

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Underweight*

2.1.1. Definisi

Underweight dapat terjadi pada dewasa dan anak-anak. Menurut WHO seorang dewasa disebut *underweight* saat IMT kurang dari 18,5 kg/m². Pada anak klasifikasi *underweight* menurut WHO 2007 adalah $Zscore \geq -3,0$ s/d $< -2,0$, sedangkan menurut CDC 2000 klasifikasi anak *underweight* adalah IMT dengan persentil kurang dari 5.¹

Perhitungan IMT menggunakan perbandingan berat badan (dalam kilogram) dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter); $IMT = BB(kg) / TB^2(m^2)$. Klasifikasi IMT pada dewasa (usia >20 tahun) menurut CDC 2000, sebagai berikut :

- Berat badan kurang : $IMT < 18,5$
- Berat badan normal : $IMT 18,5 - 24,9$
- Berat badan lebih : $IMT 25 - 29,9$
- Obesitas : $IMT \geq 30$

Klasifikasi IMT pada usia 2-20 tahun, sebagai berikut :

- Berat badan kurang : $IMT < \text{persentil } 5 \text{ untuk usia}$
- Berat badan normal : $IMT \text{ antara persentil } 5 \text{ dan } 85$
- Berat badan lebih : $IMT \text{ antara persentil } 85 \text{ dan } 95$
- Obesitas : $IMT \geq \text{persentil } 95$

Terdapat perbedaan antara IMT pada anak-anak dengan orang dewasa, hal ini dikarenakan anak-anak masih mengalami pertumbuhan tinggi serta berat badan. Dengan demikian, norma-norma untuk IMT pada anak bervariasi sesuai dengan usia dan jenis kelamin. *National Center for Health Care Statistics* dan CDC pada tahun 2000 menerbitkan standar acuan IMT untuk anak-anak antara usia 2 dan 20 tahun (lampiran 3). Menurut CDC, anak dengan IMT dengan persentil kurang dari 5 maka dianggap *underweight*.^{2,11}

2.1.2. Prevalensi

Di Indonesia data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013 menunjukkan bahwa secara nasional prevalensi kurus (IMT/U) pada anak usia 5-12 tahun adalah 11,2 persen dan prevalensi kurus pada remaja usia 13-15 tahun adalah 11,1 persen. Prevalensi tersebut terdiri dari 4,0 persen sangat kurus dan 7,2 persen kurus pada usia 5-12 tahun dan pada usia 13-15 tahun terdiri dari 3,3 persen sangat kurus dan 7,8 persen kurus.³

Jawa Tengah merupakan satu dari 16 provinsi dengan prevalensi sangat kurus di atas nasional, selain Sumatera Barat, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Papua, Papua Barat, Sulawesi Tengah, Banten, Kalimantan Selatan, Maluku, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Riau, Gorontalo, dan Nusa Tenggara Timur.³

2.1.3. Faktor Risiko

2.1.3.1. Tingkat Pendidikan

Semakin tinggi tingkat pendidikan ibu, akan berpengaruh pada implementasi pengetahuan, sikap dan tindakan ibu terhadap anak, terutama dalam

hal kesehatan dan gizi. Pendidikan ibu yang relatif rendah akan berkaitan dengan tindakan dan sikap yang dilakukan dalam menangani masalah kurang gizi pada anaknya.^{12,13}

2.1.3.2. Tingkat Sosial Ekonomi

Pendapatan keluarga yang rendah berdampak pada terbatasnya akses masyarakat terhadap pemenuhan kebutuhan pangan maupun pelayanan kesehatan. Rendahnya pendapatan keluarga juga membatasi keluarga dalam memenuhi kebutuhan dasar, seperti makanan, pakaian, perumahan, pendidikan, dan lain-lain.¹²⁻¹⁴

2.1.3.3. Nutrisi

Nutrisi termasuk di dalamnya air, karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin mempunyai peran yang penting dalam metabolisme tubuh seseorang. Vitamin merupakan zat organik yang berperan menjaga tumbuh kembang dan metabolisme normal tubuh. Terdapat vitamin larut lemak (vitamin A, D, E, dan K) dan larut air (vitamin B dan C). Pada anak *underweight* dikhawatirkan penyerapan vitamin larut lemak dapat terganggu.¹⁵

2.1.3.4. Neurotransmitter dan Hormon

Guyton & Hall (2012) menerangkan bahwa sistem *hypothalamic melanocortin* berperan besar dalam regulasi cadangan energi dalam tubuh. Aktivasi berlebih pada sistem tersebut dapat mengurangi nafsu makan. Beberapa *neurotransmitter* dan hormon yang bekerja menekan nafsu makan, antara lain *leptin*, *cholecystokinin* (CCK), *glucagon-like peptide* (GLP), *insulin* dan *peptide*

YY (PYY), sedangkan *ghrelin* merupakan ligan endogen terhadap *growth hormone secretagogue receptor* (GHS-R) yang dapat menstimulasi nafsu makan.^{16,17}

Ghrelin sebagai GHS-R berfungsi menstimulasi sekresi *growth hormone* (GH). Selain itu *ghrelin* dapat menyebabkan peningkatan asupan makanan dan mengurangi pemakaian cadangan lemak. *Ghrelin* mengatur keseimbangan energi jangka pendek dengan induksi nafsu makan dan jangka panjang dengan peningkatan berat tubuh dan penimbunan lemak. Sekresi *ghrelin* meningkat pada kondisi keseimbangan energi negatif, yaitu pada saat kelaparan, *insulin-induced hypoglycemia*, kakeksia, dan anoreksia nervosa. Kadar *ghrelin* akan menurun pada kondisi keseimbangan energi positif, antara lain setelah makan, hiperglikemia, dan obesitas.¹⁷

2.1.3.5. Faktor Perilaku

Perilaku mempengaruhi status nutrisi. Perilaku yang dapat mempengaruhi status nutrisi seseorang antara lain kebiasaan pilih-pilih makanan dan aktivitas fisik yang tinggi. Nafsu makan yang kurang mengurangi asupan makanan dan pengaturan makan pada anak. Perilaku orang tua yang suka memberikan tekanan dalam mengontrol pola makan anak yang banyak akan menghasilkan efek yang kurang baik secara psikologis yang mana akan menurunkan ketertarikan dan kenikmatan pada makanan yang mana akan menurunkan nafsu makan dan menyebabkan anak mudah merasa kenyang, sehingga menurunkan nafsu makan anak. Kebiasaan merokok pada anak-anak meningkatkan angka *underweight*, kandungan nikotin dalam rokok dapat meningkatkan energi

ekspenditur, meningkatkan laju metabolisme, menurunkan absorpsi kalori, dan menurunkan nafsu makan.^{18,19}

2.1.3.6. Genetik

Beberapa remaja kurus secara genetik dengan metabolisme yang efisien dan memiliki kecenderungan rendah dalam menyimpan lemak tubuh. Meski memiliki persentase lemak tubuh yang rendah, namun jaringan tubuh mereka dalam rentang normal dengan tubuh kecil namun tetap proporsional.²⁰

2.1.4. Dampak

2.1.4.1. Infeksi

Dobner dan Kaser, 2017 mengemukakan bahwa anak *underweight* lebih rentan mengalami infeksi, termasuk di dalamnya infeksi oleh cacing dan parasit. Hal tersebut tidak hanya terjadi di negara berkembang, namun juga terjadi di dunia barat. Di Amerika Serikat, anak dengan *underweight* lebih sering membutuhkan penanganan darurat akibat infeksi saluran nafas dibanding anak *normoweight* atau *overweight*.²¹

2.1.4.2. Pubertas dan Amenore

Onset pubertas dapat tertunda baik pada remaja laki-laki maupun perempuan dengan IMT rendah. Amenore juga dapat terjadi pada remaja *underweight*. Hal tersebut dapat terjadi akibat rendahnya kadar leptin, rendahnya lemak tubuh, atau kecemasan.^{20,22}

2.2. Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan instrumen untuk menentukan komposisi tubuh seseorang. Konsep IMT dirumuskan oleh Adolphe Quetelet pada

pertengahan abad ke-19. Perhitungan IMT menggunakan perbandingan berat badan (dalam kilogram) dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter); $IMT = \frac{BB(kg)}{TB^2(m^2)}$.^{1,23}

Klasifikasi *underweight* pada dewasa tidak sama dengan klasifikasi pada anak dan remaja usia kurang dari 19 tahun. Jika pada dewasa klasifikasi *underweight* adalah IMT kurang dari $18,5 \text{ kg/m}^2$, maka pada anak dan remaja usia kurang dari 19 tahun klasifikasi *underweight* merupakan perbandingan IMT dengan usia anak (IMT/U). Selain itu klasifikasi juga dibedakan berdasarkan jenis kelamin. Baku yang digunakan di Indonesia adalah baku antropometri yang mengacu pada WHO 2005, namun dalam pendataan oleh Riskesdas 2013 baku antropometri yang digunakan untuk anak usia 5-18 tahun berdasarkan baku antropometri WHO 2007.^{3,24}

Pada penelitian ini klasifikasi indikator IMT/U akan berdasarkan baku antropometri CDC 2000, dengan klasifikasi sebagai berikut:

- Berat badan kurang : $IMT < \text{persentil } 5 \text{ untuk usia}$
- Berat badan normal : $IMT \text{ antara persentil } 5 \text{ dan } 85$
- Berat badan lebih : $IMT \text{ antara persentil } 85 \text{ dan } 95$
- Obesitas : $IMT \geq \text{persentil } 95$

2.3. Senam Sehat Anak Indonesia

Pengertian senam di sini bukanlah *gymnastic*, tetapi perpaduan gerakan tubuh yang diiringi musik. Senam Sehat Anak Indonesia (SSAI) adalah senam aerobik yang dibuat pada tahun 2015 dan telah dievaluasi oleh Pusat Penelitian Olahraga Nasional Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia layak

untuk diterapkan sebagai materi senam untuk siswa-siswa SD dan SMP, namun sampai saat ini masih banyak sekolah-sekolah yang belum menerapkan SSAI. Senam Sehat Anak Indonesia berdurasi 13 menit, memadukan gerakan-gerakan senam aerobik yang meliputi 4 tahapan yaitu pemanasan, peregangan, inti, dan pendinginan dengan musik yang lebih gembira sehingga anak-anak lebih bersemangat dan lebih tertarik dalam melakukan senam yang bertujuan meningkatkan kebugaran jasmani pada anak-anak.⁸

2.3.1. Pemanasan

Gerakan pemanasan terdiri dari 5 gerakan dengan 2 kali 8 hitungan. Gerakan pemanasan dimulai dengan kedua kaki rapat, kedua tangan bergerak ke samping, atas, dan sikap salam selama 2 kali 8 hitungan. Gerakan berikutnya kedua kaki berjalan di tempat, kedua tangan bergerak ke samping, atas, sikap salam, kemudian kaki melangkah ke samping kanan dan kiri dengan bertepuk tangan dan meluruskan tangan ke samping. Gerakan selanjutnya berjalan ke depan dan belakang, kemudian menoleh dan mematahkan leher ke kanan dan kiri. Gerakan berikutnya tangan ditekuk di depan dada, dilebarkan ke kanan dan kiri, kemudian salam kanan dan kiri.

2.3.2. Peregangan

Gerakan peregangan terdiri dari 2 gerakan dengan 2 kali 8 hitungan. Gerakan peregangan dimulai dengan kaki dilebarkan, tangan bergerak lurus ke depan, atas, samping, kemudian badan condong ke samping dengan satu tangan ditekuk dan tangan lain diluruskan. Gerakan selanjutnya satu kaki di depan, kedua

tangan lurus ke atas dan samping, kemudian posisi setengah membungkuk dengan kedua telapak tangan diletakkan pada paha bagian atas.

2.3.3. Inti

Gerakan pemanasan terdiri dari 4 gerakan inti yang dibatasi oleh gerakan peralihan. Setiap gerakan inti terdiri atas 8 gerakan dengan 1 kali 8 hitungan dan gerakan peralihan dengan 2 kali 8 hitungan. Gerakan inti pertama dimulai dengan kaki melangkah ke samping, tangan lurus-tekuk ke samping, satu kaki mengayun ke depan, kedua tangan ayun lurus ke depan, tangan lurus-tekuk ke atas. Gerakan inti kedua, kaki melangkah ke samping, kedua tangan mengayuh ke samping, kaki dilebarkan, badan sedikit berjongkok, kedua tangan lurus ke atas, kepalan tangan memutar di samping kepala, tepuk tangan. Gerakan inti ketiga, satu kaki diayun ke depan, sedikit melompat, kedua tangan ayun lurus ke depan, tangan ditebuk di depan dada, melompat rendah, kemudian satu kaki lurus-tekuk ke samping dengan bertumpu pada kaki yang lain, satu tangan lurus-tekuk (sisi yang sama dengan kaki lurus-tekuk), dan telapak tangan yang lain diletakkan di pinggang, kedua tangan dilurus-tekuk di depan dada. Gerakan inti keempat, kaki melangkah ke samping, tangan tekuk-lurus ke bawah-tekuk-lurus ke atas, kaki lurus-tekuk ke belakang, kedua tangan lurus ke depan-tekuk ke samping, kepala menoleh ke samping. Gerakan peralihan terdiri atas jalan di tempat, kedua tangan gerakan memompa-tepuk tangan-gerakan memompa-di depan mulut (teriak “ha”), kaki melangkah ke depan kemudian ke belakang dengan tangan di atas diayun ke samping.

2.3.4. Pendinginan

Gerakan pendinginan terdiri dari 6 gerakan dengan 2 kali 8 hitungan. Gerakan pendinginan dimulai dengan kaki dilebarkan, kedua tangan lurus ke samping, satu tangan ditekuk dengan telapak tangan di atas siku tangan lain, kaki rapat, kedua tangan kembali lurus ke samping, sikap siap, kedua tangan kembali diluruskan ke samping, satu tangan lurus ke atas dengan tangan lain ditekuk pada tangan yang lain, satu kaki sedikit ditekuk ke atas, kedua tangan menekan kepala ke bawah. Gerakan berikutnya kaki dilebarkan, kedua tangan diluruskan ke depan, atas, samping dengan badan diayun ke kanan dan kiri, kemudian badan condong ke samping dengan satu tangan lurus ke atas dan satu tangan lain di atas paha, tangan yang lurus ke atas menjadi lurus ke samping dan tangan lain ditekuk di depan dada. Gerakan selanjutnya satu kaki ke depan, kedua tangan ke atas, samping, atas, sikap siap, badan membungkuk, kedua tangan di atas paha, kaki belakang sedikit ditekuk. Gerakan berikutnya satu kaki di belakang, kedua tangan lurus ke depan, samping, depan, sikap siap, satu kaki ke belakang, tahan kedua tangan lurus ke atas, dada membusung, kedua tangan ke arah belakang bawah, sikap siap. Gerakan terakhir adalah kaki dilebarkan, kedua tangan diayun ke atas kemudian ke bawah secara perlahan, sikap salam.

2.4. Latihan Aerobik dan Anaerobik

Latihan aerobik adalah latihan dimana proses penyediaan energi berasal dari sistem aerob. Sistem aerob menggunakan oksigen (O_2) dalam proses perubahan tenaga. Pada kegiatan olahraga dengan aktivitas aerobik yang dominan, metabolisme energi akan berjalan melalui pembakaran simpanan karbohidrat,

lemak, dan sebagian kecil ($\pm 5\%$) dari pemecahan simpanan protein yang terdapat dalam tubuh untuk menghasilkan *adenosine triphosphate* (ATP). Proses metabolisme tersebut akan berjalan dengan adanya oksigen (O_2) yang diperoleh melalui pernafasan, dengan produk samping berupa karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O). Beberapa jenis olahraga yang bersifat aerobik dominan, antara lain *jogging*, *marathon*, *triathlon*, dan bersepeda jarak jauh, sedangkan aktivitas aerobik merupakan aktivitas olahraga dengan intensitas rendah serta durasi yang panjang, seperti jalan kaki, bersepeda, atau *jogging*.^{16,25}

Latihan anaerobik adalah latihan dimana proses penyediaan energi berasal dari sistem anaerob. Sistem anaerob tidak menggunakan oksigen (O_2) dalam proses perubahan tenaga. Metabolisme energi secara anaerobik dapat memproduksi ATP dengan laju yang lebih cepat dibandingkan dengan metabolisme energi secara aerobik, namun menghasilkan molekul ATP yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan metabolisme energi secara aerobik. Hasil samping metabolisme secara anaerobik berupa asam laktat yang apabila terakumulasi dapat menghambat kontraksi otot dan menyebabkan rasa nyeri pada otot.^{16,25}

2.4.1. Respon Fisiologi terhadap Latihan

Kebutuhan energi yang meningkat selama latihan membutuhkan penyesuaian sirkulasi yang cepat untuk memenuhi peningkatan kebutuhan oksigen dan nutrisi, menghilangkan produk akhir metabolisme, yaitu karbondioksida dan asam laktat, serta membuang panas yang berlebih. Perubahan metabolisme tersebut terjadi melalui aktivitas sistem tubuh yang terkoordinasi, antara lain

sistem neuromuskuler, pernafasan, kardiovaskular, metabolisme, dan hormonal. Respon fisiologi tubuh terhadap latihan dapat diamati secara akut maupun kronik. Penilaian efek akut latihan dapat dilakukan pada saat latihan atau segera setelah latihan tunggal, sedangkan efek kronik latihan dilakukan setelah periode pengulangan latihan kronik, yaitu setelah beberapa minggu atau bulan.^{16,26}

2.5. Efek Latihan terhadap IMT

Penelitian Douglas, King, McFarlane *et al*, 2015 pada laki-laki usia muda mengemukakan bahwa tidak terdapat perubahan nafsu makan pada kelompok perlakuan olahraga akut. Hasil serupa juga dikemukakan oleh King, Garnham, Jackson *et al*, 2015 bahwa pada laki-laki usia muda dan sehat tidak terdapat perubahan bermakna dari hormon yang mengatur nafsu makan setelah diberi perlakuan. Penelitian sebelumnya di Indonesia oleh Wahyu Adiwianto (2008) menunjukkan bahwa pada anak obesitas, antara sebelum dan sesudah diberi intervensi olahraga didapatkan perbedaan nilai rerata IMT yang bermakna, yaitu $27,6 \text{ kg/m}^2$ menjadi $26,84 \text{ kg/m}^2$ ($p=0,02$). Hasil serupa juga dikemukakan oleh MS Anam (2010), bahwa didapatkan perbedaan nilai rerata IMT yang bermakna, yaitu $25,1 \text{ kg/m}^2$ pada awal intervensi dan $24,6 \text{ kg/m}^2$ pada akhir intervensi, dengan nilai $p=0,036$ ($<0,05$). Hal berlawanan dikemukakan oleh Martin, Vilar, Barato, 2016 bahwa pada subjek penelitian dewasa usia 17-62 tahun tidak terdapat hubungan antara durasi latihan per minggu dengan IMT.^{4,5,6,8,9}

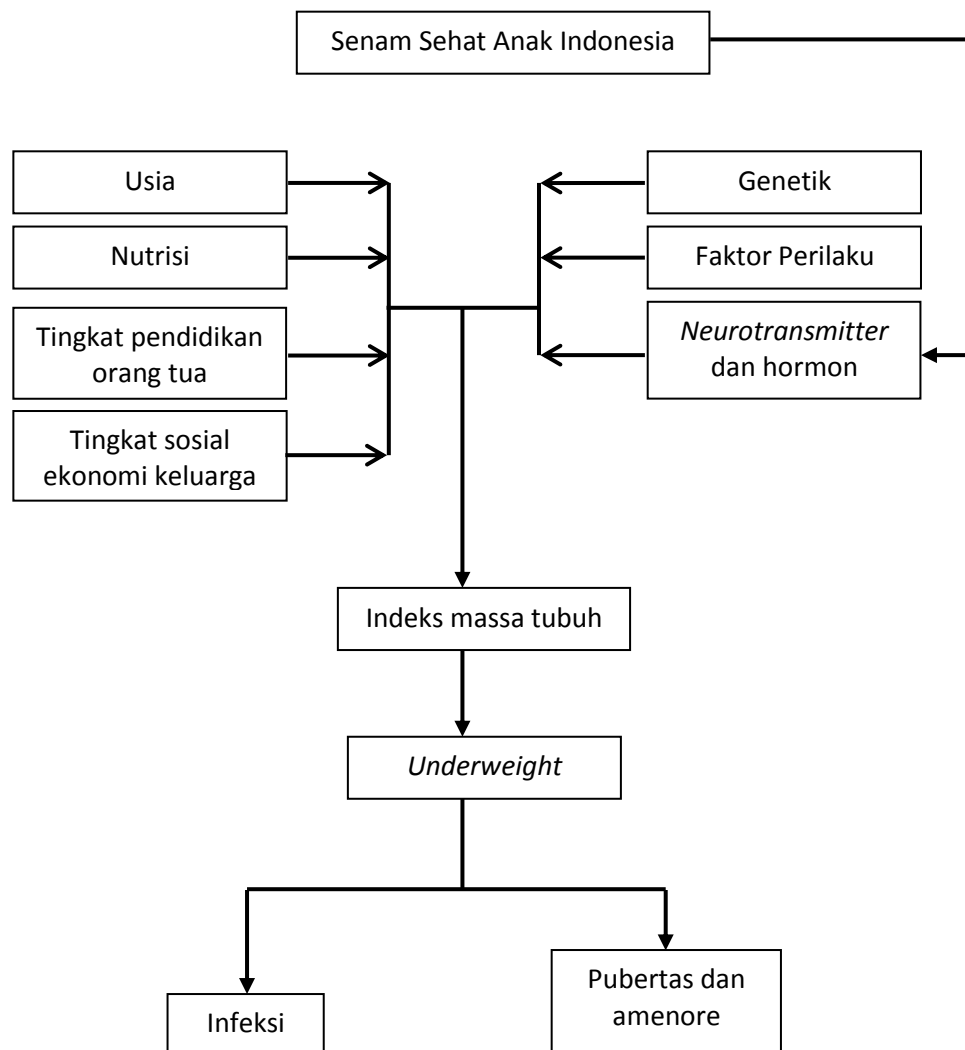
Human growth hormone (hGH) merupakan hormon yang diproduksi oleh hipofisis anterior. hGH disekresi secara *pulsatile*, umumnya mengikuti ritme *Circadian*. Sejumlah rangsangan fisiologis dapat menginisiasi sekresi hGH, yang

paling kuat, secara non-farmakologi adalah saat tidur dan olahraga. hGH dapat meningkatkan sintesis protein, sehingga akan meningkatkan massa otot tanpa lemak (*lean body mass*). Hal tersebut dikenal dengan istilah *exercise-induced growth hormone response* (EIGR). Peningkatan massa otot akan meningkatkan massa tubuh. Massa tubuh merupakan komponen pembilang dalam perhitungan IMT, sehingga semakin besar massa tubuh dengan tinggi badan dianggap konstan, maka akan meningkatkan nilai IMT.^{27,28}

Endorfin merupakan satu dari tiga neuropeptida, *endorphin- α* , *β* , dan *$-\gamma$* , endorfin merupakan residu asam amino *β* -lipotropin yang berikatan dengan reseptor opiat di berbagai daerah di otak dan memiliki efek analgesik yang kuat. *β* -endorfin terutama disintesis dan disimpan di kelenjar hipofisis anterior dari prekursor *protein proopiomelanocortin* (POMC). POMC juga merupakan prekursor untuk *α -melanocyte stimulating hormone* (MSH), *adrenocorticotropin* (ACTH). Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa aktivitas fisik dapat menstimulasi pengeluaran endorfin. Efek analgesik yang dimiliki endorfin dapat menghasilkan perasaan segar, senang, dan *mood* yang baik pada individu. Penelitian ini menggunakan Senam Sehat Anak Indonesia yang merupakan senam khusus anak dengan irama musik yang riang. Diharapkan selama senam anak tidak mudah bosan dan dapat tertawa bersama teman-temannya. Dalam penelitian lainnya menunjukkan bahwa tertawa juga dapat menstimulasi pengeluaran endorfin, sehingga dapat memberikan perasaan senang, dan *mood* yang baik pada anak. Perasaan senang dan *mood* yang baik pada anak diharapkan dapat meningkatkan rasa percaya diri anak, dan dapat membantu memperbaiki nafsu

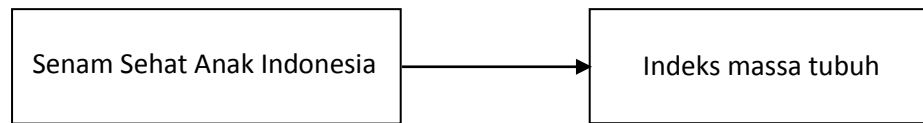
makan anak, sehingga asupan makanan anak meningkat dan dapat memperbaiki kondisi *underweight* anak.²⁹⁻³⁴

2.6. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka teori

2.7. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

2.8. Hipotesis

Terdapat perbedaan indeks massa tubuh sebelum dan sesudah latihan Senam Sehat Anak Indonesia pada anak dengan *underweight*.