

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Stunting

1. Pengertian Stunting

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1995/MENKES/SK/XII/2010 tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak, pengertian pendek dan sangat pendek adalah status gizi yang didasarkan pada indeks Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) yang merupakan padanan istilah stunted (pendek) dan severely stunted (sangat pendek). Anak pendek (*stunting*) dapat diketahui bila seorang anak sudah diukur panjang atau tinggi badannya, lalu dibandingkan dengan standar, dan hasilnya berada di bawah normal.

Salah satu akibat anak yang mengalami kekurangan gizi dalam waktu yang lama adalah gagal tumbuh, yaitu stunting. Stunting juga dihubungkan dengan perkembangan kognitif yang merugikan pada anak-anak dan dewasa, singkatnya masa sekolah, penurunan produktivitas, serta kurangnya tinggi badan pada orang dewasa tidak mencapai potensial tumbuhnya. (Atikah Rahayu, 2014)

Stunting dapat berdampak negatif dalam sistem kekebalan tubuh, pertumbuhan tidak memadai, perkembangan otak, dan perkembangan kognitif. 8 Stunting yang terjadi saat usia dini sering dikaitkan dengan kemampuan kognitif yang rendah di akhir masa remaja. 1 Dampak buruk akibat stunting dapat berlangsung seumur hidup dan dapat memengaruhi generasi selanjutnya. 5 Hal ini dapat menyebabkan beban jika tidak mendapatkan intervensi. 7 Pada anak usia dini terjadi pertumbuhan otak yang cepat dengan proses mielinisasi, arborisasi dendritik, sinaptogenesis, dan pemangkasan

sinaps. Hal tersebut ditandai dengan munculnya hampir seluruh fungsi sosial-emosional, perilaku dan kognitif.

Kognitif merupakan seluruh kegiatan dan proses berpikir dari seseorang yang dibentuk melalui organisasi dan adaptasi. 10 Kemampuan kognitif berkembang secara bertahap dengan perkembangan fisik dan sistem saraf pusat. Perkembangan kognitif memperlihatkan perkembangan bagaimana cara anak berpikir untuk menyelesaikan masalah yang dapat dipergunakan sebagai tolak ukur kecerdasan. 12 Keadaan malnutrisi seperti stunting dapat menyebabkan perlambatan dalam proses mielinisasi, gangguan dalam neurotransmitter sinaps, dan produksi dendritik menurun. (Sholikhah, 2017)

Stunting merupakan salah satu permasalahan gizi berupa gangguan pertumbuhan linier yang disebabkan kurangnya asupan zat gizi maupun penyakit infeksi yang berlangsung kronis. Stunting pada anak usia dibawah lima tahun biasanya kurang disadari karena perbedaan tinggi badan anak yang normal pada usia tersebut tidak terlalu terlihat (Bening, 2016). Kondisi stunting menggambarkan status gizi atau status kesehatan di masa lalu yang kurang baik dan menunjukkan adanya gangguan pertumbuhan linier pada seseorang. Stunting merupakan dampak dari asupan gizi yang kurang, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, tingginya kesakitan, atau merupakan kombinasi dari keduanya. Kondisi tersebut sering dijumpai di negara dengan kondisi ekonomi kurang (Sutarto, 2019).

Konsekuensi pada *stunting* meningkatkan morbiditas serta mortalitas. Rendahnya fungsi kognitif dan psikologis pada masa sekolah mengakibatkan kerugian kesehatan jangka panjang, dan pada saat dewasa dapat mempengaruhi produktifitas kerja, serta

meningkatnya sindrom metabolik seperti penyakit jantung koroner, stroke, hipertensi, dan diabetes melitus (Yadika, 2019).

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 Prevalensi Balita stunting turun dari 37,2% pada tahun 2013 menjadi 30,8% pada tahun 2018. Prevalensi Balita stunting juga mengalami penurunan dari 32,8% pada tahun 2013 menjadi 29,9% pada tahun 2018. Prevalensi Balita Gizi Buruk/Gizi Kurang dan Kurus/Sangat Kurus juga cenderung mengalami penurunan pada 2013-2018.

Tabel 1. Kebutuhan ambang status gizi anak

Indeks	Kategori status gizi	Ambang batas (Z-score)
Umur (IMT/U) anak usia	Gizi kurang (<i>thinnes</i>)	-3 SD sd <-2 SD
5 – 18 tahun	Gizi baik (<i>normal</i>)	-2 SD sd + 1 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	+ 1 SD sd + 2 SD
	Obesitas (<i>obese</i>)	>+ 2 SD

Sumber : Riskesdas 2018

2. Faktor Penyebab Stunting

a. Pengetahuan Ibu

Rendahnya pendidikan ibu merupakan penyebab utama dari kejadian stunting pada anak. Ibu yang berpendidikan lebih mungkin untuk membuat keputusan yang akan meningkatkan gizi dan kesehatan anak-anaknya. Selain itu, Ibu yang berpendidikan cenderung menyekolahkan semua anaknya sehingga memutus rantai kebodohan, serta akan lebih baik menggunakan strategi demi kelangsungan hidup anaknya, seperti ASI yang memadai, imunisasi, terapi rehidrasi oral, dan keluarga berencana (Rahayu, 2014)

b. Asupan Zat Gizi

Faktor langsung kejadian stunting adalah pemenuhan zat gizi yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan anak kedepannya terutama pemenuhan asupan energi dari zat gizi makro (karbohidrat, lemak dan protein (Trisnawati, 2016). Asupan zat gizi yang tidak adekuat dan infeksi menjadi penyebab utama terhambatnya pertumbuhan. Pengaturan defisiensi zat gizi mikro pada etiologi terjadinya stunting masih menjadi perhatian dewasa ini (Ermawati Sundari, 2016). Namun, masih belum jelas diketahui tentang bagaimana defisiensi zat gizi mikro berkontribusi dalam menghambat pertumbuhan. Zat gizi mikro terdiri dari vitamin dan mineral juga sangat berguna untuk berbagai fungsi dalam tubuh. Defisiensi salah satu zat gizi mikro akan terkait dengan defisiensi zat gizi mikro lainnya, seperti pada defisiensi seng, akan terkait dengan defisiensi zat besi. Asupan energi dan protein terdapat kaitan yang erat dengan status gizi, asupan yang rendah dan berlebih akan berdampak terhadap status gizi yang buruk (Diniyyah, 2017). Rendahnya asupan dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan gizi kurang dan pada akhirnya jika tidak cepat ditangani akan menjadi gizi buruk. Stunting pada anak, selain disebabkan oleh defisiensi zat gizi makro, juga berhubungan dengan defisiensi seng (Zn). Seng (Zn) adalah mineral esensial yang berperan dalam sintesis, sekresi, dan kontrol hormon pertumbuhan (Growth Hormon). Rendahnya sintesis hormon pertumbuhan dapat menghambat pertumbuhan linier dan diduga menyebabkan kondisi stunting pada masa anak-anak (Ayuningtyas, 2018)

c. Berat badan lahir

Berat lahir memiliki dampak yang besar terhadap pertumbuhan, perkembangan dan tinggi badan anak selanjutnya. Bayi lahir dengan BBLR akan berisiko tinggi pada morbiditas, kematian, penyakit infeksi, kekurangan berat badan dan stunting di awal periode neonatal sampai masa kanak-kanak. Tingginya angka BBLR diperkirakan menjadi penyebab tingginya kejadian stunting di Indonesia. BBLR menjadi faktor yang paling dominan berisiko terhadap stunting pada anak (Swathma, 2016)

d. Panjang lahir

Panjang lahir merupakan faktor risiko lain dari *stunting*. Penelitian Meilyasari dan Isnawati 2016 menunjukkan bahwa risiko *stunting* lebih tinggi dialami oleh balita dengan panjang lahir rendah (< 48 cm) yaitu 4,091 kali lebih besar daripada balita dengan panjang badan lahir normal (> 48 cm). Risiko untuk terjadi gangguan tumbuh (growth faltering) lebih besar pada bayi yang telah mengalami falter sebelumnya yaitu keadaan pada masa kehamilan dan prematuritas, yaitu panjang badan yang jauh di bawah rata-rata lahir disebabkan karena sudah mengalami retardasi pertumbuhan saat dalam kandungan (Doni, 2020)

e. Penyakit Infeksi

Penyakit infeksi yang berhubungan dengan pertumbuhan linier adalah penyakit diare dan infeksi saluran pernafasan. Balita yang sering mengalami diare akut akan berisiko 2,3 kali lebih besar tumbuh menjadi stunting. Selama diare terjadi malabsorpsi zat gizi, dehidrasi dan kehilangan zat gizi. Jika kondisi tersebut tidak segera ditangani dan diimbangi dengan asupan makan yang adekuat, maka akan timbul dehidrasi parah, malnutrisi dan gagal tumbuh (Nasikhah, 2012)

B. Anak Sekolah Dasar Usia 10-12 Tahun

Anak usia sekolah merupakan suatu kelompok generasi penerus bangsa yang mempunyai potensi dalam memajukan pembangunan di masa yang akan datang. Kualitas bangsa di masa depan ditentukan kualitas anak-anak saat ini (Khanif, 2021). Salah satu upaya dalam peningkatan kualitas SDM adalah dengan memperhatikan pertumbuhan dan perkembangan anak usia sekolah. Pertumbuhan dan perkembangan anak sekolah yang optimal tergantung pemberian nutrisi dengan kualitas dan kuantitas yang baik serta benar. Anak usia sekolah terutama usia 10-12 tahun membutuhkan gizi yang baik dan cukup. Hal ini disebabkan anak pada masa tersebut sedang mengalami masa pertumbuhan dan perkembangan untuk persiapan memasuki masa pubertas. Selain itu, anak sekolah juga memiliki aktivitas lebih banyak daripada anak usia sekolah di bawahnya. Dalam masa pertumbuhan dan perkembangan tersebut pemberian nutrisi atau asupan makanan pada anak tidak selalu dapat dilaksanakan dengan sempurna, sehingga memunculkan masalah gizi pada anak (Bartalina, 2017)

Gizi yang baik pada anak didapatkan dari makanan yang sehat. Makanan sehat tersebut harus mengandung zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh dan tidak mengandung zat-zat yang berbahaya. Zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh misalnya karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral sedangkan zat-zat yang berbahaya bagi tubuh misalnya formalin, boraks, zat pewarna dan pemanis buatan yang sering terdapat pada jajanan anak sekolah (Sumarni, 2020)

Kelompok anak usia sekolah mempunyai laju pertumbuhan fisik yang lambat tetapi konsisten. Mereka secara terus menerus memperoleh pendewasaan dalam keterampilan motorik serta menunjukkan peningkatan yang berarti yang berarti dalam keterampilan kognitif, social dan emosional. Kebiasaan makan yang

terbentuk pada usia ini, serta jenis makanan yang disukai dan tidak disukai, merupakan merupakan dasar bagi pola konsumsi makanan dan asupan gizi anak usia selanjutnya. Pilihan makanan sangat dipengaruhi oleh teman sebaya, dan orang-orang lain selain keluarga. Program makanan disekolah dan di tempat penitipan anak juga berpengaruh terhadap asupan makanan (Lismadiana, 2013)

Menurut Unicef gizi kurang pada anak disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor penyebab langsung, tidak langsung, pokok masalah, dan akar masalah. Gizi kurang secara langsung disebabkan oleh konsumsi makanan yang tidak seimbang, yang mana zat gizi di dalam makanan yang dikonsumsi tersebut tidak cukup atau tidak mampu memenuhi kebutuhan tubuh yang seharusnya sehingga mempengaruhi daya tahan tubuh menjadi lemah, dengan keadaan tersebut akan memudahkan munculnya penyakit infeksi seperti diare, demam dan lain sebagainya kemudian mempengaruhi nafsu makan menjadi turun dan akhirnya dapat menderita kurang gizi.

Hasil observasi pada survey pendahuluan pada bulan juli 2022 yang dilakukan di SDN Bagan Serdang Kecamatan Pantai Labu masih sangat kurang dengan melakukan recall makanan selama 24 jam selama 3 hari menanyakan siswa mengenai makanan yang dikonsumsi selama 3 hari. Kebanyakan siswa mengkonsumsi jajanan cepat saji dilingkungan sekolah dan dilingkungan rumah. Siswa juga mengatakan jarang sarapan pagi dan jarang membawa bekal serta pernah terjadi penyakit yang ditimbulkan akibat jajan sembarangan seperti diare, perut sakit, dan gangguan pencernaan lainnya.

1. Karakteristik Pertumbuhan Anak Sekolah

Pertumbuhan bayi diikuti dengan menurunnya laju pertumbuhan pada anak usia sekolah. Rata-rata kenaikan badan pada anak usia sekolah sekitar 1,8 kg-2,7 kg setiap tahun.

Sedangkan rata-rata pertambahan tinggi badan usia satu tahun hingga tujuh tahun kurang lebih 7,6 cm setahun. Lalu meningkat sebanyak kurang lebih 5,1 cm setahun, hingga diawal pertumbuhan cepat pada remaja. Usia 5-8 tahun memiliki tahap perkembangan yang relatif lambat dibanding masa kanak-kanak yang meliputi koordinasi mata berkembang dengan baik, masih belum mengembangkan otot-otot kecil, serta kesehatan umum relatif rendah dan daya tahan yang kurang. Pertumbuhan tulang menyebabkan penambahan tinggi badan. Jaringan yang aktif secara terus-menerus dibentuk kembali dengan cara menghancurkan dan memperbaharui kolagen dengan menambah dan mengurangi mineral. Anak usia sekolah dengan kaki lebih panjang kelihatan lebih kurus dibanding dengan anak pra-sekolah (Purba, 2019)

2. Kebutuhan Gizi Anak Usia Sekolah Dasar

Asupan gizi merupakan kebutuhan anak yang berperan dalam proses tumbuh kembang terutama dalam perkembangan otak. Kemampuan anak untuk dapat mengembangkan kemampuan saraf motoriknya adalah melalui pemberian asupan gizi seimbang. Pemberian asupan gizi seimbang sangat berpengaruh dalam tumbuh kembang anak mulai dari janin dalam kandungan, balita, anak usia sekolah, remaja bahkan dewasa (Loaloka, 2021)

Permasalahan gizi anak usia sekolah di Indonesia menurut data Riskesdas 2018 adalah anak dengan kategori pendek/stunting mencapai 30,7%, sementara yang gemuk 8% dan anemia 26%. Permasalahan gizi pada anak sekolah inilah yang akan mempengaruhi kualitas sumber daya manusia di masa datang, dikarenakan anak merupakan generasi penerus bangsa (Novianti, 2021)

Dalam Permenkes Nomor 28 Tahun 2019 tersebut dikatakan bahwa rata-rata angka kecukupan energi bagi masyarakat Indonesia adalah 2.100 kilo kalori per orang per hari. Sementara rata-rata angka kecukupan protein bagi masyarakat Indonesia adalah 57 gram per orang per hari. Anak usia 7-9 tahun dengan berat badan 25 kg dan tinggi 120 cm, memerlukan energi sebanyak 1800 kkal dan protein 45 gram. Anak usia 10-12 tahun (pria) dengan berat badan 35 kg dan tinggi 138 cm, memerlukan energi sebanyak 2050 kkal dan protein 50 gram. Anak usia 10-12 tahun (wanita) dengan berat badan 38 kg dan tinggi 145 cm, memerlukan energi sebanyak 2050 kkal dan protein 50 gram (PMK No. 28, 2019)

C. Kadar Ferritin Darah

Ferritin merupakan protein yang berperan menyimpan zat besi dalam tubuh. Kadar Ferritin sangat berguna untuk mendiagnosis keadaan defisiensi zat besi atau keadaan kelebihan zat besi. Kadar ferritin berfungsi sebagai tempat penyimpanan zat besi terbesar didalam tubuh terutama hati, limfa, dan sum-sum tulang. Zat besi yang berlebihan akan disimpan dan jika diperlukan bisa dimobilisasi kembali. Kadar ferritin normal berkisar antara 20g/L sampai 200g/L (Ikram dkk, 2014). Kadar ferritin serum diketahui berkorelasi positif dengan simpanan besi yang ada di tubuh, yang berarti semakin tinggi kadar ferritin serum maka semakin tinggi simpanan besi tubuh.

Defisiensi zat besi (Fe) memengaruhi tingkat pertumbuhan dan perkembangan remaja dan anak-anak dengan menghambat pertumbuhan linear. Pola konsumsi makan anak merupakan salah satu penyebab terjadinya defisiensi asupan Fe. Karena anak-anak cenderung suka mengonsumsi makanan cepat saji dan junk food dibandingkan dengan makan buah dan sayur. Pola makan yang kurang

tepat ini yang menyebabkan cadangan besi (Fe) dalam tubuh banyak di pecah,akibatnya anak anak tidka mampu memenuhi keanekaragaman zat gizi makanan yang dibutuhkan oleh tubuhnya untuk proses sintesis pembentukan hemoglobin (Hb). Akibat dari hal ini yang terjadi dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan kadar Hb terus berkurang sehingga menimbulkan masalah kesehatan lain yaitu salah satunya stunting (Rahmawati, 2017).

Feritin terdapat dalam plasma dan serum dan berada dalam kesetimbangan dengan hampir semua jaringan penghasil feritin.Feritin serum adalah suatu protein yang tidak mengandung besi dan berada dalam konsentrasi relatif rendah dibandingkan dengan feritin jaringan.Karena berada dalam keseimbangan dengan feritin jaringan, feritin serum dapat menjadi indikator yang baik untuk simpanan besi.Kadar feritin serum mencerminkan status simpanan total zat besi dalam tubuh. Umumnya pengukuran kadar feritin dianggap sebagai pemeriksaan pilihan untuk memperkirakan besarnya simpanan zat besi (Gibney dkk, 2009).Kadar feritin yang rendah dipengaruhi oleh kurangnya asupan zat besi.Hal ini sering terjadi pada orang-orang yang mengkonsumsi bahan makanan yang kurang beragam dengan menu makanan yang terdiri dari nasi, kacang-kacangan dan sedikit daging, unggas, ikan yang merupakan sumber zat besi.

Pada masa sekolah masalah yang paling sering terjadi akibat dari adanya gejala anemia yaitu memengaruhi hasil belajar, kemampuan focus dan belajar mahasiswa rendah sehingga kualitas anak bangsa akan menurun.Penyakit infeksi dan gangguan gizi seringkali ditemukan secara bersama-sama dan hubungannya saling mempengaruhi. Ada hubungan timbal balik antara asupan gizi dan kejadian infeksi. Kekurangan asupan berhubungan erat dengan tingginya kejadian penyakit diare, karena anak yang kurang gizi

mungkin mengalami penurunan daya tahan tubuh dan dengan adanya penyakit infeksi menyebabkan anak tidak mempunyai nafsu makan (Daniasih, 2013) Akibatnya terjadi kekurangan makanan dan minuman yang masuk kedalam tubuh sehingga anak menderita kurang gizi Terdapat sebagian besar anak mengalami gejala anemia dan gejala penyakit infeksi. Dengan adanya deteksi ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada sekolah agar di sampaikan kepada orangtua wali murid untuk memperhatikan makanan yang di konsumsi anak, agar anak terhindar gejala anemia dan penyakit infeksi. Berdasarkan hasil penelitian hal tersebut mampu menyebabkan seorang anak mengalami gangguan pertumbuhan yaitu stunting. Hasil penelitian ini juga menunjukkan terjadinya penurunan kadar zat besi serum pada anak yang mengalami stunting dibandingkan anak yang tidak stunting ($34,33 \pm 12,73 \mu\text{g/dL}$ vs $42,79 \pm 19,45 \mu\text{g/dL}$), terdapat perbedaan yang bermakna ($p=0,011$) rerata kadar zat besi serum antara anak stunting dan tidak stunting. Kejadian stunting tidak pernah lepas dari asupan zat gizi makro seperti energi, protein, serta lemak serta asupan zat gizi mikro seperti zat besi. Asupan zat besi yang rendah dapat menyebabkan terganggunya fungsi kognitif, pertumbuhan dan kekebalan tubuh anak.

Pada penelitian ini, walaupun terjadi penurunan kadar zat besi serum akan tetapi tidak diikuti oleh penurunan kadar hemoglobin. Hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin menunjukkan bahwa, hanya 12,4% anak yang mempunyai kadar Hemoglobin $<12 \text{ g/dL}$ (Tabel 1). Uji t tidak berpasangan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p=0,547$) rerata kadar hemoglobin pada anak sekolah yang mengalami stunting dan tidak stunting. Hal ini dikarenakan defisiensi zat besi (DB) belum berada pada tahap lanjut, yaitu penurunan zat besi

yang disertai dengan penurunan kadar hemoglobin yang disebut anemia defisiensi besi (ADB).

1. Fungsi Kadar Feritin

Protein ini berfungsi mengikat zat besi yang beredar dalam tubuh serta mengontrolnya, ini penting dalam homeostasis zat besi dalam tubuh. Homeostasis merupakan proses dan mekanisme otomatis yang dilakukan makhluk hidup untuk mempertahankan kondisi konstan agar tubuhnya dapat berfungsi dengan normal, meskipun terjadi perubahan pada lingkungan di dalam atau di luar tubuh seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Peran utamanya yaitu dalam penyerapan zat besi dimana ferritin berfungsi sebagai ferrokسيدase, mengubah Fe(II) menjadi Fe(III) yaitu zat besi yang masuk dan keluar di inti mineral feritin. Besi merupakan toksik atau racun dalam sistem seluler karena dapat menimbulkan terjadinya reaktif spesies yang secara langsung dapat merusak DNA dan protein.

a. Metabolisme energi

Didalam tiap sel, zat besi bekerjasama dengan rantai protein pengangkut elektron, yang berperan dalam langkah-langkah akhir metabolisme energi (Novitasari, 2014)

b. Kemampuan belajar

Defisiensi zat besi berpengaruh negative terhadap fungsi otak, daya konsentrasi, daya ingat, dan kemampuan belajar terganggu.

c. Pelarut obat-obatan

2. Sumber Zat Besi

Sumber baik zat besi adalah makanan hewani, seperti daging, ayam dan ikan. Sumber baik lainnya adalah telur, sereal, kacang-kacangan, sayuran hijau dan beberapa jenis buah.

Tabel 2. Nilai zat besi berbagai bahan makanan (mg/100 gram)

Bahan Makanan	Zat Besi (mg)	Bahan Makanan	Zat Besi (mg)
Telur puyuh	3.5	ikan mas	2.0
Bayam	3.5	ikan tongkol	1.7
Daging kerbau	3.3	ikan mujair	1.5
Telur ayam ras	3.0	Daging ayam	1.5
sawi	2.9	Daging bebek	1.8
Daging sapi	2.8	Daging kambing	1.0
kangkung	2.3		

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, TKPI 2017

3. Kebutuhan zat besi

Tabel 3. AKG Zat besi Anak Sekolah Dasar

No	Umur	Laki-laki (mg)	Perempuan (mg)
1	7 – 9 tahun	10 mg	10 mg
2	10 – 12 tahun	13 mg	20 mg

Sumber : Angka Kecukupan Gizi, 2018

4. Asupan Protein Dan Zat Besi Dengan Kadar Feritin

Protein berperan penting dalam transportasi zat besi di dalam tubuh. Oleh karena itu, kurangnya asupan protein akan mengakibatkan transportasi zat besi terhambat sehingga akan terjadi defisiensi besi. Di samping itu makanan yang tinggi protein terutama yang berasal dari hewani banyak mengandung zat besi.

Tingkat konsumsi protein perlu diperhatikan karena semakin rendah tingkat konsumsi protein maka semakin cenderung seseorang memiliki kadar hemoglobin rendah dan beresiko menderita anemia. Hal ini dapat dijelaskan, hemoglobin yang diukur untuk menentukan status anemia seseorang merupakan pigmen darah yang berwarna merah berfungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbondioksida adalah ikatan protein globin dan heme.

Konsumsi zat gizi yang kaya akan zat besi paling umum ditemukan pada masyarakat pesisir pantai karena makanan sumber zat besi hewani yaitu ikan laut (ikan laut merupakan sumber zat besi hem, yaitu zat besi yang dapat diabsorpsi tubuh dalam jumlah dua

kali lebih besar dibandingkan zat besi non-hem, dan juga di dalam ikan laut terdapat suatu faktor yang membantu penyerapan zat besi) lebih mudah didapatkan dibandingkan daerah lain. Hal ini menjadikan orang-orang yang konsumsi zat besinya cenderung lebih banyak sumber zat besi hem seperti ikan laut, status besinya lebih baik dibandingkan yang tidak.

Sumber zat besi yang baik untuk peningkatan kadar feritin yaitu sumber hem yang diperoleh dari sumber hewani. Fe dari sumber hewani lebih bagus dibandingkan dengan Fe dari sumber nabati karena nilai biologisnya tinggi dan lebih mudah diabsorpsi oleh tubuh. Kebanyakan Fe dari sumber hem, ada dalam bentuk ferro yang mudah diabsorpsi oleh tubuh. Sementara sumber Fe dari non hem kebanyakan ada dalam bentuk ferri. Fe bentuk ferri susah diabsorpsi oleh tubuh, ia butuh reduktor untuk mengubah menjadi ferro. Reduktor yang biasa dipakai yaitu vitamin C.

Asupan zat besi mempunyai peranan yang penting untuk pembentukan hemoglobin. Dengan asupan besi yang kurang dari AKG tidak akan langsung mempengaruhi kadar Hb karena tubuh masih memiliki cadangan besi di hepar. Setelah cadangan besi ini habis, baru akan menyebabkan penurunan kadar Hb yang diawali dengan penurunan kadar feritin, faktor nutrisi hanya merupakan salah satu faktor penyebab defisiensi besi di dalam tubuh. Namun, dalam penelitian ini tidak didapati hubungan antara asupan zat besi dengan kadar feritin karena adanya faktor lain yang juga berpengaruh terhadap kadar feritin yang tidak dikontrol, antara lain penyakit kronik, infeksi dan peradangan ((Almatsier dkk, 2011).

Mekanisme anemia defisiensi besi diawali dengan berkurangnya simpanan zat besi yang ditandai dengan menurunnya kadar serum feritin. Setelah itu terjadi mekanisme perubahan

biokimia yang mencerminkan kurangnya zat besi bagi produksi hemoglobin yang normal. Mekanisme ini ditandai dengan menurunnya kejenuhan transferin, dan peningkatan protoporfirin eritrosit. Setelah itu terjadi anemia defisiensi besi yang ditandai dengan menurunkan kadar hemoglobin dibawah normal¹⁰. Pemeriksaan kadar serum feritin merupakan salah satu jenis pemeriksaan untuk deteksi awal anemia defisiensi besi. Diharapkan dengan diketahui lebih dini pencegahan akan lebih mudah dilakukan.

Menurunnya kekebalan tubuh, gangguan penyembuhan luka, dan kemampuan mengatur suhu tubuh menurun. Pada anak-anak kekurangan zat besi menimbulkan apatis, mudah tersinggung, menurunnya kemampuan untuk berkonsentrasi dan belajar.

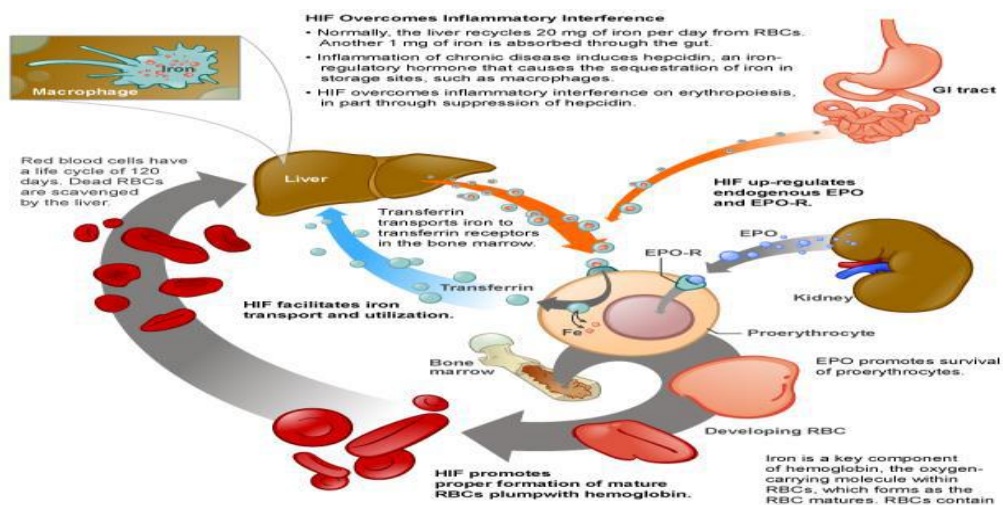
5. Metabolisme Zat Besi Pada Serum

Transferin adalah suatu glikoprotein yang disintesis di hati. Protein ini berperan sentral dalam metabolisme besi tubuh sebab transferin mengangkut besi dalam sirkulasi ke tempat – tempat yang membutuhkan besi, seperti dari usus ke sumsum tulang untuk membentuk hemoglobin yang baru. Feritin adalah protein lain yang penting dalam metabolisme besi. Pada kondisi normal, feritin menyimpan besi yang dapat diambil kembali untuk digunakan sesuai kebutuhan.

Sumber zat besi untuk metabolisme besi berasal dari makanan dan proses penghancuran eritrosit (daur ulang) di retikulo endotelial oleh makrofag. Zat besi yang berasal dari makanan ada 2 bentuk yaitu heme (contoh daging, ikan, ayam, udang, cumi) dan non heme (contoh sayuran, buah, kacang-kacangan, beras, pasta). Zat besi yang berasal dari makanan dalam bentuk ion ferri yang harus direduksi dahulu menjadi bentuk ion ferro sebelum diabsorpsi. Proses absorpsi ini dipermudah oleh suasana asam seperti adanya

asam hidroklorida yang diproduksi oleh sel parietal lambung, vitamin C, beberapa substansi seperti fruktosa dan asam amino.

Bentuk ion ferro ini kemudian diabsorbsi oleh sel mukosa usus halus, di dalam sel mukosa usus bentuk ion ferro akan mengalami oksidasi menjadi bentuk ion ferri kembali. Sebagian kecil ion ferri ini akan berikatan dengan apoferitin membentuk feritin, dan sebagian besar akan mengalami reduksi menjadi bentuk ion ferro lagi yang akan dilepaskan ke dalam peredaran darah dan ion ferro direoksidasi menjadi bentuk ion ferri yang kemudian berikatan dengan *transferrin* dan disimpan sebagai cadangan di dalam hati, lien dan sumsum tulang dalam bentuk feritin. Bila cadangan besi dalam tubuh berkurang atau kebutuhan besi meningkat, maka absorpsi zat besi akan meningkat, sebaliknya bila cadangan zat besi meningkat maka absorpsi akan berkurang.



Gambar 1. Skema metabolisme besi pada serum darah

D. Makanan Tambahan Anak Sekolah

Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri No 18 Tahun 2011, Penyediaan Makanan Tambahan Anak Sekolah yang selanjutnya disingkat PMT-AS adalah kegiatan pemberian makanan kepada

peserta didik dalam bentuk jajanan/kudapan atau makanan lengkap yang aman dan bermutu beserta kegiatan pendukung lainnya, dengan memperhatikan aspek mutu dan keamanan pangan.

1. PMT-AS bertujuan untuk:

- a. Meningkatkan kecukupan asupan gizi peserta didik melalui makanan tambahan;
- b. Meningkatkan ketahanan fisik dan kehadiran peserta didik dalam mengikuti kegiatan belajar;
- c. Meningkatkan pengetahuan dan perilaku peserta didik untuk menyukai makanan lokal bergizi, menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat dan lingkungan bersih dan sehat.
- d. Meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam upaya perbaikan gizi peserta didik, produksi pertanian, pendapatan masyarakat dan kesejahteraan keluarga.
- e. Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam memanfaatkan dan pengadaan pangan lokal

2. Ruang Lingkup PMT-AS

Kegiatan Pendukung PMT-AS, kegiatan Pendukung meliputi:

- a. Penganekaragaman pangan;
- b. Pendidikan gizi dan kesehatan;
- c. Pemanfaatan pekarangan rumah dan sekolah

E. Makanan Tambahan Dari Ikan Lemuru Dan Tepung Biji Durian

Nugget ikan adalah produk makanan olahan dengan bahan dasar ikan yang dilumat dan dicampur dengan bahan pengikat serta bahan lainnya⁴. Nugget tidak hanya dikonsumsi sebagai lauk makan namun juga camilan yang dapat dibuat sendiri di rumah, serta disukai oleh berbagai rentang usia mulai dari anak-anak hingga orang tua. Ikan lemuru merupakan jenis ikan yang mengandung tinggi protein, namun

ikan lele mengandung serat dan zat besi yang rendah. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu penambahan tepung biji durian, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kadar Fe, dan daya terima terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur. Penelitian ini menggunakan sumber data primer yakni data laboratorium hasil uji kadar Fe.

Penggunaan biji durian pada penelitian ini karena biji durian merupakan limbah yang kurang dimanfaatkan, memiliki kandungan pati yang tinggi sebagai bahan pengikat, memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, oleh karena itu peneliti mencoba untuk membuat produk nugget ikan lele dengan menggunakan tepung biji durian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik organoleptik mutu hedonik dan kimiawi nugget ikan lele dengan menggunakan tepung biji durian. Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung ikan adalah talenan, pisau, loyang, blender/alat penggiling, panci pengukusan, saringan, sendok, kompor, oven, termometer, dan timbangan. Alat yang digunakan pada pembuatan nugget yaitu loyang, timbangan, sendok, baskom, saringan, pisau, kompor, wajan, dan wadah pencetakan.

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kukis bagea adalah daging ikan lele dan biji durian (*Durio Zibethinus murr*). Bahan tambahan yang digunakan yaitu tepung roti, garam beryodium, telur ayam, minyak goreng, lada, gula, bawang putih, bawang merah, wortel, dan air bersih.

Tepung biji durian yang sudah halus selanjutnya di olah menjadi nugget ikan dengan menentukan formulasi yang digunakan. Formulasi pada penelitian ini terdiri atas 3 perlakuan yaitu konsentrasi tepung biji durian 10g, 20g, dan 30g dengan jumlah ikan yang sama yaitu 100g dan bumbu. Pembuatan nugget ikan lele dumbo yang diawali dengan

penggilingan daging ikan. Tambahkan tepung biji durian, bawang putih, bawang merah, lada, garam, dan gula. Tepung biji durian ditambahkan sedikit demi sedikit (sesuai perlakuan) dan air hingga didapat adonan yang kalis. Adonan diletakan dalam wadah pencetakan, kemudian dilakukan pengukusan dengan suhu $\pm 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Berdasarkan hasil uji *Kruskal wallis* menunjukan bahwa penggunaan tepung biji durian yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kenampakan nugget ikan lemur, hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (2008) bahwa kenampakan produk akhir salah satunya dipengaruhi oleh minyak goreng yang berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambahkan rasa gurih, menambahkan nilai gizi dan cita rasa nugget, serta menambahkan kalori dalam nugget sehingga dari ketiga perlakuan dihasilkan kenampakan yang sama yaitu kuning kemerahan. Selain perubahan saat proses penggorengan, bahan pelapisan yang digunakan akan menghasilkan produk nugget yang seragam pada kenampakan produk akhir.

1. Nuglempudu (Nugget Ikan Lemuru dan Tepung Biji Durian)

a. Nugget Ikan

Nugget adalah salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (precooked), kemudian dibekukan (Hamzah & Putri, 2021) Biasanya terbuat dari olahan daging giling dengan penambahan tepung tapioca dan bumbu lain seperti garam, lada, bawang putih yang fungsinya untuk penyedap rasa (Amalia Amalia, 2021) Tekstur bagian dalam nugget yang baik menurut SNI 01-6682-2002 adalah lunak kenyal. Syarat mutu nugget menurut SNI No 6683:2014 yaitu nugget minimal mengandung protein sebesar 9% per 100 gr nugget. Protein yang terdapat pada nugget yang dikukus dan digoreng dapat mengalami denaturasi

pada suhu 50°–60°C, denaturasi adalah proses perubahan molekul protein tanpa menyebabkan rusaknya ikatan peptide (Handayani et al., 2014).

b. Ikan tamban (Ikan Lemuru)

Ikan tamban (*Sardinella lemuru*) termasuk kelompok ikan pelagis kecil dengan harga yang murah, tergolong mudah rusak (perishable food). Tubuh ikan ini mempunyai kadar air yang tinggi (60-84%).

- Badannya bulat panjang dengan bagian perut agak membulat dan sisik duri agak tumpul serta tidak menonjol.
- Warna badan biru kehijauan pada bagian punggung, putih keperakan pada bagian perut bawah.
- Pada bagian atas penutup insang sampai pangkal ekor terdapat sebaris totol-totol hitam sebanyak 10 – 20 buah.
- Siripnya berwarna abu-abu kekuning-kuningan.
- Warna sirip ekor kehitaman demikian juga pada ujung moncongnya.
- Memiliki Ukuran : Panjang badan dapat mencapai 23 cm dan umumnya antara 17 – 18 cm.

pH tubuh ikan mendekati netral sehingga ikan ini merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk maupun mikroba yang lain. Daging ikan lemuru juga banyak mengandung asam lemak tak jenuh yang sifatnya sering terjadi proses oksidasi sehingga ikan yang tidak ditangani dengan baik akan cepat mengalami pembusukan dan hasil olahan maupun awetan yang disimpan tanpa antioksidan sering mengalami ketengikan. Morfologi dari ikan tamban (lemuru) yaitu :

**Tabel 4. Komposisi kandungan gizi ikan
Tamban (lemuru) 100 gram.**

Komposisi	Ikan Lemuru	Satuan
Kalori	112	(kal)
Protein	20	(g)
Lemak	3	(g)
Karbohidrat	0	(g)
Kalsium	50	(mg)
Posfor	100	(mg)
Besi	1	(g)
Vitamin A	100	A (SI)
Vitamin B	0.05	B1(mg)
Vitamin C	0	C(g)
Air	76	(g)

Sumber : Hadiwiyoto, 1993 dalam (putri citra pratiwi, 2017)

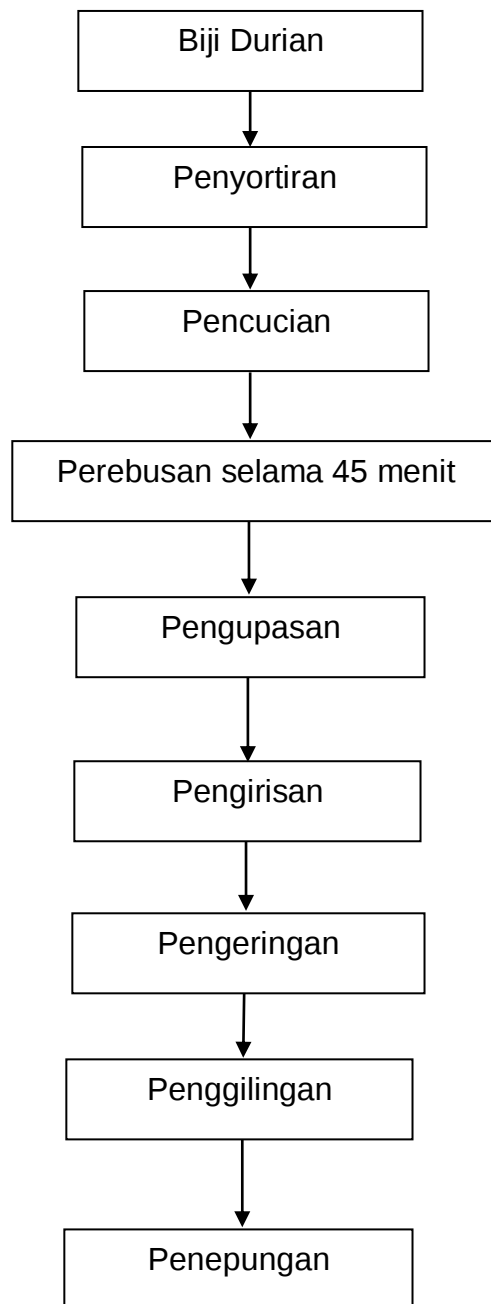
c. Tepung Biji Durian

Tepung adalah partikel padat yang berbentuk butiran halus atau sangat halus. Tepung bisa berasal dari bahan nabati misalnya tepung terigu dari gandum, tapioka dari singkong, maizena dari jagung, atau hewani misalnya tepung tulang dan tepung ikan (Wikipedia, 2009). Tepung biji durian adalah tepung yang berasal dari biji durian melalui proses penyortiran, pencucian, pengupasan, pemblansingan, perendaman, pengirisan, pengeringan, dan penepungan. Tepung biji durian yang digunakan adalah tepung yang terbuat dari biji durian pilihan (tidak menggunakan biji durian yang muda), yaitu biji durian yang tua, padat, dan ukuran yang hampir sama rata.

Biji durian tersebut juga mempengaruhi banyak atau tidaknya tepung yang dihasilkan, bila semakin baik dan banyak. Biji durian berbentuk bulat-telur, berkeping dua, berwarna putih kekuning-kuningan atau coklat muda. Tiap rongga terdapat 2-6 biji atau lebih. Biji durian menjadi salah satu limbah yang terbengkalai atau tidak dimanfaatkan, yang sebenarnya banyak mengandung nilai tambah. Produk pengolahan biji durian antara lain keripik biji durian, bubur biji durian dan tepung biji

durian. Biji durian memiliki kandungan pati yang cukup tinggi sehingga berpotensi sebagai alternatif pengganti bahan makanan atau bahan baku pengisi farmasetik, contohnya pati biji durian diketahui dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam formulasi tablet ketoprofen. Dalam 1 kg biji durian, menghasilkan sekitar 270 gram tepung biji durian.

Tepung biji durian memiliki kandungan gizi, yaitu energi 388 kkal, protein 8,97 gr karbohidrat 85,4 gr, kalsium 98 mg, dan fosfor 13 mg, lemak 1,14 gr (Verawati and Yanto, 2019). Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa tepung biji durian mengandung lebih banyak protein sehingga dapat diharapkan untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan anak.



Gambar 2. Proses Pembuatan Pembuatan Tepung Biji Durian

Tabel 5. Kandungan Pati di Dalam Tepung Biji Durian 100 gram.

Parameter	Hasil
Karbohidrat	14,96%
Protein	12,17%
Lemak	8,49%
Serat	18,50%
Kadar air	6,60%

Sumber : Nuriana (2018)

2. Kandungan Gizi dan Cara Pembuatan Nugilempudu (Nugget ikan Lemuru dan Tepung Biji Durian).

a. Kandungan Gizi

Uji laboratorium nugget ikan lemuru + tepung biji durian juga dilakukan untuk mendapatkan komposisi dan kecocokan rasa sebelum diberikan kepada kelompok intervensi, maka didapatkan kandungannya setiap 100 gram seperti pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 6. Kandungan Nugilempudu

No	Parameter	Satuan	Hasil	Metode
1	Kadar air	% (b/b)	60,0	SNI 01-2891-1992
2	Kadar abu	% (b/b)	14,9	SNI 01-2891-1992
3	Protein	% (b/b)	9,33	SNI 01-2891-1992
4	Karbohidrat	% (b/b)	10,7	SNI 01-2891-1992
5	Lemak total	% (b/b)	3,88	SNI 01-2891-1992
6	Fosfor	% (b/b)	0,39	Spektrofotometri
7	Seng (Zn)	mg/kg	20,9	A A S
8	Kalsium (Ca)	mg/kg	1217,6	A A S
9	Magnesium (Mg)	mg/kg	120,7	A A S
10	Besi (Fe)	mg/kg	13,1	A A S

Dalam pembuatan nugget ikan (fish nugget) umumnya ikan yang digunakan adalah ikan tenggiri dan kakap. Harga jual ikan

tersebut dipasaran tergolong mahal, sehingga perlu mencari alternatif bahan lain yang lebih terjangkau dari segi harga namun kaya akan nilai gizi (Safitri et al., 2020). Salah satunya ikan lemuru yang murah dan banyak terdapat dipasaran namun masih kurang pemanfaatannya, sehingga dengan penelitian tentang produk nugget ikan lemuru diharapkan dapat meningkatkan konsumsi ikan lemuru dimasyarakat. Selain mudah dicerna, harga ikan lemuru masih terjangkau dikalangan masyarakat, dan mudah didapatkan (Estiasih et al., 2017). Hal yang terpenting dari nugget adalah penampakan produk akhir dari nugget yaitu warna, tekstur dan aroma.

Kondisi anak sekolah stunting ini salah satunya juga disebabkan pengetahuan orang tua yang masih rendah terhadap tanda dan gejalanya serta dampak di kemudian hari. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu aksi untuk pencegahan stunting pada anak sekolah, salah satunya adalah dengan memberikan makanan tambahan seperti nugget ikan lemuru yang telah pernah dilakukan, karena nugget ikan lemuru mengandung protein, kalori dan zat gizi lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh (Martony, Lestrina and Amri, 2020). Pembuatan nugget ikan lemuru dalam penelitian ini menggunakan tepung yang berbahan dasar dari biji durian. Pemilihan tepung berbahan dasar biji durian sebagai substitusi tepung terigu karena mengandung zat gizi yang bermanfaat untuk pertumbuhan daripada tepung terigu. Tepung biji durian memiliki kandungan gizi, yaitu energi 388 kkal, protein 8,97 gr karbohidrat 85,4 gr, kalsium 98 mg, dan fosfor 13 mg, lemak 1,14 gr (Verawati and Yanto, 2019). Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa tepung biji durian mengandung lebih banyak protein sehingga dapat diharapkan untuk memacu pertumbuhan dan

perkembangan anak. Berdasarkan penelitian yang lalu bahwa diketahui setiap 100 gram nugget ikan lemur yang menggunakan tepung terigu mengandung protein 9,33 gram, kalsium 121,76 mg dan zinc 2,09 mg (Lestrina, Tarigan and Martony, 2020).

b. Cara Membuat Resep Nugget Ikan Lemuru.

Adapun Cara membuat resep nugget ikan lemur dengan tepung biji durian untuk 15 porsi 100 gram, bahan dasar yang digunakan adalah:

- 300 gr ikan lemur,
- 180 gr tahu,
- 150 gr wortel,
- 120 gr telur ayam,
- 120 gr tepung terigu,
- 120 gr tepung biji durian,
- 10 siung bawang putih, haluskan,
- 15 siung bawang merah, haluskan,
- 1 bungkus merica halus,
- batang bawang prei, iris tipis,
- 5 tangkai seledri, iris halus,
- garam secukupnya
- minyak goreng secukupnya.

Cara pembuatan nugget ikan lemur dengan tepung biji durian adalah sebagai berikut:

- Bersihkan ikan lemur, sisik dan buang insangnya, lalu presto, haluskan.
- Campurkan tahu, wortel parut, telur ayam, bawang merah, bawang putih, bawang prei dan seledri, aduk sampai merata

- Masukkan tepung biji durian dan tepung terigu, merica dan garam
- Aduk sampai merata.
- Olesi Loyang petak dengan minyak/mentega, taburi dengan tepung terigu.
- Masukkan kedalam Loyang adonan nugget.
- Kukus selama 30 menit.
- Setelah matang, angkat dan dinginkan.
- Potong-potong sesuai yang diinginkan.
- Celupkan potongan nugget ke dalam kocokan telur ayam.
- Gulingkan pada tepung panir sampai merata.
- Goreng dan hidangkan

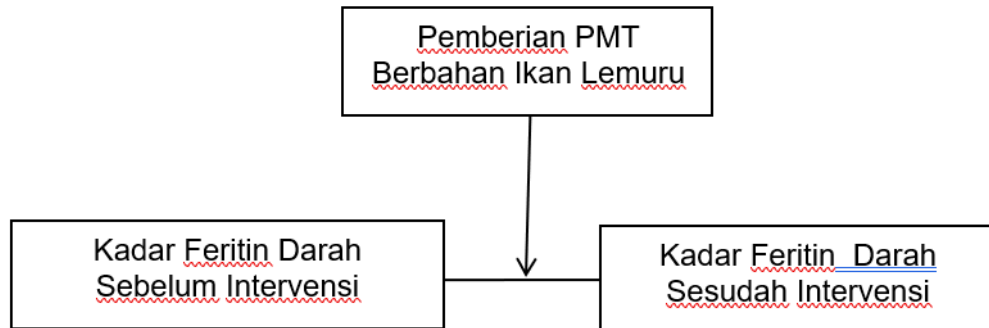
F. Kerangka Teori



Sumber : Modifikasi dari Permendagri No 18 Tahun (2011), Unicef (1998), Swatma (2016), Doni (2020)

Gambar 2. Kerangka Teori Pengaruh Pemberian Nugget Ikan Lemuru Dengan Tepung Biji Durian Terhadap Kadar Ferritin Darah Anak Stunting Di Sdn Bagan Serdang Kecamatan Pantai Labu

G. Kerangka Konsep Stunting



Gambar 3. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka konsep diatas dilihat bahwa pemberian nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung biji durian terhadap anak sekolah yang mengalami stunting akan berpengaruh pada kadar ferritin darah anak sebelum dan sesudah intervensi.

H. Defenisi Operasional

No	Variabel	Defenisi	Skala Pengukuran
1	Pemberian Nugilempudu	Pemberian Nugget dengan bahan ikan lemuru,dan tepung biji durian. Jumlah dalam satu kali pemberian sebesar 100 gr (d disesuaikan hasil food recall yang dibandingkan dengan AKG). Ikan diolah menjadi bentuk snack (nugget) yang diolah di laboratorium Diet Jurusan Gizi. Diberikan satu kali sehari setiap jam 10.00 WIB (kecuali hari minggu) selama 8 minggu berturut turut.	Rasio
2	Feritin Serum	Kadar ferritin darah dilakukan dengan pemeriksaan darah sampel sebelum dan sesudah intervensi. Pengambilan darah dilakukan oleh tenaga professional dan diperiksa di laboratorium Prodia Medan.	Rasio

I. Hipotesis Kerja

Ho : Tidak ada pengaruh pemberian nugget ikan lemuru dengan tepung biji durian terhadap kadar ferritin darah pada anak stunting di SDN bagan serdang usia 10-12 tahun Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang.

Ha : Ada pengaruh pemberian nugget ikan lemuru dengan tepung biji durian terhadap kadar ferritin darah pada anak stunting di SDN bagan

serdang usia 10-12 tahun Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli
Serdang.