

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 354/Ilmu Gizi
Tema/Topik : Gizi/Gizi Masyarakat

LAPORAN AKHIR TAHUN
PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
(PDUPT)



**PENGGUNAAN *PYRIDINIUM CROSSLINKS* URIN
SEBAGAI BIOMARKER SENSITIF STATUS GIZI
PADA REMAJA (LANJUTAN)**

TIM PENGUSUL:

Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si
Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, MS
Yessi Alza, SST, M.Biomed

NIDN 4028087001 (Ketua)
NIDN 0007085915 (Anggota)
NIDN 4012117701 (Anggota)

POLTEKKES KEMENKES RIAU
NOVEMBER 2022

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

Judul Penelitian : Penggunaan *Pyridinium Crosslinks* Urin sebagai Biomarker Sensitif Status Gizi pada Remaja (Lanjutan)

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 354/Ilmu Gizi

Peneliti :

Nama Lengkap : Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si

NIDN : 4028087001

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Program Studi : Gizi Poltekkes Kemenkes Riau

Nomor HP : 0818106440

Alamat surel (e-mail) : asliswirda@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : Yessi Alza, SST, M.Biomed

NIP : 4012117701

Program Studi : Gizi Poltekkes Kemenkes Riau

Ketua TPM

Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, MS

NIP : 195908071983031001

Jabatan Fungsional : Guru Besar

Program Studi : Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor

Nomor HP : 08129192259

Alamat surel (e-mail) : hardinsyah2010@gmail.com

Lama Penelitian Keseluruhan : 3 Tahun

Usulan Penelitian Tahun ke- : 2

Biaya Tahun Berjalan :

- dana diusulkan Rp 214.960.000
- dana internal PT Rp 214.960.000
- dana instansi lain *In kind* sebutkan --


Prodia	analisis <i>Pyridinium Crosslinks</i>	Rp 72.000.000
PT Indolakto	susu untuk bahan intervensi	Rp 64.800.000
ACS Aerofood	subsidi biaya snack pagi	<u>Rp 14.400.000</u> +
		Rp 151.200.000

Pekanbaru, 14 Nopember 2022

**Mengetahui,
Ka. Pusat Penelitian
dan Pengabdian Masyarakat**


Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si
NIP 197008282001122002

Ketua,


Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si
NIP 197008282001122002

Direktur,


Husnan, S.Kp, MKM
NIP 196505101985031008



RINGKASAN

ASLIS WIRDA HAYATI, HARDINSYAH, YESSI ALZA. Penggunaan *Pyridinium Crosslinks* Urin sebagai Biomarker Sensitif Status Gizi pada Remaja (Lanjutan)

Permasalahan gizi yang sedang dihadapi oleh dunia salah satu diantaranya yaitu *stunting*. Masalah gizi *stunting* banyak ditemukan pada remaja. Prevalensi *stunting* pada remaja di Indonesia sebesar 31,4%. *Health Organization* (WHO) menyatakan permasalahan kesehatan masyarakat dianggap buruk jika prevalensi lebih dari 20%. Penelitian berkelanjutan ini bertujuan untuk mengetahui apakah kandungan *Pyridinium crosslinks* (Pyd) urin merupakan biomarker sensitif status gizi pada remaja. Penelitian *multy years* ini dilakukan selama tiga tahun. Tujuan khusus pada tahun pertama (2021) yaitu melakukan skrining *stunting* pada remaja, pemesanan reagen analisis kandungan Pyd urin, dan menentukan responden penelitian yang akan diintervensi pada tahun 2022.

Disain penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan rancangan *pre* dan *post test*. Penelitian berkelanjutan ini dilakukan di SMP Negeri 1 Kampar Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar Propinsi Riau bulan November—Desember tahun 2021. Jumlah sampel ditentukan berdasarkan rumus yang membandingkan dua kelompok dalam suatu penelitian secara *purposive*. Metode yang dilakukan yaitu siswa diskirining *stunting* dan data dikumpulkan dengan mengisi kuesioner melalui wawancara serta melakukan pengukuran antropometri. Jumlah siswa kelas 1 dan kelas 2 yang diskirining yaitu sebanyak 180 orang. Intervensi gizi diberikan bulan Januari sampai dengan Maret 2022.

Kalori tubuh responden normal yaitu 1.974 sedangkan responden *stunting* 1.785 (nilai $p < 0.01$). Berat badan responden normal yaitu 44,9 kg sedangkan berat badan responden *stunting* 33,7 kg (nilai $p < 0.01$). Telah dilakukan skrining *stunting* terhadap remaja di SMP N 1 Kampar Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar. Telah pula dilakukan pemesanan reagen analisis kandungan Pyd urin di Klinik Prodia Kantor Cabang Pekanbaru. Telah dipilih sebanyak 80 responden yang diintervensi pada tahun 2022 namun yang mengikuti sampai akhir intervensi yaitu sebanyak 76 responden.

Pada tahun 2022 telah dilakukan pemberian intervensi gizi kepada responden normal. Kandungan Pyd urin remaja *stunting* usia 12 – 15 tahun setelah pemberian snack pagi adalah 158,427 nmol/mmol creatinine. Pemberian intervensi gizi mengubah kandungan Pyd urin sebelum dan setelah intervensi ($P < 0.05$) Kemampuan pyd urin dalam mendiagnosis *stunting* sudah baik (AUC area 70,0%). Urin pyd memenuhi syarat sebagai instrument predicator kejadian *stunting*.

Kata kunci: Sensitifitas, Remaja *Stunting*, Indikator Pertumbuhan, *Pyridinium crosslinks*, Tinggi Badan.

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kurnia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Laporan Akhir Penelitian ini dengan judul “Penggunaan *Pyridinium Crosslinks* Urin sebagai Biomarker Sensitif Status Gizi Pada Remaja (Lanjutan)”

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setulusya kepada Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau, Ketua Jurusan Gizi, Kepala Sekolah SMP N 1 Kampar, untuk terlaksananya penelitian ini. Hanya kepada Allah SWT penulis memohon segala jasa dan usaha semua pihak seperti yang dijabarkan di atas semoga segala kebajikannya dibalas oleh Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda. Disamping itu penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Akhir Penelitian ini belum sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran demi kesempurnaan Laporan Akhir Penelitian ini agar bermanfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumus Masalah... ..	2
1.3. Luaran Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kolagen.....	5
2.2. Metabolisme Tulang (Pemodelan Tulang).....	5
2.3. Marker Pergantian Tulang.....	6
2.4. Marker Resorpsi Tulang.....	7
2.5. Pyridium Crosslink sebagai Marker Degradasi Kolagen.....	7
2.6. Hubungan Gizi dengan Pertumbuhan Linier.....	8
2.7. Brunch.....	8
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1. Tujuan Penelitian.....	9
3.2. Manfaat Penelitian.....	9
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1. Tahapan Penelitian.....	10
4.2. Bagan Alir.....	10
4.3. Rancangan Penelitian.....	11
4.4. Desain Penelitian.....	11
4.5. Model dan Perubahan Subjek Penelitian.....	11
4.6. Lokasi Penelitian.....	17
4.7. Populasi Penelitian.....	17
4.8. Teknik Pengumpulan Data.....	18
4.9. Analisis Data Penelitian.....	19
BAB 5 HASIL DAN LUARAN YANG DI CAPAI	
5.1. Karakteristik Responden	20
A. Prevalensi Stunting	23
B. Tinggi Badan dan Z-Skore TB/U berdasarkan Status Gizi ...	25
5.2. Faktor-faktor terkait dengan Stunting	40
A. Berat Badan Lahir	40
B. Kebiasaan Olah Raga	51
5.3. Pola Konsumsi Pangan	54
A. Asupan Gizi	51
B. Konsumsi Pangan.....	69
C. Frekuensi Konsumsi Makanan Responden.....	74
D. Konsumsi Tempe dan Tahu	75

E. Asupan Vitamin E	78
5.4 Dasar Perumusan Intervensi Gizi	80
A. Kalori Tubuh.....	80
B. Berat Badan.....	84
C. Makanan Jajanan	86
D. Uang Jajan	89
E. Konsumsi Telur	94
F. Konsumsi Susu	96
G. Peranan Snack Pagi dalam Penanggulangan Stunting	103
5.5 Peranan Intervensi.....	104
5.5 A. Kehadiran Responden dalam Kegiatan Intervensi.....	104
B. Kepatuhan Responden dalam Mengonsumsi Susu	104
C. Kepatuhan Responden dalam Mengonsumsi Snack Pagi....	106
5.6 Kandungan Pyd Urin dan Pengaruh Pemberian Intervensi Gizi....	107
BAB 6 RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	107
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	108
7.1 Kesimpulan.....	111
7.2 Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN	120

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1.	Karakteristik Responden.....	20
Tabel 2.	Sebaran Responden menurut Ruang Kelas Belajar.....	23
Tabel 3.	Sebaran Responden menurut Ruang Kelas Belajar.....	24
Tabel 4.	Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi.....	26
Tabel 5.	Karakteristik Responden menurut Status Gizi Normal dan Stunting.....	42
Tabel 6.	Hasil Uji t-Independent Karakteristik Responden.....	48
Tabel 7.	Hasil Uji t-Independent Karakteristik Responden Tahun 2022.....	50
Tabel 8.	Jenis Olahraga berdasarkan Status Gizi	51
Tabel 9.	Kebiasaan Olahraga berdasarkan Status Gizi.....	52
Tabel 10.	Jumlah Asupan Gizi berdasarkan Status Stunting.....	55
Tabel 11.	Hasil Uji t-Independen Jumlah Asupan Gizi	61
Tabel 12.	Sebaran Responden menurut Waktu Makan	71
Tabel 13.	Konsumsi Pangan Responden menurut Waktu Makan.....	73
Tabel 14.	Hasil Independent t-Test dan Korelasi Spearman Peubah Penelitian	81
Tabel 15.	Makanan Jajanan berdasarkan Status Stunting.....	87
Tabel 16.	Makanan Jajanan berdasarkan Status Gizi.....	88
Tabel 17.	Uang Jajan berdasarkan Status Gizi.....	90
Tabel 18.	Konsumsi Telur berdasarkan Status Gizi.....	95
Tabel 19.	Konsumsi Susu berdasarkan Status Gizi.....	97
Tabel 20.	Kepatuhan Responden Mengkomsunsi Midmorning Snack Intervensi Gizi.....	103
Tabel 21.	Keterangan Reponden yang Tidak Hadir pada Kegiatan Intervensi Gizi Tahun 2022.....	104
Tabel 22.	Kepatuhan Responden Mengkomsunsi Susu Intervensi Gizi Tahun 2022.....	105
Tabel 23.	Jumlah Makanan yang Disisakan Reponden pada Kegiatan Intervensi Gizi Tahun 2022.....	106
Tabel 24.	Kandungan Pyd Urine Responden pada Kegiatan Intervensi Gizi Tahun 2022.....	107
Tabel 25.	Homogeneous Subsets.....	108

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.	Basis Molekul..... 5
Gambar 2.	Siklus Remodelling Tulang 6
Gambar 3.	Penanda Biokimia Remodelling Tulang 7
Gambar 4.	Bagan Alir Penelitian 10
Gambar 5.	Kerangka Konsep Hubungan Tinggi Badan dengan Pyd Urin 11
Gambar 6.	Timbangan Berat Badan <i>Sylim Body Fat Scale Model</i> 13
Gambar 7.	Indeks Performa Timbangan Monitor Lemak <i>Sylim Body Fat Scale Model</i> 13
Gambar 8.	Tampilan LCD <i>Sylim Body Fat Scale Model</i> 13
Gambar 9.	<i>Sylim Body Fat Scale Model</i> dan Informasi Manfaatnya..... 14
Gambar 10.	Gambar Pengkategorian Hasil Ukur <i>Sylim Body Fat Scale Model</i> 15
Gambar 11.	Gambar Mengukur Berat Badan Siswa menggunakan <i>Sylim Body Fat Scale Model</i> 16
Gambar 12.	Pengukuran Tinggi Badan Siswa..... 16
Gambar 13.	Timbangan Badan <i>Sylim Body Fat Scale Model</i> 17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Menu snack pagi intervensi gizi
2. Daftar Nama Responden Penelitian Tahun 2022
3. Email dari dan untuk PT Indolakto Jakarta terkait dengan Bantuan Susu untuk Penelitian Lanjutan Tahun 2022
4. Tangkapan Layar Komunikasi dengan publikasi prosiding
5. Kontrak Penelitian
6. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja
7. Artikel Ilmiah
8. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti
9. Instrumen

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan gizi yang sedang dihadapi oleh dunia salah satu diantaranya yaitu *stunting*. *Stunting* di dunia mencapai sebesar 22,2% atau sekitar 150,8 juta lebih dari setengahnya *stunting* di dunia berasal dari Asia 55% atau sekitar 83,6 juta (Budijanto, 2018). Kemenkes (2018) prevalensi *stunting* di Indonesia mencapai 36,4% dan menjadi negara ketiga tertinggi prevalensi *stunting* di regional Asia Tenggara/*South-East Asia Regional* (SEAR).

Masalah gizi *stunted* banyak ditemukan pada remaja. Prevalensi *stunted* pada remaja di Indonesia sebesar 31,4%. *Stunted* merupakan keadaan tubuh pendek atau sangat pendek yang disebabkan antara lain oleh rendahnya tingkat kecukupan asupan zat gizi dan penyakit infeksi yang berlangsung kronis (Mani, 2019). *Health Organization* (WHO) menyatakan permasalahan kesehatan masyarakat dianggap buruk jika prevalensi lebih dari 20%.

Pertumbuhan yang optimal akan meningkatkan kecerdasan yang lebih baik dan memberikan daya saing baik di bidang pembangunan maupun ekonomi tetapi hal ini akan bertimbang terbalik pada anak *stunting* (Aryastami & Ingan, 2017). *Stunting* menyebabkan tertunda pematangan fungsi otak yang mempengaruhi pembelajaran (Dimiati dkk, 2019). Pertumbuhan anak *stunting* pada usia dini dapat berlanjut sampai pada usia remaja. *Stunting* pada usia dini (0-2 tahun) dan tetap *stunting* pada usia 4-6 tahun memiliki risiko 27 kali untuk tetap *stunting* memasuki usia pubertas sebaliknya anak yang tumbuh normal pada usia dini dapat mengalami *growth faltering* pada usia 4-6 tahun memiliki risiko 14 kali tumbuh *stunting* pada usia pubertas (Aryastami, 2015). Pertumbuhan anak *stunting* pada usia dini terbawa hingga usia pubertas. Peluang pertumbuhan tinggi walau sudah melampaui usia dini masih tetap ada (Mcgovern, 2012).

Pyridinoline dan *deoxypyridinoline* urin memiliki ikatan silang *pyridinium* yang dilepaskan selama penguraian kolagen berfungsi sebagai penanda resorpsi tulang.

Husain dkk (1999) menyatakan pyridinoline (f-Pyr), deoxypyridinoline (f-DPyr) dan kreatinin (Cr) diukur pada sampel urin pagi hari dari 250 anak perempuan dan 265 anak laki-laki berusia antara 4 dan 10 tahun. Secara keseluruhan, ada penurunan rasio f-Pyr:Cr dan f-DPyr:Cr dengan bertambahnya usia. Perbedaan usia memiliki hubungan dengan proses remodelling tulang. Pada usia anak dan remaja lebih banyak terjadi pembentukan tulang dibandingkan terjadi resorpsi tulang (Kaya, 2004).

Hayati dkk (2019) menyimpulkan ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,01$) dalam hal ketinggian untuk usia dan Pyd dalam urin kerdil (panjang tubuh < 48 cm) versus normal (panjang tubuh ≥ 48 cm) neonatus. Isi Pyd dalam urin neonatus yang *stunting* adalah $982,9 \pm 61,6$ dan normal neonatus adalah $594,1 \pm 266,1$ nmol / mmol.

Pada penelitian Hayati dkk (2020) terlihat ada peningkatan konsumsi brunch subjek sebelum dan sesudah intervensi salah satunya adalah Asupan Energi sebelum intervensi umur 12 tahun $1462,3 \pm 395,1$ (1089,1:2165,8) dan Asupan Protein $48,1 \pm 11,5$ (37,9:68,6) sedangkan sesudah intervensi umur 12 tahun Asupan Energi $1428,3 \pm 377,2$ (937,2:1904,6) dan Protein $59,3 \pm 11,8$ (42,4:70,8). Pada pengukuran Tinggi Badan terjadi perubahan Z-Score sebelum dan sesudah intervensi yaitu $-2,5 \pm 0,4$ (-3,3:-1,4) sebelum intervensi dan $-2,3 \pm 0,4$ (-3,15:-1,19) setelah intervensi. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara sesudah dan sebelum perlakuan (nilai p value $< 0,05$).

Untuk melihat sensitif *pyridinium crosslinks* urin sebagai biomarker pertumbuhan linier maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh pemberian *brunch* terhadap kandungan *pyridinium crosslinks* urin remaja. Penelitian ini akan menganalisis sensitivitas *pyridinium crosslinks* urin anak 12 - 15 tahun.

1.2 Rumusan Masalah

Pertumbuhan remaja pada usia dini terbawa hingga usia pubertas. Pada usia anak dan remaja lebih banyak terjadi pembentukan tulang dibandingkan terjadi resorpsi tulang. *Pyridinium crosslinks* urin berfungsi sebagai penanda resorpsi tulang. Untuk melihat biomarker pertumbuhan linier maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh pemberian makanan tinggi protein berupa susu dan telur terhadap kandungan

pyridinium crosslinks urin anak dengan ini penelitian akan menganalisis sensitivitas *pyridinium crosslinks* urin pada remaja usia 12 – 15 tahun.

1.3 Luaran Penelitian

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS ¹	TS+1	TS+2
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal ²⁾	Internasional bereputasi	√				Accepted
		Nasional Terakreditasi					
		Nasional tidak terakreditasi					
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding ³⁾	Internasional Terindeks	√			Sudah dilaksanakan akan ISSN: 2636-9346	
		Nasional					
3	Invited speaker dalam temu ilmiah ⁴⁾	Internasional					
		Nasional					
4	<i>Visiting Lecturer</i> ⁵⁾	Internasional					
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI) ⁶⁾	Paten					
		Paten sederhana					
		Hak cipta					
		Merek dagang					
		Rahasia dagang					
		Desain produk industry					
6	Teknologi Tepat Guna ⁷⁾						
7	Model/Purwarupa/Desain ⁸⁾						
8	Bahan Ajar ⁹⁾		√		Sudah terbit		
9	Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) ¹⁰⁾						

Keterangan:

- 1) TS = Tahun sekarang (tahun pertama penelitian)
- 2) Isi dengan tidak ada, draf, submitted, reviewed, accepted, atau published
- 3) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 4) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

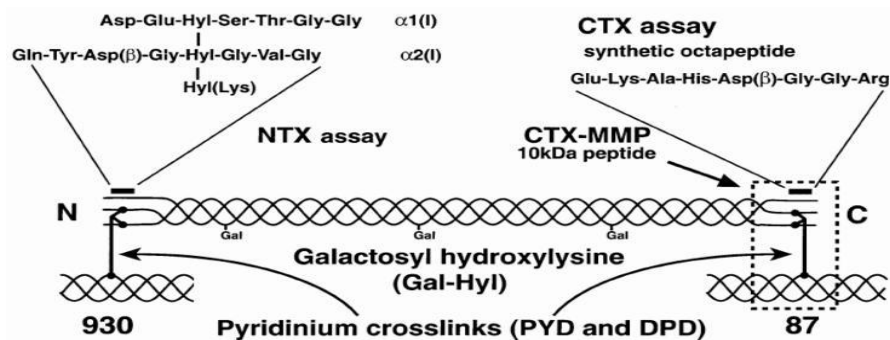
- 5) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 6) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau granted
- 7) Isi dengan tidak ada, draf, produk, atau penerapan
- 8) Isi dengan tidak ada, draf, produk, atau penerapan
- 9) Isi dengan tidak ada, draf, atau proses editing, atau sudah terbit

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kolagen

Kolagen merupakan protein ekstraseluler yang terpenting dalam tubuh. Ada beberapa kolagen yang ditemukan dalam tubuh manusia yang selanjutnya dikelompokkan menjadi beberapa tipe. Kolagen tipe I merupakan kolagen yang terbanyak pada tulang, jumlahnya sekitar 90- 95% total protein tulang. Struktur kolagen merupakan protein berbentuk triple helix yang terdiri dari rantai polipeptida. Triple helix ini akan diperkuat dengan ikatan piridinium. Ikatan piridinium merupakan ikatan kolagen yang matur. Ikatan ini merupakan ikatan yang akan ikut terdegradasi ketika terjadi resorpsi tulang. Ikatan piridinium terdiri dari piridinolin, deoksipiridinolin, N-telopeptida, dan C-telopeptida. Deoksipiridinolin lebih spesifik daripada piridinolin oleh karena konsentrasi tertinggi deoksipiridinolin terletak pada tulang dan dentin untuk resorpsi tulang (Morawati, 2009; Gelse, 2003)

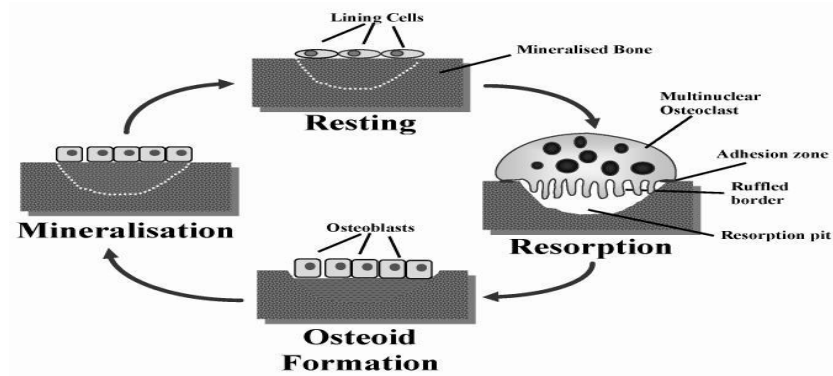


Gambar 1. Basis Molekuler dari Penanda yang saat ini digunakan untuk Degradasi terkait Kolagen Tipe I

Sumber: Aberdeen (1990)

2.2 Metabolisme Tulang (Pemodelan Tulang)

Homeostasis tulang melibatkan banyak kejadian seluler dan molekuler yang terkoordinasi (Kemenkes, 2017). Terdapat dua jenis sel yang bertanggung jawab untuk metabolisme tulang yaitu *osteoblas* (yang mengeluarkan tulang baru) dan *osteoklas* (yang memecah tulang). Struktur tulang serta suplai kalsium yang cukup bekerja sama untuk remodeling tulang (Sims, 2014).



Gambar 2. Siklus Remodeling Tulang

Sumber: Seibel (2005)

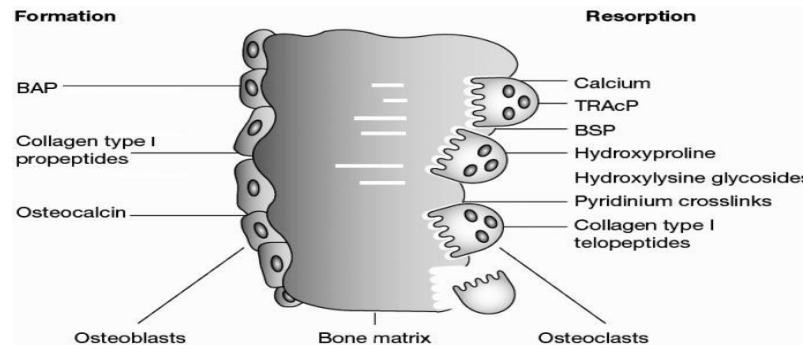
Fase resorpsi (osteoklas) memakan waktu sekitar 10 hari, yang kemudian diikuti oleh fase pembentukan (osteoblas) yang dapat bertahan hingga 3 bulan (Gambar 2.2). Metabolisme tulang kontrol untuk mencapai tingkat pertumbuhan dan diferensiasi yang tepat. Kontrol oleh beberapa hormon, termasuk hormon paratiroid (PTH), vitamin D, hormon pertumbuhan, steroid, dan kalsitonin serta beberapa membran sumsum tulang yang diolah dan sitokin. Dengan cara ini tubuh dapat mempertahankan kadar kalsium yang tepat yang diperlukan untuk proses fisiologis. Jadi remodeling tulang tidak hanya sesekali "perbaikan kerusakan tulang" tetapi lebih merupakan proses aktif dan berkelanjutan yang selalu terjadi dalam tubuh yang sehat.

Setelah pensinyalan yang tepat, osteoklas bergerak untuk menyerap permukaan tulang, diikuti oleh pengendapan tulang oleh osteoblas. Bersama-sama, sel-sel yang bertanggung jawab untuk remodeling tulang dikenal sebagai unit multiseluler dasar (BMU), dan durasi temporal (yaitu umur) BMU disebut sebagai periode remodeling tulang (yaitu umur) BMU disebut sebagai periode remodeling tulang (Pietrzak, 2008). Tulang trabekuler menyumbang sisa 20% dari total massa tulang tetapi memiliki hampir sepuluh kali luas permukaan tulang kompak (Blackwell, 2009).

2.3 Marker Pergantian Tulang

Penanda pembentukan tulang adalah produk sampingan dari neosintesis kolagen (misalnya propeptida dari kolagen tipe I), atau protein yang berhubungan dengan osteoblas seperti osteocalcin (OC) dan alkaline phosphatase (AP). Selain

itu, sebagian besar molekul yang digunakan sebagai penanda pergantian tulang juga terdapat pada jaringan selain tulang, dan karena itu proses non-kerangka dapat memengaruhi tingkat sirkulasi atau kemih mereka. Akhirnya, perubahan penanda pergantian tulang tidak spesifik penyakit tetapi mencerminkan, sebagai ukuran integral, perubahan metabolisme seluruh selubung tulang terlepas dari penyebab yang mendasarinya.



Gambar 3. Penanda Biokimia Remodeling Tulang

Sumber: Seibel (2005)

2.4 Marker-Marker Resorpsi Tulang

PYD dan DPD terbentuk selama maturasi ekstraselular kolagen fibrilar. Sebagai ikatan silang trifungsional, mereka menjembatani beberapa peptida kolagen dan secara mekanik menstabilkan molekul kolagen (Fujimoto dkk, 1978). Selama resorpsi tulang, kollagen ikatan silang dipecah secara proteolitik dan komponen ikatan silang dilepaskan ke dalam sirkulasi dan urin (Gunja & Boucek, 1981) & (Eastell dkk, 1997). Analisis urin dengan HPLC tanpa hidrolisis awal menunjukkan bahwa 40-50% ikatan silang ada dalam bentuk bebas peptida(Robins dkk, 1990).

2.5 Pyridinium Crosslink sebagai Marker Degradasi Kolagen

Pyridinoline (PYD) dan deoxypyridinoline (DPD) adalah crosslink kovalen pyridinium mendeteksi kerusakan kolagen selama resorpsi tulang kemudian dilepaskan ke sirkulasi dan masuk ke dalam urin (Srivasta dkk, 2005; Gunja & Boucek, 1981). Keduanya dapat dideteksi RIA dan ELISA, metode ini mampu mengaplikasi secara klinis dan sensitivitas sangat baik dibandingkan dengan kromatografi cair kinerja tinggi sebelumnya (HPLC) metode (Cremess & Garnero,

2006; Gunja & Boucek, 1981; Mcgovern, 2012). Dengan demikian pyridinium crosslink dapat diandalkan penilaian resorpsi tulang. Kolagen terdapat pada tulang rawan, kapal, dan ligamen. Namun jaringan tulang relatif tinggi terhadap sumber PYD dan PYD urin berasal dari tulang. Disisi lain, DPD berasal hampir seluruhnya dari tulang dan dentin dan tidak ada di ligamen, tulang rawan, atau tendon (Mcgovern, 2012).

2.6 Hubungan Gizi dengan Pertumbuhan Linier

Banyak hal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan pada anak-anak salah satu diantaranya yaitu asupan energi. Asupan yang diberikan pada anak sekolah di philippines yaitu 272 kkal, kandungan besi rata-rata 4,3 mg dan vitamin A isi 453 ug Retinol Equivalent (RE) menghasilkan dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi badan anak (Agdeppa dkk, 2019).

2.7 Brunch

Brunch merupakan singkatan dari *breakfast* dan *lunch*. *Brunch* adalah hidangan yang disajikan antara makan pagi dan makan siang, biasanya brunch dihidangkan antara pukul 10.00 hingga pukul 11.00 brunch disediakan bagi seseorang yang tidak sempat makan pagi. Menu *brunch* biasanya tidak terlalu berat seperti makanan utama, tapi juga tidak terlalu ringan seperti camilan. Karena itulah, *brunch* adalah solusi tepat untuk mengisi energi saat melewatkan sarapan namun belum sampai waktu makan siang (Trisna, 2014).

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian Multi Years

Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan *pyridinium crosslinks* urin sebagai biomarker sensitif pada remaja usia 12 – 15 tahun.

Tujuan Khusus Penelitian Tahun Kedua (2022)

Tujuan khusus pada penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kandungan *pyridinium crosslinks* urin remaja *stunting* dan normal usia 12 – 15 tahun sebelum pemberian snack pagi selama 3 bulan.
2. Mengetahui kandungan *pyridinium crosslinks* urin remaja *stunting* dan normal usia 12 – 15 tahun setelah pemberian snack pagi selama 3 bulan.
3. Mengetahui perbedaan kandungan *pyridinium crosslinks* urin pada remaja *stunting* dan normal usia 12 – 15 tahun sebelum dan setelah diberi perlakuan pemberian snack pagi selama 3 bulan.

Tujuan Penelitian Tahun Pertama (2021)

1. Melakukan skrining *stunting* pada remaja usia 12 – 15 tahun.
2. Melakukan pemesanan reagen analisis kandungan Pyd urin.
3. Menentukan responden penelitian yang akan diintervensi pada tahun 2022.

3.2 Manfaat Penelitian

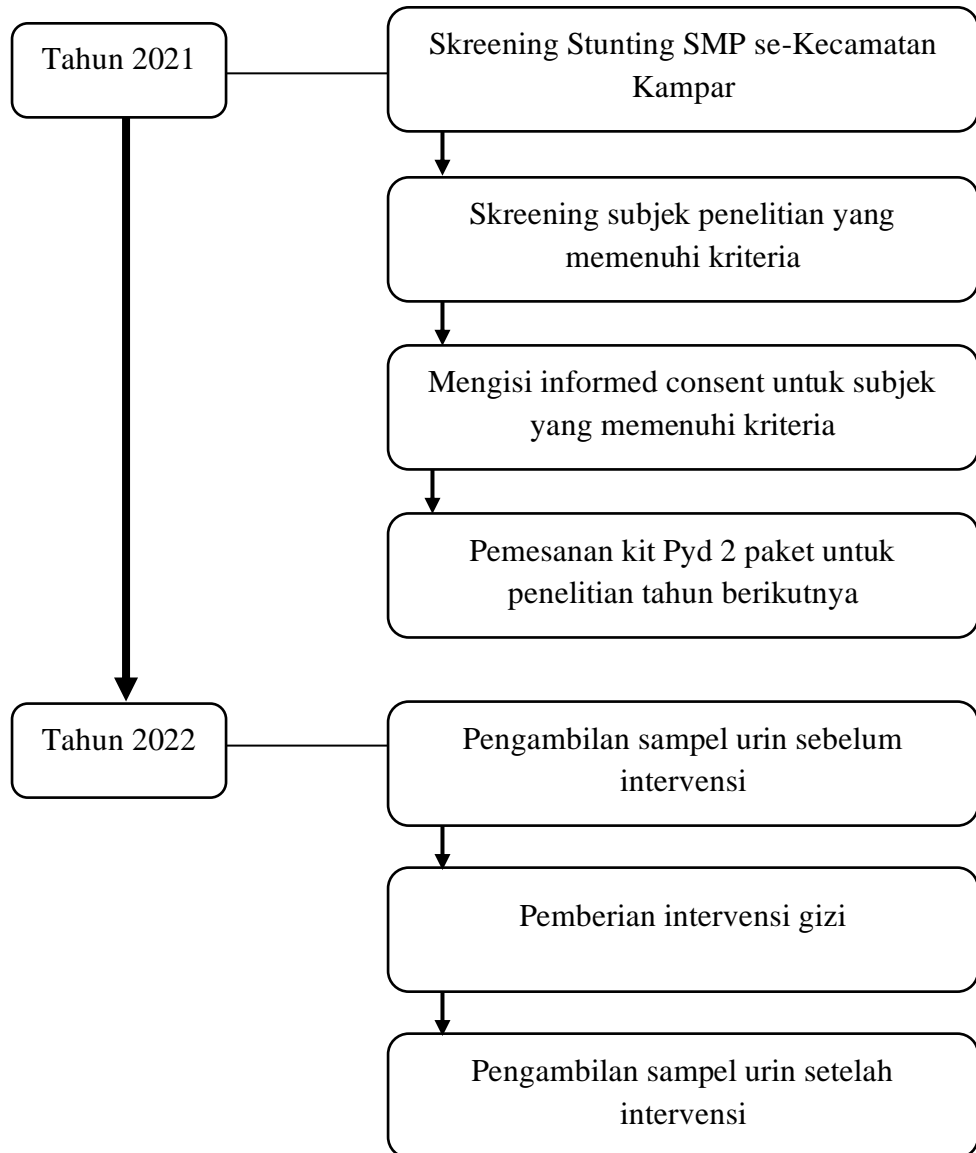
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang sensitivitas *pyridinium crosslinks* urin sebagai biomarker pertumbuhan linier yang meyakinkan (*convincing*) dan tidak menyakiti (*non invansive*) anak usia 12 - 15 tahun. Informasi ini penting terutama untuk para peneliti guna mengetahui pertumbuhan linier anak dalam mengukur efikasi (manfaat) intervensi kepada remaja *stunting* karena perubahan pertumbuhan linier memerlukan waktu yang lama untuk melihat dampaknya. Informasi ini juga penting untuk dapat diketahui Pemerintah untuk merencanakan intervensi pada remaja *stunting*. Manfaat penelitian ini untuk memperoleh manfaat yang besar untuk upaya yang diberikan pada remaja *stunting* yang merupakan sesuatu yang telah diuji secara ilmiah.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Tahapan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan pada tahun ini adalah membeli reagen sebanyak 2 paket dan skrining stunting di SMP se-Kecamatan Kampar.

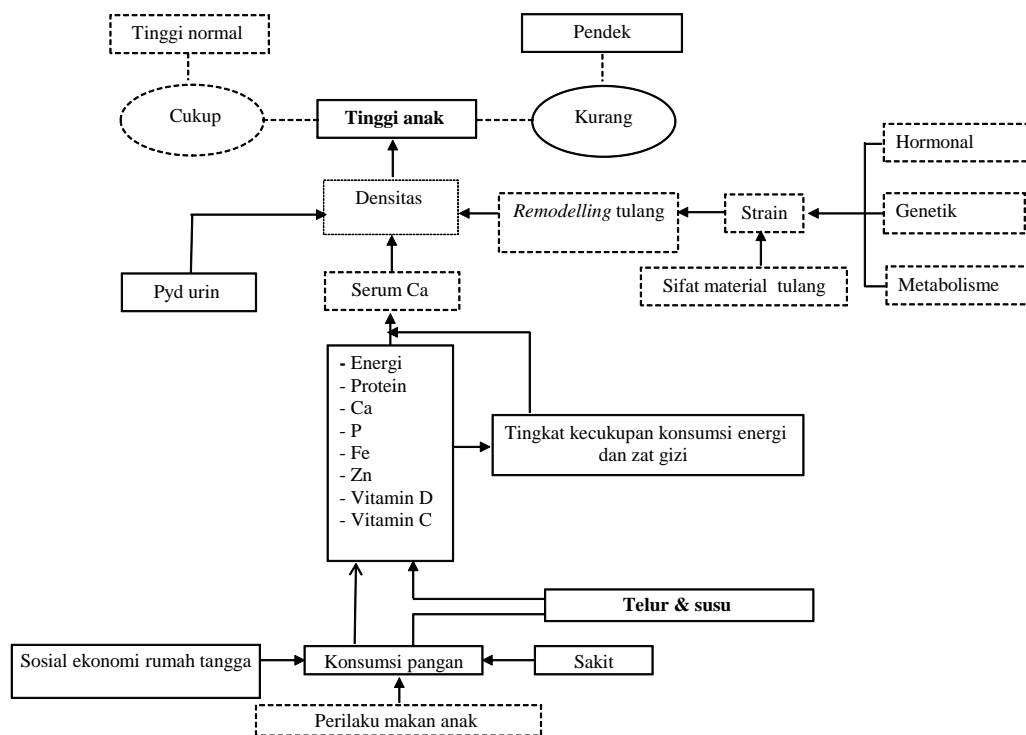
4.2 Bagan Alir



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

4.3 Rancangan Penelitian

Pyridinium crosslinks urin adalah marker dari resorpsi tulang. Ekskresi crosslink pada anak-anak 20 kali lebih tinggi dari orang dewasa. Ekskresi crosslink secara signifikan lebih rendah pada anak-anak yang mengalami malnutrisi dibandingkan dengan anak-anak pada masa pemulihan, dan terdapat hubungan yang positif antara ekskresi crosslink dengan laju penambahan tinggi pasien yang dirawat di rumah sakit yang diberi terapi hormon (Robins 1994).



Gambar 5. Kerangka Konsep Hubungan Tinggi Badan Normal dengan Pyd Urin

4.4 Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan rancangan *pre* dan *post test*. Subjek penelitian merupakan remaja *stunting* dan remaja normal usia 12 - 15 tahun.

4.5 Model dan Perubahan Subjek Penelitian

Mengumpulkan data subjek dengan melakukan pengukuran tinggi badan menggunakan microtoa dengan merek microtoa tersebut yaitu Gea Medical, type

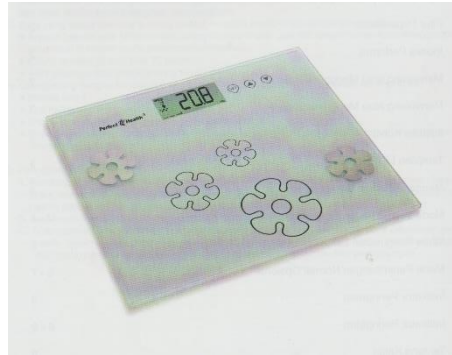
SH-2A High Meter 2M. Menimbang berat badan menggunakan timbangan injak digital dengan merek timbangan tersebut yaitu Kern (KERN & SOHN GmbH.Ziegelai 1.72336 Balingen, Germany). Kandungan *pyridinium crosslinks* diukur menggunakan kit, *Pyridinium crosslinks* urin anak dianalisis menggunakan MicroVue™ PYD EIA kit, USA. Alat analisa *Pyridinium crosslinks* yaitu Spectofotometer Microplate Reader 680 series merek Produk Bio-Rad Laboratories, Inc., Hercules, CA 94547, USA. Kreatinine urin dianalisis menggunakan Spectofotometer ADVIA 1800 merek: ADVIA, Germany.

Kandungan mengetahui *Pyridinium crosslinks* urin anak usia 12 - 15 tahun diambil pukul 07.00 -- 10.00 WIB (GMBH Immuchrom, 2007). Urin anak diambil oleh staf laboratorium klinik swasta (Prodia Cabang Pekanbaru). Jika pada hari H belum dapat urin subjek maka staf Prodia mengambil pada hari berikutnya. Jumlah urin yang diperlukan untuk satu kali analisa adalah 1 ml, adapun jumlah urin yang diambil dari subjek minimal sebanyak 20 ml. Subjek tidak puasa sebelum diambil urin di pagi hari karena urin yang diambil adalah second urin setelah subjek tidur di malam hari.

Untuk mendinginkan urin yang telah diambil, pada saat pengumpulannya digunakan termos es yang berisi es batu. Urin segera dibawa ke Prodia Cabang Pekanbaru untuk disimpan pada suhu -20°C pada hari yang sama dengan hari pengambilan urin. Hal yang sama dilakukan kembali setelah 3 bulan bulan kemudian yaitu setelah intervensi selesai dilakukan.

Alat Ukur Berat Badan

Timbangan berat badan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Timbangan Monitor Lemak (Sylim Body Fat Scale Model) No. BFS 712PH oleh PT Sun Indo Citra Graha Cempaka Mas E03A 1st Floor, Jl. Letjend Suprpto, Jakarta Pusat 10640 Indonesia AKL No. 20502819566. Timbangan ini dilengkapi dengan pijakan otomatis dengan sensor pengukur regangan presisi tinggi (Gambar 6).

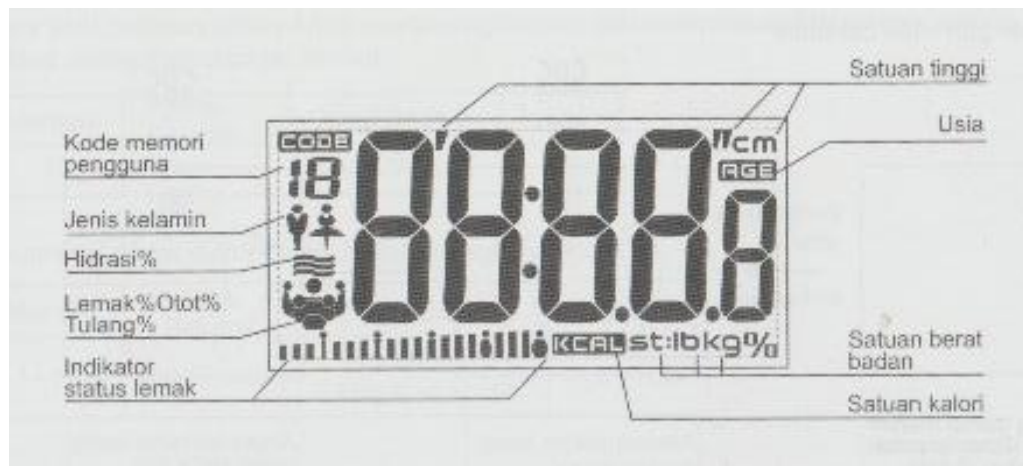


Gambar 6. Timbangan Berat Badan *Sylim Body Fat Scale Model*

Indeks performa Timbangan Monitor Lemak dapat dilihat pada Gambar X.

Item Indeks	Kapasitas Penimbangan	Lemak%	Hidrasi%	Otot%	Tulang%	Kalori
Batas Indeks		4.0% ~60.0%	27.5% ~66.0%	20.0% ~56.0%	2.0% ~20.0%	
Pembagian	0.1kg 0.2lb	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	1KCAL

Gambar 7. Indeks Performa Timbangan Monitor Lemak *Sylim Body Fat Scale Model*



Gambar 8. Tampilan LCD *Sylim Body Fat Scale Model*



Gambar 9. *Sylim Body Fat Scale Model* dan Informasi Manfaatnya

Perfect Health®
The Icon of Health

USIA	PEREMPUAN / WOMAN					STATUS	BAR INDICATOR
	LEMAK (%)	HIDRASI (%)	OTOT (%)	MASA TULANG (%)	KALORI (KCAL)		
≤ 30 TAHUN	4,0 ~ 16,0	66,0 ~ 57,8	16,1 ~ 24,4	< 6,5	< 1.253	Sangat Kurang	000
	16,1 ~ 20,0	57,7 ~ 54,7	26,5 ~ 36,0	6,6 ~ 10,4	1.254 ~ 1.654	Kurang	000 000
	20,1 ~ 25,0	54,6 ~ 51,6	36,1 ~ 46,0	10,5 ~ 13,9	1.655 ~ 2.055	Ideal	000 000 000
	25,1 ~ 30,5	51,5 ~ 47,8	46,1 ~ 56,2	13,8 ~ 17,4	2.056 ~ 2.456	Kelebihan	000 000 000 000
	30,6 ~ 60,0	47,7 ~ 27,5	56,3 ~ 72,9	> 17,8	> 2.500	Sangat Kelebihan	000 000 000 000 000
> 30 TAHUN	4,0 ~ 20,0	66,0 ~ 55,0	16,1 ~ 26,0	< 6,6	< 1.253	Sangat Kurang	000
	20,1 ~ 25,0	54,9 ~ 51,6	26,1 ~ 36,0	6,7 ~ 9,9	1.254 ~ 1.654	Kurang	000 000
	25,1 ~ 30,0	51,7 ~ 48,1	36,1 ~ 46,0	10,0 ~ 13,1	1.655 ~ 2.055	Ideal	000 000 000
	30,1 ~ 35,0	48,0 ~ 44,7	46,1 ~ 56,0	13,1 ~ 16,9	2.056 ~ 2.456	Kelebihan	000 000 000 000
	35,1 ~ 60,0	44,6 ~ 27,5	56,3 ~ 72,9	> 17,8	> 2.500	Sangat Kelebihan	000 000 000 000 000

USIA	LAKI-LAKI / MEN					STATUS	BAR INDICATOR
	LEMAK (%)	HIDRASI (%)	OTOT (%)	MASA TULANG (%)	KALORI (KCAL)		
≤ 30 TAHUN	4,0 ~ 11,0	66,0 ~ 57,8	16,1 ~ 24,4	< 6,8	< 1.978	Sangat Kurang	000
	11,1 ~ 15,5	57,7 ~ 54,7	26,5 ~ 36,0	6,9 ~ 10,7	1.979 ~ 2.379	Kurang	000 000
	15,6 ~ 20,0	54,6 ~ 51,6	36,1 ~ 46,0	10,8 ~ 14,0	2.379 ~ 2.779	Ideal	000 000 000
	20,1 ~ 24,5	51,5 ~ 47,8	46,1 ~ 56,2	14,1 ~ 17,7	2.780 ~ 3.180	Kelebihan	000 000 000 000
	24,6 ~ 60,0	47,7 ~ 27,5	56,3 ~ 72,9	> 17,8	> 3.181	Sangat Kelebihan	000 000 000 000 000
> 30 TAHUN	4,0 ~ 15,0	66,0 ~ 58,4	16,1 ~ 26,0	< 6,6	< 1.578	Sangat Kurang	000
	15,1 ~ 19,5	54,9 ~ 51,6	26,5 ~ 36,0	6,7 ~ 10,5	1.579 ~ 2.178	Kurang	000 000
	19,6 ~ 24,0	51,7 ~ 48,1	36,1 ~ 46,0	10,6 ~ 13,1	2.179 ~ 2.579	Ideal	000 000 000
	24,1 ~ 28,5	48,0 ~ 44,7	46,1 ~ 56,0	13,2 ~ 16,8	2.580 ~ 3.080	Kelebihan	000 000 000 000
	28,6 ~ 60,0	44,6 ~ 27,5	56,3 ~ 72,9	> 17,8	> 3.081	Sangat Kelebihan	000 000 000 000 000

* Note
* Calorie based on moderate activity needs

35 44 31 11 2092

Inspiration. Transformed
www.gramedia.com
@gramedia

G Gramedia

TABEL B.M.I (Body Mass Index) BFS 713 PH

USIA	PEREMPUAN / WOMAN					Body Mass Index BMI	LAKI-LAKI / MEN					Body Mass Index BMI	STATUS
	LEMAK (%)	HIDRASI (%)	OTOT (%)	MASA TULANG (%)	KALORI (KCAL)		LEMAK (%)	HIDRASI (%)	OTOT (%)	MASA TULANG (%)	KALORI (KCAL)		
	(%)	(%)	(%)	(%)	(KCAL)		(%)	(%)	(%)	(%)	(KCAL)		
< 30 THN	4,0 ~ 16,0	66,0 ~ 57,8	28,3 ~ 42,9	< -2,5	< 1.253	<16,4	4,0 ~ 11,0	66,0 ~ 57,8	28,3 ~ 46,4	< -2,5	< 1.978	<16,4	Sangat Kurang
	16,1 ~ 20,5	57,7 ~ 54,7	43,0 ~ 63,3	-1,0 s/d -2,5	1.254 ~ 1.654	16,5-18,5	11,1 ~ 15,5	57,7 ~ 54,7	46,5 ~ 66,8	-1,0 s/d -2,5	1.978 ~ 2.378	16,5-18,5	Kurang
	20,6 ~ 25,0	54,6 ~ 51,6	63,4 ~ 70,4	-0,9 s/d 5	1.655 ~ 2.055	18,6-22,9	15,6 ~ 20,0	54,6 ~ 51,6	67,0 ~ 70,4	-0,9 s/d 5	2.379 ~ 2.779	18,6-22,9	Ideal
	25,1 ~ 30,5	51,5 ~ 47,8	70,5 ~ 97,0	>5,1	2.056 ~ 2.456	23,0-24,9	20,1 ~ 24,5	51,5 ~ 47,8	70,5 ~ 97,0	>5,1	2.780 ~ 3.180	23,0-24,9	Kelebihan
	30,6 ~ 60,0	47,7 ~ 27,5	>97,1	-	> 2.500	>25,0	24,6 ~ 60,0	47,7 ~ 27,5	>97,1	-	> 3.181	>25,0	Sangat Kelebihan
> 30 THN	4,0 ~ 20,0	66,0 ~ 55,0	28,3 ~ 49,2	< -2,5	< 1.253	<16,4	4,0 ~ 15,0	66,0 ~ 58,4	28,3 ~ 51,0	< -2,5	< 1.578	<16,4	Sangat Kurang
	20,1 ~ 25,0	54,9 ~ 51,6	49,3 ~ 59,8	-1,0 s/d -2,5	1.254 ~ 1.654	16,5-18,5	15,1 ~ 19,5	58,3 ~ 55,3	51,1 ~ 66,8	-1,0 s/d -2,5	1.678 ~ 2.178	16,5-18,5	Kurang
	25,1 ~ 30,0	51,5 ~ 48,1	59,9 ~ 68,6	-0,9 s/d 5	1.655 ~ 2.055	18,6-22,9	19,6 ~ 24,0	55,2 ~ 52,3	66,9 ~ 72,1	-0,9 s/d 5	2.279 ~ 2.679	18,6-22,9	Ideal
	30,1 ~ 35,0	48,0 ~ 44,7	68,9 ~ 97,0	>5,1	2.056 ~ 2.456	23,0-24,9	24,1 ~ 28,5	52,2 ~ 49,2	72,2 ~ 97,0	>5,1	2.680 ~ 3.080	23,0-24,9	Kelebihan
	35,1 ~ 60,0	44,6 ~ 27,5	>97,1	-	> 2.500	>25,0	28,6 ~ 60,0	49,1 ~ 27,5	>97,1	-	> 3.081	>25,0	Sangat Kelebihan

* Note
* Kalori berdasarkan kebutuhan aktivitas sedang

Gambar 10. Gambar Pengkategorian Hasil Ukur Sylim Body Fat Scale Model



Gambar 11. Gambar Mengukur Berat Badan Siswa menggunakan Sylim Body Fat Scale Model

Kandungan lemak dan hidrasi yang dievaluasi oleh Timbangan Monitor Lemak ini adalah hanya untuk referensi (bukan untuk tujuan medis). Jika kandungan lemak dan hidrasi di atas atau di bawah tingkat normal maka dianjurkan berkonsultasi dengan dokter untuk penanganan lebih lanjut.



a. Siswa Normal



b. Siswa Stunting

Gambar 12. Pengukuran Tinggi Badan Siswa



Gambar 13. Timbangan Badan *Sylim Body Fat Scale Model*

Rekrutmen untuk melengkapi Tim Penelitian dilakukan sebelum pelaksanaan pengambilan data dilakukan. Rekrutmen yang dilakukan yaitu untuk menjadi enumerator. Rekrutmen terhadap dua orang enumerator minimal yang berpendidikan Diploma III Gizi. Enumerator yang terpilih akan dilatih untuk melaksanakan penelitian ini oleh Tim Peneliti.

4.6 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

4.7 Populasi Penelitian (Jumlah Sampel dan Teknik Penelitian)

Populasi penelitian ini adalah remaja usia 12 - 15 tahun sebanyak 425 subjek yang terdiri dari anak kelas VII sebanyak 220 subjek dan kelas VIII sebanyak 205 Subjek. Penelitian melibatkan guru dan orang tua untuk mendapatkan informasi tentang anak yang menjadi subjek penelitian ini.

Kriteria inklusi subjek:

1. Subjek penelitian berusia 12 - 15 tahun.
2. Orang tua mengizinkan anak menjadi subjek dalam penelitian ini dengan menandatangani *form informed consent*.

Adapun kriteria eksklusi yaitu:

1. Menderita penyakit kronis.
2. Menderita gangguan mental.
3. Sedang mengikuti penelitian yang sama dengan penelitian ini.

Jumlah sampel ditentukan berdasarkan rumus yang membandingkan dua kelompok dalam suatu penelitian. Lwanga and Lameshow (1996) menjelaskan jumlah sampel minimum untuk uji hipotesis yang membandingkan rata-rata dua kelompok populasi (one sided-test) menggunakan rumus:

$$n = \frac{2\sigma^2(Z_{1-\alpha}+Z_{1-\beta})^2}{(\mu_1-\mu_2)^2}$$

n = Ukuran sampel

σ = standar deviasi populasi

μ_1 = Nilai uji dari rata-rata populasi

μ_2 = Anticipated population mean

Jumlah subjek dalam dalam penelitian ini yaitu 80 orang. Sebanyak 4 orang responden tidak mengikuti penelitian sampai akhir karena 2 orang pindah sekolah, 1 orang berhenti sekolah, dan 1 orang tidak mengikuti pengambilan urin dihari pertama, sehingga tidak bisa mengikuti pemberian intervensi selama 3 bulan.

4.8 Teknik Pengumpulan Data

Variabel utama yang digunakan pada penelitian ini yaitu kandungan *pyridinium crosslinks* urin dan tinggi badan remaja usia 12 - 15 tahun. Siswa diskriming stunting dan data yang akan dikumpulkan peneliti dibantu oleh satu staf Prodia untuk pengambilan urin dan dua enumerator (minimal alumni D III Gizi) yang sudah dilatih oleh peneliti untuk mengisi kuesioner dengan melakukan wawancara dan melakukan pengukuran antropometri. Jumlah enumerator

sebanyak empat orang. Agar keterampilan enumerator seragam maka dibuatkan Buku Pedoman Skrining Data Stunting. Buku tersebut akan menjadi bahan materi pelatihan enumerator sebelum melakukan skrining.

Berat badan lahir diperoleh melalui pengisian kuesioner. Kuesioner diberikan kepada siswa untuk diisi di rumah. Orang tua siswa melihat berat badan lahir di buku KIA. Siswa mengisikan data tersebut ke dalam kuesioner. Kuesioner dibawa siswa Kembali ke sekolah besok harinya dan dikumpulkan ke asisten peneliti.

4.9 Analisis Data Penelitian

Kandungan *pyridinium crosslinks* dan kandungan kreatinin dikonversi menjadi kandungan *pyridinium crosslinks* nmol/mmol Cr. Panjang badan dikonversi menjadi z-skor panjang badan menurut umur (z-skor PB/U).

Seluruh data akan dianalisis secara deskriptif. Akan dilihat hubungan antara kandungan Pyd menurut jenis kelamin, hubungan Pyd menurut umur subjek, perubahan data tinggi badan, perubahan data berat badan. Data yang diuji normalitasnya menggunakan Uji Shapiro-Wilk. Jika data tidak terdistribusi secara normal, maka data akan dianalisis menggunakan Uji Non Parametrik. Data yang terdistribusi secara normal, akan dianalisis menggunakan Analisis Statistik parametrik.

ANOVA digunakan untuk menguji perbedaan antara sebelum dan setelah intervensi pada kelompok anak normal dan anak stunting. Uji statistik yang digunakan yaitu dua arah, dan nilai $p < 0.05$ dinyatakan sebagai signifikansi. Analisis akan menggunakan SPSS for windows (SPSS Inc, Chicago).

BAB 5

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1. Karakteristik Responden

Sebanyak 62.2% responden berusia 14 tahun. Responden berjumlah sama antara laki-laki dan perempuan. Sebanyak 5.6% responden lahir dengan berat badan kurang dari 2.500 gram. Sebanyak 34.6% responden lahir stunting. Sebanyak 56.6% responden memiliki saudara kandung 1 atau 2 orang. Semua responden dari Suku Melayu. Sebanyak 90.6 responden lahir di Kabupaten Kampar Propinsi Riau. Sebanyak 14.8% tinggi badan ibu responden kurang dari 150 cm dan sebanyak 15.0% tinggi badan ayah responden kurang dari 160 cm. Sebanyak 28.2% pendidikan ibu responden lulusan sekolah dasar dan 30.6% pendidikan ayah responden lulusan sekolah dasar. Sebanyak 79.4% ibu responden adalah ibu rumah tangga dan 43.9% ayah responden adalah petani. Sebanyak 14.8% rumah tangga responden berpenghasilan kurang dari Rp 3 juta per bulan (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variable	Criteria	Values*
Umur (tahun)	12	17.8 (32)
	13	62.2 (112)
	14	16.2 (29)
	15	3.8 (7)
Jenis kelamin	Laki-laki	50.0 (90)
	Perempuan	50.0 (90)
Berat lahir (g)	< 2,500 (berat badan lahir rendah)	5.6 (6)
	≥ 2,500	94.4 (101)
Panjang tubuh saat lahir (cm)	< 48 (Stunting)	34.6 (28)
	48 – 55,6 (Normal)	63.0 (51)
	≥ 55,6 (Tinggi)	2.4 (2)
Jumlah saudara (orang)	1	4.6 (8)
	2	22.5 (39)
	3	34.1 (59)
	4	17.9 (31)
	5	10.4 (18)
	6	4.0 (7)
	7	2.9 (5)
	8	1.2 (2)
	9	1.7 (3)
	12	0.6 (1)

Tabel 1. Karakteristik Responden (lanjutan)

Variable	Criteria	Values*
Suku	Melayu	100.0 (180)
Tempat lahir	Kampar, Riau	90.6 (160)
	Bagan Siapi-api, Rokan Hilir, Riau	0.6 (1)
	Batam, Kepulauan Riau	0.6 (1)
	Dolak Masibul, Sumatera Utara	0.6 (1)
	Duri, Riau	0.6 (1)
	Sukabumi, Jawa Barat	0.6 (1)
	Medan, Sumatera Utara	0.6 (1)
	Pekanbaru, Riau	3.4 (6)
	Pontianak, Kalimantan Barat	0.6 (1)
	Rantau Prapat, Sumatera Utara	0.6 (1)
	Siak, Riau	1.1 (2)
Tinggi ibu (cm)	153.5±8.7(120.0: 175.0) **	
	< 150	14.8 (19)
	≥ 150	85.2 (109)
Pendidikan ibu	SD	28.2 (46)
	SMP	30.1 (49)
	SMA	33.1 (54)
	Perguruan Tinggi	8.6 (14)
Pekerjaan ibu	Ibu Rumah Tangga (IRT)	79.4 (139)
	Pedagang	5.1 (9)
	Dinas Pertanian	0.6 (1)
	Guru	1.1 (2)
	Honoror	0.6 (1)
	Karyawan	0.6 (1)
	Perawat	0.6 (1)
	Petani	8.0 (14)
	PNS	1.7 (3)
Wiraswasta	2.3 (4)	
Tinggi bapak (cm)	163.0±5.0(152.0: 173.0)	
	<160	15.0 (19)
	≥160	85.0 (108)
Pendidikan bapak	SD	30.6 (48)
	SMP	30.6 (48)
	SMA	31.2 (49)
	Perguruan Tinggi	7.6 (12)
Pekerjaan bapak	Wiraswasta	22.6 (37)
	Wirausaha	14.0 (23)
	Guru	1.2 (2)
	PNS	4.3 (7)
	Polri	0.6 (1)
	TNI	1.2 (2)
	Petani	43.9 (72)
	Buruh	11.6 (19)
Serabutan	0.6 (1)	

Tabel 1. Karakteristik Responden (lanjutan)

Variable	Criteria	Values*
Penghasilan	3.075.862±1.733.629(1.000.000: 8.000.000)**	
	< 3.000.000	85.2 (121)
	≥ 3.000.000	14.8 (21)

Keterangan: *% (n); ** rata-rata ± standar deviasi (minimum-maksimum)

A. Prevalensi Stunting

Prevalensi siswa stunting di SMP Negeri 1 Kampar Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar yaitu sebanyak 15,6% (Tabel 2). Angka ini lebih rendah dibandingkan dengan Data Riskesdas tahun 2018 yaitu prevalensi stunting remaja usia 13-15 tahun yaitu 25,7% (Biro Komunikasi dan Pelayanan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI 2020). Namun demikian, prevalensi stunting siswa SMP hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Rahmawati, Fauziyah, Tanziha, Hardinsyah, Briawan (2018) yaitu prevalensi remaja usia 17-19 tahun stunting 16,4%. Usia remaja dimulai dari usia 10 hingga 19 tahun. Pada masa *growth spurt* remaja mengalami perubahan fisik, fungsi reproduksi, psikis dan sosial (Cahaya, 2019).

Tabel 2. Sebaran Responden menurut Ruang Kelas Belajar Tahun 2021

Kelas 7	Jumlah Siswa (n)	Diukur (n)	Tidak Diukur (n)	Stunting (n)	Stunting (%)
A	31	25	6	2	8,0
B	32	29	3	4	13,8
C	32	22	10	1	4,5
D	32	25	7	8	32,0
E	31	17	14	3	17,6
F	30	17	13	2	11,8
G	31	16	15	1	6,3
Kelas 8					
B	30	12	18	3	25,0
C	29	14	15	3	21,4
Total	278	177	101	27	15,6

Tingkat partisipasi siswa dalam penelitian ini yaitu 63.7%. Alasan siswa tidak berpartisipasi yaitu tidak bersedia diukur, data yang diberikan tidak lengkap dan tidak mengumpulkan kuesioner.

Tabel 3. Sebaran Responden menurut Ruang Kelas Belajar Tahun 2021

Kelas	Tidak Bersedia Diukur (n)	Data Tidak Lengkap (n)	Tidak Mengumpulkan Kuesioner (n)	Jumlah Tidak Diukur
Kelas 7				
A	2	0	4	6
B	1	0	2	3
C	2	0	8	10
D	0	0	7	7
E	2	1	11	14
F	1	2	10	13
G	1	3	11	15
Kelas 8				
B	0	1	17	18
C	1	0	14	15
Total	10	7	84	101

B. Tinggi Badan dan Z-Skor TB/U pada Responden

Semakin bertambah umur responden maka responden semakin rendah nilai z-skore TB/U (Tabel 4). Nilai z-skor TB/U pada responden perempuan usia 12 tahun sebesar -0,7 sedangkan pada usia 15 tahun sebesar -1,4.

Tabel 4. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2021

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Tinggi badan responden				
	Perempuan			
0.3	12	150.2±6.5 (133.4–163.0)	151.3±4.8(144.3– 163.0)	133.4±0.0 (133.4– 133.4)
0.2	13	151.5±5.4(136.4– 162.1)	152.9±3.9(144.4– 162.1)	141.1±2.6(136.4– 144.5)
0.1	14	154.8±5.7(144.5– 161.9)	155.8±4.8(148.9– 161.9)	144.5±0.0(144.5 – 144.5)
0.0	15	154.1±5.8(148.0– 159.6)	154.1±5.8(148.0– 159.6)	0.0±0.0(0.0–0.0)
	Laki-laki			
0.6	12	147.4±7.1(137.6– 159.6)	148.7±6.7(140.0– 159.6)	138.4±1.1(137.6– 139.2)
0.5	13	151.9±8.5(131.7– 171.6)	154.6±6.9(142.9– 171.6)	140.4±3.4(131.7–143.8)
0.3	14	153.4±8.0(139.6– 166.7)	157.3±6.5(147.0– 166.7)	145.5±4.0(139.6– 149.7)
0.2	15	163.1±4.8(157.4– 169.1)	163.1±4.8(157.4– 169.1)	0.0±0.0(0.0 – 0.0)
Z-skor TB/U				
	Perempuan			
	12	-0.7±1.0(-3.1–1.2)	-0.5±0.7(-1.6–1.2)	-3.1±0.0(-3.1– -3.1)
	13	-0.9±0.8(-2.9–0.7)	-0.7±0.6(-1.9–0.7)	-2.4±0.3(-2.9–2.0)
	14	-0.8±0.8(-2.4–0.3)	-0.7±0.7(-1.6–0.3)	-2.4±0.0(-2.4– -2.4)
	15	-1.4±1.0(-2.0– -0.3)	-1.4±1.0(-2.0– -0.3)	0.0±0.0(0.0–0.0)
	Laki-laki			
	12	-0.8±1.0(-1.8– -0.8)	-0.7±0.9(-1.8– -0.7)	-2.1±0.1(-2.2– -2.1)
	13	-0.9±1.1(-3.4–1.8)	-0.5±0.9(-2.0–1.8)	-2.4±0.4(-3.4– -2.1)
	14	-1.4±1.0(-3.2–0.2)	-0.9±0.8(-2.0–0.2)	-2.5±0.4(-3.2– -2.0)
	15	-0.8±0.5(-1.4– -0.4)	-0.8±0.5(-1.4– -0.4)	0.0±0.0(0.0–0.0)

Tabel 4. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2021 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Lemak (%)	Perempuan			
	12	16.8±6.4(6.0–27.9)	17.4±5.9(6.0–27.9)	6.6±0.0(6.6–6.6)
	13	18.9±8.9(7.3–53.0)	19.5±9.1(7.3–53.0)	13.8±4.3(8.0–18.7)
	14	18.1±6.2(10.4–29.3)	17.7±6.5(10.4–29.3)	21.4±0.0(21.4–21.4)
	15	23.6±5.8(17.4–28.8)	23.6±5.8(17.4–28.8)	0.0±0.0(0.0–0.0)
	Laki-laki			
	12	10.2±10.3(4.3–36.0)	11.0±10.7(4.3–36.0)	4.5±0.0(4.5–4.5)
	13	12.7±9.0(4.1–35.9)	12.6±9.2(4.1–35.9)	13.3±8.6(5.7–28.1)
	14	11.0±7.5(4.3–23.8)	12.2±7.9(4.3–23.8)	5.8±1.3(4.9–6.7)
	15	32.8±22.3(6.3–59.7)	32.8±22.3(6.3–59.7)	0.0±0.0(0.0–0.0)
Hidrasi (%)	Perempuan			
	12	57.2±4.4(49.6–64.6)	56.8±4.1(49.6–64.6)	64.2±0.0(64.2–64.2)
	13	55.8±6.1(32.3–63.7)	55.3±6.3(32.3–63.7)	59.3±3.0(55.9–63.2)
	14	56.3±4.3(48.6–61.6)	56.6±4.4(48.6–61.6)	54.0±0.0(54.0–54.0)
	15	52.0±4.0(48.9–56.8)	52.0±4.0(48.9–56.8)	0.0±0.0(0.0–0.0)
	Laki-laki			
	12	61.7±7.0(44.0–65.8)	61.2±7.4(44.0–65.8)	65.7±0.0(65.7–65.7)
	13	60.0±6.2(44.1–65.9)	60.1±6.3(44.1–65.9)	59.6±5.9(49.4–64.8)
	14	62.2±4.4(54.4–65.8)	61.5±4.7(54.4–65.8)	64.8±0.9(64.1–65.4)
	15	54.8±10.3(42.3–64.4)	54.8±10.3(42.3–64.4)	0.0±0.0(0.0–0.0)

Tabel 4. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2021 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Otot (%)	Perempuan			
	12	41.4 ±3.0(36.1–46.3)	41.1±2.8(36.1–46.3)	46.1±0.0(46.1–46.1)
	13	40.1±4.4(23.7–45.4)	39,7±4.6(23.7– 45.0)	42.7±2.1(40.0–45.4)
	14	40.7±3.0(35.3–44.3)	40.9±3.1(35.3–44.3)	39.1±0.0(39.1– 39.1)
	15	38.0±2.8(35.5–41.1)	38.0±2.8(35.5–41.1)	0.0±0.0(0.0– 0.0)
	Laki-laki			
	12	47.6±5.6(34.5–50.9)	47.2±5.9(34.5–50.8)	50.9±0.0(50.9–50.9)
	13	46.3±4.7(34.5–50.8)	46.3±4.8(34.5–50.8)	46.3±4.5(38.6– 50.2)
	14	47.0±4.4(39.4– 50.6)	46.3±4.6(39.4–50.6)	50.1±0.6(49.7–50.5)
	15	42.4±7.7(33.0– 49.7)	42.4±7.7(33.0– 49.7)	0.0±0.0(0.0–0.0)
Masa Tulang (%)	Perempuan			
	12	9.6±0.5(8.9–10.5)	9.6±0.5(8.9– 10.5)	8.9±0.0(8.9–8.9)
	13	9.7±0.5(8.4–10.8)	9.7±0.5(8.4–10.8)	9.4±0.4(9.0–9.9)
	14	9.9±0.5(9.3–10.9)	10.0±0.5(9.3–10.9)	9.3±0.0(9.3–9.3)
	15	9.6±9.6(9.6–9.6)	9.6±9.6(9.6–9.6)	0.0±0.0(0.0–0.0)
	Laki-laki			
	12	13.1±1.4(9.9–14.2)	13.1±1.4(9.9–14.2)	13.4±0.0(13.4–13.4)
	13	13.3±1.2(9.6–14.6)	13.3±1.2(9.6–14.6)	12.9±0.6(12.0–13.3)
	14	13.8±0.7(12.7–14.7)	13.8±0.8(12.7– 14.7)	13.9±0.5(13.5–14.2)
	15	12.4±1.9(9.7–14.3)	12.4±1.9(9.7–14.3)	0.0±0.0(0.0–0.0)
Kalori Tubuh (Kal)	Perempuan			
	12	1701.1±101.8(1447.0–1857.0)	1719.2±76.5(1535.0–1857.0)	1447.0±0.0(1447.0–1447.0)
	13	1735.1±131.9(1510.0–2181.0)	1756.1±124.5(1578.0–2181.0)	1576.3±57.1(1510.0–1657.0)

Tabel 4. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2021 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
	14	1734.9±71.7(1643.0–1870.0)	1739.3±73.9(1643.0–1870.0)	1690.0±0.0(1690.0–1690.0)
	15	1782.5±197.3(1643.0–1922.0)	1782.5±197.3(1643.0–1922.0)	0.0±0.0(0.0–0.0)
	Laki-laki			
	12	1992.9±263.9(1666.0–2499.0)	2024.7±258.8(1666.0–2499.0)	1707.0±0.0(1707.0–1707.0)
	13	2152.8±311.9(1578.0–3042.0)	2184.3±316.1(1578.0–3042.0)	1939.0±186.0(1773.0–2255.0)
	14	2135.1±324.2(1772.0–2682.0)	2235.7±294.9(1921.0–2682.0)	1783.0±15.6(1772.0–1794.0)
	15	2491.8±592.8(1822.0–3316.0)	2491.8±592.8(1822.0–3316.0)	0.0±0.0(0.0–0.0)

Tabel 4x. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2022 Sebelum Intervensi (Januari)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Tinggi badan responden				
	Perempuan			
0.3	13	155.5±0.0(155.5-155.5)	155.5±0.0(155.5-155.5)	0.0±0.0(0.0-0.0)
0.2	14	151.2±7.7(139.0-161.0)	154.6±5.9(144.8-161.0)	141.8±1.8(139.0-143.5)
0.1	15	151.2±8.7(142.5-164.0)	158.7±7.2(150.0-164.0)	144.5±1.7(142.5-145.5)
0.0	16	153.6±8.0(145.0-161.0)	153.6±8.0(145.0-161.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	Laki-laki			
0.6	13	153.2±6.8(146.0-160.5)	153.2±6.8(146.0-160.5)	0.0±0.0(0.0-0.0)
0.5	14	153.7±8.5(136.5-166.7)	159.1±5.8(148-166.7)	145.3±3.9(136.5-149.5)
0.3	15	157.2±6.9(146.9-169.5)	160.6±6.5(152-169.5)	151.9±3.2(146.9-156.0)
0.2	16	155.0±0.0(155.0-155.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	155.0±0.0(155.0-155.0)
Z-skor TB/U				
	Perempuan			
	13	-0.3±0.0(-0.3-(-0.3))	-0.3±0.0(-0.3-(-0.3))	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	-1.2±1.0(-2.7-0.1)	-1.2±1.0(-2.7-0.1)	-2.5±0.1(-2.7-(-2.3))
	15	-1.5±1.2(-2.6-0.2)	-1.5±1.2(-2.6-0.2)	-2.4±0.2(-2.6-(-2.2))
	16	-1.2±1.1(-2.5-(-0.1))	-1.2±1.1(-2.5-(-0.1))	0.0±0.0(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	-0.7±0.9(1.7-0.1)	-0.7±0.9(-1.7-0.1)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	-1.1±1.0(-3.4-0.3)	-1.1±1.0(-3.4-0.3)	-2.2±0.4(-3.4-(-1.8))
	15	-1.4±0.8(-2.7-(-0.0))	-1.4±0.8(-2.7-(-0.0))	-2.1±0.3(-2.7-(-1.7))
	16	-2.1±0.0(-2.1-(-2.1))	-2.1±0.0(-2.1-(-2.1))	0.0±0.0(0.0-0.0)

Tabel 4x. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2022 Sebelum Intervensi (Januari)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Lemak (%)	Perempuan			
	13	16.3±0.0(16.3-16.3)	16.3±0.0(16.3-16.3)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	17.4±7.5(6.6-33.6)	19.3±7.3(11.6-33.6)	12.1±5.9(6.6-18.7)
	15	15.4±3.3(11.6(21.4)	14.6±1.1(13.9-16.0)	16.2±4.9(11.6(21.4)
	16	21.0±5.0(17.4-24.6)	21.0±5.0(17.4-24.6)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	5.2±0.0(5.2-5.2)	5.2±0.0(5.2-5.2)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	10.5±7.8(4.1-28.4)	9.9±1.4(4.1-28.4)	11.9±9.4(4.5-28.1)
	15	12.0±6.7(4.9-23.8)	13.9±7.1(6.0-23.8)	7.6±3.3(4.9-11.4)
	16	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)
Hidrasi (%)	Perempuan			
	13	57.5±0.0(57.5-57.5)	57.5±0.0(57.5-57.5)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	56.7±5.2(45.6-64.2)	55.4±5.0(55.6-60.8)	60.3±4.0(55.9-64.2)
	15	58.1±2.3(54.0-60.8)	58.6±0.8(57.7-59.2)	57.5±3.4(54.0-60.8)
	16	54.3±3.5(51.8-56.8)	54.3±3.5(51.8-56.8)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	65.2±0.0(65.2-65.2)	65.2±0.0(65.2-65.2)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	61.5±5.3(49.2-65.9)	61.8±5.0(49.2-65.9)	60.5±6.5(49.4-65.7)
	15	60.4±4.6(52.4-65.4)	60.4±4.6(52.4-65.4)	63.4±2.3(60.9-65.4)
	16	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)

Tabel 4x. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2022 Sebelum Intervensi (Januari)

Peubah	Kriteria	Nilai*			
		Normal + Stunting	Normal	Stunting	
Otot (%)	Perempuan				
	13	4.1±0.0(4.1-4.1)	4.1±0.0(4.1-4.1)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
	14	40.7±4.1(31.8-46.1)	39.7±4.1(31.8-43.9)	43.4±2.9(40.0-46.1)	
	15	42.0±1.61(39.1-43.9)	42.3±0.57(41.7-42.7)	41.6±2.4(39.1-43.9)	
	16	39.3±2.5(37.5-41.1)	39.3±2.5(37.5-41.1)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
	Laki-laki				
	13	50.5±0.0(50.5-50.5)	50.5±0.0(50.5-50.5)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
	14	47.6±4.0(38.3-50.9)	47.8±3.8(38.3-50.8)	47.0±4.9(38.6-50.9)	
	15	46.4±4.0(39.4-50.5)	45.3±4.3(39.4-49.8)	49.1±1.6(47.3-50.5)	
	16	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
	Masa Tulang (%)	Perempuan			
		13	9.6±0.0(9.6-9.6)	9.6±0.0(9.6-9.6)	0.0±0.0(0.0-0.0)
		14	9.9±0.8(9.0-12.9)	9.7±0.5(9.0-10.6)	10.3±1.4(9.3-12.9)
		15	10.0±0.5(9.5-11.0)	10.4±0.4(10.2-10.-9)	9.7±0.2(9.5-10.0)
16		9.8±0.2(9.5-10.1)	9.8±0.2(9.5-10.1)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
Laki-laki					
13		14.0±0.2(13.8-14.2)	14.0±0.2(13.8-14.2)	0.00±0.00(0.0-0.0)	
14		13.5±0.9(10.6-14.5)	13.5±1.1(10.6-14.5)	13.5±0.6(12.3-14.3)	
15		13.7±0.6(12.8-14.9)	13.7±0.6(12.8-14.9)	13.9±0.6(13.4-14.6)	
16		0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)	
Kalori Tubuh (Kal)		Perempuan			
		13	1843.0±0.0(1843.0-1843.0)	1843.0±0.0(1843.0-1843.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)
		14	175.5±161.8(1515.0-2141.0)	1781.5±110.0(1608.0-2000.0)	1682.8±263.6(1515.0-2141.0)

Tabel 4x. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2022 Sebelum Intervensi (Januari)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
	15	1693.1±89.9(1597.0-1819.0)	1755.3±75.1(1675.0-1824.0)	1637.0±66.7(1597.0-1714.0)
	16	1764.3±56.1(1706.0-1818.0)	1764.3±56.1(1706.0-1818.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	2030.5±171.8(1909.0-2152.0)	2030.5±171.8(1909.0-2152.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	2147.8±245.7(1768.0-287.2)	2254.7±212.1(2037.0-2872.0)	1947.3±171.6(1768.0-2282.0)
	15	2241.0±261.0(1928.0-2702.0)	2329.7±247.3(2076.0-2702.0)	2004.3±104.9(1928.0-2124.0)
	16	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)

Tabel 4x. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2022 Setelah Intervensi (Maret)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Tinggi badan responden				
	Perempuan			
	13	156.3±0.0(156.3-156.3)	156.3±0.0(156.3-156.3)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	151.8±7.5(39.9-161.0)	155.2±5.6(146.0-161.0)	142.3±1.8(139.9-144.3)
	15	152.1±8.7(142.8-164.7)	159.1±6.4(152.1-164.7)	145.2±2.1(142.8-147.0)
	16	154.5±8.3(145.7-162.3)	154.5±8.3(145.7-162.3)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	154.0±6.8(146.5-161.0)	154.0±6.8(146.5-161.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	154.8±8.1(138.5-166.7)	160.0±5.5(149.1-166.7)	146.7±3.5(138.5-151.0)
	15	158.2±7.3(147.4-170.2)	162.5±6.4(152.6-170.2)	152.6±3.4(147.4-157.0)
	16	156.0±0.0(156.0-156.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	156.0±0.0(156.0-156.0)
Z-skor TB/U				
	Perempuan			
	13	-1.8±0.0(-1.8-(-1.8))	-1.8±0.0(-1.8-(-1.8))	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	-1.2±0.8(-2.3-0.3)	-1.2±0.8(-2.3-0.3)	-0.9±0.9(-2.1-0.0)
	15	-1.1±0.8(-2.0-0.0)	-1.1±0.8(-2.0-0.0)	-1.4±0.8(-2.0-(-0.5))
	16	-1.6±1.3(-2.5-(-0.1))	-1.6±1.3(-2.5-(-0.4))	-2.1±0.0(-2.1-(-2.1))
	Laki-laki			
	13	-0.7±1.2(-2.4-0.1)	-0.7±1.2(-2.4-0.1)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	-1.4±1.0(-3.2-0.0)	-1.4±1.0(-3.2-0.0)	-1.2±1.0(-2.8-0.0)
	15	-0.9±1.0(-2.6-0.0)	-0.9±1.0(-2.6-0.0)	-1.3±1.1(-2.6-0.0)
	16	-2.6±0.0(-2.6-(-2.6))	-0.26±0.0(-2.6-2.6)	-2.6±0.0(-2.6-(-2.6))

Tabel 4x. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2022 Setelah Intervensi (Maret)

Peubah	Kriteria	Nilai*			
		Normal + Stunting	Normal	Stunting	
Lemak (%)	Perempuan				
	13	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
	14	19.6±7.6(9.0-33.9)	21.5±7.0(12.1-33.9)	14.3±7.2(9.0-27.0)	
	15	16.8±4.4(13.0-23.1)	16.1±4.7(13.0-21.6)	17.5±5.1(13.0-23.1)	
	16	22.4±3.8(18.2-25.7)	22.4±3.8(18.2-25.7)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
	Laki-laki				
	13	15.7±15.8(5.0-33.9)	15.7±15.8(5.0-33.9)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
	14	10.7±7.2(4.1-30.8)	10.5±7.2(4.9-30.8)	11.0±7.8(4.1-26.9)	
	15	11.8±5.4(5.9-21.5)	12.7±5.7(5.9-21.5)	9.4±4.2(6.7-14.3)	
	16	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
	Hidrasi (%)	Perempuan			
		13	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)
14		55.2±5.2(45.4-62.6)	53.9±4.8(45.4-60.5)	58.9±4.9(50.2-62.6)	
15		57.1±3.0(52.9-59.8)	57.6±3.2(53.9-59.8)	56.6±3.4(52.9-59.8)	
16		53.3±2.6(51.1-56.2)	53.3±2.6(51.1-56.2)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
Laki-laki					
13		57.9±10.8(45.4-65.3)	57.9±10.8(45.4-65.3)	0.0±0.0(0.0-0.0)	
14		59.1±12.4(6.9-65.9)	58.2±14.5(6.9-65.6)	61.1±5.3(50.3-65.9)	
15		60.5±3.7(54.0-64.7)	62.2±2.8(58.9-64.1)	59.9±3.9(54.0-64.7)	
16		0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)	

Tabel 4x. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2022 Setelah Intervensi (Maret)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Otot (%)	Perempuan			
	13	0.00±0.00(0.00-0.00)	0.00±0.00(0.00-0.00)	0.00±0.00(0.0-0.0)
	14	39.9±3.6(33.1-44.9)	39.0±3.3(33.1-43.5)	42.4±3.4(36.5-44.9)
	15	41.2±2.1(38.3-43.1)	41.5±2.2(39.0-43.0)	40.9±2.4(38.3-43.1)
	16	38.5±1.7(37.1-40.5)	38.5±1.7(37.1-40.5)	0.00±0.00(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)
	14	47.2±3.8(37.1-50.8)	47.2±3.8(37.1-50.3)	47.3±4.0(39.2-50.8)
	15	46.7±2.7(41.8-49.7)	46.2±2.9(41.8-49.7)	48.0±2.1(45.6-49.4)
	16	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)
Masa Tulang (%)	Perempuan			
	13	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)
	14	9.7±0.4(8.9-10.5)	9.7±0.4(9.2-10.5)	9.7±0.5(8.9-10.3)
	15	10.0±0.5(9.5-10.9)	10.4±0.4(10.2-10.9)	9.6±0.2(9.5-9.9)
	16	9.8±0.6(9.3-10.5)	9.8±0.6(9.3-10.5)	0.00±0.00(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	14.3±0.4(13.9-14.7)	14.3±0.4(13.9-14.7)	0.00±0.00(0.0-0.0)
	14	13.6±1.0(10.0-14.9)	13.6±1.2(10.0-14.9)	13.6±0.7(12.3-14.5)
	15	13.7±0.6(12.9-14.7)	13.7±0.6(12.9-14.7)	13.8±0.6(13.2-14.4)
	16	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)
Kalori Tubuh (Kal)	Perempuan			
	13	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)
	14	1744.0±138.3(1528.0-1995.0)	1798.5±111.2(1608.0-1995.0)	1591.2±79.0(1528.0-1722.0)

Tabel 4x. Tinggi Badan dan Z-skor TB/U berdasarkan Status Gizi Tahun 2022 Setelah Intervensi (Maret)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
	15	1780.1±86.0(1603.0-1824.0)	1755.3±75.1(1675-1824.0)	1645.0±61.0(1603.0-1715.0)
	16	1787.3±45.0(1373.0-1824.0)	1787.3±45.0(1373.0-1824.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	2051.7±134.4(1900.0-2156.0)	2051.7±134.4(1900.0-2156.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)
	14	2175.5±273.3(1722.0-2930.0)	2248.6±282.6(1722.0-2930.0)	2008.5±165.6(1821.0-2322.0)
	15	2269.0±255.7(1919.0-2710.0)	2361.6±230.1(2133.0-2710.0)	2022.0±125.6(1919.0-2162.0)
	16	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)	0.00±0.00(0.0-0.0)

Tabel x. Kenaikkan Tinggi Badan sesuai Umur Berdasarkan WHO

Umur (tahun)	Perubahan Tinggi Badan per Bulan (cm)	
	Perempuan	Laki-laki
13	0.3	0.6
14	0.2	0.5
15	0.1	0.3
16	0.0	0.2
Rata-rata	0.2	0.4

Tabel 4x. Tinggi Badan berdasarkan Standar WHO dan Status Gizi Tahun 2022 Bulan Januari

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Standar WHO	Normal	Stunting
Tinggi badan responden				
	Perempuan			
	13	0.3	155.5±0.0(155.5-155.5)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	0.2	154.6±5.9(144.8-161.0)	141.8±1.8(139.0-143.5)
	15	0.1	158.7±7.2(150.0-164.0)	144.5±1.7(142.5-145.5)
	16	0.0	153.6±8.0(145.0-161.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	0.6	153.2±6.8(146.0-160.5)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	0.5	159.1±5.8(148-166.7)	145.3±3.9(136.5-149.5)
	15	0.3	160.6±6.5(152-169.5)	151.9±3.2(146.9-156.0)
	16	0.2	0.0±0.0(0.0-0.0)	155.0±0.0(155.0-155.0)

Tabel 4x. Tinggi Badan berdasarkan Standar WHO dan Status Gizi Tahun 2022 Bulan Februari

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Standar WHO	Normal	Stunting
Tinggi badan responden				
	Perempuan			
	13	0.3	155.5±0.0(155.5-155.5)	0.0±0.00(0.0-0.0)
	14	0.2	154.8±5.7(145.3-161.0)	142.0±1.7(139.9-143.7)
	15	0.1	158.0±7.1(150.1-164.0)	145.0±2.1(142.6-146.8)
	16	0.0	154.1±8.4(145.2-162)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	0.6	153.4±6.6(146.3-160.5)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	0.5	159.2±5.8(148.2-166.7)	145.9±3.8(137.0-150.0)
	15	0.3	160.6±6.5(152.0-169.5)	151.9±3.2(146.9-156.0)
	16	0.2	0.0±0.0(0.0-0.0)	155.0±0.0(155.0-155.0)

Tabel 4x. Tinggi Badan berdasarkan Standar WHO dan Status Gizi Tahun 2022 Bulan Maret

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Standar WHO	Normal	Stunting
Tinggi badan responden				
	Perempuan			
	13	0.3	156.3±0.0(156.3-156.3)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	0.2	155.2±5.6(146.0-161.0)	142.3±1.8(139.9-144.3)
	15	0.1	159.1±6.4(152.1-164.7)	145.2±2.1(142.8-147.0)
	16	0.0	154.5±8.3(145.7-162.3)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	Laki-laki			
	13	0.6	154.0±6.8(146.5-161.0)	0.0±0.0(0.0-0.0)
	14	0.5	160.0±5.5(149.1-166.7)	146.7±3.5(138.5-151.0)
	15	0.3	162.5±6.4(152.6-170.2)	152.6±3.4(147.4-157.0)
	16	0.2	0.0±0.0(0.0-0.0)	156.0±0.0(156.0-156.0)

5.2. Faktor-faktor terkait dengan Stunting

A. Berat Badan Lahir

Berat badan lahir responden normal berbeda dengan berat badan lahir stunting (Tabel 4 & 5). Hal ini terkait dengan kesehatan ibu ketika hamil. Berat badan lahir anak berpengaruh dengan asupan makan ibu sewaktu hamil dan suplemen mikronutrien (WHO, 2011). Berdasarkan hasil tabel di atas menunjukkan bahwa berat badan lahir anak stunting lebih rendah dibandingkan dengan anak normal atau signifikan ($p < 0.01$).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahman, Howlader, Masud, Rahman (2016) di Bangladesh dengan sampel penelitian anak usia 1-59 bulan. Data dikumpulkan dari semua balita usia sampai 5 tahun pada saat wawancara dengan merekam pengukuran antropometri. Anak-anak dengan riwayat kelahiran kembar atau ganda dikeluarkan dari analisis untuk menghindari korelasi dalam data dari beberapa kelahiran. Oleh karena itu, penelitian ini didasarkan pada 7530 kehidupan anak usia di bawah lima tahun yang memiliki data antropometrik. Terbukti dari data bahwa persentase yang lebih tinggi dari anak-anak dengan berat badan lahir rendah (BBLR) adalah kekurangan gizi dibandingkan dengan mereka yang memiliki berat badan lahir normal. Di antara anak-anak dengan BBLR 50,9% stunting di banding 38,6% anak berat lahir normal. Anak-anak dengan BBLR secara signifikan peningkatan risiko kekurangan gizi dibandingkan dengan rekan mereka dengan RR 1,23 (95%CI:1,16-1,30) untuk stunting.

Bayi yang lahir dengan berat badan kurang risiko menjadi kurang gizi selama lima tahun pertama kehidupan lebih tinggi dibandingkan dengan bayi dengan berat lahir normal meskipun ibunya berpendidikan, kondisi sosial ekonomi rumah tangga baik, dan interval kelahiran sebelumnya panjang. Ini mungkin salah satu penjelasan mengapa prevalensi malnutrisi tetap tinggi di Bangladesh selama dekade terakhir meskipun peningkatan yang nyata sehubungan dengan masing-masing faktor ini selama periode yang sama.

Sejalan dengan penelitian Ramakrishnan (2004) pada bayi perempuan yang lahir dengan BBLR di negara-negara sedang berkembang. Ia menemukan bahwa anak-anak dengan BBLR mengalami kegagalan pertumbuhan pada masa-masa

awal masa kanak-kanak dan ke masa remaja dan kekurangan gizi berikutnya akhirnya menyebabkan peningkatan risiko komplikasi ibu di kemudian hari.

Tabel 5. Karakteristik Responden menurut Status Gizi Normal dan Stunting Tahun 2021

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Umur (tahun)	12	17.8 (32)	16.1 (29)	1.7 (3)
	13	62.2 (112)	52.8 (95)	9.4 (17)
	14	16.2 (29)	12.2 (22)	3.9 (7)
	15	3.8 (7)	3.9 (7)	0 (0)
Jenis kelamin	Laki-laki	50.0 (90)	40.0 (72)	10.0 (18)
	Perempuan	50.0 (90)	45.0 (81)	5.0 (9)
Berat lahir (g)	< 2,500 (berat badan lahir rendah)	5.6 (6)	2.2 (4)	1.1 (2)
	≥ 2,500	94.4 (101)	48.3 (87)	7.8 (14)
Panjang tubuh saat lahir (cm)	< 48 (Stunting)	34.6 (28)	12.8 (23)	2.8 (5)
	48 – 55,6 (Normal)	63.0 (51)	25.5 (46)	2.8 (5)
	≥ 55,6 (Tinggi)	2.4 (2)	1.1 (2)	0 (0)
		81		
Jumlah saudara (orang)	1	4.6 (8)	3.9 (7)	0.5 (1)
	2	22.5 (39)	18.3 (33)	3.3 (6)
	3	34.1 (59)	26.6 (48)	6.1 (11)
	4	17.9 (31)	15.5 (28)	1.6 (3)
	5	10.4 (18)	8.3 (15)	1.6 (3)
	6	4.0 (7)	3.9 (7)	0 (0)
	7	2.9 (5)	2.2 (4)	0.5 (1)
	8	1.2 (2)	1.1 (2)	0 (0)
	9	1.7 (3)	1.1 (2)	0.5 (1)
	12	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)

Tabel 5. Karakteristik Responden menurut Status Gizi Normal dan Stunting Tahun 2021 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Suku	Melayu	100.0 (180)	85.0 (153)	15.0 (27)
Tempat lahir	Kampar, Riau	90.6 (160)	74.4 (134)	14.4 (26)
	Bagan Siapi-api, Rokan Hilir, Riau	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Batam, Kepulauan Riau	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Dolok Masibul, Sumatera Utara	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Duri, Riau	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Sukabumi, Jawa Barat	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Medan, Sumatera Utara	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Pekanbaru, Riau	3.4 (6)	3.3 (6)	0 (0)
	Pontianak, Kalimantan Barat	0.6 (1)	0 (0)	0.5 (1)
	Rantau Prapat, Sumatera Utara	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Siak, Riau	1.1 (2)	1.1 (2)	0 (0)
Tinggi ibu (cm)	153.5±8.7(120.0: 175.0) **			
	< 150	14.8 (19)	9.4 (17)	1.1 (2)
	≥ 150	85.2 (109)	52.8 (95)	7.8 (14)
Pendidikan ibu	SD	28.2 (46)	22.8 (41)	2.8 (5)
	SMP	30.1 (49)	21.6 (39)	5.5 (10)
	SMA	33.1 (54)	26.1 (47)	3.9 (7)
	Perguruan Tinggi	8.6 (14)	7.8 (14)	(0)
Pekerjaan ibu	Ibu Rumah Tangga (IRT)	79.4 (139)	65.5 (118)	11.6 (21)
	Pedagang	5.1 (9)	4.4 (8)	0.5 (1)
	Dinas Pertanian	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Guru	1.1 (2)	1.1 (2)	0 (0)
	Honorar	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Karyawan	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	Perawat	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)

Tabel 5. Karakteristik Responden menurut Status Gizi Normal dan Stunting Tahun 2021 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
	Petani	8.0 (14)	6.6 (12)	1.1 (2)
	PNS	1.7 (3)	1.6 (3)	0 (0)
	Wiraswasta	2.3 (4)	1.6 (3)	0.5 (1)
Tinggi bapak (cm)	163.0±5.0(152.0: 173.0)			
	<160	15.0 (19)	8.9 (16)	1.6 (3)
	≥160	85.0 (108)	52.2 (94)	7.8 (14)
Pendidikan bapak	SD	30.6 (48)	22.2 (40)	4.4 (8)
	SMP	30.6 (48)	21.6 (39)	5.0 (9)
	SMA	31.2 (49)	25.0 (45)	2.2 (4)
	Perguruan Tinggi	7.6 (12)	6.1 (11)	0.5 (1)
Pekerjaan bapak	Wiraswasta	22.6 (37)	16.6 (30)	3.9 (7)
	Wirausaha	14.0 (23)	12.2 (22)	0.5 (1)
	Guru	1.2 (2)	1.1 (2)	0 (0)
	PNS	4.3 (7)	3.9 (7)	0 (0)
	Polri	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
	TNI	1.2 (2)	1.1 (2)	0 (0)
	Petani	43.9 (72)	32.2 (58)	7.9 (14)
	Buruh	11.6 (19)	8.9 (16)	1.6 (3)
	Serabutan	0.6 (1)	0.5 (1)	0 (0)
Penghasilan	3.075.862±1.733.629(1.000.000: 8.000.000)**			
	< 3.000.000	85.2 (121)	55.0 (99)	12.2 (22)
	≥ 3.000.000	14.8 (21)	11.1 (20)	0.5 (1)

Keterangan: *% (n); ** rata-rata ± standar deviasi (minimum-maksimum)

Tabel 5. Karakteristik Responden menurut Status Gizi Normal dan Stunting Tahun 2022

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Umur (tahun)	12	6.4 (5)	5.1 (4)	1.3 (1)
	13	57.7 (45)	39.7 (31)	17.9 (14)
	14	30.8 (24)	16.7 (13)	14.1 (11)
	15	5.1 (4)	3.8 (3)	1.3 (1)
Jenis kelamin	Laki-laki	61.5 (48)	38.5 (30)	23.1 (18)
	Perempuan	38.5 (30)	27 (21)	11.5 (9)
Berat lahir (g)	< 2,500 (berat badan lahir rendah)	6.3 (3)	2.1 (1)	4.2 (2)
	≥ 2,500	93.8 (45)	64.6 (31)	29.2 (14)
Panjang tubuh saat lahir (cm)	< 48 (Stunting)	37.2 (13)	22.9 (8)	14.3 (5)
	48 – 55,6 (Normal)	60 (21)	45.7 (16)	14.3 (5)
	≥ 55,6 (Tinggi)	2.9 (1)	2.9 (1)	0 (0)
Jumlah saudara (orang)	1	5.3 (4)	3.9 (3)	1.3 (1)
	2	21.1 (16)	13.2 (10)	7.9 (6)
	3	38.2 (29)	23.7 (18)	14.5 (11)
	4	19.7 (15)	15.8 (12)	3.9 (3)
	5	7.9 (6)	3.9 (3)	3.9 (3)
	6	2.6 (2)	2.6 (2)	0 (0)
	7	2.6 (2)	1.3 (1)	1.3 (1)
	8	1.3 (1)	1.3 (1)	0 (0)
	9	1.3 (1)	0 (0)	1.3 (1)

Tabel 5. Karakteristik Responden menurut Status Gizi Normal dan Stunting Tahun 2022 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Suku	Melayu	100.0 (78)	65.4 (51)	34.6 (27)
Tempat lahir	Kampar, Riau	92.3 (72)	59 (46)	33.3 (26)
	Dolok Masibul, Sumatera Utara	1.3 (1)	1.3 (1)	0 (0)
	Duri, Riau	1.3 (1)	1.3 (1)	0 (0)
	Sukabumi, Jawa Barat	1.3 (1)	1.3 (1)	0 (0)
	Pekanbaru, Riau	2.6 (2)	2.6 (2)	0 (0)
	Pontianak, Kalimantan Barat	1.3 (1)	0 (0)	1.3 (1)
Tinggi ibu (cm)	153.5±8.7(120.0: 175.0) **			
	< 150	11.5 (6)	7.7 (4)	3.8 (2)
	≥ 150	88.5 (46)	61.5 (32)	27 (14)
Pendidikan ibu	SD	29 (20)	21.7 (15)	7.2 (5)
	SMP	34.8 (24)	20.3 (14)	14.5 (10)
	SMA	29 (20)	18.8 (13)	10.1 (7)
	Perguruan Tinggi	7.2 (5)	7.2 (5)	0 (0)
Pekerjaan ibu	Ibu Rumah Tangga (IRT)	79.7 (59)	51.4 (38)	28.4 (21)
	Pedagang	4.1 (3)	2.7 (2)	1.4 (1)
	Dinas Pertanian	1.4 (1)	1.4 (1)	0 (0)
	Guru	1.4 (1)	1.4 (1)	0 (0)
	Honorar	1.4 (1)	1.4 (1)	0 (0)
	Karyawan	1.4 (1)	1.4 (1)	0 (0)
	Wiraswasta	1.4 (1)	0 (0)	1.4 (1)
	PNS	1.4 (1)	1.4 (1)	0 (0)
	Petani	8.1 (6)	5.4 (4)	2.7 (2)

Tabel 5. Karakteristik Responden menurut Status Gizi Normal dan Stunting Tahun 2022 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Tinggi bapak (cm)	163.0±5.0(152.0: 173.0)			
	<160	17.6 (9)	11.8 (6)	5.9 (3)
	≥160	82.4 (42)	55 (28)	27.5 (14)
Pendidikan bapak	SD	36 (23)	23.4 (15)	12.5 (8)
	SMP	37.5 (24)	23.4 (15)	14.1 (9)
	SMA	20.3 (13)	14.1 (9)	6.3 (4)
	Perguruan Tinggi	6.3 (4)	4.7 (3)	1.6 (1)
Pekerjaan bapak	Wiraswasta	17.1 (12)	8.6 (6)	8.6 (6)
	Wirausaha	10 (7)	8.6 (6)	1.4 (1)
	Guru	1.4 (1)	1.4 (1)	0 (0)
	PNS	4.3 (3)	4.3 (3)	0 (0)
	Polri	1.4 (1)	1.4 (1)	0 (0)
	TNI	2.9 (2)	2.9 (2)	0 (0)
	Advokat	1.4 (1)	0 (0)	1.4 (1)
	Petani	42.9 (30)	22.9 (16)	20 (14)
	Buruh	14.3 (10)	10 (7)	4.3 (3)
Supir	4.3 (3)	4.3 (3)	0 (0)	
Penghasilan	3.075.862±1.733.629(1.000.000: 8.000.000)**			
	< 3.000.000	85.7 (54)	50.8 (32)	35 (22)
	≥ 3.000.000	14.3 (9)	12.7 (8)	1.6 (1)

Keterangan: *% (n); ** rata-rata ± standar deviasi (minimum-maksimum)

Tabel 6. Hasil Uji t-Independent Karakteristik Responden Tahun 2021

Peubah	Nilai			Signifikansi Nilai <i>p</i>
	Normal + Stunting	Normal	Stunting	
Umur	13.3±0.7(12.0-16.0)	13.3	13.4	0.314
Berat badan lahir (BBL) (kg)	3.2±0.5(1.7-4.3)	3.26	2.86	0.003**
Berat badan (kg)	43.2±11.3(24.5-98)	44.91	33.68	0.000**
Panjang badan lahir (PBL) (cm)	47.3±6.2(27.0-70.0)	47.39	46.50	0.673
Tinggi badan (cm)	151.8±7.2(131.7-171.6)	153.68	141.44	0.000**
Z-skor TB/U	-0.9±0.9(-3.4-1.8)	-0.6514	-2.4322	0.000**
Jumlah saudara (orang)	3.5±1.7(1.0-12.0)	3.54	3.42	0.756
Tinggi badan ibu (cm)	156.4±10.1(100.0-190.0)	156.0	158.81	0.298
Lama pendidikan ibu (tahun)	9.6±3.0(6.0-22.0)	9.70	9.14	0.418
Tinggi badan bapak (cm)	165.7±10.1(140.0-231.0)	165.72	165.88	0.951
Lama pendidikan bapak (tahun)	9.6±3.2(6.0-22.0)	9.69	9.05	0.376
Penghasilan rumah tangga (Rp dalam juta)	1.974.643±2.732.251(400.000-20.000.000)	1.21	1.09	0.272
Jumlah uang jajan	10.599±6.941(5.000-70.000)	10.58	10.66	0.956
Lemak tubuh	16.4±9.8(4.1-59.7)	16.946	12.194	0.060
Hidrasi	57.7±6.3(32.3-65.9)	57.391	60.359	0.959
Otot	42.8±5.3(23.7-50.9)	42.622	45.047	0.572
Masa tulang	11.2±2.0(8.4-14.7)	11.189	11.038	0.047*
Energi tubuh	2006.1±1250.3(1447.0-16.767.0)	2043.194	1714.059	0.308
Frekuensi olah raga dalam satu minggu	2.5±1.7(1.0-7.0)	2.29	3.46	0.002**

Keterangan: ** signifikansi Uji t tidak berpasangan $p < 0.01$

Tabel 6. Hasil Uji t-Independent Karakteristik Responden Tahun 2022

Peubah	Nilai			Signifikansi
	Normal + Stunting	Normal	Stunting	Nilai <i>p</i>
Umur	13.9±0.7(13.0-15.0)	13.9	13.8	0.281
Berat badan lahir (BBL) (kg)	3.1±0.5(1.7-4.0)	3.27	2.86	0.005**
Berat badan (kg)	43.2±9.0(28.2-74.5)	46.59	36.90	0.377
Panjang badan lahir (PBL) (cm)	47.9±5.9(35.0-70.0)	48.48	36.90	0.673
Tinggi badan (cm)	153.2±7.9(136.5-169.5)	157.09	146.11	0.000**
Z-skor TB/U	-1.27±1.1(-3.4-0.3)	-0.7016	-2.3485	0.000**
Jumlah saudara (orang)	3.4±1.5(1.0-9.0)	3.34	3.42	0.822
Tinggi badan ibu (cm)	156.9±8.7(140.0-185.0)	156.08	158.81	0.304
Lama pendidikan ibu (tahun)	9.1±3.3(6.0-22.0)	9.57	9.14	0.590
Tinggi badan bapak (cm)	165.9±13.5(140.0-231.0)	165.97	165.88	0.983
Lama pendidikan bapak (tahun)	9.1±3.3(6.0-22.0)	9.12	9.05	0.933
Penghasilan rumah tangga (Rp dalam juta)	2.082.540±3.208.484(400.000-20.000.000)	2.432.500	1.473.913	0.257
Jumlah uang jajan	10.423±5.074(5.000-30.000)	10.294	10.667	0.760
Lemak tubuh	14.0±7.5(4.1-33.6)	14.761	12.194	0.454
Hidrasi	59.2±5.2(45.6-65.9)	58.748	60.359	0.454
Otot	44.2±4.9(31.8-50.9)	43.770	45.100	0.344
Masa tulang	12±2.0(9.0-14.9)	12.03	12.13	0.376*
Energi tubuh	1.981±295.0(1515.0-2872.0)	2040.24	1837.74	0.431
Frekuensi olah raga dalam satu minggu	2.9±1.9(1.0-7.0)	2.58	3.46	0.257**

Keterangan: ** signifikansi Uji t tidak berpasangan $p < 0.001$

Tabel 7. Hasil Uji t-Independent Karakteristik Responden Tahun 2022

Peubah	Nilai			Signifikansi
	Normal + Stunting	Normal	Stunting	Nilai <i>p</i>
Umur	13.9±0.7(13.0-15.0)	13.9	13.8	0.281
Berat badan lahir (BBL) (kg)	3.1±0.5(1.7-4.0)	3.27	2.86	0.005**
Berat badan (kg)	43.2±9.0(28.2-74.5)	46.59	36.90	0.377
Panjang badan lahir (PBL) (cm)	47.9±5.9(35.0-70.0)	48.48	36.90	0.673
Tinggi badan (cm)	153.2±7.9(136.5-169.5)	157.09	146.11	0.000**
Z-skor TB/U	-1.27±1.1(-3.4-0.3)	-0.7016	-2.3485	0.000**
Jumlah saudara (orang)	3.4±1.5(1.0-9.0)	3.34	3.42	0.822
Tinggi badan ibu (cm)	156.9±8.7(140.0-185.0)	156.08	158.81	0.304
Lama pendidikan ibu (tahun)	9.1±3.3(6.0-22.0)	9.57	9.14	0.590
Tinggi badan bapak (cm)	165.9±13.5(140.0-231.0)	165.97	165.88	0.983
Lama pendidikan bapak (tahun)	9.1±3.3(6.0-22.0)	9.12	9.05	0.933
Penghasilan rumah tangga (Rp dalam juta)	2.082.540±3.208.484(400.000-20.000.000)	2.432.500	1.473.913	0.257
Jumlah uang jajan	10.423±5.074(5.000-30.000)	10.294	10.667	0.760
Lemak tubuh				
Hidrasi				
Otot				
Masa tulang	12±2.0(9.0-14.9)	12.03	12.13	0.376
Energi tubuh	1.981±295.0(1515.0-2872.0)	2040.24	1837.74	0.431
Frekuensi olah raga dalam satu minggu	2.9±1.9(1.0-7.0)	2.58	3.46	0.257

Keterangan: ** signifikansi Uji t tidak berpasangan $p < 0.001$

B. Kebiasaan Olah Raga

Ada perbedaan jenis olah raga antara remaja normal dan remaja stunting. Jenis olah raga remaja normal yang tidak dilakukan oleh remaja stunting yaitu berenang, basket dan bola voli. Jenis olah raga yang dilakukan remaja normal dan remaja stunting yaitu badminton, sepak bola, marathon, bersepeda, kasti dan senam.

Tabel 8. Jenis Olah Raga Berdasarkan Status Gizi

Jenis Olah Raga	Normal	Stunting
Badminton	√	√
Sepak bola	√	√
Maraton	√	√
Bersepeda	√	√
Kasti	√	√
Senam	√	√
Berenang	√	-
Basket	√	-
Bola voli	√	-

Subjek normal+stunting yang tidak melakukan olahraga dalam seminggu yaitu 5.6%, yang melakukan olahraga 1 kali dalam seminggu yaitu 28,9%, yang melakukan olahraga 2 kali seminggu yaitu 30,6%, yang melakukan olahraga 3 kali seminggu yaitu 15,6%, yang melakukan olahraga 4 kali seminggu yaitu 4.4%, yang melakukan olahraga 5 kali seminggu yaitu 0.6%, yang melakukan olahraga 6 kali seminggu yaitu 0.6% dan yang melakukan olahraga setiap harinya yaitu 13.3%.

Subjek normal yang tidak melakukan olahraga dalam seminggu yaitu 4.4%, yang melakukan olahraga 1 kali dalam seminggu yaitu 27.2%, yang melakukan olahraga 2 kali seminggu yaitu 26.7%, yang melakukan olahraga 3 kali seminggu yaitu 11.7%, yang melakukan olahraga 4 kali seminggu yaitu 3.9%, yang melakukan olahraga 5 kali seminggu yaitu 0.6%, yang melakukan olahraga 6 kali seminggu yaitu 0.0% dan yang melakukan olahraga setiap harinya yaitu 10.0%.

Subjek stunting yang tidak melakukan olahraga dalam seminggu yaitu 1.1%, yang melakukan olahraga 1 kali dalam seminggu yaitu 1.7%, yang melakukan olahraga 2 kali seminggu yaitu 3.9%, yang melakukan olahraga 3 kali seminggu yaitu 3.9%, yang melakukan olahraga 4 kali seminggu yaitu 0.6%, yang melakukan olahraga 5 kali seminggu yaitu 0.0%, yang melakukan olahraga 6 kali seminggu yaitu 0.6% dan yang melakukan olahraga setiap harinya yaitu 3.3%.

Tabel 9. Kebiasaan Olah Raga berdasarkan Status Gizi

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Jenis olah raga yang disukai responden	Volly	17.2 (31)	17.2 (31)	0.0 (0)
	Badminton	23.3 (42)	21.1 (38)	2.2 (4)
	Sepak bola	38.3 (69)	30.0 (54)	8.3(15)
	Maraton/lari	7.2 (13)	5.6 (10)	1.7 (3)
	Basball/Bola kasti	7.2 (13)	5.6 (10)	1.7 (3)
	Basket	2.2 (4)	2.2 (4)	0.0 (0)
	Berenang	6.7 (12)	6.7 (12)	0.0 (0)
	Bersepeda	7.8 (14)	6.7 (12)	1.1 (2)
	Pencak silat	0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)
Frekuensi olah raga dalam seminggu	0	5.6 (10)	4.4 (8)	1.1 (2)
	1	28.9 (52)	27.2 (49)	1.7 (3)
	2	30.6 (55)	26.7 (48)	3.9 (7)
	3	15.6 (28)	11.7 (21)	3.9 (7)
	4	4.4 (8)	3.9 (7)	0.6 (1)
	5	0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)
	6	0.6 (1)	0.0 (0)	0.6 (1)
Olah raga yang dilakukan kemarin	Tidak ada	52.8 (95)	45.6 (82)	7.2 (13)
	Ada	46.7 (84)	38.9 (70)	7.8 (14)

Tabel 9. Kebiasaan Olah Raga berdasarkan Status Gizi (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Alasan responden tidak olah raga dalam seminggu terakhir	Ada urusan/acara	6.7 (12)	6.1 (11)	0.6 (1)
	Banyak kerjaan/tugas	14.4 (26)	11.7 (21)	2.8 (5)
	Capek/Malas	16.1 (29)	13.3 (24)	2.8 (5)
	Hujan	1.7 (3)	1.1 (2)	0.6 (1)
	Lapangan jauh	1.7 (3)	1.7 (3)	0.0 (0)
	Sakit	9.4 (17)	7.8 (14)	1.7 (3)
	Membantu orang tua	1.1 (2)	0.6 (1)	0.6 (1)
	Tidak ada kolam renang	0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)
	Lupa	1.7 (3)	1.7 (3)	0.0 (0)
	Tidak ada teman	2.2 (4)	2.2 (4)	0.0 (0)
	Tidak memberikan alasan	50.0 (90)	42.8 (77)	7.2 (13)
Alasan tidak pernah olah raga	Banyak kegiatan/tidak sempat	3.3 (6)	3.3 (6)	0.0 (0)
	Capek/malas	6.7(12)	6.1 (11)	0.6 (1)
	Lupa	1.1 (2)	1.1 (2)	0.0 (0)
	Sakit	2.8 (5)	2.8 (5)	0.0 (0)
	Tidak memberi alasan	85.6 (154)	71.7 (129)	13.9 (25)
	Tidak pandai main bola	0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)
	Tidak suka olahraga	0.6 (1)	0.0 (0)	0.6 (1)

5.3. Pola Konsumsi Pangan

A. Asupan Gizi

Sebagian besar responden mengalami kekurangan asupan gizi (Tabel 10). Sebanyak 90% responden mengalami kekurangan asupan karbohidrat dan vitamin A. Sebanyak 85,6% responden mengalami kekurangan asupan vitamin C. Sebanyak 98,3% responden mengalami kekurangan asupan kalsium.

Tabel 10. Jumlah Asupan Gizi berdasarkan Status Stunting Tahun 2021

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Energi	65.0±20.3 (16.0–100.0)			
	Kurang (< 80% AKG)	74.4 (134)	63.3 (114)	11.1 (20)
	Cukup (80 – 110% AKG)	25.6 (46)	21.7 (39)	3.9 (7)
Protein	84.0±19.4 (16.0–100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	32.2 (58)	27.8 (50)	4.4 (8)
	Cukup (≥ 77% AKG)	67.8 (122)	57.2 (103)	10.6 (19)
Lemak	75.0±24.3(4.0 –100.0)			
	Kurang (< 80% AKG)	48.9 (88)	40.6 (73)	8.3 (15)
	Cukup (≥ 80% AKG)	51.1 (92)	44.4 (80)	6.7 (12)
Karbohidrat	51.0±19.5 (11.0–100.0)			
	Kurang (< 80% AKG)	90.0 (162)	76.1 (137)	13.9 (25)
	Cukup (≥ 80% AKG)	10.0 (18)	8.9 (16)	1.1 (2)
Vit A	39.0±26.2(0.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	90.0 (162)	76.1 (137)	13.9 (25)
	Cukup (≥ 77% AKG)	10.0 (18)	8.9 (16)	1.1 (2)
Vit E	63.0±23.9(0.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	72.2 (130)	63.3 (114)	8.9 (16)
	Cukup (≥ 77% AKG)	27.8 (50)	21.7 (39)	6.1 (11)
Vit B1	66.0±22.1(9.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	66.7 (120)	57.8 (104)	8.9 (16)
	Cukup (≥ 77% AKG)	33.3 (60)	27.2 (49)	6.1 (11)

Tabel 10. Jumlah Asupan Gizi berdasarkan Status Stunting Tahun 2021 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Vit B2	72.0±24.4(8.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	52.2 (94)	44.4 (80)	7.8 (14)
	Cukup (≥ 77% AKG)	47.8 (86)	40.6 (73)	7.2 (13)
Vit B6	77.0±21.9(17.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	43.9 (79)	38.3 (69)	5.6 (10)
	Cukup (≥ 77% AKG)	56.1 (101)	46.7 (84)	9.4 (17)
Vit C	27.0±32.8(0.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	85.6 (154)	72.2 (130)	13.3 (24)
	Cukup (≥ 77% AKG)	14.4 (26)	12.8 (23)	1.7 (3)
Sodium	78.0±24.4(2.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	38.3 (69)	31.7 (57)	6.7 (12)
	Cukup (≥ 77% AKG)	61.7 (111)	53.3 (96)	8.3 (15)
Kalsium	21.0±16.6(1.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	98.3 (177)	83.3 (150)	15.0 (27)
	Cukup (≥ 77% AKG)	1.7 (3)	1.7 (3)	0.0 (0)
Magnesium	93.0±15.3(14.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	13.9 (25)	12.8 (23)	1.1 (2)
	Cukup (≥ 77% AKG)	86.1 (155)	72.2 (130)	13.9 (25)

Keterangan *: %(n)

Tabel 10. Jumlah Asupan Gizi berdasarkan Status Stunting Tahun 2021 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Phospor	82.0±20.6(13.0– 100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	36.1 (65)	31.1 (56)	5.0 (9)
	Cukup (≥ 77% AKG)	63.9 (115)	53.9 (97)	10.0 (18)
Iron	81.0±23.0(13.0–100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	35.0 (63)	31.1 (56)	3.9 (7)
	Cukup (≥ 77% AKG)	65.0 (117)	53.9 (97)	11.1 (20)
Zink	87.0±20.6(1.0–100.0)			
	Kurang (< 77% AKG)	21.7 (39)	19.4 (35)	2.2 (4)
	Cukup (≥ 77% AKG)	78.3 (141)	65.6 (118)	12.8 (23)

Keterangan *: %(n)

Tabel 10x. Jumlah Asupan Gizi berdasarkan Status Stunting Tahun 2022

Peubah	Kriteria	Nilai [±] (2022 Januari)			Nilai [±] (2022 Februari)			Nilai [±] (2022 Maret)		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting	Normal + Stunting	Normal	Stunting	Normal + Stunting	Normal	Stunting
Energi	65.0±20.3 (16.0–100.0)									
	Kurang (< 80% AKG)	97.1 (68)	62.8 (44)	37.1 (26)	83.1 (64)	54.5 (42)	28.5 (22)	39.4 (30)	23.6 (18)	15.7 (12)
	Cukup (80 – 110% AKG)	2.9 (2)	1.4 (1)	1.4 (1)	16.8 (13)	11.6 (9)	5.1 (4)	60.5 (46)	42.1 (32)	18.4 (14)
Protein	84.0±19.4 (16.0–100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	72.8 (51)	51.4 (36)	21.4 (15)	50.6 (39)	32.4 (25)	18.1 (14)	22.3 (17)	13.1 (10)	9.2 (7)
	Cukup (≥ 77% AKG)	27.1 (19)	12.8 (9)	12.8 (9)	49.3 (38)	33.7 (26)	15.5 (12)	77.6 (59)	52.6 (40)	25 (19)
Lemak	75.0±24.3(4.0 –100.0)									
	Kurang (< 80% AKG)	85.7 (60)	54.2 (38)	31.4 (22)	61.0 (47)	40.2 (31)	20.7 (16)	34.2 (26)	19.7 (15)	14.4 (11)
	Cukup (≥ 80% AKG)	14.2 (10)	8.5 (6)	4.2 (3)	38.9 (30)	25.9 (20)	12.9 (10)	65.7 (50)	46.0 (35)	19.7 (15)
Karbohidrat	51.0±19.5 (11.0–100.0)									
	Kurang (< 80% AKG)	95.7 (67)	61.4 (43)	34.3 (24)	96.1 (74)	64.9 (50)	33.7 (26)	76.3 (58)	44.7 (34)	31.5 (24)
	Cukup (≥ 80% AKG)	4.2 (3)	2.8 (2)	1.4 (1)	3.8 (3)	1.2 (1)	-	23.6 (18)	21.0 (16)	3.9 (3)
Vit A	39.0±26.2(0.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	85.7 (60)	55.7 (39)	30 (21)	49.3 (38)	29.8 (23)	19.4 (15)	69.7 (53)	44.7 (34)	25 (19)
	Cukup (≥ 77% AKG)	14.3 (10)	8.6 (6)	5.7 (4)	50.6 (39)	36.3 (28)	14.2 (11)	30.2 (23)	21.0 (16)	9.2 (7)
Vit E	63.0±23.9(0.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	98.5 (69)	62.8 (44)	35.7 (25)	100 (77)	66.2 (51)	33.7 (26)	100 (76)	65.7 (50)	34.2 (26)
	Cukup (≥ 77% AKG)	1.4 (1)	1.4 (1)	-	-	-	-	-	-	-
Vit B1	66.0±22.1(9.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	100 (70)	64.2 (45)	35.7 (25)	98.7 (76)	64.9 (50)	33.7 (26)	96.0 (71)	61.8 (47)	34.2 (26)
	Cukup (≥ 77% AKG)	-	-	-	1.2 (1)	1.2 (1)	-	3.9 (3)	3.9 (3)	-

Tabel 10x. Jumlah Asupan Gizi berdasarkan Status Stunting Tahun 2022 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*(2022 Januari)			Nilai*(2022 Februari)			Nilai*(2022 Maret)		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting	Normal + Stunting	Normal	Stunting	Normal + Stunting	Normal	Stunting
Vit B2	72.0±24.4(8.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	97.1 (68)	61.4 (43)	7.8 (25)	75.3 (60)	45.4 (35)	29.8 (23)	90.7 (69)	57.8 (44)	32.8 (25)
	Cukup (≥ 77% AKG)	2.8 (2)	2.8 (2)	-	22.0 (17)	20.7 (16)	3.8 (3)	9.2 (7)	7.8 (6)	1.3 (1)
Vit B6	77.0±21.9(17.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	91.4 (64)	58.5 (41)	32.8 (23)	92.2 (71)	61.0 (47)	31.1 (24)	89.4 (68)	55.2 (42)	34.2 (26)
	Cukup (≥ 77% AKG)	8.5 (6)	5.7 (4)	2.8 (2)	7.7 (6)	5.1 (4)	2.5 (2)	10.5 (8)	10.5 (8)	
Vit C	27.0±32.8(0.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	85.6 (154)	61.4 (43)	35.7 (25)	96.1 (74)	63.6 (49)	32.4 (25)	100 (76)	65.7 (50)	34.2 (26)
	Cukup (≥ 77% AKG)	14.4 (26)	2.8 (2)	2.8 (2)	3.8 (3)	2.5 (2)	1.2 (1)	-	-	-
Sodium	78.0±24.4(2.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	98.5 (69)	62.8 (44)	35.7 (25)	98.7 (76)	64.9 (50)	33.7 (26)	94.7 (72)	61.8 (47)	32.8 (25)
	Cukup (≥ 77% AKG)	1.4 (1)	1.4 (1)	-	1.2 (1)	1.2 (1)	-	5.2 (4)	3.9 (3)	1.3 (1)
Kalsium	21.0±16.6(1.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	98.5 (69)	62.8 (44)	35.7 (25)	93.5 (72)	61.0 (47)	32.4 (25)	96.0 (73)	61.8 (47)	100 (26)
	Cukup (≥ 77% AKG)	1.4 (1)	-	1.4 (1)	6.4 (5)	5.1 (4)	1.2 (1)	3.9 (3)	3.9 (3)	-
Magnesium	93.0±15.3(14.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	81.42 (57)	55.7 (39)	27.1 (19)	77.9 (60)	53.2 (41)	23.3 (18)	52.6 (40)	32.8 (25)	19.7 (15)
	Cukup (≥ 77% AKG)	18.5 (13)	8.5 (6)	8.5 (6)	22.0 (17)	7.7 (6)	10.3 (8)	47.3 (36)	32.8 (25)	14.4 (11)

Keterangan *: %(n)

Tabel 10x. Jumlah Asupan Gizi berdasarkan Status Stunting Tahun 2022 (Lanjutan)

Peubah	Kriteria	Nilai*(2022 Januari)			Nilai*(2022 Februari)			Nilai*(2022 Maret)		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting	Normal + Stunting	Normal	Stunting	Normal + Stunting	Normal	Stunting
Phospor	82.0 ± 20.6(13.0– 100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	100 (70)	100 (70)	100 (70)	87.0 (67)	59.7 (46)	27.2 (21)	90.7 (69)	59.2 (45)	31.5 (24)
	Cukup (≥ 77% AKG)	-	-	-	12.9 (10)	6.4 (5)	6.4 (5)	9.2 (7)	6.5 (5)	2.6 (2)
Iron	81.0 ± 23.0(13.0–100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	95.7 (67)	61.4 (43)	33.7 (25)	96.1 (74)	61.0 (47)	33.7 (26)	89.4 (68)	59.2 (45)	30.2 (23)
	Cukup (≥ 77% AKG)	4.2 (3)	2.8 (2)	-	5.1 (4)	5.1 (4)	-	10.5 (8)	6.5 (5)	3.9 (3)
Zink	87.0 ± 20.6(1.0–100.0)									
	Kurang (< 77% AKG)	98.5 (69)	62.8 (44)	35.7 (25)	92.2 (71)	62.3 (48)	29.9 (23)	86.8 (66)	55.2 (42)	31.5 (24)
	Cukup (≥ 77% AKG)	1.4 (1)	1.4 (1)	-	7.7 (6)	3.8 (3)	3.8 (3)	13.1 (10)	10.5 (8)	2.6 (2)

Keterangan *: %(n)

Tabel 11. Hasil Uji t-Independen Jumlah Asupan Gizi Tahun 2021

Peubah	Nilai*		Stunting	Signifikansi Nilai <i>p</i>
	Normal + Stunting	Normal		
Energi	65.0±20.3 (16.0–100.0)	65.33	65.94	0.886
Protein	84.0±19.4 (16.0–100.0)	83.88	87.27	0.402
Lemak	75.0±24.3(4.0 –100.0)	74.86	73.97	0.863
Karbohidrat	51.0±19.5 (11.0–100.0)	50.90	52.46	0.702
Vit A	39.0±26.2(0.0– 100.0)	39.32	37.50	0.739
Vit E	63.0±23.9(0.0– 100.0)	61.94	66.79	0.333
Vit B1	66.0±22.1(9.0– 100.0)	65.90	68.28	0.607
Vit B2	72.0±24.4(8.0– 100.0)	72.05	69.51	0.620
Vit B6	77.0±21.9(17.0– 100.0)	76.26	80.10	0.403
Vit C	27.0±32.8(0.0– 100.0)	27.84	23.31	0.510
Sodium	78.0±24.4(2.0– 100.0)	78.42	78.60	0.973
Kalsium	21.0±16.6(1.0– 100.0)	21.35	19.64	0.624
Magnesium	93.0±15.3(14.0– 100.0)	92.57	93.96	0.667
Phospor	82.0±20.6(13.0– 100.0)	81.72	85.22	0.416
Iron	81.0±23.0(13.0–100.0)	80.62	85.75	0.288
Zink	87.0±20.6(1.0–100.0)	86.46	90.03	0.407

Keterangan: **signifikansi Uji t tidak berpasangan $p < 0.01$

Tabel 11x. Hasil Uji t-Independen Jumlah Asupan Gizi Tahun 2022

Asupan (%AKG)	Tahun 2022 (Januari)						Tahun 2022 (Februari)						Tahun 2022 (Maret)						
	Normal + Stunting	Normal n	Normal Nilai	Stunting n	Stunting Nilai	<i>p</i>	Normal + Stunting	Normal n	Normal Nilai	Stunting n	Stunting Nilai	<i>p</i>	Normal + Stunting	Normal n	Normal Nilai	Stunting n	Stunting Nilai	<i>p</i>	<i>p</i>
Energi	47.9±16.5 (21.0-197.0)	44	46.69	25	50.27	0.392	60.3±18.3 (25 – 104)	50	61.17	26	58.90	0.613	84.3±19.3 (36 – 125)	50	87.60	26	78.14	0.042	
Protein	62.9±23.4 (21.0-133)	44	61.15	25	66.21	0.393	77.0±22.7 (32 – 135)	50	77.67	26	75.98	0.762	101.1±29.4 (44 ± 207)	50	104.86	26	93.88	0.125	
Lemak	52.9±48.8 (4.0 –378)	44	46.73	25	63.92	0.162	72.0±32.9 (18 – 173)	50	72.59	26	71.12	0.854	95.1±35.9 (31 – 210)	50	96.66	26	92.24	0.614	
Karbohidrat	42.2±18.5 (8.0 – 97)	44	41.84	25	42.93	0.817	48.2±15.8 (21 – 107)	50	49.07	26	46.74	0.548	69.7±18.8 (20 – 118)	50	73.66	26	62.30	0.120	
Vit A	56.3±130 (0 – 853)	44	65.48	25	40.20	0.442	105.9±140.4 (3 – 1033)	50	123.20	26	72.85	0.139	59.8±57.5 (2 – 249)	50	60.17	26	59.07	0.938	
Vit E	19.2±64.7 (0 – 544)	44	22.40	25	13.57	0.590	16.0±12.1 (0 – 55)	50	16.55	26	15.23	0.656	26.3±16.1 (0 – 61)	50	27.39	26	24.40	0.447	
Vit B1	25.4±12.8 (8 – 73)	44	24.42	25	27.35	0.368	31.4±15.8 (8 – 83)	50	31.95	26	30.57	0.721	37.9±16.7 (9 – 100)	50	40.80	26	32.54	0.040	
Vit B2	39.0±21.7 (8 – 146)	44	38.87	25	39.24	0.947	61.0±37.1 (0 – 170)	50	67.14	26	49.35	0.047	49.1±21.3 (8 – 120)	50	51.95	26	43.70	0.111	
Vit B6	47.7±19.9 (8 – 108)	44	46.01	25	50.92	0.329	48.4±20.0 (8 – 100)	50	49.66	26	46.06	0.461	55.8±23.4 (15 – 142)	50	59.55	26	48.80	0.057	
Vit C	17.3±39.3 (0 – 269)	44	18.00	25	15.60	0.810	16.3±48.4 (0 – 405)	50	19.71	26	9.99	0.411	6.1±10.1 (0 – 50)	50	6.85	26	4.65	0.370	
Sodium	24.0±23.5 (0 – 152)	44	26.08	25	22.04	0.482	24.7±23.5 (0 – 152)	50	26.08	26	22.04	0.482	26.4±29.1 (2 – 207)	50	29.17	26	21.35	0.271	
Kalsium	10.7±14.6 (1 – 91)	44	10.58	25	11.02	0.904	34.1±28.0 (1 – 131)	50	33.72	26	35.08	0.842	25.3±25.6 (1 – 183)	50	27.55	26	21.10	0.302	

Keterangan: ** signifikansi Uji t tidak berpasangan $p < 0.01$

Tabel 11x. Hasil Uji t-Independen Jumlah Asupan Gizi Tahun 2022 (Lanjutan)

Asupan (%AKG)	Tahun 2022 (Januari)						Tahun 2022 (Februari)						Tahun 2022 (Maret)						
	Normal + Stunting	Normal		Stunting		<i>p</i>	Normal + Stunting	Normal		Stunting		<i>p</i>	Normal + Stunting	Normal		Stunting		<i>p</i>	<i>p</i>
		n	Nilai	n	Nilai			n	Nilai	n	Nilai			n	Nilai	n	Nilai		
Magnesium	55.3±30.5 (11 – 169)	44	51.82	25	61.67	0.200	60.5±27.0 (6 – 158)	50	60.23	26	61.08	0.897	25.3±25.6 (1 – 153)	50	79.38	26	69.29	0.181	
Phospor	35.5±14.4 (1 – 73)	44	34.41	25	37.66	0.375	51.4±21.8 (10 – 115)	50	51.57	26	51.10	0.930	54.4±23.1 (16 – 174)	50	58.45	26	47.07	0.041	
Iron	32.57±22.4 (8 – 137)	44	30.10	25	36.93	0.228	37.4±20.7 (1-108)	50	38.49	26	35.43	0.547	47.2±22.6 (10 – 110)	50	48.66	26	44.55	0.456	
Zink	41.3±14.4 (15 – 91)	44	39.78	25	44.17	0.228	46.5±22.3 (4 – 134)	50	47.29	26	45.24	0.707	56.4±20.2 (17 – 130)	50	58.97	26	51.72	0.141	

Keterangan: **signifikansi Uji t tidak berpasangan p<001

Tabel x. Tingkat Asupan Gizi Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi

Zat Gizi(%)	Intervensi		<i>p</i>
	Sebelum	Sesudah	
Energi	47.9±16.5 (21 – 97)	85.4±19.7 (36 – 100)	.000
Protein	62.9 ±23.4 (21 – 100)	102.7±30.3 (44 – 100)	.000
Lemak	52.9±48.8 (4 – 100)	97.0±36.7 (44 – 100)	.000
Karbohidrat	42.2±18.5 (8 - 97)	70.1±19.4 (20 – 100)	.000
Vit A	56.3±130 (0 - 100)	59.4±59.4 (2 – 100)	.861
Vit E	19.2±64.7 (0 - 100)	26.8±16.4 (0 – 61)	.337
Vit B1	25.4±12.8 (8 – 73)	38.1±16.3 (9 – 100)	.000
Vit B2	39.0±21.7 (8 – 100)	48.9±21.7 (8 – 100)	.005
Vit B6	47.7±19.9 (8 – 100)	57.3±24.0 (25 – 100)	.010
Vit C	17.1±39.3 (0 – 100)	6.2±10.4 (0 – 50)	.028
Sodium	24.7±23.5 (0 - 100)	26.4±29.1 (2 – 100)	.641
Kalsium	10.7±14.6 (1 - 91)	24.9±26.1 (1 – 100)	.000
Magnesium	55.3±30.5 (11 – 100)	77.8±31.7 (17 – 100)	.000
Phospor	35.5±14.4 (1 – 73)	55.26±23.8 (16 – 100)	.000
Iron	32.5±22.4 (8 – 100)	48.9±23.2 (10 – 100)	.000
Zink	41.3±14.4 (15 – 91)	57.9±20.7 (17 – 100)	.000

Stunting terjadi akibat dari asupan nutrisi yang tidak tepat dan ireversibel selama 1000 hari pertama kehidupan. Stunting juga disebabkan oleh malnutrisi pada tahap awal kehidupan bahkan sebelum lahir yang dapat mengakibatkan kurang optimalnya perkembangan fisik dan kognitif (Bank Dunia, 2015). Kondisi dan konsumsi nutrisi yang kurang dapat menyebabkan pertumbuhan linier yang tidak optimal dan kegagalan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan (WHO, 2017).

Hasil dari tabel di atas menunjukkan bahwa asupan zat gizi pada anak normal lebih besar dibandingkan asupan zat gizi pada anak stunting (Tabel 11x). Adapun asupan B2 dan fosfor pada responden stunting yang menurun pada bulan Maret. Demikian juga dengan asupan zat besi pada responden stunting yang menurun di bulan Februari. Defisiensi zat besi pada anak akan menyebabkan lambatnya proses penyembuhan infeksi sehingga menimbulkan masalah gizi. Faktor utama yang berperan penting terhadap terjadinya stunting selain tidak terpenuhinya kebutuhan energi dan zat gizi makro seperti karbohidrat, lemak, dan protein juga tidak terpenuhinya zat gizi mikro seperti zat besi, zink, dan kalsium yang berperan untuk pembentukan formasi tulang (Stuijvenberg, 2015).

Hasil penelitian ini menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan kejadian stunting pada responden ditunjukkan dengan nilai $p=0,042$ ($p<0.05$). Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Oktarina (2013) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat asupan energi dengan kejadian stunting pada balita. Hal ini disebabkan karena tingkat asupan energi yang diperoleh pada penelitian ini hanya menggambarkan keadaan asupan balita sekarang, sementara status gizi stunting merupakan akumulasi dari kebiasaan makan terdahulu, sehingga asupan hanya pada hari tertentu tidak dapat langsung mempengaruhi status gizi.

Rendahnya asupan energi pada anak stunting kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya frekuensi dan jumlah pemberian makan, nafsu makan anak berkurang, densitas energi yang rendah, dan ada penyakit infeksi penyerta. Kejadian stunting merupakan peristiwa yang terjadi dalam periode waktu yang lama. Asupan energi yang tidak mencukupi kebutuhan dapat menyebabkan

terjadinya ketidakseimbangan energi. Ketidakseimbangan energi secara berkepanjangan menyebabkan terjadinya masalah gizi. Anak dengan tingkat asupan energi yang rendah mempengaruhi pada fungsi dan struktural perkembangan otak serta dapat mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan kognitif yang terhambat. Energi yang berasal dari makanan dapat diperoleh dari beberapa zat gizi makro yaitu karbohidrat, protein dan lemak. Energi memiliki fungsi sebagai penunjang proses pertumbuhan, metabolisme tubuh dan berperan dalam proses aktivitas fisik (Ayuningtyas dkk, 2018).

Hasil penelitian ini menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara asupan vitamin B1 dengan kejadian stunting pada responden ditunjukkan dengan nilai $p=0,040$ ($p<0.05$). Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Asiah (2020) analisis hubungan tingkat konsumsi mikronutrien dengan kejadian stunting, didapatkan bahwa 97,3% balita dengan konsumsi vitamin B1 rendah mengalami stunting. Diantara balita dengan tingkat konsumsi vitamin B1 cukup sebanyak 2,68%.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alshammari dkk (2017) di wilayah Hail Arab Saudi dengan sampel penelitian kelompok usia 2-18 tahun dipilih dari taman kanak-kanak, sekolah dasar, dan sekolah menengah (perempuan dan anak laki-laki) yang dilakukan oleh asisten peneliti untuk mengumpulkan data antropometri dan kuisiner yang berisikan pertanyaan inti untuk mengidentifikasi sosiodemografi informasi, tahap perkembangan, pola asupan makanan, pola aktivitas fisik, dan pemicu lainnya seperti eksposur cific atau rawat inap dan riwayat medis 24 jam informasi ingatan dikumpulkan untuk memperkirakan nutrisi rata-rata asupan. Ada perbedaan yang signifikan antara anak stunting dan normal dan remaja untuk protein, kalsium, kalium, dan zat besi asupan ($p <0,05$). Anak-anak dan remaja dengan perawakan pendek secara signifikan lebih rendah rata-rata protein ($37,3 \pm 2,3$ g) dibandingkan dengan anak normal dan remaja ($45,6 \pm 4,5$ g). Mereka juga memiliki secara signifikan nilai rata-rata yang lebih rendah untuk kalsium dan kalium yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan tulang. Seng dan vitamin A, nutrisi yang diketahui memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan proses pengembangan, juga berada di sisi bawah rata-rata asupan dibandingkan dengan anak-anak normal dan remaja.

Penilaian pertumbuhan anak-anak yang diukur melalui tinggi dan berat badan adalah metode penilaian yang paling umum dari prevalensi gizi buruk. Stunting mencerminkan kekurangan gizi kronis selama periode paling kritis pertumbuhan dan perkembangan pada awal kehidupan (UNICEF, 2013).

Utami dkk (2017) yang menggunakan multi analisis variatif dengan menggunakan analisis jalur model ditemukan bahwa nilai jalur koefisien (b) pengaruh asupan energi terhadap tinggi badan per umur ($b=0,02$, $SE<0,01$, $p<0,001$) dan asupan protein ($b= 0,02$, $SE=0,01$, $p<0,001$). Itu berarti setiap peningkatan unit asupan energi meningkatkan tinggi badan per usia atau penurunan kejadian stunting sebesar 0,02 unit.

Ada pengaruh langsung yang positif dari asupan energi terhadap tinggi badan per usia. Seluruhnya asupan energi berasal dari karbohidrat, lemak dan asupan protein serta beberapa lainnya nutrisi. Ada efek langsung positif dari protein asupan terhadap tinggi badan per usia. Asupan protein diperlukan untuk membangun dan memelihara keseluruhan sel di dalam tubuh. Selama masa pertumbuhan, protein sangat dibutuhkan, protein adalah sangat dibutuhkan untuk pengembangan sel baru. Protein dapat diperoleh dari produk susu seperti susu, telur, daging dan ikan (WHO, 2014).

Protein merupakan zat gizi yang dibutuhkan tubuh untuk tumbuh, membangun struktur tubuh (otot, kulit dan tulang). Hubungan yang erat antara protein dan pertumbuhan menyebabkan anak kurang asupan protein akan mengalami pertumbuhan yang lebih lambat daripada anak-anak lain yang jumlah proteinnya asupan yang memadai (Almatsier, 2010).

Sejalan dengan penelitian Esfarjani dkk (2013) yang dilakukan di Teheran, Iran dengan sampel siswa kelas 1 berusia 7 tahun menemukan bahwa ada efek positif dan nutrisi yang signifikan secara statistik asupan (karbohidrat dan protein) terhadap risiko stunting pada anak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbohidrat tinggi dan asupan protein berhubungan dengan pengurangan risiko stunting pada anak-anak dengan 0,31 kali.

Hasil pengukuran intake energi dengan metode *Food Recall* 24 jam dan timbangan *Sylim Scale* sebelum pemberian intervensi gizi kepada subjek berbeda secara nyata ($p < 0.01$), sedangkan hasil pengukuran dengan metode *Food Recall* 24 jam dan timbangan *Sylim scale* setelah pemberian intervensi hasilnya sama ($p > 0.01$). Dengan demikian terlihat bahwa penggunaan timbangan *Sylim Scale* tidak dapat menggantikan metode *Food Recall* 24 Jam.

Tabel x. Hasil Uji t-Independen Asupan Gizi dengan pengukuran Food Recall dan timbangan *Sylim Scale*.

Asupan Energi (kkal)	Metode Pengukuran		p
	Food Recall	Timbangan Sylim Scale	
Sebelum Intervensi	1.085±394 (450-2.320)	1.990±295 (1.515-2.872)	0.000
Sesudah Intervensi	1.911±444 (768-2.740)	2.259±2117 (1.528-2.930)	0.164

Hasil pengukuran angka kecukupan gizi dengan metode *Food Recall* 24 jam dan timbangan *Sylim Scale* baik sebelum maupun sesudah pemberian intervensi gizi kepada subjek berbeda secara nyata ($p < 0.01$).

Tabel x. Hasil Uji t-Independen Tingkat Kecukupan Gizi dengan pengukuran Food Recall dan timbangan *Sylim Scale*.

AKG (kkal)	Metode Pengukuran		p
	Food Recall	Timbangan Sylim Scale	
Sebelum Intervensi	47.9±16.5 (21.2-96.7)	77.3±30.2 (74-120)	0.000
Sesudah Intervensi	84.3±19.3 (36.4-124.6)	87.3±87.9 (72-122)	0.000

B. Konsumsi Pangan

Lebih dari 85% responden telah mengkonsumsi makanan utama yang terdiri dari sarapan, makan siang dan makan malam namun rata-rata sebanyak 27% responden yang mengkonsumsi *snack* (Tabel 12 dan Tabel 13). *Snack* malam sangat sedikit responden yang mengkonsumsinya yaitu sebanyak 3.9% dan tidak ada satupun responden stunting yang mengkonsumsi *snack* malam.

Subjek normal+stunting yang mengkonsumsi sarapan yaitu 94.4% dan yang tidak sarapan yaitu 5.6%, subjek normal yang mengkonsumsi sarapan yaitu 80.0% dan yang tidak sarapan yaitu 5.0% sedangkan subjek stunting yang mengkonsumsi sarapan yaitu 14.4% dan yang tidak sarapan yaitu 0.6%.

Subjek normal+stunting yang mengkonsumsi *snack* pagi yaitu 37.8% dan yang tidak mengkonsumsi *snack* pagi yaitu 62.2%, subjek normal yang mengkonsumsi *snack* pagi yaitu 30.6% dan yang tidak mengkonsumsi *snack* pagi yaitu 54.4% sedangkan subjek stunting yang mengkonsumsi *snack* pagi yaitu 7.2% dan yang tidak mengkonsumsi *snack* pagi yaitu 7.8%.

Subjek normal+stunting yang mengkonsumsi makan siang yaitu 89.4% dan yang tidak mengkonsumsi makan siang yaitu 10.6%, subjek normal yang mengkonsumsi makan siang yaitu 75.6% dan yang tidak mengkonsumsi makan siang yaitu 9.4% sedangkan subjek stunting yang mengkonsumsi makan siang yaitu 13.9% dan yang tidak mengkonsumsi makan siang yaitu 1.1%.

Subjek normal+stunting yang mengkonsumsi *snack* sore yaitu 40.0% dan yang tidak mengkonsumsi *snack* sore yaitu 60.0%, subjek normal yang mengkonsumsi *snack* sore yaitu 35.0% dan yang tidak mengkonsumsi *snack* sore yaitu 50.0% sedangkan subjek stunting yang mengkonsumsi *snack* sore yaitu 5.0% dan yang tidak mengkonsumsi *snack* sore yaitu 10.0%.

Subjek normal+stunting yang mengkonsumsi makan malam yaitu 86.1% dan yang tidak mengkonsumsi makan malam yaitu 13.9%, subjek normal yang mengkonsumsi makan malam yaitu 73.3% dan yang tidak mengkonsumsi makan malam yaitu 11.7% sedangkan subjek stunting yang mengkonsumsi makan malam yaitu 12.8% dan yang tidak mengkonsumsi makan malam yaitu 2.2%.

Subjek normal+stunting yang mengkonsumsi *snack* malam yaitu 3.9% dan yang tidak mengkonsumsi *snack* malam yaitu 96.1%, subjek normal yang

mengonsumsi *snack* malam yaitu 3.9% dan yang tidak mengonsumsi *snack* malam yaitu 81.1% sedangkan subjek stunting yang mengonsumsi *snack* malam yaitu 0.0% dan yang tidak mengonsumsi *snack* malam yaitu 15.0%.

Tabel 12. Sebaran Responden menurut Waktu Makan

Peubah	Kriteria	Nilai		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Sarapan	Ada	94.4 (170)	80.0 (144)	14.4 (26)
	Tidak ada	5.6 (10)	5.0 (9)	0.6 (1)
Snack pagi	Ada	37.8 (68)	30.6 (55)	7.2 (13)
	Tidak ada	62.2 (112)	54.4 (98)	7.8 (14)
Makan siang	Ada	89.4 (161)	75.6 (136)	13.9 (25)
	Tidak ada	10.6 (19)	9.4 (17)	1.1 (2)
Snack sore	Ada	40.0 (72)	35.0 (63)	5.0 (9)
	Tidak ada	60.0 (108)	50.0 (90)	10.0 (18)
Makan malam	Ada	86.1 (155)	73.3 (132)	12.8 (23)
	Tidak ada	13.9 (25)	11.7 (21)	2.2 (4)
Snack malam	Ada	3.9 (7)	3.9 (7)	0.0 (0)
	Tidak ada	96.1 (173)	81.1 (146)	15.0 (27)

Hasil dari Tabel di atas menunjukkan bahwa konsumsi sarapan, snack pagi, makan siang, snack sore, makan malam dan snack malam pada anak normal lebih besar dibandingkan konsumsi pada anak stunting.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alshammari dkk (2017) di wilayah Hail Arab Saudi dengan Sampel penelitian (kelompok usia 2-18 tahun) dipilih dari taman kanak-kanak, sekolah dasar, dan sekolah menengah (anak perempuan dan laki-laki). Ada sebuah perbedaan yang signifikan ($<0,01$) antara normal dan stunting anak-anak dan remaja untuk berbagai praktik diet seperti kebiasaan sarapan (83,3 berbanding 62,4%).

Tabel 13. Konsumsi Pangan Responden menurut Waktu Makan

Peubah	Kriteria	Nilai		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Sarapan	Ada	94.4 (170)	94.1 (144)	96.3 (26)
	Tidak ada	5.6 (10)	5.9 (9)	3.7 (1)
		n=180	n=153	n=27
Snack pagi	Ada	37.8 (68)	35.9 (55)	48.1 (13)
	Tidak ada	62.2 (112)	64.1 (98)	51.9 (14)
		n=180	n=153	n=27
Makan siang	Ada	89.4 (161)	88.9 (136)	92.6 (25)
	Tidak ada	10.6 (19)	11.1 (17)	7.4 (2)
		n=180	n=153	n=27
Snack sore	Ada	40.0 (72)	41.2 (63)	33.3 (9)
	Tidak ada	60.0 (108)	58.8 (90)	66.7 (18)
		n=180	n=153	n=27
Makan malam	Ada	86.1 (155)	86.3 (132)	85.1 (23)
	Tidak ada	13.9 (25)	13.7 (21)	14.8 (4)
		n=180	n=153	n=27
Snack malam	Ada	3.9 (7)	4.6 (7)	0.0 (0)
	Tidak ada	96.1 (173)	95.4 (146)	100.0 (27)
			n=153	n=27

C. Frekuensi Konsumsi Makanan Responden

Jumlah responden stunting yang mengkonsumsi *snack* lebih sedikit dibandingkan dengan responden normal sedangkan konsumsi sarapan, makan siang dan makan malam relatif sama antara responden stunting dibandingkan dengan responden normal. Oleh karena itu perlu intervensi gizi dalam bentuk pemberian *snack* kepada responden. Pemberian *snack* kepada responden sebagai tambahan asupan gizi karena tingkat asupan gizi responden masih rendah yaitu pada pemberian *snack* pagi di sekolah. Hal ini terkait dengan teknis pemberian makanan dan pengawasan mereka ketika mengkonsumsi *snack* tersebut relatif lebih mudah dibandingkan jika diberikan *snack* sore dan malam karena mereka berada di rumah masing-masing.

D. Konsumsi Tempe dan Tahu

Konsumsi Tempe dan Stunting

Konsumsi tempe dan tahu responden normal berbeda dengan responden stunting (Tabel 13). Responden stunting mengkonsumsi tempe lebih banyak dibandingkan dengan responden normal ($p < 0.05$).

Tempe mempunyai kandungan gizi yang baik, harga yang relatif murah, dan ketersediaan yang melimpah. Tempe juga merupakan sumber protein nabati yang cukup berkualitas. Total protein tempe adalah 18.3 g dalam 100 g tempe mentah (Nurhadijah, 2010). Komponen pada tempe yang bermanfaat bagi kesehatan adalah kandungan asam amino, asam lemak tidak jenuh, dan isoflavon. Tahu dan minuman kedelai isoflavon lebih rendah kandungan gizinya dibandingkan dari tempe. Tempe lebih mudah dicerna tubuh dibandingkan dengan olahan kedelai lainnya karena kapang *Rhizopus sp* memecah struktur protein kedelai yang kompleks menjadi lebih sederhana. Tempe juga mempunyai kandungan mineral, zat besi, dan isoflavon yang sangat berguna untuk pertumbuhan (Haron et al. 2009).

Penelitian yang dilakukan Yuristi dkk 2018 di SD 27 Kota Bengkulu Indonesia dengan sampel 20 anak stunting dan 20 anak normal untuk melihat perbedaan asupan protein pada anak stunting dan normal. Dari hasil *uji t independen* terlihat bahwa ada perbedaan asupan protein anak stunting dan anak normal dengan nilai p 0,017. Rata-rata anak stunting asupan protein lebih rendah dibandingkan anak normal. Jenis sumber protein yang dikonsumsi anak stunting dan anak normal tidak jauh berbeda. Jenis pangan yang dikonsumsi anak normal yaitu daging sapi, ayam, ikan, bakso, telur ayam, telur puyuh, hati ayam dan tempe, sedangkan jenis pangan yang dikonsumsi anak stunting yaitu ikan tongkol, sarden, ayam, tahu, tempe, dan kadang-kadang daging sapi.

Watanabe dkk 2008 melakukan penelitian untuk menilai pengaruh fermentasi kedelai seperti tempe pada penyerapan kalsium pada tikus yang dilakukan selama 4 minggu. Penyerapan kalsium pada kelompok tikus yang diberi tempe secara signifikan lebih tinggi dari pada dua kelompok lainnya.

Penelitian Symond dkk 2016 pada anak gizi kurang 2-4 tahun di Kabupaten Padang Pariaman ($n= 19$) diberikan suplementasi campuran 100 g/hari tempe dan

bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) secara signifikan peningkatan berat badan dan kadar albumin darah dibandingkan ke kontrol biskuit (Symond dkk 2016).

Konsumsi Tahu dan Stunting

Tahu mengandung sekitar 50% protein dan 27% lemak (sebagian besar yang merupakan asam lemak tak jenuh ganda). Tahu merupakan sumber kalsium yang baik (McHugh, T., 2016). Tahu yang kaya kalsium yang dapat mencegah kerusakan tulang. Efek ini dapat mencegah osteoporosis dan menciptakan jaringan tulang efektif dalam pengobatan (Jung, M. K., & Kim, S. H., 2016).

Tahu merupakan makanan yang bahan bakunya berasal dari kedelai dan merupakan sumber protein yang baik, vitamin (A, C, D, E, K, dan vitamin B, seperti riboflavin, tiamin, niasin, asam pantotenat, biotin, vitamin B-6, vitamin B-12 dan folat), dan mineral (kalsium, fosfor, kalium, magnesium, besi, seng, mangan, selenium, dan tembaga). Satu tahu seberat 122 gram mengandung 177 kalori, 5,36 g karbohidrat, 12,19 g lemak, 15,57 g protein, 421 mg kalsium, 282 mg fosfor, 178 mg kalium, 65 mg magnesium, 3,35 mg zat besi, 2 mg seng, dan 27 mikrogram (mcg) folat. Manfaat mengonsumsi tahu yaitu memperkuat kesehatan otot dan tulang, membantu mencegah osteoporosis, meningkatkan kesehatan otak dan meningkatkan kekebalan (Pal, M dkk 2019).

E. Asupan Vitamin E

Belum ada informasi kandungan-kandungan vitamin E dalam tempe dan tahu sampai saat ini. Sebanyak 100 g kacang kedele mengandung vitamin E sebanyak 0.9 mg (IdnMedis. Com). Vitamin E dikenal sebagai suatu antioksidan yang memegang peranan penting dalam melindungi asam lemak jenuh ganda dan komponen membran sel lain dari oksidasi radikal bebas (Almatsier, 2010).

Vitamin E mempunyai peran sebagai antioksidan yang berguna untuk melawan radikal bebas pada tubuh. Selain itu vitamin E juga terbukti terlibat dalam berbagai proses fisiologis termasuk fungsi kekebalan tubuh, pengendalian peradangan, regulasi ekspresi gen dan kinerja kognitif. Kekurangan vitamin E terbukti berperan dalam gangguan otak seperti penurunan kognitif dan penyakit Alzheimer. Pada awal masa bayi karena kekurangan vitamin E pada tahap ini dapat menjadi predisposisi konsekuensi parah terutama perdarahan intraventrikular, displasia bronkopulmoner dan keterlambatan perkembangan sistem saraf pusat. Pada penelitian Alghadir dkk (2019) terhadap 120 siswa usia 15-18 tahun menyatakan bahwa vitamin E membantu menjaga fungsi otak dan melindungi dari degenerasi sel saraf. Deteksi defisit neuropsikologis dan fisiologis pada awal perkembangan anak dapat memprediksi kinerja akademik yang buruk. Kadar serum total antioxidant capacity (TAC) (Total Kapasitas Antioksidan) diperkirakan di antara semua peserta penelitian ini dan terbukti secara signifikan lebih tinggi pada mereka dengan aktivitas fisik sedang dan tinggi dibandingkan dengan aktivitas fisik ringan.

Masruroh (2019) menyimpulkan sebanyak 65,2% dari 112 remaja memiliki asupan vitamin E yang kurang. Kebutuhan vitamin E pada remaja putri adalah sebesar 15 mg per hari. Pada umumnya remaja lebih suka mengonsumsi makanan yang tidak sehat seperti, gorengan, coklat, permen dan es yang kandungan gizi terutama vitamin E tidak ada. Vitamin E banyak terkandung dalam bahan makanan seperti kacang almond, brokoli, tauge, biji bunga matahari, alpukat dan lain sebagainya (Masruroh, 2019). Saraswati et al. pada tahun 2020 menyimpulkan bahwa sebanyak 95,4% remaja tingkat konsumsi vitamin E dikategorikan kurang.

Lestari (2020) menyimpulkan bahwa semua remaja (100%) dari 51 remaja asupan vitamin E tergolong tidak memenuhi angka kecukupan gizi (AKG). Sikap

remaja mudah dipengaruhi oleh lingkungan yang akan mempengaruhi remaja dalam bersikap, secara khusus untuk memilih makanan sebagai asupan makanan.

5.4 Dasar Perumusan Intervensi Gizi

A. Kalori Tubuh

Kalori tubuh responden normal dan responden stunting adalah berbeda ($p < 0.001$) (Tabel 13). Kalori tubuh responden berkorelasi positif dengan z-skor tinggi badan menurut umur (status stunting) ($r = 0.478$; $p < 0.01$).

E.D.L. dkk (2018) menyimpulkan bahwa stunting pada masa remaja dapat menyebabkan terjadinya massa tanpa lemak pada tubuh karena individu yang kekurangan gizi cenderung menggunakan simpanan protein di otot sebagai sumber energi sebagai akibat dari asupan energi yang tidak memadai dalam waktu yang lama. Katabolisme jaringan otot secara signifikan lebih besar selama terjadi kekurangan energi protein dan menghasilkan pengurangan massa otot pada setiap individu. Hal ini tentunya berpengaruh terhadap persen kalori tubuh seseorang, karena tubuh akan mengalami hilangnya lemak subkutan sebagai akibat dari asupan makanan yang tidak cukup terutama kekurangan kalori dan protein. Keadaan tersebut mengakibatkan terjadinya pengkerdilan yang berpengaruh terhadap komposisi tubuh dan berbahaya dalam kaitannya dengan gangguan metabolisme terutama pada usia remaja (E.D.L. dkk 2018).

Menurut Singh dkk (2020) masa remaja merupakan tahap perkembangan yang sangat penting untuk tumbuh dan berkembang. Tahap ini ditandai dengan perubahan fisiologis dan psikologis, seperti perubahan komposisi tubuh dan efikasi diri. Penilaian komposisi tubuh menggambarkan komposisi massa otot beserta persen lemak tubuh pada individu, yang mencerminkan asupan nutrisi selama periode waktu tertentu. Dalam menilai status gizi dan komposisi tubuh, antropometri merupakan metode non-invasif yang memberikan informasi rinci tentang berbagai komponen komposisi tubuh terutama komponen lemak dan otot. Apabila dinilai dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) hasilnya memiliki keterbatasan karena tidak menjelaskan bagaimana massa otot dan massa lemak pada tubuh seseorang. Komposisi tubuh setelah kekurangan gizi parah akut, penurunan berat badan utama yang menjadi ciri remaja yang kurus dapat berdampak pada jaringan lemak dan jaringan bebas lemak Singh dkk (2020).

Tabel 14. Hasil Independent t-Test dan Korelasi Spearman Peubah Penelitian

Peubah	Independent t-Test			Korelasi Spearman dengan Nilai Z-skor tinggi badan menurut umur (TB/U)	
	Normal	Stunting	Nilai <i>p</i>	<i>r</i>	Nilai <i>p</i>
Tingkat asupan energi (% AKG)	71	72	0,881	-0,012	0,889
Tingkat asupan protein (% AKG)	91	91	0,987	-0,038	0,651
Tingkat asupan lemak (% AKG)	84	80	0,236	0,080	0,333
Tingkat asupan karbohidrat (% AKG)	54	57	0,235	-0,061	0,464
Tingkat asupan vitamin A (% AKG)	45	41	0,310	0,061	0,459
Tingkat asupan vitamin E (% AKG)	63	73	0,012**	-0,160	0,051
Tingkat asupan vitamin B1(% AKG)	69	74	0,073	-0,110	0,182
Tingkat asupan vitamin B2 (% AKG)	80	77	0,249	0,070	0,401
Tingkat asupan n vitamin B6 (% AKG)	80	84	0,224	-0,108	0,192
Tingkat asupan vitamin C (% AKG)	30	29	0,846	0,029	0,725
Tingkat asupan sodium (% AKG)	82	85	0,325	-0,068	0,415
Tingkat asupan kalsium (% AKG)	25	23	0,397	0,051	0,539
Tingkat asupan magnesium (% AKG)	95	97	0,392	-0,135	0,103
Tingkat asupan fospor (% AKG)	87	90	0,250	-0,117	0,156
Tingkat asupan iron (% AKG)	84	89	0,165	-0,132	0,110
Tingkat asupan zink (mg)	93	90	0,382	0,039	0,640
Mutu gizi makanan (MGM) asupan pangan	71	72	0,621	-0,043	0,600
Umur (tahun)	13	13	0,178	-0,189*	0,021
Tinggi Badan (cm)	157	146	0,000**	0,881**	0,000
Berat Badan (kg)	45	38	0,000**	0,478**	0,000
Berat badan lahir (g)	3	3	0,349	0,165	0,284
Panjang badan lahir (cm)	50	49	0,374	0,182	0,087
Jumlah saudara (orang)	3	3	0,058	-0,179*	0,037
Tinggi badan ibu (cm)	157	156	0,947	0,052	0,607
Lama pendidikan ibu (tahun)	10	10	0,351	0,124	0,156
Tinggi badan bapak (cm)	166	165	0,607	0,123	0,215
Lama pendidikan bapak (tahun)	10	9	0,388	0,129	0,145
Penghasilan (Rp/bulan)	1.816.667	1.410.000	0,152	0,148	0,113

Peubah	Independent t-Test			Korelasi Spearman dengan Nilai Z-skor tinggi badan menurut umur (TB/U)	
	Normal	Stunting	Nilai <i>p</i>	<i>r</i>	Nilai <i>p</i>
Nilai Z-skor tinggi badan menurut umur (TB/U)	0	-2	0,000**		
Lemak tubuh (%)	16	14	0,154	0,100	0,272
Hidrasi (%)	57	59	0,155	-0,100	0,273
Otot (%)	43	44	0,168	-0,088	0,333
Masa tulang (%)	11	11	0,755	0,094	0,299
Kalori tubuh (Kalori)	1.974	1.785	0,001**	0,353**	0,000
Frekuensi olahraga (per minggu)	2	3	0,075	-0,207*	0,017
Uang jajan (Rp/hari)	11.545	9.221	0,009**	0,110	0,186
Konsumsi tempe (potong)	3	4	0,533	0,073	0,641
Konsumsi tahu (potong)	3	4	0,305	0,002	0,986
Konsumsi tempe dan tahu (potong)	2	3	0,027*	-0,145	0,079

Penelitian G.C dkk (2021) terhadap 788 remaja laki-laki dan perempuan yang berusia 10-17 tahun di Kharagpur, West Midnapore, Benggala Barat, India menyimpulkan bahwa remaja perempuan memiliki persentase lemak dan masa lemak lebih tinggi dibanding dengan remaja laki-laki dengan nilai r yaitu sebesar 0,600 dan 0,582 pada perempuan dan laki-laki sebesar 0,260 dan 0,340. Pada penelitian ini pengukuran lemak tubuh dilakukan dengan caliper lipatan kulit Holtain. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Nkopo et al., tahun 2020 terhadap 49 remaja laki-laki dan perempuan di Provinsi Cape Timur Afrika selatan yang menyatakan bahwa remaja perempuan memiliki persentase lemak tubuh secara signifikan lebih tinggi daripada remaja laki-laki dengan nilai presentase sebesar 15,06 pada remaja laki-laki dan 22,86 pada remaja perempuan.

Secara keseluruhan, hasil ini dengan jelas menunjukkan bahwa dengan bertambahnya usia, ada lebih banyak timbunan lemak yang signifikan di antara remaja perempuan. Selain itu, peningkatan Basal Metabolisme Indeks (BMI) pada remaja perempuan seiring dengan peningkatan timbunan lemak. Remaja laki-laki 2,27 kali lebih mungkin mengalami stunting dibandingkan siswa perempuan, karena pubertas laki-laki lebih lambat daripada perempuan. Pubertas wanita biasanya dimulai antara usia 9 dan 11 tahun sedangkan pada pria pubertasnya dimulai pada usia 11 tahun. Siswa remaja laki-laki memiliki peluang kurus 2,13 kali lebih tinggi dibandingkan siswi remaja putri. Hal ini terjadi karena variasi waktu pematangan pada anak laki-laki dan perempuan, yaitu anak perempuan mencapai pematangan lebih awal daripada anak laki-laki. Perbedaan tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan *growth spurt*, tahapan pacu tumbuh pada anak laki-laki lebih lambat dari pada perempuan. Namun pada akhirnya anak laki-laki memiliki tinggi akhir (dewasa) yang lebih tinggi dibandingkan anak perempuan karena perbedaan penambahan tinggi badan anak laki-laki yang lebih besar dibandingkan perempuan ketika melewati fase pascapubertas (Nkopo dkk, 2020)

B. Berat Badan

Berat badan responden normal berbeda dengan berat badan responden stunting ($P < 0.01$). Berat badan anak stunting lebih rendah dibandingkan dengan anak normal. Berat badan responden berkorelasi dengan dengan z-skor tinggi badan menurut umur (status stunting) ($r = 0.478$) (Tabel x).

Faktor risiko paling penting atau penyebab langsung yang menyebabkan pengerdilan di seluruh dunia semuanya terkait dengan kejadian di awal kehidupan yaitu status gizi ibu yang buruk di waktu pembuahan, malnutrisi intrauterin, inadkuat menyusui, keterlambatan dalam memulai pemberian makanan pendamping ASI, makanan pendamping ASI yang tidak memadai dalam hal kualitas dan kuantitas, penyerapan nutrisi yang kurang karena infeksi usus atau parasit, atau kombinasi dari semuanya masalah-masalah ini (Allen LH & Gillespie SR, 2001). Penyebab stunting yaitu dalam 3 tahun pertama awal kehidupan. Kekurangan berat badan, pada gilirannya, lebih terkait dengan frekuensi infeksi yang tinggi (Frongillo dkk, 1997).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Frongillo dkk (1997) di tiga negara yaitu Afrika, Asia dan Amerika Latin di sebutkan bahwa stunting dan wasting berhubungan linier; koefisien korelasinya 0.4, menunjukkan penyebaran yang cukup besar di sekitar garis. Dalam model ini, Afrika dan Amerika Latin memiliki kemiringan mendekati nol, sedangkan Asia secara statistik deskriptif dan sumber untuk faktor-faktor yang digunakan dalam memiliki kemiringan yang jauh lebih besar yaitu sebesar 0.21. Viktoria (1992) menemukan hasil yang serupa dalam penelitian ini untuk hubungan wasting dengan stunting.

Berdasarkan hasil penelitian Mikki, Rahim, Arwatani, Ottesen pada tahun 2009 di sekolah di Palestina dengan subjek remaja berusia 13-15 tahun menyimpulkan bahwa stunting berhubungan positif dengan berat badan kurang ($p < 0,001$). Hasil pengukuran tinggi dan berat badan pada sampel remaja Palestina berusia 13-15 tahun diketahui bahwa tingkat prevalensi kurus dan stunting lebih tinggi di antara anak laki-laki daripada di antara anak perempuan. Sama halnya antara anak laki-laki dan perempuan dengan berat badan kurang yang lebih tinggi (7,0% berbanding 3,8%) dan stunting yang lebih tinggi (13,7% berbanding 6,2%) dilaporkan dalam studi Gaza 2002 (Abudayya A, dkk, 2007). Pola serupa dari kurus

dan stunting yang lebih tinggi di antara anak laki-laki juga telah ditemukan di negara berkembang lainnya (Lwambo NJ dkk, 2000). Stunting lebih tinggi di antara anak laki-laki Palestina mungkin menunjukkan bahwa mereka menderita kekurangan zat gizi mikro karena mereka cenderung membuat lebih sedikit pilihan makanan sehat. Stunting mungkin juga terkait dengan infeksi parasit seperti yang disarankan oleh beberapa penelitian di negara berkembang (Al Sabbah H dkk, 2007).

C. Makanan Jajanan

Makanan jajanan yang termasuk snack pagi yang berpotensi mencegah stunting yaitu bakso, sate, mie goreng, batagor, lontong sayur, sandwich, mie ayam dan nasi goreng. Rata-rata jumlah jenis makanan jajanan yang dikonsumsi responden normal lebih banyak dibandingkan responden stunting. Jenis makanan jajanan yang tidak dikonsumsi siswa stunting tetapi dikonsumsi siswa normal yaitu bakso tusuk, donat, ice cream, roti tawar, fanta, ayam, lontong, sandwich, nugget, sosis, cincau susu, mie, tela-tela, kerupuk, cilok, mie ayam dan air kelapa sedangkan jenis makanan yang tidak dikonsumsi siswa normal tetapi dikonsumsi oleh siswa stunting yaitu pastel. Makanan jajanan kelompok 2 (jajanan kategori berat) yang dikonsumsi oleh siswa normal dan stunting yaitu bakso, sate, batagor dan nasi goreng, sedangkan snack yang dikonsumsi siswa normal dan tidak dikonsumsi siswa stunting yaitu mie goreng, lontong sayur, sandwich, dan mie ayam (Tabel 15).

Tabel 15. Makanan Jajanan berdasarkan Status Stunting

No.	Jenis Makanan Jajanan Responden	Normal	Stunting
Minuman			
1	Air putih	√	√
2	Teh poci	√	√
3	Pop ice	√	√
4	Fanta	√	-
5	Susu	√	√
6	Cincau susu	√	-
7	Ice cream	√	-
8	Air kelapa	√	-
Makanan Jajanan (Snack) kelompok 1 (ringan)			
1	Permen	√	√
2	Roti bakar	√	√
3	Roti tawar	√	-
4	Biskuit	√	√
5	Donat	√	-
6	Kerupuk	√	-
7	Kentaki	√	√
8	Cilok	√	-
9	Gorengan (tahu, tempe, bakwan, pisang)	√	√
10	Nugget	√	-
11	Sosis	√	-
12	Tela-tela	√	-
13	Pastel	-	√
14	Ayam goreng	√	-
15	Bakso tusuk	√	-
Makanan Jajanan (Snack) kelompok 2 (berat)			
1	Bakso	√	√
2	Sate	√	√
3	Mie goreng	√	-
4	Batagor	√	√
5	Lontong sayur	√	-
6	Sandwich	√	-
7	Mie ayam	√	-
8	Nasi goreng	√	√

Tabel 16. Makanan Jajanan berdasarkan Status Gizi

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Jenis makanan jajan responden	Air minum	34.4 (62)	16.1 (29)	2.8 (5)
	Bakso	9.4 (17)	7.8 (14)	1.7 (3)
	Sate	6.1 (11)	4.4 (8)	1.1 (2)
	Donat	0.6 (1)	0.0 (0)	0.6 (1)
	Ice cream	2.8 (5)	2.8 (5)	0.0 (0)
	Mie goreng	3.3 (6)	2.8 (5)	0.6 (1)
	Nasi goreng	11.7 (21)	10.0 (18)	1.7 (3)
	Susu	3.9 (7)	3.3 (6)	0.6 (1)
	Roti	7.8 (14)	7.2 (13)	0.6 (1)
	Makanan ringan	40.0 (72)	34.4 (62)	5.6 (10)
	Batagor	4.4 (8)	2.2 (4)	2.2 (4)
	Chicken	2.2 (4)	1.1 (2)	1.1 (2)
	Gorengan	20.6 (37)	18.3 (33)	2.2 (4)
	Jenis jajanan yang dibeli kemarin	Minuman	32.2 (58)	28.9 (52)
Sate		6.1 (11)	3.9 (7)	2.2 (4)
Gorengan		19.4 (35)	18.3 (33)	1.1 (2)
Permen		4.4 (8)	3.3 (6)	1.1 (2)
Bakso		12.8 (23)	10.0 (18)	2.8 (5)
Biskuit		0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)
Roti		9.4 (17)	8.9 (16)	0.6 (1)
Makanan ringan		25.6 (46)	21.7 (39)	3.9 (7)
Mie		5.6 (10)	5.0 (9)	0.6 (1)
Nasi goreng		9.4 (17)	8.3 (15)	1.1 (2)
Susu		5.6 (10)	5.0 (9)	0.6 (1)
Batagor		2.8 (5)	1.7 (3)	1.1 (2)
Chicken		4.4 (8)	3.9 (7)	0.6 (1)
Ice cream		3.3 (6)	3.3 (6)	0.0 (0)
Kebab		0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)

D. Uang Jajan

Subjek normal+stunting yang jumlah uang jajannya Rp 2.000 yaitu 0.6%, Rp 3.000-5.000 yaitu 24.4%, Rp 6.000 yaitu 1.1%, Rp 7.000 yaitu 5.0%, Rp 8.000 yaitu 0.6%, Rp 10.000-25.000 yaitu 64.4%, Rp 30.000 yaitu 1.1% dan Rp 40.000-80.000 yaitu 1.7% (Tabel 17).

Rata-rata uang jajan responden normal yaitu Rp 11.545 sedangkan responden stunting yaitu Rp 9.221. Secara keseluruhan (baik responden normal maupun responden stunting), jumlah uang jajan mereka yang paling tinggi yaitu Rp 40.000 sedangkan uang jajan yang paling rendah yaitu Rp 5.000 dengan rata-rata uang jajan mereka yaitu Rp 10.455. Sebanyak tiga responden (2.0%) tidak memiliki uang jajan.

Responden yang uang jajannya Rp 3.000 – 5.000 per hari ada sebanyak 24.4%. Kepada mereka perlu diberikan snack pagi oleh sekolah melalui Program Pemberian Makanan Tambahan bagi Anak Sekolah (PMT-AS). Responden yang uang jajannya sebanyak Rp 10.000 – Rp 25.000 per hari ada sebanyak 64.4%. Kepada mereka perlu memberikan penyuluhan tentang makanan yang sebaiknya dibeli agar tercapai kecukupan gizi seimbang.

Tabel 17. Uang Jajan berdasarkan Status Gizi

Peubah	Kriteria	Nilai*			
		Normal + Stunting	Normal	Stunting	
Jumlah uang jajan dalam satu hari (Rp)	2000	0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)	
	3.000-5.000	24.4 (44)	21.7 (39)	2.8 (5)	
	6.000	1.1 (2)	0.6 (1)	0.6 (1)	
	7.000	5.0 (9)	4.4 (8)	0.6 (1)	
	8.000	0.6 (1)	0.0 (0)	0.6 (1)	
	10.000-25.000	64.4 (116)	54.4 (98)	10.0 (18)	
	30.000	1.1 (2)	0.6 (1)	0.6 (1)	
	40.000-80.000	1.7 (3)	1.7 (3)	0.0 (0)	
	Jumlah uang jajan kemarin (Rp)	3.000	1.1 (2)	1.1 (2)	0.0 (0)
		5.000	26.1 (47)	22.2 (40)	3.9 (7)
6.000		0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)	
7.000		6.1 (11)	5.6 (10)	0.6 (1)	
8.000		1.7 (3)	0.6 (1)	1.1 (2)	
10.000		42.2 (76)	35.0 (63)	7.2 (13)	
12.000		1.1 (2)	1.1 (2)	0.0 (0)	
14.000		0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)	
15.000		6.7 (12)	5.0 (9)	1.7 (3)	
20.000		8.3 (15)	8.3 (15)	0.0 (0)	
25.000		1.7 (3)	1.1 (2)	0.6 (1)	
30.000		0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)	
70.000		0.6 (1)	0.6 (1)	0.0 (0)	

Patimah et al. pada tahun 2016 di Kabupaten Maros Propinsi Sulawesi Selatan Indonesia menyimpulkan bahwa bahwa uang jajan yang diterima remaja dari orang tua per hari sebesar \pm Rp 13.400 dan sebanyak \pm Rp 6.500 digunakan untuk membeli jajanan di sekolah. Sebanyak 64,1% subjek dengan pendapatan orang tua per bulan yaitu kurang dari Rp 2.000.000. Subjek penelitian ini terdiri dari 601 remaja perempuan yang berasal dari lima sekolah (Patimah dkk, 2016).

Penelitian yang dilaksanakan Mahmudiono et al. tahun 2020 di Kota Surabaya Indonesia menyimpulkan bahwa bahwa uang saku dan konsumsi makanan anak memiliki hubungan ($p = <0.01$). Semakin banyak uang saku yang dimiliki anak maka semakin banyak makanan yang dikonsumsi anak di sekolah. Penelitian tersebut dilakukan pada 672 anak sekolah dasar usia 5-12 tahun. Jumlah uang jajan mereka rata-rata yaitu Rp 7.000.

Penelitian Lestari di Medan, Indonesia, menyimpulkan bahwa pola konsumsi makanan berkaitan dengan status sosial dan ekonomi, uang jajan merupakan salah satu indikator status sosial ekonomi yang baik dari kemandirian finansial pada remaja. Uang jajan merupakan faktor resiko yang menyebabkan perilaku makan yang tidak sehat. Pemberian uang saku pada remaja dapat menyebabkan remaja tersebut melewatkan sarapan. Orang tua menjadi salah satu faktor yang menyebabkan anak melewatkan sarapan, ketersediaan uang jajan dianggap sebagai prediktor utama makan di luar rumah. Dengan demikian melewatkan sarapan dapat dikendalikan melalui pengurangan uang saku yang diberikan kepada anak dan ketersediaan makanan untuk anak yang akan dikonsumsi (Lestari dkk, 2020).

Asniarti dan Suprianto pada tahun 2020 dalam penelitiannya yang dilakukan di SD Al Khairiyah Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara menyimpulkan bahwa jumlah uang jajan mempengaruhi jenis makanan jajanan yang dibeli anak di sekolah. Tidak semua anak yang mendapat kesempatan mempunyai uang jajan dalam jumlah yang banyak sehingga mereka cenderung memilih jenis makanan yang murah. Biasanya semakin murah harga makanan jajanan maka makin rendah pula kualitasnya. Sebagian besar anak memilih jenis makanan jajanan berat, memiliki warna mencolok, rasa manis dan harga murah.

Rahman dkk pada tahun 2021 menyatakan dalam penelitian yang dilakukannya di Aceh bahwa terdapat hubungan uang jajan dengan overweight ($p < 0.01$). Anak dengan gizi berlebih cenderung mempunyai uang jajan yang lebih besar dari pada anak yang memiliki gizi normal. Semakin tinggi uang jajan pengeluaran untuk suatu makanan semakin besar. Uang jajan yang besar akan memberikan kebebasan anak dalam memilih dan mengkonsumsi makanan ringan di sekolah, meskipun tujuan dari pemberian uang jajan oleh orang tua dengan jumlah uang jajan yang besar adalah sebagiannya untuk ditabung. Namun, pada kenyataannya uang jajan yang besar lebih banyak digunakan untuk jajan makanan.

Salamoun dkk pada tahun 2005 di Lebanon menyimpulkan bahwa status sosial ekonomi yang dinilai dari uang saku remaja merupakan prediktor asupan kalsium dan vitamin D yang lebih tinggi. Subjek penelitian ini sebanyak 385 remaja berusia 10-16 tahun dari empat sekolah negeri dan empat sekolah swasta (Salamoun dkk, 2005).

Grammatikopoulou dkk tahun 2018 di Yunani menyimpulkan bahwa remaja dengan uang saku melebihi 6,0€ (Rp 98.652) setiap hari menunjukkan adanya peningkatan konsumsi makanan cepat saji dan melewatkan sarapan. Responden penelitian tersebut terdiri dari 319 (laki-laki 157 dan 162 perempuan) remaja.

Pada penelitian Ma dkk tahun 2020 di Cina menyatakan bahwa remaja yang menerima 1–10 yuan/minggu (Rp 2.219–22.190), 11–30 yuan/minggu (Rp 24.409–66.570), dan >30 yuan/minggu (> Rp 66.570) lebih cenderung mengonsumsi makanan cepat saji barat, gorengan, makanan ringan, dan minuman dan mereka kurang mengonsumsi sayuran hijau dibandingkan dengan remaja yang tidak menerima uang saku. Sampel pada penelitian ini merupakan remaja yang berada di kelas 7 sampai 9 jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama. Penelitian ini menyatakan bahwa uang saku berhubungan positif dengan frekuensi konsumsi makanan yang tidak sehat. Menerima lebih banyak uang saku berarti memiliki daya beli yang lebih bebas dan dapat memilih makanan yang mereka sukai. Namun, konsumsi sayuran berhubungan negatif dengan pemberian uang saku yang lebih tinggi. Sayuran adalah salah satu jenis makanan yang paling tidak disukai. Secara khusus orang tua dan pengasuh utama harus mengontrol pemberian uang saku pada anak mereka dan membimbing mereka untuk mengembangkan perilaku konsumsi

yang sehat. Sekolah harus membatasi pasokan makanan tidak sehat, pendidikan kesehatan perlu dilakukan agar anak mengurangi konsumsi makanan yang tidak sehat, dan pemerintah harus membatasi iklan dan pemasaran makanan yang menyasar anak-anak.

E. Konsumsi Telur

Subjek normal+stunting yang suka mengkonsumsi telur yaitu 86.7% dan yang tidak suka yaitu 13.3%, subjek normal yang suka mengkonsumsi telur yaitu 72.8% dan yang tidak suka yaitu 12.2% sedangkan subjek stunting yang suka mengkonsumsi telur yaitu 13.9% dan yang tidak suka yaitu 1.1% (Table 18).

Tabel 18. Konsumsi Telur berdasarkan Status Gizi

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Kesukaan responden terhadap telur	Ya	86.7 (156)	72.8 (131)	13.9 (25)
	Tidak	13.3 (24)	12.2 (22)	1.1 (2)
Responden alergi terhadap telur	Ya	3.9 (7)	2.8 (5)	1.1 (2)
	Tidak	96.1 (173)	82.2 (148)	13.9 (25)
Olahan telur yang disukai responden	Rebus	4.4 (8)	3.3 (6)	1.1 (2)
	Telur ceplok/mata sapi	18.3 (33)	17.8 (32)	0.6 (1)
	Dadar	28.3 (51)	21.7 (39)	6.7 (12)
	Semua olahan telur	48.9 (88)	42.2 (76)	6.7 (12)

F. Konsumsi Susu

Subjek normal+stunting yang suka mengkonsumsi susu yaitu 85.0% dan yang tidak suka yaitu 15.0%, subjek normal yang suka mengkonsumsi susu yaitu 72.8% dan yang tidak suka yaitu 12.2% sedangkan subjek stunting yang suka mengkonsumsi susu yaitu 12.2% dan yang tidak suka yaitu 2.8% (Table 19).

Tabel 19. Konsumsi Susu berdasarkan Status Gizi

Peubah	Kriteria	Nilai*		
		Normal + Stunting	Normal	Stunting
Kesukaan responden terhadap susu	Ya	85.0 (153)	72.8 (131)	12.2 (22)
	Tidak	15.0 (27)	12.2 (22)	2.8 (5)
Responden alergi terhadap susu	Ya	1.7 (3)	1.7 (3)	0.0 (0)
	Tidak	98.3 (177)	83.3 (150)	15.0 (27)
Kesukaan responden tentang suhu susu ketika diminum	Suhu kamar	30.6 (55)	24.4 (44)	6.1 (11)
	Dingin	69.4 (125)	60.6 (109)	8.9 (16)

Remaja merupakan fase transisi antara anak-anak dan dewasa. Fase ini harus diperhatikan utamanya pengetahuan gizi yang berdampak pada asupan makanan dan berujung pada status gizinya. Upaya peningkatan asupan gizi remaja salah satunya dengan meningkatkan pengetahuan. Pengetahuan merupakan faktor pengawal dari perilaku seseorang. Berawal dari pengetahuan selanjutnya akan ke sikap dan tindakan atau aksi seseorang yang akan berujung pada perilaku manusia. Salah satu pengetahuan yang dapat diberikan adalah pengetahuan gizi mengenai konsumsi makanan yang bergizi lengkap salah satunya vitamin E. Pengetahuan gizi akan berpengaruh pada asupan makanan terlebih dahulu, kemudian dari asupan makanan ini baru berpengaruh pada status gizi (Fauzi 2012). Asupan makanan dipengaruhi oleh semua makanan yang individu konsumsi. Konsumsi individu ini dipengaruhi oleh berbagai hal salah satunya perilaku pemilihan makanan (Laenggeng, 2015).

Masa kanak-kanak dan remaja keduanya merupakan tahap pertumbuhan dan perkembangan fisik, sosial, dan kognitif. Pertumbuhan berlanjut pada tingkat yang stabil selama masa kanak-kanak dan kemudian meningkat selama masa remaja; oleh karena itu, ada kebutuhan asupan gizi yang meningkatkan. Sangat penting bahwa anak-anak diberikan makanan yang mengandung zat gizi makro dan mikro dalam jumlah yang cukup untuk memungkinkan mereka mencapai potensi pertumbuhan dan perkembangan yang maksimal. Secara global, diperkirakan dua miliar orang dipengaruhi oleh kekurangan kronis zat gizi mikro, yang secara kolektif dikenal sebagai kelaparan tersembunyi. Kebiasaan diet yang kurang optimal seperti sering mengonsumsi makanan cepat saji dan minuman ringan, melewatkan sarapan dan makan lebih sedikit sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan dan produk susu merupakan salah satu faktor penyebab tidak terpenuhinya zat gizi mikro pada tubuh (Wan dkk, 2021).

Menurut penelitian Loukrakpam dkk tahun 2020 yang dilakukan pada anak-anak, remaja dan wanita usia subur (WRA) yang berasal dari 12 desa di Manipur, India Timur Laut didapatkan hasil bahwa tingkat kecukupan vitamin A dan E rendah pada semua kelompok yang diteliti. Penelitian ini juga menemukan bahwa asupan rendah dari kelompok makanan seperti sereal, kacang-kacangan dan polong-polongan,

sayuran berdaun hijau, akar dan umbi-umbian, sayuran, buah-buahan dan lemak dan minyak meningkatkan risiko kekurangan zat gizi mikro. Presentase tertinggi stunting pada penelitian ini terdapat pada kelompok usia 8-12 tahun yaitu sebesar 40,7%. Risiko kekurangan zat gizi mikro sekitar empat kali lebih tinggi ketika asupan energi kurang dari 85% kebutuhan. Asupan makanan yang berasal dari kelompok buah-buahan, telur dan produk susu sangat rendah. Makanan tersebut mengandung banyak manfaat, dan khususnya memberikan kontribusi yang signifikan untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan kalsium dan zat gizi mikro lainnya, sehingga penting untuk meningkatkan konsumsinya pada anak-anak terutama dalam masa pertumbuhan.

Vitamin E adalah antioksidan larut lemak yang mengais radikal bebas untuk melindungi membran sel dan lipoprotein dari kerusakan oksidatif dan secara signifikan meningkatkan total kapasitas antioksidan pada orang yang aktif secara fisik. Anak-anak yang menghadapi kesulitan dalam belajar dapat memperoleh manfaat dari pemberian diet seimbang termasuk vitamin E dan antioksidan lainnya. Dengan tersedianya makanan cepat saji dan minuman bersoda, di kantin sekolah, anak-anak seringkali tidak mengkonsumsi makanan sehat dalam jumlah yang direkomendasikan, termasuk susu. Selanjutnya, konsumsi makanan olahan telah terbukti menjadi penyebab utama kekurangan vitamin E (Alghadir dkk, 2019).

Hasil dari table di atas menunjukkan bahwa yang suka mengkonsumsi susu, telur dan rajin berolahraga pada anak normal lebih besar dibandingkan pada anak stunting. Remaja pada umumnya melakukan aktivitas yang lebih banyak sehingga membutuhkan energy, protein, vitamin dan mineral seperti kalsium lebih banyak dari orang dewasa karena di perlukan untuk pembentukan jaringan dan pertumbuhan tulang otot (Haq, 2014).

Sumber kalsium utama adalah susu dan hasil susu, selain itu ikan dan makanan sumber laut juga mengandung kalsium lebih banyak dibandingkan daging sapi maupun ayam. Kebiasaan anak dalam mengonsumsi susu memberikan sumbangan kalsium yang cukup (Mahan, 2012).

Rendahnya asupan kalsium dapat menyebabkan rendahnya mineralisasi matriks deposit tulang yang baru dan mempengaruhi kerja osteoblas. Defisiensi kalsium dapat

mempengaruhi pertumbuhan tulang, menyebabkan rakitis pada masa anak-anak dan bila kekurangan tingkat berat dapat menyebabkan *stunting* (Prentice, 2012). Kalsium membentuk ikatan kompleks dengan fosfat yang dapat memberikan kekuatan pada tulang (Mahan, 2012).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pei X.P dkk yang di lakukan di Tionghoa tahun 2019 dengan sampel 28.250 anak-anak dan remaja berusia 6-17 dengan metode frekuensi makanan kuesioner (FFQ) termasuk 100 jenis makanan digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang frekuensi dan kuantitas konsumsi susu. Penentuan *stunting* dilakukan dengan nilai cut off tinggi badan menurut umur dan jenis kelamin, dan penentuan untuk kurus, kelebihan berat badan, dan obesitas adalah dengan BMI untuk usia dan jenis kelamin. Hasil menunjukkan bahwa anak laki-laki dengan lebih tinggi asupan susu memiliki prevalensi *stunting* yang lebih rendah dan *wasting*, dan untuk anak perempuan, asupan susu yang lebih tinggi hanya terkait dengan prevalensi yang lebih rendah dari pengerdilan setelah mengendalikan karakteristik demografis dan kalori dan protein utama yang menawarkan makanan di FFQ daftar makanan.

Susu memiliki dampak positif pada linear pertumbuhan dengan nutrisi dan pengatur pertumbuhan faktor (IGF-1). Dari awal 1900-an, sejumlah intervensi dan studi observasional telah menunjukkan efek positif dari susu dalam pertumbuhan linier (Leighton G & Clark ML, 1929). Hopper C mendemonstrasikan bahwa penambahan susu ke dalam makanan penduduk miskin status gizi kemungkinan memasok nutrisi penting untuk pertumbuhan. Sebuah studi di Vietnam menunjukkan bahwa, setelah 6 bulan susu intervensi, berat badan menurut umur dan tinggi badan menurut umur meningkat secara signifikan dan kekurangan berat badan dan pengerdilan turun sekitar 10% (Lien do TK dkk, 2009). Efek peningkatan tentang malnutrisi diverifikasi melalui RCT (uji coba terkontrol secara acak) studi di mana susu digunakan sebagai makanan terapeutik pada penderita kurang gizi anak-anak. Data tambahan dari penelitian ini yaitu efek pengurangan *stunting* prevalensi pada anak laki-laki terutama karena asupan cairan susu, sedangkan efek penurunan prevalensi *stunting* pada anak perempuan dan prevalensi kurus pada anak laki-laki terutama disebabkan oleh asupan yoghurt.

Sejalan dengan penelitian Hardinsyah (2008) mengatakan hubungan konsumsi susu dan kalsium pada anak remaja 16-17 tahun menunjukkan konsumsi kalsium tidak berhubungan dengan densitas tulang dan tinggi badan. Tetapi jumlah konsumsi susu dan frekuensi minum susu berhubungan dengan tinggi badan dan densitas tulang ($P < 0,05$) (Nainggolan, 2014) dan (Hardinsyah, 2008). Sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2016) asupan kalsium anak usia 24-59 bulan anak *stunting* mengonsumsi kalsium dari susu signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dari pada anak tidak *stunting* dengan rata-rata 276,17 mg/ hari pada anak *stunting* dan 628,41 mg/ hari pada anak tidak *stunting*. Hal ini dapat terjadi karena konsumsi kalsium dari non-susu hanya merupakan sebagian dari asupan total kalsium harian.

Frekuensi rata-rata minum susu anak *stunting* (17 kali seminggu) lebih rendah dari pada anak normal (24 kali seminggu), serta jumlah konsumsi susu minum anak *stunting* (337,63 mL per hari) dan anak normal (468,13 mL perhari) (Fikawati, 2019). Susu mengandung zat gizi yang diperlukan bagi pertumbuhan tulang dan pertumbuhan tinggi badan diantaranya kalsium dan protein (Haq, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Utami, Indarto dan Dewi (2017) menunjukkan bahwa hasil bivariante analisis menunjukkan nilai ($p = 0,005$) artinya bernilai positif berpengaruh terhadap tinggi badan perusia dan statistik signifikan.

Pendapatan keluarga sangat berpengaruh kejadian *stunting* pada anak. Pendapatan Keluarga berhubungan dengan penyediaan makanan keluarga, akses pangan dalam keluarga dan kecukupan pembagian makanan untuk keluarga. Kualitas dan jumlah asupan gizi untuk seluruh anggota keluarga dipengaruhi oleh pendapatan. Keluarga dengan pendapatan rendah berisiko 3,25 kali lipat karena memiliki anak dengan *stunting* (Ni'mah K dan Nadhiroh SR, 2015). Keluarga dengan pendapatan tinggi akan mampu untuk membeli makanan dengan baik kualitas dan gizi untuk gizi keluarga asupan (Omondi dan Kirabira, 2016). Penelitian Illahi (2017) menunjukkan bahwa Hasil analisis uji korelasi *spearman* menunjukkan nilai p sebesar 0,08 ($p < \alpha = 0,05$) artinya ada hubungan antara pendapatan keluarga dengan kejadian *stunting* balita di Desa Ujung Piring. Daya beli keluarga untuk makanan bergizi dipengaruhi oleh pendapatan keluarga karena dalam menentukan jenis pangan yang akan dibeli

tergantung pada tinggi rendahnya pendapatan. Daya beli pangan rumah tangga mengikuti tingkat pendapatan keluarga. Dengan pendapatan yang tinggi dapat dimungkinkan terpenuhinya kebutuhan makanan seluruh anggota keluarga. Namun sebaliknya tingkat pendapatan keluarga yang rendah mengakibatkan rendahnya daya beli pangan rumah tangga. Daya beli terhadap bahan pangan yang rendah menyebabkan kurang terpenuhinya kebutuhan zat gizi balita.

G. Peranan Snack Pagi dalam Penanggulangan Stunting

Snack pagi ada dijual di sekitar sekolah. Harga snack pagi terjangkau oleh remaja. Perlu pendampingan kepada pedagang snack pagi di sekitar sekolah agar menyajikan makanan sehat dan higienis.

Sebanyak 50,5% responden menyisakan snack pagi setiap hari (Tabel 20).

Tabel 20. Persentase Jumlah Responden yang Patuh Mengonsumsi Midmorning Snack per hari

Kepatuhan Responden	Nilai
Habis	41.0±26.2(0.0: 97.4)
Sisa	50.5±27.3(0.0: 90.9)
Tidak Hadir	7.4±7.9(0.0: 68.4)

Pada pelaksanaan intervensi, masih ada responden yang tidak patuh untuk menghabiskan snack yang telah disediakan. Rata-rata setiap harinya ada snack yang bersisa.

5.5 Pemberian Intervensi Gizi

A. Kehadiran Responden dalam Kegiatan Intervensi

Tabel 21. Keterangan Reponden yang Tidak Hadir pada Kegiatan Intervensi Gizi Tahun 2022

Kehadiran (hari)	Nilai*
Hadir	92.8±7.6(31.6: 100)
Alfa	5.6±7.7(0.0: 67.1)
Sakit	1.2±1.3(0.0: 5.3)

Rata-rata kehadiran responden yang hadir selama pemberian intervensi gizi sebesar 92.8%. Responden yang hadir diberikan snack midmorning dan susu sebanyak 3 kali sehari musholla sekolah. Selama intervensi berlangsung sebanyak 5.6% responden yang tidak hadir dikarenakan Alfa (tidak ada berita) dan 1,2% responden yang tidak hadir dikarenakan sakit.

B. Kepatuhan Responden dalam Mengkonsumsi Susu

Responden yang patuh mengonsumsi susu di pagi, midmorning, dan siang hari berturut-turut yaitu 92.2, 92.0 dan 77.8% (Tabel 22). Penyebab responden tidak mengonsumsi susu yaitu tidak datang ke sekolah tanpa keterangan (alfa), sakit, dan tidak datang siang hari ke ruang intervensi gizi untuk meminum susu. Alasan tidak minum susu di pagi, midmorning, dan siang hari karena alfa berturut-turut yaitu susu masing-masing berturut-turut yaitu 5.6, 5.6 dan 6.1%. Jumlah susu yang diminum responden di pagi, midmorning, dan siang hari berturut-turut yaitu sebanyak 90.9, 86.6 dan 100,4 ml.

Tabel 22. Kepatuhan Responden Mengonsumsi Susu Intervensi Gizi Tahun 2022

Peubah	Waktu Minum Susu		
	Pagi	Midmorning	Siang
Jumlah responden yang meminum susu (%)	92,2 ±8,0 (31,6: 100,0)	92,0 ±7,9 (31,6: 100,0)	77,8 ±14,3 (31,6: 97,4)
Alasan responden tidak minum susu (%)			
a. Alfa	5,6±7,8 (0,0: 67,1)	5,6±7,7 (0,0: 67,1)	6,1±9,0 (0,0: 67,1)
b. Sakit	1,2±8,0 (0,0: 5,3)	1,2±1,3 (0,0: 5,3)	1,2±1,3 (0,0: 5,3)
c. Tidak hadir pada waktunya	0,2±0,9 (0,0: 5,2)	0,4±01,1 (0,0: 5,3)	14,4±12,9 (0,0: 49,4)
Jumlah susu yang diminum responden (ml)	90,9±22,7 (32,5: 115,0)	86,6±25,8 (22,0: 115,0)	100,4±18,9 (44,0: 115,0)
Jumlah susu yang tidak diminum responden (ml)	25,4±22,5 (0,0: 82,5)	29,6±25,6 (0,0: 93,0)	15,2±19,0 (0,0: 71,0)

Keterangan: nilai - Rata-rata ± standar deviasi (minimum: maksimum); n = 8

C. Kepatuhan Responden dalam Mengonsumsi Snack Pagi

Responden rata-rata patuh dalam mengonsumsi snack pagi sebagai bahan intervensi.

Tabel 23. Jumlah Rata-rata Makanan yang Disisakan Responden pada Kegiatan Intervensi Gizi Tahun 2022

Kehadiran (hari)	Nilai (g)*
Nasi goreng	44,7±12,5(20,5: 59,6)
Sandwich	31,4±11,5(23,1: 44,6)
Bihun goreng	51,4±15,1(34,0: 72,2)
Batagor	35,1±8,6(21,1: 54,3)
Mie goreng	62,4±15,2(45,8: 92,1)
Roti abon dan roti coklat	0,0±0,0(0,0: 0,0)
Gado-gado	32,8±1,1(32,2: 34,1)
Nasi uduk	58,4±11,8(35,2: 67,1)
Empek-empek	30,5±8,7(17,3: 39,7)
Kentang dan naget	98,5±0,0(98,5: 98,5)
Kentang dan sosis	90,4±0,0(90,4: 90,4)

Pada pelaksanaan intervensi, setiap pemberian snack selalu ada responden yang menyisakan makanannya. Secara keseluruhan rata-rata setiap harinya ada makanan bersisa. Pada Tabel 23 dapat dilihat bahwa responden paling banyak menyisakan makanan saat pemberian snack selama intervensi dengan menu Kentang dan Nugget yaitu rata-rata 98,5 g dan responden paling sedikit menyisakan makanan saat pemberian snack selama intervensi dengan menu Roti Abon dan Roti Cokelat yaitu 0 g. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kesukaan setiap responden terhadap menu makanan snack yang diberikan selama intervensi.

5.6 Kandungan Pyd Urin dan Pengaruh Pemberian Intervensi Gizi

Kandungan Pyd urin remaja normal menurun setelah diberi intervensi, demikian juga dengan kandungan pyd urin remaja stunting (Tabel 24). Kandungan Pyd urine remaja normal usia 12-15 tahun sebelum pemberian intervensi adalah 140.4 nmol/mmol creatinine. Namun kandungan Pyd urin remaja normal usia 12-15 tahun setelah pemberian intervensi selama 3 bulan adalah 122.2 nmol/mmol creatinine. Kandungan Pyd urine remaja stunting usia 12-15 tahun sebelum pemberian intervensi adalah 191.6 nmol/mmol creatinine, dan kandungan Pyd urin remaja stunting usia 12-15 tahun setelah pemberian intervensi selama 3 bulan adalah 146.0 nmol/mmol creatinine.

Tabel 24. Kandungan Pyd Urine Responden pada Kegiatan Intervensi Gizi Tahun 2022

Kandungan Pyd Urine (nmol/mmol creatinine)	Nilai
Remaja normal sebelum intervensi	140.4±70.3(44.2 : 331.8)
Remaja normal setelah intervensi	122.2±72.7(1.8 : 410.5)
Remaja stunting sebelum intervensi	191.6±69.5(86.5 : 402.7)
Remaja stunting setelah intervensi	158.4±58.8(47.3 : 320.6)
Total	146.0±72.7(1.8 : 410.5)

Rata-rata kandungan Pyd urin remaja normal sebelum dan setelah intervensi gizi dengan kandungan Pyd urin remaja stunting sebelum intervensi gizi berbeda, sedangkan rata-rata kandungan Pyd urin remaja stunting setelah intervensi gizi adalah sama dengan kandungan Pyd urin remaja normal sebelum dan setelah intervensi gizi ($p > 0.05$) (Tabel x). Dengan demikian variabel kandungan Pyd urin hanya berpengaruh secara signifikan terhadap perbedaan rata-rata kandungan Pyd urin remaja stunting sebelum intervensi gizi. Sehingga intervensi gizi efektif untuk meningkatkan status gizi remaja yang stunting untuk menjadi normal.

Tabel 25. Homogeneous Subsets

Kandungan Pyd urin (nmol/mmol creatinine)			
Tukey HSD^{a,b}			
Kelompok perlakuan status gizi dan waktu pemberian intervensi	n	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Remaja normal setelah intervensi	51	122,275	
Remaja normal sebelum intervensi	50	140,406	
Remaja stunting setelah intervensi	25	158,472	158,472
Remaja stunting sebelum intervensi	26		191,654
Sig.		0,143	0,204

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 33,878.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Dugaan pertama:

Rata-rata kandungan Pyd urin remaja normal setelah intervensi gizi akan merurun namun rata-rata kandungan Pyd urin remaja stunting setelah intervensi gizi akan meningkat. Kandungan Pyd urin remaja adalah seperti “U”. Penelitian ini memperkuat hasil penelitian pada tahun 2014.

Pembahasan:

Nilai z-score TB/U remaja tidak dapat membuktikan bahwa yang perlu diberikan intervensi gizi adalah hanya pada kelompok remaja stutning saja sedangkan pada kelompok anak normal tidak perlu diberikan intervensi gizi. Pemberian intervensi gizi pada remaja normal tidak akan meningkatkan status gizinya bahkan sebaliknya akan merugikan status gizinya (bisa gizi lebih? Cek nilai z-scorenya) sehingga pemberian intervensi gizi pada remaja normal adalah kegiatan yang mubazir.

Pyd memberikan informasi status gizi yang lebih sensitif dibandingkan hanya menggunakan indikator antropometri. Artinya, keunggulan Pyd sebagai indikator gizi dapat membuktikan bahwa pemberian intervensi gizi berupa pemberian snack pagi

pada remaja merupakan hal yang tidak tepat. Hal ini tidak dapat dibuktikan selama ini oleh indikator status gizi secara antropometri.

Gambarkurva P_{vd} urine pada penelitian tahun 2014 dan 2022 membuktikan bahwa bentuk kurva adalah seperti “U”. Harapan hasil penelitian tahun 2023 yaitu anak normal maupun anak stunting yang tidak diberikan intervensi gizi tidak akan berubah status gizi mereka selama tiga bulan kemudian. Penelitian yang akan datang ini diharapkan dapat membuktikan bahwa pemberian intervensi gizi perlu dilakukan pada kelompok remaja stunting sedangkan pada kelompok remaja normal tidak perlu diberikan intervensi gizi.

BAB 6

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Rencana penelitian tahapan berikutnya yaitu akan dilakukan skrining pada siswa SMPN 1 Kampar kelas 1 dan kelas 2 untuk memperoleh responden sebanyak 40 remaja normal dan 40 orang remaja stunting pada tahun 2023. Selain itu akan dilakukan pemesanan reagen Pyd sebanyak dua paket untuk mejadi bahan analis Pyd pada tahun 2024. Pada tahun 2024 tidak ada pemberian intervensi gizi berupa snack pagi selama tiga bulan pada responden terpilih tahun 2023 namun hanya dilakukan pengukuran sebanyak dua kali yaitu pada awal pengamatan dan setelah tiga bulan kemudian. Akan dilihat pada tahun 2024 apakah kandungan Pyd remaja normal akan tetap dan sebaliknya kandungan Pyd remaja stunting akan tetap atau semakin besar nilainya.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan *pyridinium crosslinks* urin sebagai biomarker sensitif pada remaja usia 12 – 15 tahun melalui penelitian multi years selama tiga tahun. Pada tahun pertama ini telah dilakukan skrining terhadap remaja di SMP N 1 Kampar Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar Propinsi Riau dan sudah diperoleh data tentang responden stunting sebanyak 40 orang dan responden normal sebanyak 40 orang. Selain itu telah dilakukan pemesanan reagen untuk analisis kandungan Pyd di Laboratorium Klinik Prodia Cabang Pekanbaru untuk digunakan pada tahun 2022.

Hasil penelitian tahun 2022 yaitu rata-rata kandungan Pyd urin remaja normal usia 12 – 15 tahun sebelum pemberian snack pagi adalah 140,406 nmol/mmol creatinine. Kandungan Pyd urin remaja stunting usia 12 – 15 tahun sebelum pemberian snack pagi adalah 191,654 nmol/mmol creatinine. Kandungan Pyd setelah intervensi pemberian snack pagi selama 3 bulan remaja normal usia 12 – 15 tahun adalah 122,275 nmol/mmol creatinine. Kandungan Pyd urin remaja stunting usia 12 – 15 tahun setelah pemberian snack pagi adalah 158,427 nmol/mmol creatinine. Hasil uji statistik diperoleh nilai 0.583 ($p > 0,05$) artinya tidak ada pengaruh yang signifikan pemberian snack selama 3 bulan terhadap kandungan Pyd urin remaja normal dan remaja stunting.

Berdasarkan data-data skrining remaja pada tahun 2021 diketahui bahwa kalori tubuh dan berat badan remaja stunting dan remaja normal adalah berbeda. Kalori tubuh dan berat badan remaja stunting lebih rendah dibanding dengan remaja normal. Kalori tubuh dan berat badan remaja berkorelasi positif dengan z-skor tinggi badan menurut umur (z-skor TB/U). Sedangkan pada intervensi 2022 diketahui kalori tubuh responden normal yaitu 1.974 sedangkan responden stunting 1.785 (nilai $p < 0.01$).

7.2 Saran

Penelitian lanjutan pada tahun 2022 akan dilakukan analisis kandungan *pyridinium crosslinks* urin untuk mengetahui sensitifitasnya sebagai biomaker stunting pada remaja usia 12 – 15 tahun. Untuk dapat meningkatkan kalori tubuh dan berat badan responden maka perlu pemberian intervensi gizi (food base) berupa makanan tambahan dalam bentuk snack pagi pada remaja yang terpilih sebagai responden.

DAFTAR PUSTAKA

- Abudayya, A., Thoresen, M., Abed Y., & Holmboe-Ottesen G. (2007): Overweight, stunting and anemia are public health problems among low socioeconomic groups in school adolescents (12- 15 y) in the North Gaza Strip. *Nutrition Research*, 27:762-77.
- Agdeppa, I.A., Emilita, M.O., Julian, F.G., & Mario, V.C. (2019). Integrated school based nutrition programme improved the. *Matern Child Nutr.* 15:e12794.
- Alghadir, A. H., Gabr, S. A., Iqbal, Z. A., & Al-Eisa, E. (2019). Association of physical activity, vitamin E levels, and total antioxidant capacity with academic performance and executive functions of adolescents. *BMC Pediatrics*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1528-1>.
- Allen, L.H., & Gillespie, S.R. (2001) What works? A review of the efficacy and effectiveness of nutrition interventions. *United Nations Administrative Committee on Coordination/Sub-Committee on Nutrition—ACC/SCN in collaboration with the Asian Development Bank, Manila*. Geneva: UNU.
- Almatsier, S. (2010). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Al Sabbah, H., Vereecken, C., Kolsteren, P., Abdeen, Z., & Maes, L. (2007) : Food habits and physical activity patterns among Palestinian adolescents: findings from the national study of Palestinian schoolchildren (HBSC-WBG2004). *Public Health Nutr*, 10:739-746.
- Alshammari, E., Suneetha, E., Adnan, M., Khan, S., & Alazzeh, A. (2017). Growth Profile and Its Association with Nutrient Intake and Dietary Patterns among Children and Adolescents in Hail Region of Saudi Arabia. *BioMed Research International*. , Article ID 5740851, (9).
- Arfines, P.P & Fithia, D.P. (2017). Relationship Between Stunting And Learning Achievement Of Primary School Children In Slum Areas, Central Jakarta. *Buletin Penelitian Kesehatan*, Vol: 45 – 52.

- Aryastami, N.K. (2015). *Pertumbuhan Usia Dini Menentukan Pertumbuhan Usia Pra-Pubertas (Studi Longitudinal Ifls 1993-1997-2000)*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Aryastami, N.G & Ingan, T. (2017). Policy Analysis On Stunting Prevention In Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*. Vol. 45. 233 – 240.
- Asniarti, N., & Suprianto. (2020). Korelasi Faktor Pemicu Kebiasaan Jajan Anak SD Al Khairiyah di Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Indah Sains dan Klinis*, 1(1), 6–11. <https://doi.org/10.52622/jisk.v1i1.2>
- Ayuningtyas, A., Simbolon, D., & Rizal, A. (2018). Asupan zat gizi makro dan mikro terhadap kejadian stunting pada balita. *Jurnal Kesehatan*, 9(3), 445-450.
- Baker, I.A., Elwood, P.C., Hughes, J., Jones, M., Moore, F., & Sweetnam P.M. . (1980). A randomised controlled trial of the effect of the provision of free school milk on the growth of children. *J Epidemiol Community Health*, 34, 31-4.
- Blackwell. (2009). Biomarkers of bone turnover. *Int J Clin Pract CME* 63:19-26.
- Budijanto, D. (2018). *Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan*. Jakarta: ISSN 2088-270 X.
- Cremers, S., &Garnero, P. (2006). Biochemical markers of bone turnover in the clinical development of drugs for osteoporosis and metastatic bone disease: potential uses and pitfalls. *Drugs* 66:2031–2058.
- Dimiati, H., Muazzim., & Hajar, S. (2019). The Correlation Between Stunting And Learning Achievement In 9-12 Years Old Children At Idi Rayeuk, East Aceh Regency, Indonesia. *Jmpr* 539-544.
- Eastell, R., Colwell, A. Hampton, L., & Reeve, J. (1997). Penanda biokimia resorpsi tulang dibandingkan dengan perkiraan resorpsi tulang dari studi kinetik radiotracer pada osteoporosis. *J Bone Miner Res*. 12 : 59–65.
- Rolfe, E.D.L., Franca, G.V.A.D., Vianna, C.A., Gigante, D.P., Miranda, J.J., Yudkin, J.S., Horta, B.L., & Ong, K.K. (2018). Associations of stunting in early childhood with cardiometabolic risk factors in adulthood. *PLoS ONE*, 13(4), 1–13.

<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L621597459%0Ahttp://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0192196>.

- Esfarjani, F., Roustaeae, R., Nashrabadi, F.M. & Ezmaillzadeh, A. (2013). Major Dietary Patterns in Relation to Stunting among Children in Tehran, Iran. *Journal Health and Population Nutrition* 31 (2) : 202 ± 210.
- Fauzi, C.W. (2012). Analisis Pengetahuan dan Perilaku Gizi Seimbang Menurut Pesan Ke-6, 10, 11, 12 dari Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS) pada Remaja. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 3 (2): 91 – 105.
- Frongillo, E.A. Jr., de Onis, M., & Hanson, K.M. (1977). Socioeconomic and demographic factors are associated with worldwide patterns of stunting and wasting of children. *J Nutr.* 127:2302–2309.
- Fujimoto D., Moriguchi. T., Ishida. T., & Hayashi. H. (1978). Struktur pyridinoline, sebuah ikatan silang kolagen. *Biochem Biophys Res Commun* 84:52–7.
- Garnero, P., Borel, O., & Delmas P.D. (2001). Evaluation of a fully automated serum assay for C-terminal cross-linking telopeptide of type I collagen in osteoporosis. *Clin Chem* 47:694–702.
- G.C, M., S, B., P.J, R., & K, B. (2021). Age Variations and Sexual Dimorphism in Adiposity and Body Composition among Tribal Adolescents ff Kharagpur, West Bengal, India. *11*, 65–77. <http://doi.org/10.26758/11.1.5>.
- Gelse, K., Poschl, E., & Aigner. T. (2003). Collagen Structure, Function, and Biosynthesis. *Advanced Drug Delivery Review* 55: 1531-1546.
- Grammatikopoulou, M.G., Gkiouras, K., Daskalou, E., Apostolidou, E., Theodoridis, X., Stylianou, C., Tsinopoulou, A.G., Tsigga, M., Dardavessis, T. & Chourdakis M. (2018). Growth, the Mediterranean diet and the buying power of adolescents in Greece. *J Pediatr Endocrinol Metab* 31(7): 773–780. <https://doi.org/10.1515/jpem-2018-0039>.
- GunJA, S.Z., & Boucek, R.J. (1981). Collagen cross-linking compounds in human urine. *Biochem J* 197:759–762.
- Haq, A.B., (2014). *Status Gizi, Asupan Makan pada Remaja Putri yang Berprofesi sebagai Model*. Tidak dipublikasikan. Semarang: Universitas Diponegoro.

- Hardinsyah, E., Damayanthi, W., & Zulianti. (2008). *Hubungan Konsumsi Susu dan Kalsium dengan Densitas Tulang dan Tinggi Badan Remaja*. Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020. 247-254.
- Haron, H., Ismail, A., Azlan, A., Shahar, S., & Peng, L. S. (2009). Daidzein and genestein contents in tempeh and selected soy products. *Food Chemistry*, 115(4), 1350-1356.
- Hayati AW, Alkausyari A, Siti R, Ahmad & Sri W.N. (2019). Pyridinium Crosslinks (Pyd) In The Urine Is Associated With Stunting In Neonates. *Ajrimps*.48579 Issn: 2457-074.
- Hein, G. (1997). The Determination of Pyridinium Crosslinks in Urine and Serum as a Possible Marker of Cartilage Degradation in Rheumatoid Arthritis. *Clinical rheumatology*. 167-172.
- Hoppe, C., Molgaard, C., & Michaelsen, K.F. (2006). Cow's milk and linear growth in industrialized and developing countries. *Annu Rev Nutr*, 26, 131-73.
- IdnMedis.com. Cek Kandungan Gizi. Diakses pada 27 Oktober 2021, dari <https://idnmedis.com/cek-nutrisi> [Diakses 27 Oktober 2021].
- Illahi, R.K. (2017). Hubungan Pendapatan Keluarga, Berat Lahir, dan Panjang Lahir Dengan Kejadian Stunting Balita 24-59 Bulan Di Bangkalan. 3(1):1-14.
- Jung, M. K., & Kim, S. H. 2016. The nutritional aspect of tofu. *Journal of the Korea Convergence Society*, 7(3), 177-184.
- Kaya, E. (2004). Bone Markers And Osteoporosis. *Jugoslov Med Biohem*. 23 : 221-228.
- Kemenkes RI. (2014). Pedoman Gizi Seimbang. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Gizi dan KIA.
- Khairy, S.A.M., Mattar, M.K., Refaat, L.A.M., & El-Sherbeny, S.A. (2010). Plasma Micronutrient Levels of Stunted Egyptian School Age Children. *Kasr El Aini Medical Journal*. 16(1). Available from: www.gsr.dcu.edu.eg.
- Laenggeng, A.H., & Lumalang, Y. Hubungan Pengetahuan Gizi dan Sikap Memilih Makanan Jajanan dengan Status Gizi Siswa SMP Negeri 1 Palu. *Jurnal Kesehatan Tadulako*, 1 (1): 49-57.

- Leighton, G., & Clark, M.L. (1929). Milk Consumption And the Growth Of School Children: Second Preliminary Report on Tests To the Scottish Board Of Health. *British Medical J*, 1929; 1, 23-5.
- Lestari, S., Fujiati, I. I., Eyanoer, P. C., Sari, D. K., Panjaitan, S. A. A., & Nasution, N. H. (2020). *Prevalence of Nutritional Status and Dietary Habits among Adolescent in Urban Area in Medan, North Sumatera, Indonesia*. 5, 731–735. <https://doi.org/10.5220/0010086707310735>.
- Lestari, P. (2020). Hubungan Pengetahuan Gizi, Asupan Makanan dengan Status Gizi Siswi Mts Darul Ulum. *Sport and Nutrition Journal*, 2(2), 73–80. <https://doi.org/10.15294/spnj.v2i2.39761>.
- Lien do, T.K., Nhung, B.T., Khan, N.C., Nga, N.T.Q., Hung, N.T., Kiers, J., Shigeru, Y., & Biesebeke R.T. (2009). Impact of milk consumption on performance and health of primary school children in rural Vietnam. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2009; 18, 326-34.
- Loukrakpam, B., Rajendran, A., Madhari, R. S., Boiroju, N. K., & Longvah, T. (2020). Dietary adequacy and nutritional status of Meitei community of Manipur, Northeast India. *Maternal and Child Nutrition*, 16(S3), 1–12. <https://doi.org/10.1111/mcn.13046>
- Lwambo N.J., Brooker S., Siza J.E., Bundy D.A., & Guyatt H. (2000). Age patterns in stunting and anaemia in African schoolchildren: a crosssectional study in Tanzania. *Eur J Clin Nutr* . 54:36-40.
- Ma, L., Fang, Z., Gao, L., Zhao, Y., Xue, H., Li, K., & Wang, Y. (2020). A 3-year longitudinal study of pocket money, eating behavior, weight status: The childhood obesity study in china mega-cities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph17239139>
- Mahan, L.K., Sylvia, E.S., & Raymond, J.L (2012). *Krause’s Food and Nutrition Therapy*. 13th ed. Canada. Saunders Elsevier.
- Mahmudiono, T., Rachmah, Q., Indriani, D., Nindya, T.S., Segalita, C., Hidayah, S., Pratiwi. A.A., & Peng L.S. (2020). Gadget Use, Pocket Money, and Snacking

- Habits of Children with and without Overweight/Obesity Problem in Surabaya, Indonesia. *Systematic Reviews in Pharmacy* Vol 11, Issue 11.
- Mani, L.A. (2019). Korelasi Kadar Hepcidin dan Asupan Makanan dengan Serum Transferrin Reseptor dan Hemoglobin pada Remaja *Stunted Overweight*. *Jurnal Gizi Indonesia*. 8(1): 51-59.
- Markus, J., & Seibel. (2005). Penanda Biokimia Dari Pergantian Tulang Bagian I: Biokimia Dan Variabilitas Clin Biochem Rev. 26: 97-122.
- Masruroh, N. (2019). Hubungan Asupan Zat Besi Dan Vitamin E Dengan Kejadian Dismenore Pada Remaja Putri. *Jurnal Kebidanan*, 9(1), 14–17. <https://doi.org/10.33486/jk.v9i1.69>.
- McGovern, M.E. (2012). Still Unequal At Birth: Birth Weight, Socioeconomic Status, And Outcomes At Age 9.
- McHugh, T. 2016. How tofu is processed. *Chicago, USA: IFT, Institute of Food Technologists. In 70.*
- Mikki, N., Rahim, H.F.A., Awartani, F., & Ottesen, G.H. (2009). Prevalence and sociodemographic correlates of stunting, underweight, and overweight among Palestinian school adolescents (13-15 years) in two major governorates in the West Bank. *BMC Public Health*. 9:485.
- Morawati, S. (2009). Kadar β -Cross-Links Telo peptide pada Wanita Postmenopause dengan Osteoporosis atau Osteopoeni. Universitas Sumatera Utara.
- Nainggolan RS., EY Aritonang., & F Ardiani. (2014). *Hubungan Pola Konsumsi Makanan dan Konsumsi Susu dengan Tinggi Badan Anak Usia 6-12 tahun di SDN 173538 Balige*. *Jurnal Gizi, Kesehatan Reproduksi dan Epidemiologi*. 1:1-8.
- Ni'mah K & Nadhiroh SR (2015). Faktor yang berhubungan dengan Kejadian Stunting pada Balita. *Media Gizi Indonesia* 10(1):13-19.
- Nkopo, M., Van gent, M. M., Van niekerk, R. L., & Noorbhai, M. H. (2020). Relationship between selected body composition components and self-efficacy among 12-14-year-old rural adolescents in the eastern cape province of south africa. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and*

- Recreation*, 42(2), 95–108. <https://doi.org/10.4314/SAJRS.V42I2>.
- Nurhidajah, N. 2010. Aktivitas Antibakteri Minuman Fungsional Sari Tempe Kedelai Hitam Dengan Penambahan Ekstrak Jahe (Study of Antibacterial Activity Functional Drinks of Black Soybean Tempe with Addition Ginger Extract). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 1(2).
- Oakley E, Reinking J, Sandige H., Trehan, I., Kennedy, G., Maleta, K., & Manary, M. (2010). A ready-to-use therapeutic food containing 10% milk is less effective than one with 25% milk in the treatment of severely malnourished children. *J Nutr*, 140, 2248-52.
- Omondi, D.O., & Kirabira, P. (2016). SocioDemographic Factors Influencing Nutritional Status of Children (6-59 Months) in Obunga Slums, Kisumu City, Kenya. *Public Health Research* 6 (2): 69 – 75.
- Pal, M., Devrani, M., & Ayele, Y. 2019. Tofu: A popular food with high nutritional and health benefits. *Food and Beverages Processing*, 5, 54-55.
- Patimah, S., Arunangaran, AI., Royani, I., & Thaha, A.R. (2016). Low Socioeconomic Status among Adolescent Schoolgirls with Stunting. *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering*, Vol.95. DOI:10.7763/IPCBE.2016.V95.13.
- Pehlke, E.L., Letona, P., Hurley, K., & Gittelsohn, J. (2016). Guatemalan school food environment: impact on schoolchildren's risk of both undernutrition and over weight/obesity. *Health Promotion International*. 31: 542-550.
- Pei, X.P., Ti, Y.T., Juan, X., Li, L., Wei, C., Qian, G., Qi, H., Hui, P., Hua, Z.W., & Qian, Z. (2019). Dairy Consumption and Associations with Nutritional Status of Chinese Children and Adolescents. *Biomed Environ Sci*; 32(6): 393-405.
- Pietrzak, W.S. (2008). *Regenerasi jaringan muskuloskeletal: bahan dan metode biologis*, Humana Press. ISBN 1-58829-909-0
- Prentice, A., Dibba, B Sawo, Y., Cole, T.J. (2012). The Effect of Prepubertal Calcium Carbonate Supplementation on The Age of Peak Height Velocity in Gambian Adolescents. *Am J Clin Nutr*. 96:1042-50. Available from: ajcn.nutrition.org

- Raggatt, L.J et al. (2010). Mekanisme Seluler dan Molekuler Renovasi Tulang. *Jurnal Kimia Biologis* . 285: 25103–25108.
- Ramakrishnan, U. (2004) Nutrisi dan berat badan lahir rendah: dari penelitian hingga praktik1. *Am J Clin Nutr* 79:17–21. PMID: [14684392](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14684392/).
- Rahman, J., Fatmawati, I., Syah, M. N. H., & Sufyan, D. L. (2021). Hubungan peer group support, uang saku dan pola konsumsi pangan dengan status gizi lebih pada remaja. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 6(1), 65. <https://doi.org/10.30867/action.v6i1.391>
- Rahman, M.S., Howlader, T., Masud, M.S., & Rahman, M.L. (2016). Association of Low-Birth Weight with Malnutrition in Children under Five Years in Bangladesh: Do Mother’s Education, SocioEconomic Status, and Birth Interval Matter?. DOI:10.1371/journal.pone.0157814 June 29, 2016.
- Robins, S.P., Duncan, A., & Riggs, B.L. (1990). Pengukuran langsung ikatan silang hidroksi-piridinium bebas dari kolagen dalam urin sebagai penanda baru resorpsi tulang pada osteoporosis. *Kopenhagen* 465–8.
- Salamoun, M.M., Kizirian, A.S., Tannous, R.I., Nabulsi, M.M., Choucair, M.K., Deeb, M.E., & El-Hajj F. G.A. (2005). Low calcium and vitamin D intake in healthy children and adolescents and their correlates. *European Journal of Clinical Nutrition* (2005) 59, 177–184.
- Saraswati, P. D. W., Sairaoka, I. P., & Kusumajaya, A. N. (2020). Tingkat Konsumsi Kalsium, Seng, Vitamin E dan Dismenorea Primer pada Siswi SMA Consumption Level of Calcium, Zinc, Vitamin E and Primary Dysmenorrhea in the Students at Senior High School. *Jurnal Kesehatan*, 11(3), 371–377. <http://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK>.
- Sari, E.M., Mohammad, J., Netti, N., & Mei, N.S. (2016). Asupan protein, kalsium dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 24-59 bulan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* 2016, 12:132-159.
- Seibel, M.J. (2005). Biochemical markers of bone turnover: part I: biochemistry and variability. *Clin Biochem Rev* 26:97–122.

- Sims, N.A., et al. (2014). Menggabungkan aktivitas pembentukan dan resorpsi tulang: banyak sinyal dalam unit multiseluler dasar. Laporan BoneKEy.
- Smith, S.M. (1998). Collagen cross-link excretion during space flight and bed rest. *J Clin Endocrinol Metab* 83:3584–3591
- Singh, S., Singh, N., & Kshatriya, G. K. (2020). Assessment of Nutritional Status and Body Composition in Tibetan Adolescent girls of Kangra district, Himachal Pradesh. *Anthropological Review*, 83(4), 395–405. <https://doi.org/10.2478/anre-2020-0027>
- Stuijvenberg MEV, Net J, Schoeman SE, Lombard CJ, Piessis LMD, Dhansay MA, Low Intake of Calcium and Vitamin D, but not Zinc, Iron or Vitamin A, is Associated with Stunting in 2-5 years Old Children. *Nutrition*. 2015;31(6):841-6
- Symond, D., Oenzil, F., Darwin, E., & Lipoeto, N. I. (2016). Efikasi suplementasi formula tempe bengkung terhadap kadar albumin dan z-skor berat badan menurut umur (bb/u) pada anak gizi kurang. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 11.
- Trisna. (2014). Food Service Manual Manual for Health Care Institutions. Third Edition. San Fransisco : American Hospital Association Press.
- UNICEF. (2013). Improving Child Nutrition. The Achievable Imperative for Global Progress.
- Utami, A.D., Indarto, D., & Dewi, Y.L.R. (2017). The Effect of Nutrient Intake and Socioeconomic Factor toward Stunting Incidence among Primary School Students in Surakarta. *Journal of Epidemiologi and Public Health* (2017), 2(1): 1-10. e-ISSN: 2549-0273.
- Wan, Z., Wang, L., Xu, Y., Wang, Y., Zhang, T., Mao, X., Li, Q., Zhu, Y., Zhou, M., & Li, Z. (2021). Hidden Hunger of Vitamin E among Healthy College Students: A Cross- Sectional Study. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Drug Targets*, 21(6), 1025–1030. <https://doi.org/10.2174/1871530321666210101165648>.

- Watanabe, N., Aoki, H., & Fujimoto, K. (2008). Fermentation of soybean by *Rhizopus* promotes the calcium absorption ratio in rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(15), 2749-2752.
- WHO (2011). Garis panduan tentang pemberian makan yang optimal untuk berat badan lahir rendah bayi di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Jenewa, Swiss: Organisasi Kesehatan Dunia 2011.
- WHO (2014). WHA Global Nutrition Targets 2025: Stunting Policy Brief.
- WHO (2017). Double Burden of Malnutrition.
- World Bank (2015). Beban Ganda Malnutrisi bagi Indonesia.
- Yuristi, M., Kusdalinah & Yuliantini, E. (2018). Intake of Protein and Calcium and Serum Albumin of Stunted Elementary School Children in Bengkulu. *Advances in Health Sciences Research (AHSR)*, volume 14.

Lampiran 1. Menu snack pagi intervensi gizi

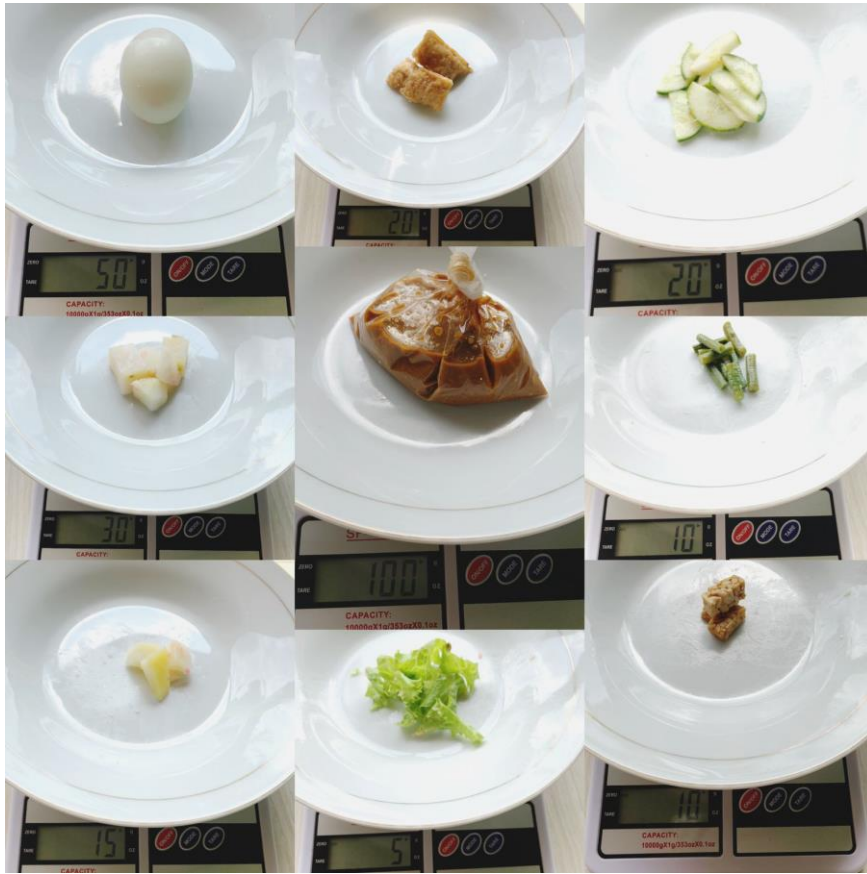
Menu snack pagi dalam upaya menanggulangi stunting pada remaja antara lain yaitu, gado-gado, bihun telur orak-arik, batagor, sandwich, roti, dan nasi goreng teri. Menu ini termasuk snack berat. Hal ini karena untuk mengantisipasi kebiasaan remaja yang tidak mengkonsumsi snack sore dan snack malam. Jika mereka terbiasa mengkonsumsi snack sore dan snack malam maka mereka dapat mengkonsumsi snack ringan di pagi hari. Rincian menu di atas dapat dilihat pada uraian di bawah ini.

A. Gado-Gado

Gado-gado adalah suatu menu yang terdiri dari sayur-sayuran yang direbus dan diberi siraman saus kacang yang kental. Indonesia merupakan negara yang kaya akan rempah dan beragam tumbuhan bisa tumbuh di daerah tropis ini. Sehingga, jaman dulu, Indonesia menjadi jalur emas dalam perniagaan khususnya rempah-rempah, teh, kopi dan beragam lainnya. kacang tanah yang menjadi bahan dasar bumbu gado-gado berasal dari Amerika Selatan, tepatnya berasal dari Brazilia dan kacang tanah ini cocok tumbuh di daerag tropis. Gado-gado ini berkembang dan tumbuh menjadi makanan khas Jakarta dan Jawa. Warna segar yang keluar dari sayuran menambah kelezatan gado-gado. Di belahan Jakarta dan jawa, gadogado termasuk makanan yang populer dan dinikmati semua kalangan. Selain menyehatkan, rasa khas dari saus kacang dan santan sudah melekat di lidah orang Indonesia (Herlindawati and Ambarrukmo, 2018).



Gambar 1. Gado-gado 260 gram



Tabel 1. Komposisi Gado-gado

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Telur	50 gram
2.	Tahu	20 gram
3.	Timun	20 gram
4.	Lontong	30 gram
5.	Kacang panjang	10 gram
6.	Kentang	15 gram
7.	Selada	5 gram
8.	Tempe	10 gram
9.	Kuah Kacang	100 gram

Tabel 2. Nilai Zat Gizi Gado-Gado dan Susu

Kandungan Gizi	Gado-gado	Susu	Gado-gado dan Susu
Energi	333,4	240	573,4
Protein	14,9	9	23,9
Lemak	20,4	7,5	27,9
KH	25,2	39	64,2
Kalsium	81,7	396,8	478,5

Tabel 3. Perbandingan Zat Gizi Gado-gado dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Gado-gado			Zat Gizi Gado-gado			Zat Gizi Gado-gado			Zat Gizi Gado-gado					
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	KKalsium
12	LK	333,4	2000	17%	14,9	50	30%	20,4	65	31%	25,2	300	8%	81,7	1200	7%
	PR	333,4	1900	18%	14,9	55	27%	20,4	65	31%	25,2	280	9%	81,7	1200	7%
13-15	LK	333,4	2400	14%	14,9	70	21%	20,4	80	25%	25,2	350	7%	81,7	1200	7%
	PR	333,4	2050	16%	14,9	65	23%	20,4	70	29%	25,2	300	8%	81,7	1200	7%

Tabel 4. Perbandingan Zat Gizi Gado-Gado dan Susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Gado-gado dan Susu			Zat Gizi Gado-gado dan Susu			Zat Gizi Gado-gado dan Susu			Zat Gizi Gado-gado dan Susu					
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	KKalsium
12	LK	573,4	2000	29%	23,9	50	48%	27,9	65	43%	64,2	300	21%	478,5	1200	40%
	PR	573,4	1900	30%	23,9	55	44%	27,9	65	43%	64,2	280	23%	478,5	1200	40%
13-15	LK	573,4	2400	24%	23,9	70	34%	27,9	80	35%	64,2	350	18%	478,5	1200	40%
	PR	573,4	2050	28%	23,9	65	37%	27,9	70	40%	64,2	300	21%	478,5	1200	40%

Hasil dari Table di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi gado-gado dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 29% zat gizi energi, 48% zat gizi protein, 43% zat gizi lemak, 21% zat gizi karbohidrat dan 40% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 30%, zat gizi protein 44%, zat gizi lemak 43%, zat gizi karbohidrat 23% dan zat gizi kalsium 40% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi gado-gado dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 24% zat gizi energi, 34% zat gizi protein, 35% zat gizi lemak, 18% zat gizi karbohidrat dan 40% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 28%, zat gizi protein 37%, zat gizi lemak 40%, zat gizi karbohidrat 21% dan zat gizi kalsium 40% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

B. Bihun Telur Orak-Arik



Gambar 2. Bihun Telur Orak-Arik 226 gram



Tabel 5. Komposisi Bihun Telur Orak-arik

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Bihun	160 gram
2.	Telur	25 gram
3.	Selada	5 gram
4.	Timun	21 gram
5.	Tomat	15 gram

Tabel 6. Nilai Zat Gizi Bihun Goreng

Kandungan Gizi	Bihun goreng	Susu	Bihun goreng dan Susu
Energi	432,4	240	672,4
Protein	6,3	9	15,3
Lemak	28,1	7,5	35,6
KH	38,1	39	77,1
Kalsium	22,2	396,8	419

Tabel 7. Perbandingan Zat Gizi Bihun Goreng dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Bihun Goreng			Zat Gizi Bihun Goreng			Zat Gizi Bihun Goreng			Zat Gizi Bihun Goreng			Zat Gizi Bihun Goreng		
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	KKalsium
12	LK	432,4	2000	22%	6,3	50	12%	28,1	65	43%	38,1	300	13%	22,2	1200	2%
	PR	432,4	1900	23%	6,3	55	11%	28,1	65	43%	38,1	280	14%	22,2	1200	2%
13-15	LK	432,4	2400	18%	6,3	70	9%	28,1	80	35%	38,1	350	11%	22,2	1200	2%
	PR	432,4	2050	21%	6,3	65	9%	28,1	70	40%	38,1	300	13%	22,2	1200	2%

Tabel 8. Perbandingan Zat Gizi Bihun Goreng dan Susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Bihun Goreng dan Susu			Zat Gizi Bihun Goreng dan Susu			Zat Gizi Bihun Goreng dan Susu			Zat Gizi Bihun Goreng dan Susu					
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	KKalsium
12	LK	672,4	2000	34%	15,3	50	30%	35,6	65	54%	77,1	300	26%	419	1200	35%
	PR	672,4	1900	35%	15,3	55	27%	35,6	65	54%	77,1	280	28%	419	1200	35%
13-15	LK	672,4	2400	28%	15,3	70	21%	35,6	80	44%	77,1	350	22%	419	1200	35%
	PR	672,4	2050	33%	15,3	65	23%	35,6	70	50%	77,1	300	26%	419	1200	35%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi bihun goreng dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 34% zat gizi energi, 30% zat gizi protein, 54% zat gizi lemak, 26% zat gizi karbohidrat dan 35% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 35%, zat gizi protein 27%, zat gizi lemak 54%, zat gizi karbohidrat 28% dan zat gizi kalsium 35% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi bihun goreng dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 28% zat gizi energi, 21% zat gizi protein, 44% zat gizi lemak, 22% zat gizi karbohidrat dan 35% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 33%, zat gizi protein 23%, zat gizi lemak 50%, zat gizi karbohidrat 26% dan zat gizi kalsium 35% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

C. Batagor

Batagor merupakan akronim dari baso dan tahu goreng. Batagor terbuat dari tahu yang di bagian tengahnya diisi olahan daging ikan tenggiri. Rasanya gurih. Apalagi jika dicelupkan dengan bumbu kacang serta kecap yang diberi perasan jeruk limau. Katanya, rasa batagor sangat tergantung dari kualitas ikan tenggiri yang dijadikan bahan bakunya (Rikobi, 2015).



Gambar 3. Batagor 265 gram



Tabel 9. Komposisi Batagor

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Batagor	35 gram
2.	Telur	50 gram
3.	Siomay	80 gram
3.	Kuah Kacang	100 gram

Tabel 10. Nilai Zat Gizi Batagor

Kandungan Gizi	Batagor	Susu	Batagor dan Susu
Energi	291,4	240	531,4
Protein	22,0	9	31
Lemak	17,8	7,5	23,5
KH	11,5	39	50,5
Kalsium	75,8	396,8	472,6

Tabel 11. Perbandingan Zat Gizi Batagor dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Batagor			Zat Gizi Batagor			Zat Gizi Batagor			Zat Gizi Batagor			Zat Gizi Batagor		
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	291,4	2000	15%	22,0	50	44%	17,8	65	28%	1,5	300	4%	78	1200	6%
	PR	291,4	1900	15%	22,0	55	40%	17,8	65	20%	1,5	280	4%	78	1200	6%
13-15	LK	291,4	2400	12%	22,0	70	31%	17,8	80	16%	1,5	350	3%	78	1200	6%
	PR	291,4	2050	14%	22,0	65	34%	17,8	70	18%	1,5	300	4%	78	1200	6%

Tabel 12. Perbandingan Zat Gizi Batagor dan Susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Batagor dan Susu			Zat Gizi Batagor dan Susu			Zat Gizi Batagor dan Susu			Zat Gizi Batagor dan Susu					
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	531,4	2000	27%	31	50	62%	23,5	65	35%	50,5	300	17%	472,6	1200	39%
	PR	531,4	1900	28%	31	55	56%	23,5	65	35%	50,5	280	18%	472,6	1200	40%
13-15	LK	531,4	2400	22%	31	70	44%	23,5	80	30%	50,5	350	15%	472,6	1200	40%
	PR	531,4	2050	26%	31	65	48%	23,5	70	36%	50,5	300	18%	472,6	1200	40%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi batagor dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 27% zat gizi energi, 62% zat gizi protein, 35% zat gizi lemak, 17% zat gizi karbohidrat dan 39% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 28%, zat gizi protein 44%, zat gizi lemak 35%, zat gizi karbohidrat 18% dan zat gizi kalsium 40% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi batagor dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 22% zat gizi energi, 44% zat gizi protein, 30% zat gizi lemak, 15% zat gizi karbohidrat dan 40% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 26%, zat gizi protein 48%, zat gizi lemak 36%, zat gizi karbohidrat 18% dan zat gizi kalsium 40% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

D. Sandwich



Gambar 5. Sandwich 141 gram



Tabel 13. Komposisi Sandwich

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Roti	70 gram
2.	Telur	30 gram
3.	Timun	21 gram
4.	Selada	5 gram
5.	Tomat	15 gram

Tabel 14. Nilai Zat Gizi Sandwich

Kandungan Gizi	Sandwich	Susu	Sandwich dan Susu
Energi	244,8	240	484,8
Protein	10,3	9	19,3
Lemak	5,4	7,5	12,9
KH	38,0	39	77
Kalsium	26,6	396,8	423,4

Tabel 15. Perbandingan Zat Gizi Sandwich dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Sandwich	Zat Gizi Sandwich			Zat Gizi Sandwich			Zat Gizi Sandwich			Zat Gizi Sandwich				
		AKG	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium	
12	LK	244,8	2000	12%	10,3	50	20%	5,4	65	8%	38,0	300	13%	26,6	1200	2%
	PR	244,8	1900	13%	10,3	55	18%	5,4	65	8%	38,0	280	14%	26,6	1200	2%
13-15	LK	244,8	2400	10%	10,3	70	14%	5,4	80	6%	38,0	350	11%	26,6	1200	2%
	PR	244,8	2050	12%	10,3	65	15%	5,4	70	7%	38,0	300	13%	26,6	1200	2%

Tabel 16. Perbandingan Zat Gizi Sandwich dan Susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Sandwich dan susu			Zat Gizi Sandwich dan susu			Zat Gizi Sandwich dan susu			Zat Gizi Sandwich dan susu			Zat Gizi Sandwich dan susu		
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	484,8	2000	24%	19,3	50	38%	12,9	65	20%	77	300	26%	423,4	1200	35%
	PR	484,8	1900	26%	19,3	55	35%	12,9	65	20%	77	280	28%	423,4	1200	35%
13-15	LK	484,8	2400	20%	19,3	70	27%	12,9	80	16%	77	350	22%	423,4	1200	35%
	PR	484,8	2050	24%	19,3	65	29%	12,9	70	19%	77	300	26%	423,4	1200	35%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi sandwich dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 24% zat gizi energi, 38% zat gizi protein, 20% zat gizi lemak, 26% zat gizi karbohidrat dan 35% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 35%, zat gizi protein 35%, zat gizi lemak 20%, zat gizi karbohidrat 28% dan zat gizi kalsium 35% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi sandwich dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 20% zat gizi energi, 27% zat gizi protein, 16% zat gizi lemak, 22% zat gizi karbohidrat dan 35% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 24%, zat gizi protein 29%, zat gizi lemak 19%, zat gizi karbohidrat 26% dan zat gizi kalsium 35% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

E. Nasi Goreng Teri

Kuliner ini dapat ditemui di seluruh wilayah Indonesia sehingga menjadi ciri khas kuliner nasional Indonesia yang sudah dikenal oleh masyarakat internasional. Bahan dasar nasi goreng ini pada umumnya sama, yaitu nasi, bumbu dasar bawang putih, dan kecap. Namun pada umumnya terdapat variasi bumbu yang digunakan, misalnya tomat, terasi, ebi, kari, rempahrempah, dan cabai. Bahan pelengkap nasi goreng juga bervariasi, seperti sayuran, telur, daging ayam, daging sapi, daging kambing, ikan, dan sosis. Kuliner nasional Indonesia ini dapat disajikan bersama dengan kerupuk, emping, dan acar (Tyas, 2017).



Gambar 7. Nasi Goreng Teri 281 gram



Tabel 17. Komposisi Nasi Goreng Teri

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Nasi	200 gram
2.	Teri	30 gram
3.	Kerupuk	10 gram
4.	Timun	21 gram
5.	Tomat	15 gram
6.	Selada	5 gram

Tabel 18. Nilai Zat Gizi Nasi Goreng Teri

Kandungan Gizi	Nasi goreng teri	Susu	Nasi goreng teri dan Susu
Energi	492,7	240	732,7
Protein	13,7	9	22,7
Lemak	18,1	7,5	25,6
KH	70,3	39	109,3
Kalsium	49,1	396,8	445,9

Tabel 19. Perbandingan Zat Gizi Nasi Goreng Teri dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Nasi Goreng Teri			Zat Gizi Nasi Goreng Teri			Zat Gizi Nasi Goreng Teri			Zat Gizi Nasi Goreng Teri					
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	492,7	2000	25%	13,7	50	28%	18,1	65	28%	70,3	300	23%	49,1	1200	4%
	PR	492,7	1900	26%	13,7	55	25%	18,1	65	28%	70,3	280	25%	49,1	1200	4%
13-15	LK	492,7	2400	21%	13,7	70	20%	18,1	80	23%	70,3	350	20%	49,1	1200	4%
	PR	492,7	2050	24%	13,7	65	22%	18,1	70	26%	70,3	300	23%	49,1	1200	4%

Tabel 20. Perbandingan Zat Gizi Nasi Goreng Teri dan Susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Nasi Goreng Teri dan Susu		Zat Gizi Nasi Goreng Teri dan Susu			Zat Gizi Nasi Goreng Teri dan Susu			Zat Gizi Nasi Goreng Teri dan Susu			Zat Gizi Nasi Goreng Teri dan Susu			
		Energi	AKG	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	732,7	2000	37%	22,7	50	46%	25,6	65	40%	109,3	300	36%	445,9	1200	37%
	PR	732,7	1900	39%	22,7	55	42%	25,6	65	40%	109,3	280	39%	445,9	1200	37%
13-15	LK	732,7	2400	31%	22,7	70	33%	25,6	80	33%	109,3	350	31%	445,9	1200	37%
	PR	732,7	2050	36%	22,7	65	35%	25,6	70	37%	109,3	300	36%	445,9	1200	37%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi nasi goreng teri dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 37% zat gizi energi, 46% zat gizi protein, 40% zat gizi lemak, 36% zat gizi karbohidrat dan 37% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 39%, zat gizi protein 42%, zat gizi lemak 40%, zat gizi karbohidrat 39% dan zat gizi kalsium 37% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi nasi goreng teri dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 31% zat gizi energi, 33% zat gizi protein, 33% zat gizi lemak, 31% zat gizi karbohidrat dan 37% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 36%, zat gizi protein 35%, zat gizi lemak 37%, zat gizi karbohidrat 36% dan zat gizi kalsium 37% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

F. Roti



Gambar 8. Roti 120 gram



Tabel 21. Komposisi Roti

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Roti isi coklat	65 gram
2.	Roti Abon	55 gram

Tabel 22. Nilai Zat Gizi Roti

Kandungan Gizi	Roti	Susu	Roti dan Susu
Energi	347	240	587
Protein	20,2	9	29,2
Lemak	6,6	7,5	14,1
KH	50,5	39	89,5
Kalsium	12,3	396,8	409,1

Tabel 23. Perbandingan Zat Gizi Sari Roti dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Roti			Zat Gizi Roti			Zat Gizi Roti			Zat Gizi Roti			Zat Gizi Roti	
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium
12	LK	347	2000	17%	20,2	50	40%	6,6	65	11%	50,5	300	17%	12,3	1200
	PR	347	1900	18%	20,2	55	36%	6,6	65	11%	50,5	280	18%	12,3	1200
13-15	LK	347	2400	14%	20,2	70	29%	6,6	80	9%	50,5	350	14%	12,3	1200
	PR	347	2050	17%	20,2	65	31%	6,6	70	10%	50,5	300	17%	12,3	1200

Tabel 24. Perbandingan Zat Gizi Sari Roti dan Susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Sari Roti dan Susu			Zat Gizi Sari Roti dan Susu			Zat Gizi Sari Roti dan Susu			Zat Gizi Sari Roti dan Susu					
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	587	2000	29%	29,2	50	58%	14,1	65	22%	89,5	300	30%	409,1	1200	34%
	PR	587	1900	31%	29,2	55	36%	14,1	65	22%	89,5	280	32%	409,1	1200	34%
13-15	LK	587	2400	24%	29,2	70	29%	14,1	80	18%	89,5	350	25%	409,1	1200	34%
	PR	587	2050	29%	29,2	65	31%	14,1	70	20%	89,5	300	30%	409,1	1200	34%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi sari roti dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 29% zat gizi energi, 58% zat gizi protein, 22% zat gizi lemak, 30% zat gizi karbohidrat dan 34% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 31%, zat gizi protein 36%, zat gizi lemak 22%, zat gizi karbohidrat 32% dan zat gizi kalsium 34% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi sari roti dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 24% zat gizi energi, 29% zat gizi protein, 18% zat gizi lemak, 25% zat gizi karbohidrat dan 34% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 29%, zat gizi protein 31%, zat gizi lemak 21%, zat gizi karbohidrat 30% dan zat gizi kalsium 34% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG)

G. Mie Goreng



Gambar 12. Mie Goreng 201 g



Tabel 25. Komposisi Mie Goreng

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Mie	150 gram
2.	Kerupuk	10 gram
3.	Timun	21 gram
4.	Tomat	15 gram
5.	Selada	5 gram
6.	Telur	35 gram

Tabel 26. Nilai Zat Gizi Mie Goreng

Kandungan Gizi	Mie goreng	Susu	Mie goreng dan Susu
Energi	328,4	240	478,4
Protein	12,7	9	21,7
Lemak	7,7	7,5	15,2
KH	51,1	39	90,1
Kalsium	43,5	396,8	440,3

Tabel 27. Perbandingan zat gizi mie goreng dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Mi Goreng		Zat Gizi Mi Goreng			Zat Gizi Mi Goreng			Zat Gizi Mi Goreng			Zat Gizi Mi Goreng			
		Energi	AKG	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	328,4	2000	16%	12,7	50	26%	7,7	65	12%	51,1	300	17%	43,5	1200	4%
	PR	328,4	1900	17%	12,7	55	24%	7,7	65	12%	51,1	280	18%	43,5	1200	4%
13-15	LK	328,4	2400	14%	12,7	70	19%	7,7	80	10%	51,1	350	15%	43,5	1200	4%
	PR	328,4	2050	16%	12,7	65	20%	7,7	70	11%	51,1	300	17%	43,5	1200	4%

Tabel 28. Perbandingan zat gizi mie goreng dan susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Mi Goreng dan Susu			Zat Gizi Mi Goreng dan Susu			Zat Gizi Mi Goreng dan Susu			Zat Gizi Mi Goreng dan Susu			Zat Gizi Mi Goreng dan Susu		
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
		AKG	AKG		AKG	AKG		AKG	AKG		AKG	AKG		AKG	AKG	
12	LK	478,4	2000	24%	21,7	50	44%	15,2	65	23%	90,1	300	30%	440,3	1200	37%
	PR	478,4	1900	25%	21,7	55	40%	15,2	65	23%	90,1	280	32%	440,3	1200	37%
13-15	LK	478,4	2400	20%	21,7	70	31%	15,2	80	19%	90,1	350	26%	440,3	1200	37%
	PR	478,4	2050	23%	21,7	65	34%	15,2	70	21%	90,1	300	30%	440,3	1200	37%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi mie goreng dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 24% zat gizi energi, 44% zat gizi protein, 23% zat gizi lemak, 30% zat gizi karbohidrat dan 37% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 25%, zat gizi protein 40%, zat gizi lemak 23%, zat gizi karbohidrat 32% dan zat gizi kalsium 37% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi mie goreng dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 20% zat gizi energi, 31% zat gizi protein, 19% zat gizi lemak, 26% zat gizi karbohidrat dan 37% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 23%, zat gizi protein 34%, zat gizi lemak 21%, zat gizi karbohidrat 30% dan zat gizi kalsium 37% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

H. Nasi Uduk



Gambar 13. Nasi Uduk 200 g



Tabel 26. Komposisi Nasi Uduk

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Nasi Uduk	110 gram
2.	Telur	50 gram
3.	Teri Kacang	5 gram
4.	Tahu	25 gram
5.	Kerupuk	10 gram

Tabel 27. Nilai Zat Gizi Nasi Uduk

Kandungan Gizi	Nasi Uduk	Susu	Nasi Uduk dan Susu
Energi	380,7	240	620,7
Protein	13	9	22
Lemak	21,5	7,5	29
KH	34	39	73
Kalsium	90,5	397	487,3

Tabel 28. Perbandingan zat gizi Nasi Uduk dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Nasi Uduk			Zat Gizi Nasi Uduk			Zat Gizi Nasi Uduk			Zat Gizi Nasi Uduk					
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	380,7	2000	19%	13	50	26%	21,5	65	33%	34	300	11%	90,5	1200	8%
	PR	380,7	1900	20%	13	55	24%	21,5	65	33%	34	280	12%	90,5	1200	8%
13-15	LK	380,7	2400	16%	13	70	19%	21,5	80	27%	34	350	10%	90,5	1200	8%
	PR	380,7	2050	19%	13	65	20%	21,5	70	31%	34	300	11%	90,5	1200	8%

Tabel 29. Perbandingan zat gizi Nasi Uduk dan susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Nasi Uduk dan Susu			Zat Gizi Nasi Uduk dan Susu			Zat Gizi Nasi Uduk dan Susu			Zat Gizi Nasi Uduk dan Susu			Zat Gizi Nasi Uduk dan Susu		
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	621	2000	31%	22	50	44%	29	65	45%	73	300	24%	487,3	1200	41%
	PR	621	1900	33%	22	55	40%	29	65	45%	73	280	26%	487,3	1200	41%
13-15	LK	621	2400	26%	22	70	31%	29	80	36%	73	350	21%	487,3	1200	41%
	PR	621	2050	30%	22	65	34%	29	70	41%	73	300	24%	487,3	1200	41%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi Nasi Uduk dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 31% zat gizi energi, 44% zat gizi protein, 45% zat gizi lemak, 24% zat gizi karbohidrat dan 41% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 33%, zat gizi protein 40%, zat gizi lemak 45%, zat gizi karbohidrat 26% dan zat gizi kalsium 41% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi Nasi Uduk dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 26% zat gizi energi, 31% zat gizi protein, 36% zat gizi lemak, 21% zat gizi karbohidrat dan 41% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 30%, zat gizi protein 34%, zat gizi lemak 24%, zat gizi karbohidrat 30% dan zat gizi kalsium 41% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

I. Kentang dan Nugget



Gambar 14. Kentang dan Nugget 250 g



Tabel 30. Komposisi Kentang dan Nugget

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Kentang	200 gram
2.	Nugget Ayam	50 gram

Tabel 31. Nilai Zat Gizi Kentang dan Nugget

Kandungan Gizi	Kentang dan Nugget	Susu	Kentang dan Nugget dan Susu
Energi	324,2	240	564,2
Protein	13,9	9	22,9
Lemak	7	7,5	14,5
KH	51,7	39	90,7
Kalsium	19,8	396,8	416,6

Tabel 32. Perbandingan zat gizi Kentang dan Nugget dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Kentang dan Nugget		Zat Gizi Kentang dan Nugget		Zat Gizi Kentang dan Nugget			Zat Gizi Kentang dan Nugget			Zat Gizi Kentang dan Nugget				
		Energi	AKG	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	324,2	2000	16%	13,9	50	28%	7	65	11%	51,7	300	17%	19,8	1200	2%
	PR	324,2	1900	17%	13,9	55	25%	7	65	11%	51,7	280	18%	19,8	1200	2%
13-15	LK	324,2	2400	14%	13,9	70	20%	7	80	9%	51,7	350	15%	19,8	1200	2%
	PR	324,2	2050	16%	13,9	65	21%	7	70	10%	51,7	300	17%	19,8	1200	2%

Tabel 33. Perbandingan zat gizi Kentang dan Nugget dan susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Kentang dan Nugget dan Susu			Zat Gizi Kentang dan Nugget dan Susu			Zat Gizi Kentang dan Nugget dan Susu			Zat Gizi Kentang dan Nugget dan Susu			Zat Gizi Kentang dan Nugget dan Susu		
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	564,2	2000	28%	22,9	50	46%	14,5	65	22%	90,7	300	30%	416,6	1200	35%
	PR	564,2	1900	30%	22,9	55	42%	14,5	65	22%	90,7	280	32%	416,6	1200	35%
13-15	LK	564,2	2400	24%	22,9	70	33%	14,5	80	18%	90,7	350	26%	416,6	1200	35%
	PR	564,2	2050	28%	22,9	65	35%	14,5	70	21%	90,7	300	30%	416,6	1200	35%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi Kentang dan Nugget dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 28% zat gizi energi, 46% zat gizi protein, 22% zat gizi lemak, 30% zat gizi karbohidrat dan 35% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 30%, zat gizi protein 42%, zat gizi lemak 22%, zat gizi karbohidrat 32% dan zat gizi kalsium 35% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi Kentang dan Nugget dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 24% zat gizi energi, 33% zat gizi protein, 18% zat gizi lemak, 26% zat gizi karbohidrat dan 35% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 28%, zat gizi protein 21%, zat gizi lemak 30%, zat gizi karbohidrat 21% dan zat gizi kalsium 35% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

J. Kentang dan Sosis



Gambar 15. Kentang dan Sosis 250 g



Tabel 34. Komposisi Kentang dan Sosis

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Kentang	200 gram
2.	Sosis Sapi	50 gram

Tabel 35. Nilai Zat Gizi Kentang dan Sosis

Kandungan Gizi	Kentang dan Sosis	Susu	Kentang dan Sosis dan Susu
Energi	339,1	240	579,1
Protein	14	9	23
Lemak	12,9	7,5	20,4
KH	43,3	39	82,3
Kalsium	15,5	396,8	412,3

Tabel 36. Perbandingan zat gizi Kentang dan Sosis dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Kentang dan Sosis			Zat Gizi Kentang dan Sosis			Zat Gizi Kentang dan Sosis			Zat Gizi Kentang dan Sosis					
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	339,1	2000	17%	14	50	28%	12,9	65	20%	43,3	300	14%	15,5	1200	1%
	PR	339,1	1900	18%	14	55	25%	12,9	65	20%	43,3	280	15%	15,5	1200	1%
13-15	LK	339,1	2400	14%	14	70	20%	12,9	80	16%	43,3	350	12%	15,5	1200	1%
	PR	339,1	2050	17%	14	65	22%	12,9	70	18%	43,3	300	14%	15,5	1200	1%

Tabel 37. Perbandingan zat gizi Kentang dan Sosis dan susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Kentang dan Sosis dan Susu			Zat Gizi Kentang dan Sosis dan Susu			Zat Gizi Kentang dan Sosis dan Susu			Zat Gizi Kentang dan Sosis dan Susu			Zat Gizi Kentang dan Sosis dan Susu		
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	579,1	2000	29%	23	50	46%	20,4	65	31%	82,3	300	27%	412,3	1200	34%
	PR	579,1	1900	30%	23	55	42%	20,4	65	31%	82,3	280	29%	412,3	1200	34%
13-15	LK	579,1	2400	24%	23	70	33%	20,4	80	26%	82,3	350	24%	412,3	1200	34%
	PR	579,1	2050	28%	23	65	35%	20,4	70	29%	82,3	300	27%	412,3	1200	34%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi Kentang dan Sosis dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 29% zat gizi energi, 46% zat gizi protein, 31% zat gizi lemak, 27% zat gizi karbohidrat dan 34% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 30%, zat gizi protein 42%, zat gizi lemak 31%, zat gizi karbohidrat 29% dan zat gizi kalsium 34% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi Kentang dan Sosis dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 24% zat gizi energi, 33% zat gizi protein, 26% zat gizi lemak, 24% zat gizi karbohidrat dan 34% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 28%, zat gizi protein 35%, zat gizi lemak 29%, zat gizi karbohidrat 27% dan zat gizi kalsium 34% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

K. Pempek



Gambar 16. Pempek 180 g



Tabel 38. Komposisi Pempek

No.	Bahan	Berat (gram)
1.	Pempek	125 gram
2.	Cuko	55 gram

Tabel 39. Nilai Zat Gizi Pempek

Kandungan Gizi	Pempek	Susu	Kentang dan Pempek
Energi	262,5	240	502,5
Protein	11,9	9	20,9
Lemak	5,4	7,5	12,9
KH	41,8	39	80,8
Kalsium	485	396,8	881,8

Tabel 40. Perbandingan zat gizi Pempek dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Pempek			Zat Gizi Pempek			Zat Gizi Pempek			Zat Gizi Pempek					
		Energi	Energi	KE	Protein	Protein	KP	Lemak	Lemak	KL	KH	KH	KKH	Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	262,5	2000	13%	11,9	50	24%	5,4	65	8%	41,8	300	14%	485	1200	40%
	PR	262,5	1900	14%	11,9	55	22%	5,4	65	8%	41,8	280	15%	485	1200	40%
13-15	LK	262,5	2400	11%	11,9	70	17%	5,4	80	7%	41,8	350	12%	485	1200	40%
	PR	262,5	2050	13%	11,9	65	18%	5,4	70	8%	41,8	300	14%	485	1200	40%

Tabel 41. Perbandingan zat gizi Pempek dan susu dengan AKG

Umur	JK	Zat Gizi Pempek dan Susu			Zat Gizi Pempek dan Susu			Zat Gizi Pempek dan Susu			Zat Gizi Pempek dan Susu			Zat Gizi Pempek dan Susu		
		AKG	AKG	KE	AKG	AKG	KP	AKG	AKG	KL	AKG	AKG	AKG	AKG	AKG	AKG
		Energi	Energi		Protein	Protein		Lemak	Lemak		KH	KH		Kalsium	Kalsium	Kkalsium
12	LK	502,5	2000	25%	20,9	50	42%	12,9	65	20%	80,8	300	27%	881,8	1200	73%
	PR	502,5	1900	26%	20,9	55	38%	12,9	65	20%	80,8	280	29%	881,8	1200	73%
13-15	LK	502,5	2400	21%	20,9	70	30%	12,9	80	16%	80,8	350	23%	881,8	1200	73%
	PR	502,5	2050	25%	20,9	65	32%	12,9	70	18%	80,8	300	27%	881,8	1200	73%

Hasil dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi Pempek dan susu pada umur 12 tahun berjenis kelamin laki-laki yaitu 25% zat gizi energi, 42% zat gizi protein, 20% zat gizi lemak, 27% zat gizi karbohidrat dan 73% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 26%, zat gizi protein 38%, zat gizi lemak 20%, zat gizi karbohidrat 29% dan zat gizi kalsium 73% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kandungan zat gizi Pempek dan susu pada umur 13-15 tahun berjenis laki-laki yaitu 21% zat gizi energi, 30% zat gizi protein, 16% zat gizi lemak, 23% zat gizi karbohidrat dan 73% zat gizi kalsium dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) sedangkan perempuan zat gizi energi berjumlah 25%, zat gizi protein 32%, zat gizi lemak 18%, zat gizi karbohidrat 27% dan zat gizi kalsium 73% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Tabel 29. Kandungan Gizi Berbagai Jenis *Snack* Pagi

No	Nama Snack Pagi	Berat (gram)	Jumlah					Umur (th)	Jk	Tingkat Kecukupan Gizi										Harga per Porsi (Rp)		
			Energi	Protein	Lemak	Karbohidrat	Kalsium			Energi	%	Protein	%	Lemak	%	Karbohidrat	%	Kalsium	%			
1	Gado-Gado	260	333,4	14,9	20,4	25,2	81,7	12	Lk	2.000	17	50	30	65	31	300	8	1.200	7	10.000		
										1.900	17	55	27	65	31	280	13	1.200	5			
										13-15	Lk	2.400	14	70	21	80	26	350	11		1.200	5
										Pr	2.050	16	65	23	70	29	300	12	1.200		5	
										Rata-rata	2.088	16	60	25	70	29	308	12	1.200		5	
2	Bihun Telur Orak-Arik	226	432,4	6,3	28,1	38,1	22,2	12	Lk	2.000	22	50	12,6	65	43	300	13	1.200	2	10.000		
										1.900	22	55	11	65	43	280	13	1.200	2			
										13-15	Lk	2.400	18	70	9	80	35	350	10		1.200	2
										Pr	2.050	21	65	9	70	40	300	13	1.200		2	
										Rata-rata	2.088	20	60	10	70	40	308	12	1.200		2	
3	Batagor	265	291,4	22,0	17,8	11,5	75,8	12	Lk	2.000	15	50	44	65	27	300	4	1.200	6	10.000		
										1.900	15	55	40	65	27	280	4	1.200	6			
										13-15	Lk	2.400	12	70	31	80	22	350	3		1.200	6
										Pr	2.050	14	65	34	70	25	300	4	1.200		6	
										Rata-rata	2.088	14	60	37	70	25	308	4	1.200		6	
4	Sandwich	141	244,8	10,3	5,4	38,0	26,6	12	Lk	2.000	12	50	20	65	8	300	13	1.200	2	10.000		
										1.900	13	55	19	65	8	280	14	1.200	2			
										13-15	Lk	2.400	10	70	15	80	7	350	11		1.200	2
										Pr	2.050	12	65	16	70	8	300	13	1.200		2	
										Rata-rata	2.088	12	60	17	70	8	308	12	1.200		2	

No	Nama Snack Pagi	Berat (gram)	Jumlah					Umur (th)	Jk	Tingkat Kecukupan Gizi										Harga per Porsi (Rp)
			Energi	Protein	Lemak	Karbohidrat	Kalsium			Energi	%	Protein	%	Lemak	%	Karbohidrat	%	Kalsium	%	
5	Mie Goreng	201	328,4	12,7	7,7	51,1	43,5	12	Lk	2.000	16	50	25	65	12	300	17	1.200	4	10.000
									Pr	1.900	17	55	23	65	12	280	18	1.200	4	
	Rata-rata	13-15	Lk	2.400	14	70	18	80	10	350	15	1.200	4							
			Pr	2.050	16	65	20	70	11	300	17	1.200	4							
				2.088	16	60	21	70	11	308	17	1.200	4							
6	Nasi Goreng Teri	281	492,7	13,7	18,1	70,3	49,1	12	Lk	2.000	25	50	27	65	28	300	23	1.200	4	10.000
									Pr	1.900	26	55	25	65	28	280	25	1.200	4	
	Rata-rata	13-15	Lk	2.400	21	70	20	80	23	350	20	1.200	4							
			Pr	2.050	24	65	21	70	26	300	23	1.200	4							
				2.088	24	60	23	70	26	308	23	1.200	4							
7	Roti	120	347	20,2	6,6	50,5	12,3	12	Lk	2.000	17	50	40	65	40	300	16	1.200	1	4.500
									Pr	1.900	18	55	37	65	37	280	18	1.200	1	
	Rata-rata	13-15	Lk	2.400	14	70	29	80	29	350	14	1.200	1							
			Pr	2.050	17	65	32	70	32	300	17	1.200	1							
				2.088	17	60	34	70	34	308	16	1.200	1							
8	Nasi Uduk	200	380,7	13	21,5	34	90,5	12	Lk	2.000	19	50	26	65	33	300	11	1.200	8	10.000
									Pr	1.900	20	55	24	65	33	280	12	1.200	8	
	Rata-rata		Lk	2.400	16	70	19	80	27	350	10	1.200	8							
			Pr	2.050	19	65	20	70	31	300	11	1.200	8							
				2.088	18	60	22	70	31	308	11	1.200	8							
9	Kentang dan Sosis		324,2	13,9	7	51,7	19,8	12	Lk	2.000	16	50	28	65	11	300	17	1.200	2	10.000
									Pr	1.900	17	55	25	65	11	280	18	1.200	2	

No	Nama Snack Pagi	Berat (gram)	Jumlah					Umur (th)	Jk	Tingkat Kecukupan Gizi										Harga per Porsi (Rp)
			Energi	Protein	Lemak	Karbohidrat	Kalsium			Energi	%	Protein	%	Lemak	%	Karbohidrat	%	Kalsium	%	
	Rata-rata								Lk	2.400	14	70	20	80	9	350	15	1.200	2	
									Pr	2.050	16	65	21	70	10	300	17	1.200	2	
										2.088	18	60	24	70	10	308	17	1.200	2	
10	Kentang dan Sosis	250	339,1	14	12,9	43,3	15,5	12	Lk	2.000	17	50	28	65	20	300	14	1.200	1	10.000
									Pr	1.900	18	55	25	65	20	280	15	1.200	1	
								13-15	Lk	2.400	14	70	20	80	16	350	12	1.200	1	
									Pr	2.050	17	65	22	70	18	300	14	1.200	1	
	Rata-Rata									2.088	18	60	24	70	19	308	14	1.200	1	
11	Pempek	180	262,5	11,9	5,4	41,8	485	12	Lk	2.000	13	50	24	65	8	300	14	1.200	40	10.000
									Pr	1.900	14	55	22	65	8	280	15	1.200	40	
								13-15	Lk	2.400	11	70	17	80	7	350	12	1.200	40	
									Pr	2.050	13	65	18	70	8	300	14	1.200	40	
	Rata-rata									2.088	18	60	20	70	8	308	14	1.200	40	

Lampiran 2. Daftar Nama Responden Penelitian Tahun 2022

No	Nama Siswa	Kelas	Jenis kelamin
1.	Hariyati Putri	VII A	P
2.	M. Qhabil Alfathar	VII A	L
3.	Galang Ramadhan	VII A	L
4.	M. Ihsan Hidayat	VII A	L
5.	M. Zahran Fairuzalmer	VII A	L
6.	Zahra Sita Ramadhan	VII A	P
7.	Intan Nurasri Fitri	VII A	P
8.	Adnan Febrian	VII B	L
9.	M. Zagy Agali	VII B	L
10.	Aidilla Fitri Sari	VII B	P
11.	Reno Pebrian	VII B	L
12.	M. Munawir	VII B	L
13.	M. Alfa Rido Jaswir	VII B	L
14.	Yogi Saputra Marsel	VII B	L
15.	Franda Zuhri Ramadhan	VII B	L
16.	Eriza Nabila	VII B	P
17.	Edelia Ramadhani	VII B	P
18.	Mhd. Alga Sahputra	VII B	L
19.	Alfajri	VII B	L
20.	Nur Amelia	VII C	P
21.	Pajri Ndra Satria	VII C	L
22.	Rafli Naldi	VII C	L
23.	Navara Dzikra	VII C	P
24.	Nurhanifa Sahira	VII C	P
25.	M. Habiburrahman Elsy Arasi	VII C	L
26.	Rafni Zarnita	VII C	P
27.	Surya Dwi Firmansyah	VII C	L
28.	Alma Dira	VII C	P
29.	Rizky Ramadhan	VII C	L
30.	Kiki Farel	VII C	L
31.	Aldi Febrian	VII D	L

Lampiran 2. Daftar Nama Responden Penelitian Tahun 2022 (Lanjutan)
RESPONDEN PENELITIAN SISWA SMP N 1 KAMPAR

No	Nama Siswa	Kelas	Jenis kelamin
32	Zila Putri Delmita	VII D	P
33	M. Dafa Daifulloh	VII D	L
34	Hendriyusrizal	VII D	L
35	Sera Nur Utama Putri	VII D	P
36	Ripa Laksmna	VII D	L
37	Aldian Alparindo	VII D	L
38	Candra Radika	VII D	L
39	Sarmila Asrianti	VII D	P
40	Yulfita Indri Yani	VII D	P
41	Aditia Anggara	VII D	L
42	Zulfarela	VII D	L
43	Cyndi Oktaviani Siregar	VII D	P
44	Daniel Alghifari	VII D	L
45	Alpajri Nurul Akbar	VII E	L
46	Farel Azzikri	VII E	L
47	Naisya Meysi Azzirrah	VII E	P
48	Noverdi Herdiman	VII E	L
49	Nadya Safina	VII E	P
50	Nia Maylinda	VII E	P
51	Arjuna Satria Wibawa	VII E	L
52	Fiona Sabila	VII F	P
53	Dini Faza Azzahra	VII F	P
54	Meilani	VII F	P
55	Mas Delima Syahfitri	VII F	P
56	Dimas Aditya Alrafa	VII F	L
57	Ezar Raditia	VII G	L
58	M. Nailul Khairul Annabi	VII G	L
59	Nessa Nivrillia	VII G	P
60	Evan	VII G	L
61	Restipurnama Dasri	VII G	P
62	Bayu Saputra	VII G	L

Lampiran 2. Daftar Nama Responden Penelitian Tahun 2022 (Lanjutan)

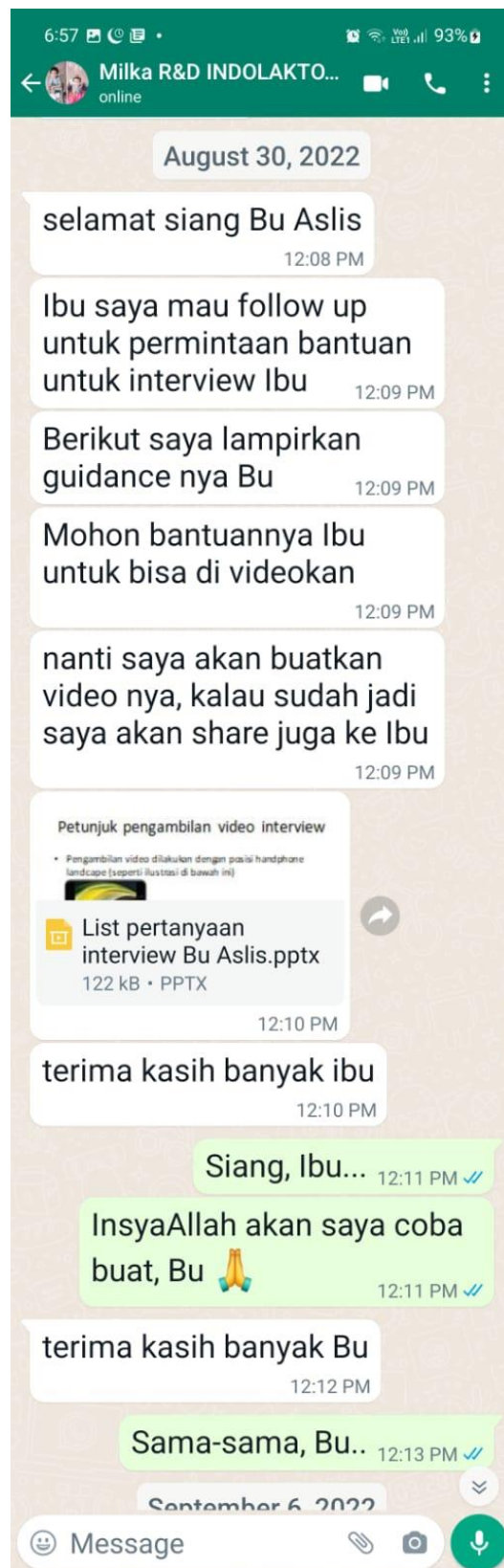
RESPONDEN PENELITIAN SISWA SMP N 1 KAMPAR

No	Nama Siswa	Kelas	Jenis kelamin
63	Faizil Abdillah	VII G	L
64	Rani Aprianis	VII G	P
65	Fyonyta Azzahro	VIII B	P
66	Muhammad Febri Abdillah	VIII B	L
67	Muhammad Zaki	VIII B	L
68	Delsi Safitri	VIII B	P
69	Desmizon Saputra	VIII B	L
70	Muhammad Zikri Albarokah	VIII B	L
71	Fauza Nurmani	VIII B	L
72	Nasywa Kapila	VIII B	P
73	Hanifah Salwa Huda	VIII B	P
74	M. Adil Fratama	VIII B	L
75	Muhammad Ilham	VIII C	L
76	Muhammad Rizky	VIII C	L
77	Sultan Pratama Putra	VIII C	L
78	Muhammad Zaky Rahmadhan	VIII C	L
79	Muhammad Alfarezi	VIII C	L
80	Fahur Rahma	VIII C	L

No.	Nama Responden	2021	2022	Keterangan
1	Hariyati Putri	√	√	
2	M. Qhabil Alfathar	√	√	
3	Galang Ramadhan	√	√	
4	M. Ihsan Hidayat	√	√	
5	M. Zahran Fairuzalmer	√	√	
6	Zahra Sita Ramadhan	√	√	
7	Intan Nurasri Fitri	√	√	
8	Adnan Febrian	√	√	
9	M. Zagy Agali	√	√	
10	Aidilla Fitri Sari	√	√	
11	Reno Pebrian	√	√	
12	M. Munawir	√	√	
13	M. Alfa Rido Jaswir	√	√	
14	Yogi Saputra Marsel	√	√	
15	Franda Zuhri Ramadhan	√	√	
16	Eriza Nabila	√	√	
17	Edelia Ramadhani	√	√	
18	Mhd. Alga Sahputra	√	√	
19	Alfajri	√	√	
20	Nur Amelia	√	√	
21	Pajri Ndra Satria	√	-	Pindah Sekolah
22	Rafli Naldi	√	√	
23	Navara Dzikra	√	√	
24	Nurhanifa Sahira	√	√	
25	M. Habiburrahman Elsy Arasi	√	√	
26	Rafni Zarnita	√	√	
27	Surya Dwi Firmansyah	√	√	
28	Alma Dira	√	√	
29	Rizky Ramadhan	√	√	
30	Kiki Farel	√	√	
31	Aldi Febrian	√	√	
32	Zila Putri Delmita	√	√	
33	M. Dafa Daifulloh	√	√	
34	Hendriyusrizal	√	√	
35	Sera Nur Utama Putri	√	√	
36	Ripa Laksmana	√	√	
37	Aldian Alparindo	√	√	
38	Candra Radika	√	√	
39	Sarmila Asrianti	√	√	
40	Yulfita Indri Yani	√	√	

No.	Nama Responden	2021	2022	Keterangan
41	Aditia Anggara	√	√	
42	Zulfarela	√	√	
43	Cyndi Oktaviani Siregar	√	√	
44	Daniel Alghifari	√	√	
45	Alpajri Nurul Akbar	√	√	
46	Farel Azzikri	√	√	
47	Naisya Meysi Azzirrah	√	√	
48	Noverdi Herdiman	√	√	
49	Nadya Safina	√	√	
50	Nia Maylinda	√	√	
51	Arjuna Satria Wibawa	√	√	
52	Fiona Sabila	√	-	Pindah Sekolah
53	Dini Faza Azzahra	√	√	
54	Meilani	√	√	
55	Mas Delima Syahfitri	√	√	
56	Dimas Aditya Alrafa	√	-	Berhenti Sekolah
57	Ezar Raditia	√	√	
58	M. Nailul Khairul Annabi	√	√	
59	Nessa Nivrillia	√	√	
60	Evan	√	√	
61	Restipurnama Dasri	√	-	Tidak hadir saat pengambilan urine pertama
62	Bayu Saputra	√	√	
63	Faizil Abdillah	√	√	
64	Rani Aprianis	√	√	
65	Fyonyta Azzahro	√	√	
66	Muhammad Febri Abdillah	√	√	
67	Muhammad Zaki	√	√	
68	Delsi Safitri	√	√	
69	Desmizon Saputra	√	√	
70	Muhammad Zikri Albarokah	√	√	
71	Fauza Nurmani	√	√	
72	Nasywa Kapila	√	√	
73	Hanifah Salwa Huda	√	√	
74	M. Adil Fratama	√	√	
75	Muhammad Ilham	√	√	
76	Muhammad Rizky	√	√	
77	Sultan Pratama Putra	√	√	
78	Muhammad Zaky Rahmadhan	√	√	
79	Muhammad Alfarezi	√	√	
80	Fahur Rahma	√	√	

Lampiran 3. Email dari dan untuk PT Indolakto Jakarta terkait dengan Bantuan Susu untuk Penelitian Lanjutan Tahun 2022





Lampiran 4. Tangkapan Layar Komunikasi dengan publikasi prosiding
Letter of Manuscript Acceptance

Dear **Dr. Aslis Wirda Hayati**

On behalf of the Scientific Committee of the 2nd IPB International Conference on Nutrition and Food (ICNF2022), we are pleased to inform you that your manuscript titled:

Urinary Pyridinium Crosslinks as a Sensitive Biomarker of Linear Growth in Adolescents
(Registration number: **PDo6oCOP**)
(Authors: **Aslis Wirda Hayati¹, Yessi Alza¹, M Yusuf MF², Hardinsyah³**)

has been accepted to be published in an online supplementary issue of the [Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences](#) as part of the Proceedings of the 2nd IPB International Conference on Nutrition and Food (ICNF 2022).

The publishing process will take about 10-12 weeks to finish and we will inform you once it has been fully published.

Sincerely,

Prof. Dr. Ir. Ali Khomsan, MS

Head of Scientific Committee of ICNF 2022

**SURAT PERJANJIAN
PELAKSANAAN PENELITIAN**

**NOMOR : DP.01.02/4.3/0337/2022
Tanggal 19 Januari 2022**

ANTARA

**PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RIAU**

DENGAN

**KETUA TIM PENGUSUL PENELITIAN SKEMA PDUPT
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RIAU
TAHUN ANGGARAN 2022**

Dr. ASLIS WIRDA HAYATI, SP, M.Si



**DILAKSANAKAN ATAS BIAYA DAFTAR ISIAN PELAKSANAAN ANGGARAN (DIPA)
KEMENTERIAN KESEHATAN TAHUN ANGGARAN 2022 No. SP DIPA-024.12.2.632132/2022,
TANGGAL 17 NOVEMBER 2021 POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RIAU**



SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN
Nomor : DP.02.01/4.3/0337/2022

Pada hari ini **Rabu tanggal 19 bulan Januari tahun Dua Ribu Dua Puluh Dua**, kami yang bertanda tangan dibawah ini :

1. Al Kahfi Budiyanman, S.Kom, MM : Pejabat Pembuat Komitmen Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau yang berdasarkan SK Kuasa Pengguna Anggaran Poltekkes Kemenkes Riau No. KP.01.04/2.1/0007/2022 tanggal 03 Januari 2022. Telah ditunjuk selaku Pejabat yang melakukan tindakan yang mengakibatkan Pengeluaran Anggaran Belanja Poltekkes Kemenkes Riau untuk dan atas nama Pemerintah RI, yang selanjutnya dalam Surat Perjanjian disebut PIHAK PERTAMA

2. Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si : Ketua Tim Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau yang berdasarkan Keputusan Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau No. **DP.02.01/2.1/0292/2022 tanggal 17 Januari 2022**, yang selanjutnya dalam Surat Perjanjian disebut PIHAK KEDUA.

Kedua belah pihak berdasarkan :

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2003, tentang Keuangan Negara.
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2004, tentang Perbendaharaan Negara.

Paraf PIHAK PERTAMA	Paraf PIHAK KEDUA



4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2004, tentang Pemeriksaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara.
5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
6. Peraturan Pemerintah Nomor 39 Tahun 1995 tentang Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
7. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2012 dan terakhir diubah dengan Perpres 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang / Jasa Pemerintah.
8. Surat Pengesahan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau Tahun Anggaran 2022 Nomor : SP DIPA-024.12.2.632132/2022 tanggal 17 November 2021.

Secara bersama-sama telah sepakat mengadakan perjanjian pelaksanaan Penelitian dengan ketentuan sebagai berikut :

PASAL 1
TUGAS DAN PEKERJAAN

1. PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA, untuk melaksanakan Penelitian dengan Judul **"Penggunaan Pyridinium Crosslink Urin sebagai Biomarker Sensitif Status Gizi pada Remaja (Lanjutan)"**
2. PIHAK KEDUA bertanggungjawab penuh atas pelaksanaan, administrasi dan keuangan atas pekerjaan/kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan berkewajiban menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya.
3. Pelaksanaan Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau Tahun Anggaran 2022 Nomor : SP DIPA-024.12.2.632132/2022 tanggal 17 November 2021.

PASAL 2
WEWENANG DAN TANGGUNG JAWAB

1. Pihak Pertama Berwenang untuk menghentikan Kegiatan / Kontrak, jika Penelitian tidak sesuai dengan kaedah ilmiah Penelitian & atau tidak sesuai dengan proposal Penelitian.
2. Kegiatan Penelitian pada pasal (1) dilaksanakan oleh Tim Penelitian yang terdiri dari Ketua sebagai Pihak Kedua dan Anggota sesuai dengan disiplin ilmunya masing-masing. Kegiatan Penelitian harus dilaksanakan sesuai dengan kaidah Penelitian yang berlaku.

Paraf PIHAK PERTAMA	Paraf PIHAK KEDUA



Seluruh hasil dari Penelitian tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Tim Penelitian

PASAL 3

JADWAL PELAKSANAAN

1. PIHAK KEDUA melaksanakan jadwal pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud pada pasal (1) meliputi :
 - a. Pelaksanakan segala kegiatan penelitian
 - b. Pengumpulan laporan (laporan kemajuan, logbook dan laporan akhir penelitian)
 - c. Pemenuhan luaran penelitian yang dijanjikan
2. Jadwal pelaksanaan yang dijelaskan pada pasal (1), dilaksanakan selama **Sepuluh bulan terhitung dari bulan Februari 2022 sampai dengan bulan November 2022.**
3. Waktu penyelesaian kegiatan Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak dapat diubah oleh PIHAK KEDUA kecuali dalam keadaan memaksa, atau adanya perintah penambahan pekerjaan oleh PIHAK PERTAMA secara tertulis.

PASAL 4

DANA PENELITIAN

PIHAK PERTAMA memberikan dana Penelitian tersebut pada pasal (1) sebesar **Rp. 214.960.000,- (Dua Ratus Empat Belas Juta Sembilan Ratus Enam Puluh Ribu Rupiah)** bersumber dari dana Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Poltekkes Kemenkes Riau Tahun Anggaran 2022 Nomor : SP DIPA-024.12.2.632132/2022 tanggal 17 November 2021 yang dibayarkan melalui Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN) Pekanbaru dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. **Pembayaran pertama dilakukan sebesar 75% dari dana yang tersedia (75 % x Rp. 214.960.000,-) = Rp. 161.220.000,- (Seratus Enam Puluh Satu Juta Dua Ratus Dua Puluh Ribu Rupiah), setelah proposal Penelitian diserahkan kepada PIHAK PERTAMA sebanyak 1 (satu) judul dalam daftar terlampir dengan Berita Acara Serah Terima Proposal Penelitian yang ditandatangani oleh kedua belah pihak.**
- b. **Pembayaran kedua dilakukan sebesar 25% dari dana yang tersedia (25 % x Rp. 214.960.000,-) = Rp. 53.740.000,- (Lima Puluh Tiga Juta Tujuh Ratus Empat Puluh Ribu Rupiah), setelah seminar hasil, pengumpulan laporan kemajuan, logbook,**

Paraf PIHAK PERTAMA	Paraf PIHAK KEDUA



- dan laporan akhir penelitian serta bukti luaran penelitian sesuai yang dijanjikan oleh proposal.
- c. Laporan kemajuan, logbook, laporan akhir penelitian serta bukti luaran diserahkan kepada PIHAK PERTAMA sebanyak 2 (dua) eksemplar yang dilengkapi dengan Berita Acara Serah Terima yang ditandatangani oleh kedua belah pihak.
- d. Pembayaran tersebut pada pasal 4a dan 4b diatas ditransfer oleh KPPN Pekanbaru ke rekening Ketua Tim Peneliti sebagai berikut:
- Nama Perguruan Tinggi : **Poltekkes Kementerian Kesehatan Riau**
Nomor Rekening : **0301934417**
Nama penerima pada rekening : **Aslis Wirda Hayati**
Nama Bank : **Bank BNI Kantor Cabang Pasar Mayestik**
Kota : **Jakarta Selatan**
NPWP : **08.316.423.6-701.000**
- e. Seluruh belanja baik barang / honor / transportasi harus mempunyai bukti yang sah, jika tidak ada bukti yang sah maka uang akan dipotong dan dikembalikan ke Negara sesuai dengan jumlah potongan.

PASAL 5 **PAJAK**

PIHAK KEDUA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa:

1. Pembelian barang dan jasa dikenai PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%;
2. Belanja honorarium dikenai PPh Pasal 21 dengan ketentuan:
 - a. 5% bagi yang memiliki NPWP untuk golongan III, serta 6% bagi yang tidak memiliki NPWP;
 - b. untuk golongan IV sebesar 15%; dan
3. Pajak-pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku.

Paraf PIHAK PERTAMA	Paraf PIHAK KEDUA



PASAL 6
HASIL PENELITIAN

1. PIHAK KEDUA harus menyerahkan laporan akhir pelaksanaan penelitian kepada PIHAK PERTAMA sebanyak 5 (Lima) eksemplar dengan menyampaikan Surat Pernyataan telah menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan Berita Acara Penyelesaian Pekerjaan (BAPP) kepada PIHAK PERTAMA berupa Laporan Hasil Penelitian lengkap dengan rekapitulasi laporan keuangan.
2. PIHAK KEDUA berkewajiban memberikan laporan kemajuan, log book, dan laporan akhir penelitian mengikuti ketentuan sebagai berikut:
 - a. PIHAK KEDUA wajib melaporkan kemajuan luaran dan catatan harian melalui Simlitabkes
 - b. PIHAK KEDUA membuat Laporan Kemajuan dan Laporan Akhir
 - c. PIHAK KEDUA harus menyerahkan laporan kemajuan, logbook, dan bukti luaran yang telah dijanjikan oleh peneliti dalam proposal penelitian sebanyak 2 (Dua) Eksemplar
 - d. Ketik 1 ½ spasi diatas kertas HVS A4 210 x 297 mm
 - e. Kulit luar warna Hijau dan bertuliskan :
 - b.1. Logo Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau (pada bagian atas kulit)
 - b.2. Judul Penelitian
 - b.3. Nama Tim Penelitian (Ketua dan Anggota)

PASAL 7
LUARAN PENELITIAN

- a. PIHAK KEDUA wajib mencantumkan *acknowledgement* yang menyebutkan sumber pendanaan (yaitu: Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia) pada setiap bentuk luaran penelitian baik berupa publikasi ilmiah, makalah yang dipresentasikan, maupun poster
- b. Luaran penelitian sesuai dengan skema penelitian yang dijanjikan pada proposal melalui aplikasi simlitabkes
- c. Hak cipta Penelitian menjadi hak PIHAK KEDUA
- d. Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan Penelitian tersebut diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Paraf PIHAK PERTAMA	Paraf PIHAK KEDUA



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLTEKKES KEMENKES RIAU

JURUSAN KEBIDANAN, JURUSAN KEPERAWATAN DAN JURUSAN GIZI
Jl. Melur Nomor 103 Pekanbaru Kode Pos. 28122 Telepon : (0761) 36581 Fax : (0761) 20656
Email : poltekkespekanbaru@yahoo.co.id Website : www.pkr.ac.id



- e. Hasil Penelitian berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara yang dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga/masyarakat melalui Surat Keterangan Hibah

PASAL 8
MONITORING DAN EVALUASI

Monitoring dan Evaluasi bertujuan untuk melihat kemajuan pelaksanaan kegiatan penelitian, utamanya untuk menilai kemajuan capaian luaran sebagaimana dijanjikan dalam proposal. Penilaian monev dilakukan oleh reviewer secara daring melalui Simlitabkes sesuai dengan aturan.

PASAL 9
SANKSI DAN DENDA

1. Apabila PIHAK KEDUA tidak mengikuti presentasi/ seminar hasil penelitian dan apabila setelah batas waktu yang ditetapkan sesuai pasal (3) Surat Perjanjian ini, PIHAK KEDUA belum menyerahkan laporan kemajuan dan atau belum menyerahkan laporan hasil Penelitian secara lengkap kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA akan dikenakan **denda sebesar 5% (lima persen) dari jumlah nilai kontrak**, untuk selanjutnya diserahkan kepada Negara.
2. Apabila PIHAK KEDUA tidak menyerahkan laporan akhir penelitian yang lengkap pada tanggal **30 November 2022** kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK PERTAMA berhak membatalkan kontrak Penelitian dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan seluruh biaya Penelitian yang telah diberikan oleh PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya diserahkan kepada kas Negara.
3. Bagi PIHAK KEDUA yang tidak menyerahkan laporan akhir penelitian dan luaran penelitian kepada PIHAK PERTAMA sampai dengan batas waktu yang telah ditentukan, maka PIHAK KEDUA tidak diperbolehkan mengikuti seleksi proposal Penelitian 1 (satu) tahun anggaran berikutnya.
4. Apabila penelitian dihentikan sebelum waktunya akibat kelalaian PIHAK KEDUA atau terbukti memperoleh pendanaan ganda atau mengusulkan kembali penelitian, maka PIHAK KEDUA tidak diperkenankan mengusulkan penelitian yang sumber pendanaannya dari Kementerian Kesehatan selama 2 tahun berturut-turut dan diwajibkan mengembalikan dana yang telah diterima ke Kas Negara

Paraf PIHAK PERTAMA	Paraf PIHAK KEDUA



PASAL 10
LAIN-LAIN

1. Bila PIHAK KEDUA bermaksud merubah lokasi /waktu pelaksanaan Penelitian/ Rencana Anggaran Biaya (RAB) Penelitian yang disepakati, PIHAK KEDUA harus mengajukan permohonan perubahan kepada PIHAK PERTAMA;
2. Bila Rencana Anggaran Biaya (RAB) tidak terserap sesuai yang telah disepakati, PIHAK KEDUA wajib mengembalikan kelebihan biaya Penelitian yang telah diberikan oleh PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya diserahkan kepada kas Negara;
3. Perubahan pelaksanaan Penelitian hanya dibenarkan jika telah mendapat persetujuan dari PIHAK PERTAMA;
4. Dalam hal PIHAK KEDUA berhalangan tidak dapat melanjutkan Penelitian dalam Surat Perjanjian ini, peneliti anggota wajib menggantikan PIHAK KEDUA, hal ini diperkuat dengan pernyataan kesediaan menggantikan yang ditandatangani di atas kertas bermatrai (surat pernyataan terlampir)
5. *Force Majeure* berupa bencana alam dan non alam maka akan diberikan tambahan waktu sesuai dengan surat edaran dari Direktur Poltekkes Kemenkes Riau

PASAL 11
PENUTUP

1. Surat Perjanjian ini dibuat rangkap 3 (tiga); 1 (satu) rangkap untuk PIHAK PERTAMA, 1 (satu) rangkap untuk PIHAK KEDUA, 1 (satu) rangkap untuk Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dan membubuhkan materai Rp. 10.000,- (sepuluh ribu rupiah) dan mempunyai kekuatan hukum yang sama;
2. Hal-hal lain yang belum diatur dalam Surat Perjanjian ini akan ditentukan oleh kedua belah pihak secara musyawarah.
3. Apabila terjadi perselisihan (sengketa) antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses Hukum yang berlaku dengan memilih domisili Hukum di Pengadilan Negeri Pekanbaru.

Paraf PIHAK PERTAMA	Paraf PIHAK KEDUA



Pekanbaru, 19 Januari 2022

PIHAK KEDUA
 Ketua Tim Penelitian



PIHAK PERTAMA
 Pejabat Pembuat Komitmen


Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si
 NIP 197008282001122002


Al Kahfi Budiyarman, S.Kom, MM
 NIP 198903082010121005

MENGETAHUI :
 Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau


Husnan, S.Kp, MKM
 NIP 196505101985031008

Paraf PIHAK PERTAMA	Paraf PIHAK KEDUA
	



BERITA ACARA SERAH TERIMA
PROPOSAL PENELITIAN

Nomor : DP.02.01/4.3/0256.1/2022

Pada hari ini Kamis tanggal 20 bulan *Januari* tahun *Dua Ribu Dua Puluh Dua*, kami yang bertanda tangan dibawah ini :

1. Nama : **Al Kahfi Budiyanman, S.Kom, MM**
NIP : 198903082010121005
Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau yang selanjutnya disebut "PIHAK PERTAMA"
2. Nama : **Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si**
NIP : 197008282001122002
Jabatan : Ketua Tim Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau yang selanjutnya disebut "PIHAK KEDUA"

Telah melakukan Serah Terima proposal Penelitian berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Nomor : DP.02.01/4.3/ /2022 tanggal 19 Januari 2022. Pihak Kedua menyerahkan kepada Pihak Pertama dan Pihak Pertama telah menerima proposal Penelitian sebanyak 1 (satu) judul dari Pihak Kedua.
Demikian Berita Acara Serah Terima Penelitian ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

PIHAK KEDUA
Ketua Tim Penelitian

Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si
NIP 197008282001122002

PIHAK PERTAMA
Pejabat Pembuat Komitmen

Al Kahfi Budiyanman, S.Kom, MM
NIP 198903082010121005

MENGETAHUI :
Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau

Husnan, S.Kp, MKM
NIP 196505101985031008

Paraf PIHAK PERTAMA	Paraf PIHAK KEDUA



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLTEKES KEMENKES RIAU

Jl. Melur Nomor 103, Kel. Harjosari, Kec. Sukajadi Kota Pekanbaru 28122
Telepon : (0761) 36581 Fax : (0761) 20656
Email : poltekkespekanbaru@yahoo.co.id , pkp@pkp.ac.id Website : www.pkr.ac.id



Lampiran 6. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja.

SURAT PERNYATAAN TANGGUNG JAWAB BELANJA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si
2. Alamat : Jl. Melur No.103 Pekanbaru

Berdasarkan Surat Keputusan Nomor DP.02.01/2.1/0292/2022 dan Kontrak Penelitian Nomor DP.01.02/4.3/0337/2022 mendapatkan anggaran Penelitian Penggunaan Pyridinium Crosslink Urin sebagai Biomarker Sensitif Status Gizi pada Remaja (Lanjutan) sebesar Rp.214.960.000,-(Dua Ratus Empat Belas Juta Sembilan Ratus Enam Puluh Ribu Rupiah.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Kami telah menerima pembayaran untuk biaya kegiatan Penelitian meliputi:

No	Uraian	Jumlah
1	Pembayaran Tahap 1	Rp. 161.220.000
2	Pembayaran Tahap 2	Rp. 53.740.000
	JUMLAH	Rp. 214.960.000

2. Jumlah uang tersebut pada angka 1, dipergunakan untuk pelaksanaan kegiatan Penelitian sebagaimana tersebut di atas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 28 November 2022

Materai Rp10.000,-

Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si

Urinary Pyridinium Crosslinks as a Sensitive Biomarker of Linear Growth in Adolescents

Aslis Wirda Hayati¹, M Yusuf MF², Hardinsyah³, Yessi Alza¹

¹Department of Nutrition, Health Polytechnic of Riau, Ministry of Health, 28122 Sukajadi, Pekanbaru, Indonesia

²Department of Environmental Health, Health Polytechnic of Tanjungpinang, Ministry of Health, 29124 Bukit Bestari, Tanjungpinang, Indonesia

³Department of Community Nutrition, Faculty of Human Ecology, IPB University, 16680 Dramaga, Bogor, Indonesia

Corresponding author's email: aslis@pkr.ac.id

Summary

The research aimed to assess urine Pyd as indicators that can be used to detect stunting incidents. The research design was a cross-sectional study. The subjects consisted of 64 selected teenagers (12-15 yo) at SMPN 1 Kampar in Riau Province. Subjects were measured on January 2022. The indicators of nutrition status were urine Pyd and HAZ as gold standards. Curve of receiver operating characteristic was used to assess the ability of diagnostic test. The ability of urine Pyd in diagnosing stunting was good (AUC area of 70.0%). The urine Pyd qualified as a predictor instrument for the incidence of stunting.

Keywords

Sensitivity, Stunting adolescents, Linear growth indicators, Pyridinium crosslinks, Height

Introduction

Stunting is a major nutritional issue worldwide (1). One of the efforts to reduce the prevalence of stunting is to provide a reliable stunting detector. Treatment is more effective at an early stage if stunting can be detected at a preclinical stage. The early detection is part of stunting prevention, namely detecting the possibility of experiencing stunting in those without symptoms. The current stunting indicator is height for age z-score (HAZ). The results of measuring height are often dubious among others by measuring gauges and standardization of instruments. The urine Pyd is expected to be an indicator of stunting with bone growth disorders associated with bone resorption (2). The Pyd is dissolved by osteoclastic cells and excreted in the urine (3). The objective is to evaluate the validity of urine Pyd against the HAZ gold standard that can be used to measure linear growth related to early detection of stunting.

Materials and Methods

The research design was a cross-sectional study. The subject were 64 selected teenagers (12-15 yo) at SMPN 1 Kampar in Riau Province. Subjects were measured on January 2022. The indicators of nutrition status were the urine Pyd and HAZ as gold standar. Height gauges (microtoise) used STATURE METER. The urine was collected between 7:00 and 10:00 am and was also collected by using sterile pot, stored in freezer at -20°C (until further analysis). Pyd measurements were performed with the use of MicroVue™ PYD EIA kit, using a Spectrophotometer. The analysis of urine samples was carried out at the Prodia Jakarta. The curve of receiver operating characteristic (ROC) was used to assess the ability of the diagnostic test and to determine the cut of point test results from urine Pyd to detect stunting. The ability of a test is declared appropriate if the area under the curve (AUC) is 0.7 (4).

Result and Discussion

The prevalence of stunting subjects was 34.4% (Table 1). This result revealed that the value was higher than the stunted adolescents aged 13-15 years in Riau Province, namely 25.5% (1). The urine Pyd is not only to measure linear growth in the age group of adolescents aged 12-15 years but also applies to the age group of neonates (0-3 days) and the group of children aged 4-6 years (2). In the future, urine Pyd is expected to be used for group pregnant women.

Table 1. Indicators of Linear Growth

Variable	Subject	n	Value*
HAZ	Stunting	22	-2.4±0.3
	Normal	42	-0.5±0.6
Height (cm)	Stunting	22	145.4±3.5
	Normal	42	158.8±5.6
Pyd (nmol/mmol creatinine)	Stunting	22	173.7±75.0
	Normal	42	133.0±69.1

NOTE*: Mean ± SD

The ability of urine Pyd in diagnosing stunting was good with an AUC area of 0.700 (70.0%) at measurement. The sensitivity of the urine Pyd test to state positive for the ones experiencing stunting was 72.4%. The higher the sensitivity of a test, the more positive test results are obtained in the ones who are stunted or the fewer the number of false negatives (5). The specificity of the urine Pyd test for negative states for the ones who did not experience stunting was 53.2%; specificity of the urine Pyd test described the number of those who had a negative test result in the ones who were not stunted (number of false positives). The urine Pyd accuracy is the proportion of the correct test's results among all respondents examined, namely 60.5%. The predictive value

of negative test that is the proportion of those who were not sick among negative test results was 75.8%. The best cut point of urine Pyd for diagnosing stunting was 133.5 nmol/mmol creatinine.

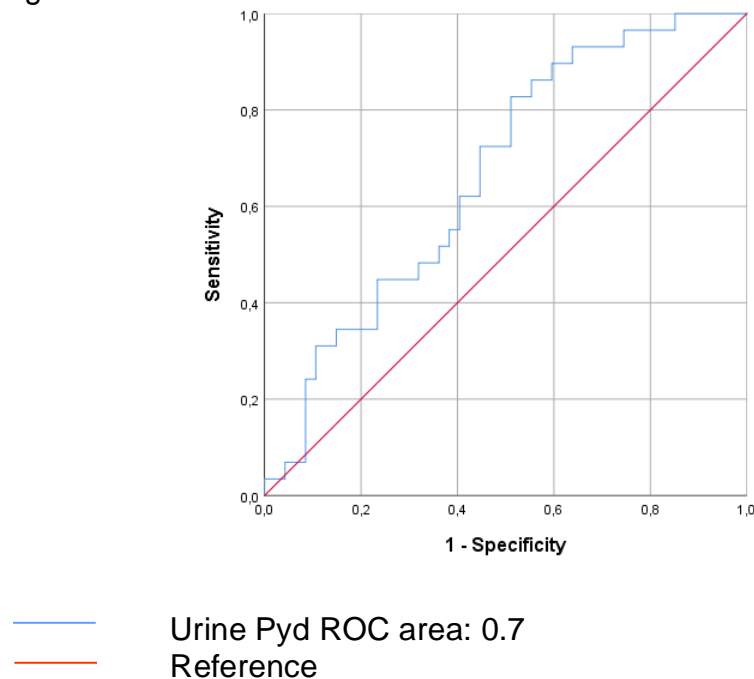


Fig.1: Curve of receiver operating characteristic (ROC)

Conclusions

The urinary Pyd is considered an acceptable measurement to assess stunting. The Pyd qualified as a predictor instrument for stunting. The Pyd has a higher sensitivity value than the specificity value. The urinary Pyd needs to be investigated further in the future regarding its reliability in groups of pregnant women and their babies.

Acknowledgements

Thanks for urine Pyd content analysis facility from Prodia Clinical Laboratory Pekanbaru and Jakarta; and milk assistance from PT Indolakto Jakarta.

References

1. Hayati AW, Ridwan H. The Benefits of Midmorning Snack to Combat Stunting: A Longitudinal Panel Study in the Riau Province of Indonesia. Bentham Science Publishers. 2022;18(7):677-688.
2. Hayati AW, Alza Y. Is Urinary Pyridinium Crosslinks Associated with Stunting in Stunting Children in Indonesia. Enviro Research Publishers. 2022;10(1):1-11.
3. Sureshkumar A and Nagappan KV. A comprehensive review on the biomarkers of bone remodeling in Vitamin D deficiency. Indonesian

Journal of Pharmacy. Faculty of Pharmacy Universitas Gadjah Mada in collaboration with IAI. 2021;32(3):280–290.

4. Putra WGAE, Sutarga IM, Kardiwinata MP, Suariyani NLP, Septarini NW, Subrata IM. Penelitian Uji Diagnostik dan Skrining. Denpasar: Universitas Udayana; 2016.
5. Soekersi H, Rafiqah, E. Uji Diagnostik Ultrasonografi *Gray Scale* dibandingkan dengan Histopatologi pada Karsinoma Payudara Tipe Invasif di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. National Cancer Center: Dharmais Center Hospital. 2016; 10(3):87-92.



Response to Reviewer Form (Cycle 3)

Reviewer code : 07
 Review cycle : 3
 Registration code : PD060COP
 Paper Title : Urinary Pyridinium Crosslinks as a Convincing Biomarker of Linear Growth in Adolescents

No.	Part of the manuscript	Comments/suggestions from reviewer	Responses from authors and adjustment made in the revised manuscript
1	Paper title		
2	Summary		
	Should be an informative summary of the manuscript.		
	Contains introduction, method, main results, and conclusions.		
		The summary is more than 100 words.	<p>1. Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</p> <ul style="list-style-type: none"> Please see Summary: Line 72: "...The research aimed to assess urine Pyd as indicators that can be used to detect stunting incidents. The research design was a cross-sectional study. The subjects consisted of 64 selected teenagers (12-15 yo) at SMPN 1 Kampar in Riau Province. Subjects were measured on January 2022. The indicators of nutrition status were Pyd urine and HAZ as gold standards. Curve of receiver operating characteristic was used to assess the ability of diagnostic test. The ability of urine Pyd in diagnosing stunting was good (AUC area of 70.0%). the urine Pyd qualified as a predictor instrument for the incidence of stunting."



		The value of the AUC should be mentioned.	<p>2. Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</p> <ul style="list-style-type: none"> Please see Summary: <p>Line 72: "...The ability of urine Pyd in diagnosing stunting was good (AUC area of 70.0%)."</p>
3	Keywords	Relevant to content and identify the paper's subject, purpose and focus.	
4	Introduction	Contains background, research gap, and objectives	
		Line 41-44: it is stated that the objective is for "early detection of stunting" then why the population of study is adolescent aged 12-15 yo? Stunting could not be corrected properly during adolescent age although it is puberty age where there will be the second growth spurt.	<p>3. Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</p> <ul style="list-style-type: none"> Please see Introduction: <p>Line 72: "...The Pyd urine is not only to measure linear growth in the age group of adolescents aged 12-15 years but also it applies to the age group of neonates (0-3 days) and the group of children aged 4-6 years (2).</p> <p>This research was part of the integrated collaboration of research (main/fundamental research). This article presented data on the age group of adolescents. The previous data collection was in the age group of neonates and children aged 4-6 yo. In the future, it is supposed to provide for the group of pregnant women."</p>
		The introduction is more than 150 words	<p>4. Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</p> <ul style="list-style-type: none"> Please see Introduction: <p>Line 72: "...Stunting is a major nutritional issue worldwide (1). One of the efforts to reduce the prevalence of stunting is to provide a reliable stunting detector. Treatment is more effective at an early stage if stunting can be detected at a preclinical stage. The</p>



			early detection is part of stunting prevention, namely detecting the possibility of experiencing stunting in those without symptoms. The current stunting indicator is height for age z-score (HAZ). The results of measuring height are often dubious among others by measuring gauges and standardization of instruments. The urine Pyd is expected to be an indicator of stunting with bone growth disorders associated with bone resorption (2). The Pyd is dissolved by osteoclastic cells and excreted in the urine (3). The objective is to evaluate the validity of urine Pyd against the HAZ gold standard that can be used to measure linear growth related to early detection of stunting.”
5	Materials and Methods		
	<ul style="list-style-type: none"> - Should provide sufficient detail to allow the work to be reproduced - Methods that are already published should be indicated by a reference, and only relevant modifications that are described - Source of material must be given - Statistical methods must be specified 	<p>It is not clear why the measurement should be twice with two months interval. Since you have decided that it is a diagnostic study with cross-sectional design, there should be only 1 (one) time point of measurement.</p>	<p>5. <i>Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Please see Materials and Methods: Line 72:... Subjects were measured on January 2022.”</i>
		The materials and methods is more than 150 words	6. <i>Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</i>



			<ul style="list-style-type: none"> • Please see Materials and Methods: <i>Line 72:..</i> The research design was a cross-sectional study. The subject were 64 selected teenagers (12-15 yo) at SMPN 1 Kampar in Riau Province. Subjects were measured on January 2022. The indicators of nutrition status were the urine Pyd and HAZ as gold standar. Height gauges (microtoise) used STATURE METER. The urine was collected between 7:00 and 10:00 am and was also collected by using sterile pot, stored in freezer at -20oC (until further analysis). Pyd measurements were performed with the use of MicroVue™ PYD EIA kit, using a Spectrophotometer. The analysis of urine samples was carried out at the Prodia Jakarta. The curve of receiver operating characteristic (ROC) was used to assess the ability of the diagnostic test and to determine the cut of point test results from urine Pyd to detect stunting. The ability of a test is declared appropriate if the area under the curve (AUC) is 0.7 (4).”
6a	Results and Discussion		
	<ul style="list-style-type: none"> - Results should be clear and presented concisely, using well-designed tables and/or figures - The same data cannot be used in both styles: table and figure (repetition of data display). - Discussion should explore the significance of the results of the work and cover the implications and consequences, not 		

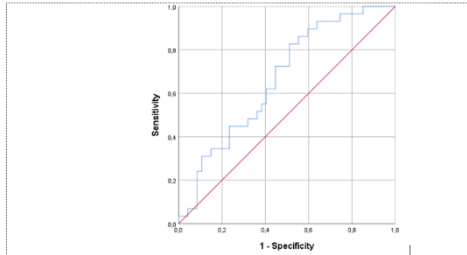


	only repeating the results		
		In accordance with the comments in the method section, there should be revision in the narration of the results, table, and figure to be only 1 time point.	
		Method	<p>7. Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</p> <ul style="list-style-type: none"> Please see Results and Discussion: <p>Line 72:.. The subject were 64 selected teenagers (12-15 yo) at SMPN 1 Kampar in Riau Province. Subjects were measured on January 2022.”</p>
		Results	<p>8. Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</p> <ul style="list-style-type: none"> Please see Results and Discussion: <p>Line 72: “The prevalence of stunting subjects was 34.4% (Table 1). This result revealed that the value was higher than the stunted adolescents aged 13-15 years in Riau Province, namely 25.5% (1). The urine Pyd is not only to measure linear growth in the age group of adolescents aged 12-15 years but also applies to the age group of neonates (0-3 days) and the group of children aged 4-6 years (2). In the future, urine Pyd is expected to be used for group pregnant women and their children. .”</p>
			<p>9. Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</p> <ul style="list-style-type: none"> Please see Results and Discussion: <p>Line 72:.. The subject were 64 selected teenagers (12-15 yo) at SMPN 1 Kampar in Riau Province. Subjects were measured on January 2022.”</p>
6b	Tables/ Graphs		
	- Must contain figure/table title.		



	<ul style="list-style-type: none"> - Should contain figure legends or table notes, if necessary - Appropriate statistical data should be given 																											
		<p>In accordance with the comments in the method section, there should be revision in the narration of the results, table, and figure to be only 1 time point.</p>	<p>10. Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Please see Results and Discussion: <p>Line 72: "... "</p>																									
			<p style="text-align: center;">Table 1. Indicators of Linear Growth</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Variable</th> <th style="text-align: center;">Time of Subject Measurement</th> <th style="text-align: center;">n</th> <th style="text-align: center;">Value*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">HAZ</td> <td style="text-align: center;">Stunting</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">-2.4±0.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Normal</td> <td style="text-align: center;">42</td> <td style="text-align: center;">-0.5±0.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">Height (cm)</td> <td style="text-align: center;">Stunting</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">145.4±3.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Normal</td> <td style="text-align: center;">42</td> <td style="text-align: center;">158.8±5.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">Pyd (nmol/mmol creatinine)</td> <td style="text-align: center;">Stunting</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">173.7±75.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Normal</td> <td style="text-align: center;">42</td> <td style="text-align: center;">133.0±69.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTE*: Mean ± SD</p>	Variable	Time of Subject Measurement	n	Value*	HAZ	Stunting	22	-2.4±0.3	Normal	42	-0.5±0.6	Height (cm)	Stunting	22	145.4±3.5	Normal	42	158.8±5.6	Pyd (nmol/mmol creatinine)	Stunting	22	173.7±75.0	Normal	42	133.0±69.1
Variable	Time of Subject Measurement	n	Value*																									
HAZ	Stunting	22	-2.4±0.3																									
	Normal	42	-0.5±0.6																									
Height (cm)	Stunting	22	145.4±3.5																									
	Normal	42	158.8±5.6																									
Pyd (nmol/mmol creatinine)	Stunting	22	173.7±75.0																									
	Normal	42	133.0±69.1																									



			 <p>Urine Pyd ROC area: 0.7 Reference</p> <p>Fig.1: Curve of receiver operating characteristic (ROC)</p>
7	Conclusions		
	Should identify important outcomes and their implication for the area of study, or recommendations for further research.		
		The AUC between 0.7 to 0.8 is considered acceptable, 0.8 to 0.9 is considered excellent, and more than 0.9 is considered outstanding. Therefore, I think the conclusion should not directly state that Pyd is better than height. This sentence in Line 94: "The urinary Pyd is better than height measurement to assess stunting" should be deleted.	<p>11. Thank you for the suggestion. The requested information has been added in the manuscript.</p> <ul style="list-style-type: none"> Please see Conclusions: <p>Line 72: "...The urinary Pyd is considered an acceptable measurement to assess stunting."</p>



8	Acknowledgements		
	Optional		
	Mention contributions that need to be acknowledged, but do not justify authorship (for example: research funding agencies and individuals who provided help during the research)		
			Thanks for urine Pyd content analysis facility from Prodia Clinical Laboratory Pekanbaru and Jakarta, and milk assistance from PT Indolakto Jakarta.

*add more lines as necessary



PAPER DECISION FORM

Reviewer code : R07
Paper registration code : PD060COP
Paper title : Urinary Pyridinium Crosslinks as a Convincing Biomarker of Linear Growth in Adolescents
Cycle : 3
Decision : (reviewer to select one)
a) Full acceptance for publication without any revision in content
b) **Conditional acceptance if authors perform minor revision as suggested within one week (deadline: 4 November 2022), with the following comments**

No.	Part of paper	Comment/Suggestion
1	Paper title	-
2	Summary <ul style="list-style-type: none">- Should be an informative summary of the manuscript.- Contains introduction, method, main results, and conclusions.	The summary is more than 100 words. The value of the AUC should be mentioned.
3	Keywords <ul style="list-style-type: none">- Relevant to content and identify the paper's subject, purpose and focus.	-
4	Introduction <ul style="list-style-type: none">- Contains background, research gap, and objectives	Line 41-44: it is stated that the objective is for "early detection of stunting" then why the population of study is adolescent aged 12-15 yo? Stunting could not be corrected properly during adolescent age although it is puberty age where there will be the second growth spurt. The introduction is more than 150 words
5	Materials and Methods <ul style="list-style-type: none">- Should provide sufficient detail to allow the work to be reproduced- Methods that are already published should be indicated by a reference, and only relevant modifications that are	It is not clear why the measurement should be twice with two months interval. Since you have decided that it is a diagnostic study with cross-sectional design, there should be only 1 (one) time point of measurement.



	<p>described</p> <ul style="list-style-type: none"> - Source of material must be given - Statistical methods must be specified 	The materials and methods is more than 150 words
6a	<p>Results and Discussion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Results should be clear and presented concisely, using well-designed tables and/or figures - The same data cannot be used in both styles: table and figure (repetition of data display). - Discussion should explore the significance of the results of the work and cover the implications and consequences, not only repeating the results 	In accordance with the comments in the method section, there should be revision in the narration of the results, table, and figure to be only 1 time point.
6b	<p>Tables/ Graphs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Must contain figure/table title - Should contain figure legends or table notes, if necessary - Appropriate statistical data should be given 	In accordance with the comments in the method section, there should be revision in the narration of the results, table, and figure to be only 1 time point.
7	<p>Conclusions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Should not be a summary of the method and the study (this is already presented in the summary). - Should identify important outcomes and their implication for the area of study, or recommendations for further research. 	The AUC between 0.7 to 0.8 is considered acceptable, 0.8 to 0.9 is considered excellent, and more than 0.9 is considered outstanding. Therefore, I think the conclusion should not directly state that Pyd is better than height. This sentence in Line 94: “The urinary Pyd is better than height measurement to assess stunting” should be deleted.



8	Acknowledgements <ul style="list-style-type: none">- Optional- Mention contributions that need to be acknowledged, but do not justify authorship (for example: research funding agencies and individuals who provided help during the research)	-
9	List of references <ul style="list-style-type: none">- Should be relevant to the study	-
10	Other aspects <ul style="list-style-type: none">- Language- ... (filled by reviewer as needed)	

Date of review completion: October 28, 2022

Lampiran 8. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti

A. Identitas Diri (Ketua Pengabdian)

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan fungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	197008282001122002
5	NIDN	4028087001
6	Tempat dan tanggal lahir	Tanjung Pati, Kab. 50 Kota, 28 Agustus 1970
7	E-mail	asliswirda@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	0818106440 dan 081372473515
9	Website Personal	-
10	Institusi	Poltekkes Kemenkes Riau
11	Program Studi	D3 Gizi
12	Jenjang Pendidikan Terakhir	S3 Institut Pertanian Bogor
13	Alamat	Jl. Melur 103 Pekanbaru, Riau 28122

B. SINTA (Terakhir Tanggal 20 Agustus 2020)

1	Sinta ID	6050284
2	Sinta Skor	
3	Rank In National	42053
4	Rank In Affiliation	3
5	Scopus ID	57202873919
6	H-Index	0
7	Articles	1
8	Citation	46
9	Google Scholar ID	NGTg1woAAAAJ
10	h-Index	3
11	Articles	20

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml. (Juta Rp)
1	2020	Penggunaan <i>Pyridinium Crosslinks</i> Urin sebagai <i>Stunting</i> pada Remaja	Poltekkes Kemenkes Riau	100.0
2	2019	Penggunaan <i>Pyridinium Crosslinks</i> Urin sebagai Biomarker Sensitivitas <i>Stunting</i> pada Remaja	Poltekkes Kemenkes Riau	100.0
3	2018	Pengaruh Konsumsi Susu dan Telur terhadap Kandungan <i>Pyridinium Crosslink</i> Urin Anak <i>Stunting</i> Usia 4-6 Tahun	Poltekkes Kemenkes Riau	60.0
4	2017	Pengembangan Indikator Biomarker untuk Mengukur <i>Pyridinium Crosslink</i> di Masa yang Akan Datang sebagai Indikator Dini <i>Stunting</i> Anak Usia 4-6	Poltekkes Kemenkes Riau	59.9
5	2014	Hubungan Kandungan <i>Pyridinium Crosslinks Urin</i> dengan Panjang Badan Neonatus di RSIA Andini Kota Pekanbaru	Poltekkes Kemenkes Riau	23.5
			Prodia Cab. Pekanbaru dan Pusat Jakarta	57.0
6	2013	Tingkat Konsumsi Zat Gizi Anak Balita Indonesia	Danone Jakarta	140.0

D. Publikasi Artikel Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/Number /Tahun
1.	Difference In Energy And Protein Intake Between Urban And Rural Stunted Children Aged 4-6 Years	The 5th International Conference on Public Health	2019
2.	Pyridinium Crosslinks (Pyd) in the Urine is Associated with Stunting in Neonates	Asian Journal Of Research in Medical and Pharmaceutical Sciences	7/1/2019
3.	Determinan Kekurangan Energi Kronis (KEK) Ibu Hamil di Puskesmas Lubuk Muda	Jurnal Kesehatan Komunitas (Journal Of Community Health)	4/3/2018
4.	Is Urinary Creatinine Associated With Wasting In Neonates	Asian Journal Of Pharmaceutical and Clinical Research	11/1/2018
5.	Keamanan Sambal Kacang Tidak Bermerek Di Pasar Tradisional Kota Pekanbaru Dari Cemar Mikrobiologi	Jurnal Proteksi Kesehatan	6/2/2017
6.	Pola konsumsi pangan, asupan energi dan zat gizi anak stunting dan anak tidak stunting 0-23 bulan	Jurnal Gizi dan Pangan (IPB)	2/7/2013
7.	Faktor-faktor risiko stunting anak 0-23 bulan	Jurnal Forum Pascasarjana (IPB)	30/2/2013

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel	Waktu dan Tempat
1.	Simposium Nasional 2020	Manfaat Probiotik, Pangan Fungsional dan Gizi Seimbang untuk Perbaikan Gizi dan Kesehatan	Hotel Arya Duta, Pekanbaru. 29 Februari 2020

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel	Waktu dan Tempat
2.	<i>Asean Congress of Nutrition (ACN) 2019</i>	Effect of Nutritional Counselling on the Energy Intake of Stunting Children Aged 4-6 Years	<i>Bali, Indonesia. August 4-07, 2019</i>
3.	<i>Asean Congress of Nutrition (ACN) 2019</i>	History of Breastfeeding in Stunting Children Aged 0-24 Months in Tualang Village Tualang Distric, Siak Regency, Riau Province	<i>Bali, Indonesia. August 4-07, 2019</i>
4.	<i>Asean Congress of Nutrition (ACN) 2019</i>	Difference in Energy and Protein Intake between Urban and Rural Stunted Children Aged 4-6 Years	<i>Bali, Indonesia. August 4-07, 2019</i>
5.	<i>IUNS 20th International Congress of Nutrition</i>	<i>Protein Density, Body Weight, Economic Status and Mothers Height are Risk Factors of Stunting among Indonesian Young Children</i>	<i>Granada (Spain) September 15-20, 2013</i>
6.	Seminar dan Simposium Nasional Pangan dan Gizi 2013	Asupan Zat Gizi Mikro dan Mutu Gizi Makanan Anak Baduta	Balai Kartini Jakarta, 24-27 Juni 2013
7.	Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi X	Determinasi Stunting Anak Baduta: Analisis Data Riskesdas 2010	Auditorium LIPI Jakarta 20-21 Nopember 2012

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Gizi Bayi	2009	78	Penerbit Buku Kedokteran EGC
2	Asuhan Gizi Klinik	2019	500	Penerbit Buku Kedokteran EGC

G. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

Pekanbaru, 28 November 2022

Ketua Peneliti

Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si

A. Identitas Diri (Anggota Peneliti 1)

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof. Dr. Ir. H.A.M. Hardinsyah. MS
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Jabatan fungsional	Guru Besar
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	195908071983031001
5	NIDN	0007085915
6	Tempat dan tanggal lahir	Pekanbaru, 7 Agustus 1959
7	E-mail	hardinsyah_ridwan@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	0251-345278, 081292259
9	Website Personal	
10	Institusi	Universitas Sahid (USAHID) Jakarta
11	Program Studi	Gizi
12	Jenjang Pendidikan Terakhir	S3 <i>University of Queensland, Brisbane, Australia.</i>
13	Alamat	

B. SINTA (Terakhir Tanggal ...)

1	Sinta ID	
2	Sinta Skor	
3	Rank In National	
4	Rank In Affiliation	
5	Scopus ID	
6	H-Index	
7	Articles	
8	Citation	
9	Google Scholar ID	
10	h-Index	
11	Articles	

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml. (JutaRp)
1				
2				

D. Publikasi Artikel Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/Number /Tahun
	--		

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel	Waktu dan Tempat
1			
2			

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	--			

G. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

Jakarta, 28 November 2022

Anggota Peneliti

Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, MS

C. Identitas Diri (Anggota Peneliti 2)

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Yessi Alza, SST, M.Biomed
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	197711122006042016
5	NIDN	4012117701
6	Tempat dan tanggal lahir	Limbanang, Kab. 50 Kota, 12 November 1977
7	E-mail	Yessi.alza77@gmail.com
8	Nomor Telepon/HP	082172340913
9	Website Personal	
10	Institusi	Poltekkes Kemenkes Riau
11	Program Studi	D3 Gizi
12	Jenjang Pendidikan Terakhir	S2 Unand Padang
13	Alamat	Jl. Melur 103 Pekanbaru, Riau 28122

B. SINTA (Terakhir Tanggal ...)

1	Sinta ID	
2	Sinta Skor	
3	Rank In National	
4	Rank In Affiliation	
5	Scopus ID	
6	H-Index	
7	Articles	
8	Citation	
9	Google Scholar ID	
10	h-Index	
11	Articles	

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml. (Juta Rp)
1	2013	Hubungan Asupan Lemak dan Asupan Kolesterol Terhadap Rasio Lingkar Pinggang Pinggul Pada Pengawai Poltekkes Kemenkes Riau Yang Berusia Diatas 40 Tahun.	Poltekkes Kemenkes Riau	15

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml. (Juta Rp)
2	2013	Hubungan Asupan lemak, asupan kolesterol dan asupan serat terhadap kadar kolesterol pada pegawai Poltekkes Kemenkes Riau Yang berusia diatas 40 tahun	Poltekkes Kemenkes Riau	23,5
3	2013	Gambaran Asupan Kalsium dan aktivitas fisik terhadap kepadatan tulang kelompok senam lansia di Perumahan Sakinah I Kelurahan Sidomulyo Barat Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru	Poltekkes Kemenkes Riau	20
4	2013	Prevalensi dan factor risiko stunting Pada Anak-Anak Usia 7-12 Tahun Di Kota Pekanbaru Tahun 2013	Risbinakes	23
5	2016	Hubungan Antara Asupan Makan dengan Kejadian Prediabetes Pada Remaja Obesitas di SMA Taluk Kuantan	Risbinakes	15
6.	2017	Hubungan Kandungan Pyridium Crosslink Urin dengan Tinggi Badan Anak Usia 3-5 Tahun di Paud As-Shofa Kota Pekanbaru dan PAUD Al-Falah Tanjung Pati Kabupaten 50 Kota Provinsi Sumatera Barat	Unggulan Perguruan Tinggi	70
7.	2018	Analisis Uji Efektifitas Ekstrak Biji buah Bintaro (Cerbera manghas) dan Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya) Dalam Pengendalian Vektor Nyamuk Aedes aegypti	Hibah Bersaing	40
8.	2018	Efektifitas Pendidikan Gizi menggunakan Buku Raport makanan Terhadap Pengetahuan Gizi Ibu dan Pengolahan Sarapan Pagi	Unggulan Perguruan Tinggi	70

D. Publikasi Artikel Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/Number /Tahun

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel	Waktu dan Tempat
1.	Seminar dan Kongres Persagi 2013	Kadar Indek Glikemik Bubur Ayam Talas	Jogjakarta, 26- 28 November

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

G. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

Pekanbaru, 28 November 2022

Anggota Peneliti

Yessi Alza, SST, M.Biomed



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLTEKKES KEMENKES RIAU

Jl. Melur Nomor 103, Kel. Harjosari, Kec. Sukajadi Kota Pekanbaru 28122
Telepon : (0761) 36581 Fax : (0761) 20656
Email : poltekkespekanbaru@yahoo.co.id , pkp@pkp.ac.id Website : www.pkr.ac.id



BERITA ACARA PENYERAHAN LAPORAN PENELITIAN

Pada hari ini Selasa tanggal delapan belas April dua ribu dua puluh tiga yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si, Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Riau sebagai Pihak Pertama
2. Okta Vitriani, M.Kes, Kepala Perpustakaan Poltekkes Kemenkes Riau, sebagai Pihak Kedua

Pihak Pertama menyerahkan kepada Pihak Kedua:

1. Laporan Penelitian tahun 2017 yang berjudul “Pengembangan Indikator Biomarker untuk Mengukur *Pyridinium Crosslinks* di Masa yang Akan Datang sebagai Indikator Dini *Stunting* Anak Usia 4-6 Tahun”
2. Laporan Penelitian tahun 2018 yang berjudul “Pengaruh Konsumsi Susu dan Telur terhadap Kandungan *Pyridinium Crosslinks* Urin Anak *Stunting* Usia 4 – 6 Tahun”
3. Laporan Penelitian tahun 2019 yang berjudul “Penggunaan *Pyridinium Crosslinks* Urin sebagai Biomarker Sensitivitas *Stunting* pada Remaja”
4. Laporan Penelitian tahun 2021 yang berjudul “Penggunaan *Pyridinium Crosslinks* Urin sebagai Biomarker Sensitif Status Gizi pada Remaja (Lanjutan)”
5. Laporan Penelitian tahun 2022 yang berjudul “Penggunaan *Pyridinium Crosslinks* Urin sebagai Biomarker Sensitif Status Gizi pada Remaja (Lanjutan)”.

Yang menerima,
Pihak Kedua

Okta Vitriani, M.Kes
NIP 198010312002122003

Pekanbaru, 18 April 2023

Yang Menyerahkan,
Pihak Pertama

Dr. Aslis Wirda Hayati, SP, M.Si
NIP 19700828200112202