulfat dan Biskuit Terhadap Konsentrasi Zinc Rambut Balita (Program MP ASI Biskuit di Kertosono Jawa Timur). *Bul. Penelit. Sist. Kesehat.* 14, 270–281 (2011).
- Diana Sulistian Rachmawati. (2018). Hubungan Antara Asupan Protein Dengan Stunting Pada Anak Sekolah Di Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah Kartasura.
- Dwi Meila Bestari, D. (2013). Pengaruh Substitusi Kacang Merah terhadap Kandungan Gizi dan Uji Hedonik pada Tortilla Chips.
- Efendi N, Urbanus S, Ginta S. (2018). Pengaruh Pemberian Cookies Kacang Merah Untuk Meningkatkan Nilai Z-score Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U) Pada Anak 13-36 Bulan Penderita Stunting Di Wilayah Puskesmas Pantai Labu.
- Ermawati Sundari, N. (2016). Hubungan Asupan Protein, Seng, Zat Besi, Dan Riwayat Penyakit Infeksi Dengan Z-Score TB/U Pada Balita. *Journal Of Nutrition College*, 5(Jilid 5), 520–529.
- Gibson RS. 2012 . A Historical Review of Progress in the Assessment of Dietary Zinc Intake as an Indicator of Population Zinc Status. *Advances In Nutrition An International Review Journal*. 2012;3:772-82.
- Gropper SS, Smith JL, Groff JL. Advanced Nutrition and Human Metabolism. IV ed USA: Wadsworth; 2005.
- Gropper SS, Smith JL, Groff JL. Advanced Nutrition and Human Metabolism. 4th Edition. USA: Cengage Learning; 2009
- Hardinsyah. Supariasa, I Dewa Nyoman, 2017. Ilmu Gizi Teori & Aplikasi. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hesti Ayuningtyas Pangastusi, D. (2013). Karakterisasi Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L.) Dengan

- Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), 20–29.
- Hidayat, A.A. (1999). Seng (Zinc) : Esensial Bagi Kesehatan. *J Kedokter Trisakti*, 18.
- Hidayat, A.A. (2009). Pengantar Ilmu Kesehatan Anak untuk Pendidikan Kebidanan. Jakarta : Salemba Medika.
- (Hien, NN. dan Kam, S. (2008). Nutritional Status and the Characteristics Related to Malnutrition in Children Under Five Years or Age in Ngehan, Vietna. *J Prev Med Public Health*.41 (4): 232-240.
- Ikhfina Oktokenia Roziqo, D. (2016). Hubungan Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C Dan Seng Dengan Kadar Hemoglobin Pada Balita Stunting. *Journal Of Nutrition College*, 5(Jilid 3).
- Kharisma, Diah Curie. 2009. Hubungan Antara Kadar Pb, Cu, dan Zn Rambut dengan Gejala Autisme pada Anak. Tesis.
- Kurnianingtyas, A. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah Terhadap Daya Terima , Kadar Protein , dan Kadar Serat pada Bakso Jantung Pisang (Addition Effect of Red Beans Flour to the Acceptability , Protein Content , and Dietary Fiber of Banana Blossoms Meatballs), 2(3), 485–491.
- MacDonald RS. 2000. The role of zinc in growth and cell proliferation. *J Nutr* 130 (5); 1500S-1508S.
- Mursid Tri, S. (2013). Hubungan Kadar Seng (Zn) Rambut Dengan Z-Score Panjang Badan Menurut Umur (PB/U) Balita Usia 12-24 Bulan. Artikel Penelitian.
- Notoadmodjo, P.D.S (2012). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nur Muslimah.N (2017). Pengaruh Pemberian Biskuit Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L. Poiret*) Terhadap Status Gizi Kurang Pada Anak Balita Usia 12-36 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Somba Opu. Skripsi.
- Nuri Septika,W (2018). Formulasi Cookies Berbahan Dasar Pangan Lokal Sebagai Alternatif Snack Bagi Ibu Hamil. Skripsi.

- Osredkar J, Sustar N. 2011. Copper and zinc, biological role and significance of copper/zinc imbalance. J Clin Toxicol Suppl 3: 1 - 18. doi: 10.4172/2161-0495.S3-001
- Profil Kesehatan Sumatera Utara. (2014).Stunting. Profil Kesehatan Profil Sumatera Utara. Narasi
- Rahmawati, Arindha. 2012. Different In Hair Zinc Levels Based On The Degree Of Stunting In Children Aged 6-9 Years.
- Rahmawati, 2015. Hubungan Status Gizi Dan Konsumsi Zat Gizi Dengan Usia Menarche Pada Siswi SD Usia 10 - 12 Tahun Di Pusat Dan Pinggir Kota Padang. Diploma Thesis, UPT. Perpustakaan Unand.
- Ramli *et al.* Prevalensi and Risk Factors for Stunting and Severe Stunting Among Under-Fives IN North Maluku Province of Indonesia. BMC pediatrics. 2009.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Kementrian Kesehatan RI. 2013.
- Salsa Bening, D. (2016). Asupan Gizi Makro dan Mikro Sebagai Faktor Risiko Stunting Anak Usia 2-5 Tahun di Semarang. *Medica Hospitalia*, 4(1), 45–50.
- Santos-Echeandia J, Caetano M, Brito P, Canario J, Vale C. 2012. The relevance of defening trace metal baselines in coastal waters at a regional scale: the case of the Portuguese coast (SW Europe). *Mar Environ Res* 79; 86-99. doi: 10.1016/j.marenvres.2012.05.010.
- Sri Mugianti, Arif Mulyadi, Agus Khoirul Aman, Zian Lukluin Najah. (2018).Faktor Penyebab Anak Stunting Usia 25 - 60 Bulan di Kecamatan Sukorejo Kota Blitar. *Jurnal Ners dan Kebidanan*
- Sundari, E. (2016). Hubungan asupan protein, seng, zat besi, dan riwayat penyakit infeksi dengan z-score tb/u pada balita. *Artikel Penelitian.*
- Trihono, D. (2015). Pendek (Stunting) Di Indonesia, Masalah Dan Solusinya.
- Thu BD, Schultink W, Dillon D, Gross R, Leswara ND, Khoi HH. (1999) Effec of Daily and Weekly Micronutrient supplementation on

Micronutrient Deficiencies and Growth in Young Vietnamese Children
. Am J Clin Nutrition 69.

Vilda Ana Veria Setyawati, D. (2012). Hubungan Antara Asupan Protein, Besi, Dan Seng Dengan Status Gizi Pada Anak Balita Gizi Buruk Di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan Kota Semarang. *Jurnal Visikes*, 11(1), 47–58.

Widhyari, S. D. (2012). Peran Dan Dampak Defisiensi Zinc (Zn) Terhadap Sistem Tanggap Kebal. *Wartazoa*, 22, 141–148.

Yasuda H, Yasuda Y, Tsutsui T. 2013. Estimation of Autistic Children by Metallomics Analysis. *Sci Rep. 3: 1199.* DOI. 10.1038/srep01199.

Lampiran 1

Master Tabel

No	Kelompok	Jenis Kelamin	Tgl Lahir	Umur1 (bulan)	TB1	Z-Score TB/U1 (SD)	St TB/U1	Zn Rambut Pre	Umur2 (bulan)	TB2	Z-score TB/U2 (SD)	St TB/U2	Zn Rambut Post
1	Intervensi	Male	09/08/2016	22	79.5	-2.25	Pendek	0.04	25.0	81.1	-1.41	Pendek	0.05
2	Intervensi	Male	11/17/2015	32	86.0	-2.07	Pendek	0.07	35.0	87.1	-1.56	Pendek	0.15
3	Intervensi	Male	03/02/2016	28	83.6	-2.13	Pendek	0.07	31.0	84.9	-1.52	Pendek	0.13
4	Intervensi	Male	09/09/2015	34	85.7	-2.71	Pendek	0.07	37.0	86.8	-2.04	Pendek	0.21
5	Intervensi	Male	10/26/2015	33	87.0	-2.1	Pendek	0.07	35.0	88.1	-1.41	Pendek	0.06
6	Intervensi	Female	08/28/2015	34	84.3	-2.77	Pendek	0.05	37.0	85.4	-2.12	Pendek	0.12
7	Intervensi	Male	07/29/2017	13	70.2	-2.07	Pendek	0.06	14.0	72.0	-0.77	Pendek	0.06
8	Intervensi	Female	06/11/2017	13	68.0	-2.75	Pendek	0.06	16.0	69.8	-1.62	Sangat Pendek	0.16
9	Intervensi	Male	01/21/2016	30	85.5	-2.03	Pendek	0.04	32.0	86.8	-1.23	Normal	0.03
10	Intervensi	Male	07/07/2015	36	88.5	-2.26	Pendek	0.03	39.0	89.5	-1.64	Pendek	0.11
11	Intervensi	Female	11/11/2016	20	75.6	-2.35	Pendek	0.06	23.0	77.2	-1.5	Pendek	0.13
12	Intervensi	Male	11/06/2015	32	83.7	-2.78	Pendek	0.06	35.0	84.8	-2.29	Pendek	0.12
13	Intervensi	Male	09/24/2016	22	76.6	-2.87	Pendek	0.04	24.0	78.2	-2.28	Pendek	0.14
14	Intervensi	Male	05/04/2016	26	81.1	-2.48	Pendek	0.08	29.0	82.4	-1.83	Pendek	0.11
15	Intervensi	Female	08/14/2016	23	76.2	-2.69	Pendek	0.15	26.0	77.8	-2.14	Pendek	0.03
16	Intervensi	Female	04/20/2016	27	80.8	-2.15	Pendek	0.08	30.0	82.1	-1.53	Pendek	0.05
17	Intervensi	Female	08/11/2016	23	78.0	-2.15	Pendek	0.04	26.0	79.6	-1.59	Pendek	0.03
18	Intervensi	Female	05/07/2015	36	84.0	-3.39	Sangat Pendek	0.02	41.0	84.6	-2.91	Sangat Pendek	0.09
19	Intervensi	Male	11/21/2015	32	81.1	-3.65	Sangat Pendek	0.06	35.0	82.0	-3.02	Sangat Pendek	0.17
20	Intervensi	Male	06/17/2016	25	78.2	-3.32	Sangat Pendek	0.07	28.0	79.2	-2.76	Sangat Pendek	0.07
21	Intervensi	Female	09/07/2015	34	83.1	-3.05	Sangat Pendek	0.06	37.0	84.0	-2.44	Sangat Pendek	0.03
22	Intervensi	Female	10/01/2015	33	79.5	-3.71	Sangat Pendek	0.03	36.0	80.3	-3.33	Sangat Pendek	0.05
23	Intervensi	Female	12/26/2016	19	66.0	-4.95	Sangat Pendek	0.07	21.0	67.3	-4.47	Sangat Pendek	0.14
24	Intervensi	Male	12/23/2015	31	81.3	-3.22	Sangat Pendek	0.08	33.0	82.2	-2.78	Sangat Pendek	0.14
25	Intervensi	Male	01/26/2016	30	81.3	-3.04	Sangat Pendek	0.05	32.0	82.6	-2.46	Sangat Pendek	0.07
26	Intervensi	Male	09/09/2016	22	76.5	-3.03	Sangat Pendek	0.09	25.0	78.0	-2.48	Sangat Pendek	0.09

No	TB Antro	Protein Cookies (gr)	Zinc Cookies (mg)
1	84,6	2,56	7,0
2	92,2	2,56	7,0
3	89,1	2,56	7,0
4	93,6	2,56	7,0
5	92,9	2,56	7,0
6	93,6	2,56	7,0
7	75,2	2,56	7,0
8	75,2	2,56	7,0
9	90,7	2,56	7,0
10	95,1	2,56	7,0
11	82,7	2,56	7,0
12	92,2	2,56	7,0
13	84,6	2,56	7,0
14	87,4	2,56	7,0
15	85,5	2,56	7,0
16	88,3	2,56	7,0
17	85,5	2,56	7,0
18	95,1	2,56	7,0
19	92,2	2,56	7,0
20	86,6	2,56	7,0
21	93,6	2,56	7,0
22	92,9	2,56	7,0
23	81,7	2,56	7,0
24	91,4	2,56	7,0
25	90,7	2,56	7,0
26	84,6	2,56	7,0

Lampiran 2.

Pengolahan Data

B. Uji Univariat

1. Frekuensi Umur

Kelompok Umur	N	%
13 - 24 Bulan	14	53,8
25 - 36 Bulan	12	46,2
Total	26	100

2. Jenis Kelamin

Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Female	10	38	38	38
Male	16	62	62	100.0
Total	26	100.0	100.0	

3. TB Sebelum dan Sesudah

Descriptive Statistics

	n	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TB1	26	66.0	88.5	80.050	5.6516
TB2	26	67.3	89.5	81.300	5.4600
Valid N (listwise)	26				

4. Z-score TB/U Sebelum dan Sesudah

Descriptive Statistics

	n	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Z-score TB_Usebelum	26	-4.95	-2.03	-2.7681	.67779
Z-score TB_Usesudah	26	-4.47	-.77	-2.1204	.78865
Valid N (listwise)	26				

5. Seng Sebelum dan Sesudah

Descriptive Statistics

	n	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Zinc_pre	26	.02	.15	.0611	.02395
Zinc_post	26	.03	.21	.0980	.04982
Valid N (listwise)	26				

6. Kenaikan TB dan TB Menurut SK ANTROPOMETRI 2010

Umur (Bulan)	TB (cm) Normal/Median	Kenaikan (cm)	TB (cm) -2SD/Stunting	Kenaikan (cm)
13-14	76,9 – 78,0	1,1	72,1 – 73,1	1
14-15	78,0 – 79,1	1,1	73,1 – 74,1	1
15-16	79,1 – 80,2	1,1	74,1 – 75,0	0,9
16-17	80,2 – 81,2	1	75,0 – 76,0	1
17-18	81,2 – 82,3	1,1	76,0 – 76,9	0,9
18-19	82,3 – 83,2	0,9	76,9 – 77,7	0,8
19-20	83,2 – 84,2	1	77,7 – 78,6	0,9
20-21	84,2 – 85,1	0,9	78,6 – 79,4	0,8
21-22	85,1 – 86,0	0,9	79,4 – 80,2	0,8
22-23	86,0 – 86,9	0,9	80,2 – 81,0	0,8
23-24	86,9 – 87,1	0,9	81,0 – 81,7	0,7
24-25	87,1 – 88,0	0,2	81,7 – 81,7	0
25-26	88,0 – 88,8	0,8	81,7 – 82,5	0,8
26-27	88,8 – 89,6	0,8	82,5 – 83,1	0,6
27-28	89,6 – 90,4	0,8	83,1 – 83,8	0,7
28-29	90,4 – 91,2	0,8	83,8 – 84,5	0,7
29-30	91,2 – 91,9	0,7	84,5 – 85,1	0,6
30-31	91,9 – 92,7	0,8	85,1 – 85,7	0,6
31-32	92,7 – 93,4	0,7	85,7 – 86,4	0,7
32-33	93,4 – 94,1	0,7	86,4 – 86,9	0,5
33-34	94,1 – 94,8	0,7	86,9 – 87,5	0,6
34-35	94,8 – 95,4	0,6	87,5 – 88,1	0,6
35-36	95,4 – 96,1	0,7	88,1 – 88,7	0,6

Descriptive Statistics

	n	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TB_U_ANTRO	26	75.2	95.1	88.354	5.5317
TB2	26	67.3	89.5	81.300	5.4600
Valid N (listwise)	26				

C. Uji Kenormalan

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TB1	.130	26	.200*	.928	26	.004
TB2	.128	26	.200*	.930	26	.048
Zscore_TB_U1	.138	26	.200*	.876	26	.005
Zscore_TB_U2	.152	26	.127	.933	26	.092
Zinc_pre	.183	26	.024	.840	26	.001
Zinc_post	.116	26	.200*	.953	26	.278

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

D. Uji Bivariat dengan Uji Wilcoxon

➤ **TB Sebelum dan Sesudah**

Ranks

		n	Mean Rank	Sum of Ranks
TB2 - TB1	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	26 ^b	13.50	351.00
	Ties	0 ^c		
	Total	26		

a. TB2 < TB1

b. TB2 > TB1

c. TB2 = TB1

Test Statistics^b

	TB2 - TB1
Z	-4.472 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

➤ **Z-Score TB/U Sesudah dan Sebelum**

Ranks

		n	Mean Rank	Sum of Ranks
Z-score TB_Usesudah – Z-score TB_Usebelum	Negative Ranks	0 ^a	.01	.01
	Positive Ranks	26 ^b	13.50	351.00
	Ties	0 ^c		
	Total	26		

a. Z-score B_Usesudah < Z-score
TB_Usebelum

b. Z-score TB_Usesudah > Z-score
TB_Usebelum

c. Z-score TB_Usesudah = Z-score
TB_Usebelum

Test Statistics^b

	Z-score TB_Usesudah – Z-score TB_Usebelum
Z	-4.458 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

➤ **Zinc Rambut Sebelum dan Sesudah Ranks**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zinc rambut sesudah – Zinc rambut sebelum	Negative Ranks	6 ^a	9.67	58.00
	Positive Ranks	20 ^b	14.65	293.00
	Ties	0 ^c		
	Total	26		

a. Zinc rambut sesudah < Zinc rambut sebelum

b. Zinc rambut sesudah > Zinc rambut sebelum

c. Zinc rambut sesudah = Zinc rambut sebelum

Test Statistics^b

	Zinc rambut sesudah - Zinc rambut sebelum
Z	-2.984 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Lampiran 3

BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Hakim Erika Rosa Gultom
NIM : P01031215021

No.	Hari/ Tanggal	Topik Bimbingan	Tanda Tangan Mahasiswa	Tanda Tangan Pembimbing
1	Rabu / 12 September 2018	Membahas topik-topik permasalahan gizi mutakhir.		
2	13 / 24 September 2018	Membahas topik-topik yang sudah dikumpulkan beserta jurnal yang mendukung.		
3	Selasa / 25 Oktober 2018	Menentukan topik permasalahan yang akan diteliti.		
4	Jumat / 5 November 2018	Rancang konsep penelitian dan penyusunan Bab I,II dan III.		
5	Senin / 4 Februari 2019	Perbaiki Bab I, II dan III		
6	Senin /24 Juni 2019	Penyusunan proposal lengkap		
7	Jumat / 26 Juli 2019	Pengumpulan Proposal		
8	Senin / 29 Juli 2019	Diskusi Bab IV dan V		
9	Kamis / 1 Agustus 2019	Revisi Bab IV dan V		
10	Minggu / 4 Agustus 2019	Membuat power point untuk siding skripsi		
11	Senin / 5 Agustus 2019	Sidang Skripsi		

Lampiran 4

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hakim Erika Rosa Gutlom

NIM : P01031215021

Menyatakan bahwa data penelitian yang terdapat di skripsi saya adalah benar saya ambil dan bila tidak saya bersedia mengikuti ujian ulang (ujian utama) saya dibatalkan.

Yang membuat Pernyataan

(Hakim Erika Rosa Gutlom)

Lampiran 5

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Hakim Erika Rosa Gultom
Tempat/ Tanggal Lahir : P.Siantar/ 8 Januari 1998
Jumlah Anggota Keluarga : 6 orang
Alamat Rumah : Huta Raya Timuran Jawa Maraja Bah Jambi
No. Hp/ Telp : 081272963730
Riwayat Pendidikan :
1. SD INPRES 097327
2. SMP N 1 GUNUNG MALELA
3. SMA SWASTA ASSISI SIANTAR
Hobby : Nyanyi
Motto : Ketaatan membawa berkat