

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Obesitas

Obesitas merupakan masalah kesehatan dan ekonomi paling utama yang signifikan secara global. Angka prevalensi obesitas meningkat di sebagian belahan dunia, baik di Negara yang makmur atau Negara miskin. Obesitas telah mencapai masalah epidemi secara global. Lebih dari 1 milyar orang dewasa mengalami masalah pada berat badan dan 300 juta diantaranya mengalami obesitas secara klinis utama terhadap beban penyebab penyakit kronis dan disabilitas. (Wijayanti, Retnoningrum, dan Hendrianintyas, 2019)

1. Faktor Penyebab Obesitas

Obesitas terjadi karena energy dari asupan makanan yang di dapat melebihi dari energy yang dikeluarkan. Ketidak seimbangan ini didapat karena asupan energi berlebih dan berkurangnya energy yang dikeluarkan untuk metabolisme tubuh, thermoregulasi, dan aktivitas fisik.(Wijayanti, 2013)

Menurut Papalia, Olds, Fieldman dan Rice (dalam Galih Tri Utomo 2012) terdapat tiga penyebab obesitas, antara lain disebabkan oleh :

a. Faktor fisiologis

Faktor fisiologis terbagi dalam faktor herediter dan faktor nonherediter. Faktor herediter yaitu variabel yang bersifat (internal faktor) yang merupakan variabel berasal dari faktor keturunan. Sedangkan faktor nonherediter (eksternal faktor)

merupakan faktor yang berasal dari luar individu misalnya jenis makanan yang dikonsumsi dan traf kegiatan yang dilakukan oleh individu.

b. Faktor psikologis

Faktor psikologis merupakan faktor yang menggambarkan kondisi emosional yang tidak stabil yang menyebabkan seseorang melakukan banyak cara dengan memakan makanan yang mengandung kalori atau kolesterol tinggi. Kondisi ini biasanya bersifat ekstrim yang menimbulkan gejala emosional yang sangat dahsyat dan bersifat traumatis.

c. Faktor Kecelakaan atau Cidera Otak

Faktor penyebab obesitas salah satunya adalah kecelakaan yang terjadi menyebabkan cedera otak terutama pada pusat pengaturan rasa lapar. Kerusakan yang terjadi menyebabkan individu tidak pernah merasakan kenyang, walaupun telah makan yang banyak, dan mengakibatkan individu mengalami obesitas atau menjadi gemuk.

2. Patofisiologi Obesitas

Prinsip mendasar terjadinya obesitas akibat ketidak seimbangan ketiga komponen energi yang berpengaruh yaitu asupan makanan, pengeluaran energi, dan penyimpanan energi. Hasil akhir dari ketidak seimbangan antara asupan energi dengan pengeluaran energi yang diakibatkan adanya asupan energi yang melebihi pengeluaran energi, sehingga akan menimbulkan penimbunan dalam jaringan lemak dan disimpan sebagai cadangan energi didalam tubuh. Selain ketidak seimbangan energi didalam tubuh, obesitas juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor genetik dan faktor lingkungan.(Siburian, 2019)

Keseimbangan energi pada tubuh diatur dan dipertahankan oleh suatu titik acuan (set point) berada di hipotalamus untuk mendeteksi jumlah simpanan energi (jaringan lemak) didalam tubuh serta mengatur asupan makanan dan pengeluaran energi. Gen Ob yang menghasilkan hormone leptin. Gen ini terdapat pada kromosom ke 7 pada manusia, hormone ini dapat mengontrol nafsu makan dan mengatur proses pembakaran lemak. Gen Ob dan produknya leptin sangat berperan dalam pengaturan homeostasis energi dalam mengendalikan komponen energi yaitu asupan makanan dan pengeluaran energi. Leptin mengendalikan asupan energi dan pengeluaran energi melalui jalur tersendiri. Leptin bekerja melalui jenjang kompleks pemberi sinyal yang disebut sebagai sirkuit melanokortin sentral yang dikendalikan oleh leptin. Ketika jaringan adiposa banyak di dalam tubuh, maka sekresi leptin akan ditingkatkan agar berikatan dengan reseptor leptin yang berada di hipotalamus. Ikatan ini akan merangsang pembentukan molekul-molekul tertentu sehingga mengurangi asupan makanan. Peningkatan sekresi leptin juga akan meningkatkan aktivitas dalam tubuh sehingga terjadi pembentukan panas yang akan menyebabkan pengeluaran energi. Apabila simpanan adiposit tidak memadai dalam tubuh, maka sekresi leptin akan menurun dan asupan makanan akan meningkat. Aktivitas jalur ini akan seimbang pada orang dengan berat badan yang normal dan stabil.(Siburian, 2019).

B. Anemia

Anemia adalah menurunnya masa eritrosit yang menyebabkan ketidakmampuan eritrosit untuk memenuhi kebutuhan oksigen ke jaringan periger. Secara klinis, anemia dapat diukur dengan kadar hemoglobin, hematocrit, atau hitung

eritrosit, namun yang paling sering adalah pengujian kadar hemoglobin.(Bakta, 2015).

Anemia atau kekurangan sel darah merah yaitu suatu kondisi dimana sel darah merah atau hemoglobin (protein pembawa oksigen) didalam tubuh berada dibawah normal. sel darah merah itu sendiri mengandung hemoglobin yang berperan untuk mengangkut oksigen dari paru-paru dan mengantarkan ke seluruh tubuh.(Hasdianah & Suprpto, 2016).

1. Gejala dari Anemia

Gejala penyebab anemia kulit pucat, detak jantung meningkat, pusing, mudah lelah dan kurang bertenaga pembengkakan pada lidah dan nyeri, kulit mata dan mulut berwarna kuning, limpa atau hati yang membesar(Yuni, 2019).

2. Jenis-Jenis Anemia

a. Anemia Defisiensi Besi

Anemia Defisiensi Besi banyak terjadi di dunia, pertama pada Negara miskin dan berkembang. Anemia Defisiensi Besi merupakan gejala kronis dengan keadaan hipokromik (konsentrasi hemoglobin kurang) mikrositik disebabkan oleh suplai besi kurang dalam tubuh. Pada keadaan normal, kebutuhan zat besi kira-kira 50 mg/kg BB pada pria dan 35 mg/kg pada 35 mg/kg BB pada wanita. Hampir dua per tiga zat besi terdapat dalam hemoglobin(Tarwoto dan Wasnidar, 2019).

b. Anemia Megaloblastik

Anemia Megaloblastik adalah Anemia yang disebabkan oleh kerusakan sintesis DNA yang mengakibatkan tidak sempurnanya SDM. Keadaan ini disebabkan karena defisiensi Vit B12 (Cobalamin) dan asam folat. Karakteristik sel SDM adalah

megaloblas (besar, abnormal, premature SDM) dalam sumsum tulang dan darah (Tarwoto dan Wasnidar, 2019).

c. Anemia Defisiensi Vit B12 (Pernicious Anemia)

Gangguan absorpsi Vit B12 tidak dapat diproduksi di sel parietal lambung karena tidak adanya intrinsik faktor (IF) yang dapat menyebabkan gangguan autoimun. (Tarwoto dan Wasnidar, 2019).

d. Anemia Defisiensi Asam Folat

Sangat kecil kebutuhan folat, sehingga terjadi kurang makan sayuran dan buah-buahan, pencernaan yang terganggu, kebutuhan asam folat meningkat karena alkoholik, wanita hamil, masa pertumbuhan (Tarwoto dan Wasnidar, 2019).

e. Anemia Aplastik

Terjadinya anemia aplastik karena ketidak sanggupan sumsum tulang membentuk sel-sel darah. System sel dapat mengakibatkan anemia, leucopenia dan trombositopenia (pansitopenia) (Tarwoto dan Wasnidar, 2019).

C. Hemoglobin

1. Definisi Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein yang kaya akan zat besi yang memiliki afinitas atau daya gabung terhadap O₂ (oksigen), oksigen itu sendiri akan membentuk oxihemoglobin di dalam sel darah merah. Karena fungsi ini maka O₂ (oksigen) akan di bawa dari paru-paru ke jaringan tubuh (Hasanan,2018).

Hemoglobin tampak kemerahan jika berikatan dengan O₂ dan keunguan jika mengalami deoksigenasi. Karena itu, darah arteri yang teroksigenasi akan berwarna

merah dan darah vena yang kehilangan sebagian kandungan O₂-nya ditingkat jaringan memiliki rona kebiruan.

Sel darah merah berbentuk cakram bikonkaf dengan diameter sekitar 7,6 mikron, pada bagian tepi dengan ketebalan 2 mikron dan bagian tengahnya 1 mikron atau kurang, tersusun atas membran yang sangat tipis sehingga sangat mudah terjadi difusi oksigen, karbondioksida dan sitoplasma, tetapi tidak mempunyai inti sel. Produksi eritrosit (eritropoiesis) dimulai dari munculnya eritroblas dari sel sistem primitif dalam sumsum tulang. Eritroblas adalah sel berinti dalam proses pematangan disumsum tulang menimbun hemoglobin dan secara bertahap kehilangan intinya yang disebut retikulosit, kemudian selanjutnya mengalami penyusutan ukuran dan menghilangnya material berwarna gelap (Desmawati, 2013).

Sel darah merah yang matang mengandung 200-300 juta hemoglobin (terdiri dari *hem* yang merupakan gabungan protopofirin dengan besi dan *globin* yang merupakan bagian dari protein yang tersusun oleh dua rantai beta) dan enzim-enzim seperti G6PD (glucose-6-phospate-dehydrogenase). Hemoglobin mengandung kira-kira 95% besi dan berfungsi membawa oksigen dengan cara mengikat oksigen (oksihemoglobin) dan diedarkan keseluruh tubuh untuk kebutuhan metabolisme. Darah keseluruhan normalnya mengandung 15 g hemoglobin per 100 ml darah, atau 30 μ m hemoglobin perseribu eritrosit (Desmawati, 2013).



Gambar 1 sel darah merah (udya, 2015)

2. Faktor-faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin

Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin adalah :

a. Kecukupan Besi dalam Tubuh

Zat besi dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin, Kandungan hemoglobin yang rendah dapat disebabkan karena kurangnya zat gizi besi didalam tubuh sehingga sel darah merah menjadi lebih kecil. Besi termasuk makronutrien essensial yang berfungsi untuk memproduksi hemoglobin yang membawa oksigen ke paru ke jaringan seluruh tubuh, untuk diekskresikan dalam udara pernapasan, sitokrom, dan pada system komponen lain, Dalam pernafasan system enzim seperti sitokrom oksidase, katalase, dan peroksidase. Dalam sel darah merah dan myoglobin sel otot besi dapat berperan dalam sintesis Hemoglobin. Hemoglobin memiliki kandungan $\pm 0,004$ % berat tubuh (60-70%) sebagai ferritin di dalam hati, terdapat hemosiderin dalam limpa dan sumsum tulang (Zarianis, 2006).

b. Metabolisme Besi dalam Tubuh

Pada tubuh orang dewasa sehat terdapat besi berjumlah 4 gram. Besi tersebut terdapat dalam sel darah merah atau hemoglobin (lebih dari 2,5 g), myoglobin (150 mg), phorphyrin cytochrome, hati, limpa sumsum tulang (> 200-1500 mg). Terdapat

dua bagian besi yang terdapat didalam tubuh, yaitu bagian fungsional yang digunakan untuk kebutuhan metabolic dan sebagai cadangan. Hemoglobin, myoglobin, sitokrom, serta enzim hem dan nonhem termasuk dalam besi fungsional dalam berat badan yang jumlahnya antara 5-25 mg/kg. Dalam besi cadangan untuk fungsi-fungsi fisiologis dalam tubuh jumlahnya 5-25 mg/kg. Bentuk besi cadangan dalam hati, limpa, dan sumsum tulang disebut dengan ferritin dan hemosiderin (Zarianis, 2006).

3. Fungsi Hemoglobin

Faktor kimia eksternal molekul hemoglobin yang mengambil molekul oksigen dari paru yang dibawa ke jaringan tubuh. Molekul hemoglobin mengangkat karbondioksida dan hydrogen dari jaringan darah ke paru untuk ekskresi. Hemoglobin diluar Sel darah merah berfungsi pembawa non-oksigen untuk antioksidan dan sebagai pengatur metabolise besi. Regulaor afinitas hemoglobin terbesar adalah oksigen itu sendiri. Jika diparu kadar molekul oksigen hemoglobin tinggi, Maka menunjukkan afinitas molekul oksigen yang lebih besar karena batas oksigen lebih banyak yang meningkatkan afinitas dan sebaliknya. Ketika oksihemoglobin berkaitan dengan kapasitas maksimum akan menjadi jenuh, tetapi afinitasnya terhadap oksigen meningkat sedangkan jika molekul oksigen mengalami kelonggaran ini akan mengikat akibatnya afinitas menurun. Kooperatifitas yang merupakan aktivitas regulasi (Hoffbrand, 2012).

Faktor kimia eksternal dalam pengaturan afinitas oksihemoglobin termasuk pH, DPG (2,3-diphosphoglycerate) dan karbon dioksida yang termasuk dalam faktor kimia eksternal yang berpengaruh untuk pengaturan afinitas. Peran penting dalam hemoglobin yaitu sebagai transduser panas molekul yang melalui siklus oksigenasi-

dioksigenasi, hemoglobin dapat digunakan sebagai modulator metabolisme eritrosit, dan pengoksidasi hemoglobin sebagai onset penuaan eritrosit. Resistensi genetik hemoglobin dan implikasinya terhadap malaria, aktivitas enzimatis pada hemoglobin dan interaksi yang dilakukan dengan obat, dan digunakan sebagai sumber katabolit aktif fisiologis (Hoffbrand, 2012).

4. Komposisi hemoglobin

Heme dan profin adalah komposisi hemoglobin. Heme yang termasuk dalam senyawa besi-profin. Ini termasuk dalam kelompok prostetik yang tertanam dalam paket seperti struktur yang terbentuk dalam pelipatan struktur tersier hemoglobin. Struktur tetrapyrrole adalah senyawa kompleks dari porfirin. Pyrrole adalah senyawa heterosiklik yang memiliki struktur.

Phorpins digantikan dengan kelompok yang berbeda dengan posisi nomor 1-8 untuk membentuk porfirin. Bergantung pada kelompok (metil, asetil, propil, butyl atau venil) yang terdapat pada posisi ini, berbagai jenis porfirin diidentifikasi, yang akan terlibat dalam proses terjadinya sintesis pada heme.

Sifat atau karakteristik dari porfirin adalah sebagai berikut :

- a. Porfirin bertindak sebagai asam (-COOH) dan basa (-NH₂).
- b. pH dari isoelektrik porfirin antara 3-4 sampai 5
- c. porfirin berwarna neon karena adanya ikatan ganda bergantian
- d. porfirinogen tidak berwarna (Ganong, 2009).

5. Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Pengukuran kadar hemoglobin (Hb) dengan metode POCT yang dilakukan melalui pemeriksaan menggunakan strip Hb. Pengambilan sampel darah responden

diletakkan pada strip Hb kemudian strip Hb tersebut dimasukkan pada alat Cek Hb, maka secara otomatis nilai kadar Hb akan terdeteksi pada alat. Kategori kadar hemoglobin normal pada untuk perempuan 12-16 mg/dl sedangkan laki-laki 13,5 -18 mg/dl (Priyanto, 2018).

Keunggulan dan kekurangan Metode POCT

- 1) Keunggulan metode POCT Waktu pemeriksaan yang cepat sehingga diagnosis dan tindakan perawatan dapat segera dilakukan.
- 2) Volume sampel yang digunakan sedikit.
- 3) Ukuran alat yang kecil sehingga lebih fleksibel (Suryadani, 2017).
- 4) Kekurangan metode POCT ketelitian serta ketepatan pemeriksaan yang tidak valid .
- 5) Alat yang digunakan hanya dapat membaca rentang kadar 3,0 mg/dl-20 mg/dl.
- 6) Strip test baik digunakan pada suhu 18°C-38°C, diluar suhu tersebut alat akan menampilkan “tLO“ yang berarti suhu meter berada dibawah kisaran operasinya.

6. Kadar hemoglobin

Kadar hemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik berupa butiran-butiran kecil dalam darah (Costill, 2008). Jumlah hemoglobin normal dalam darah kira-kira 15 gram setara dengan 100 ml darah dan jumlah ini biasanya “100 persen”(Evelyn, 2009). Batas normal hemoglobin sukar ditentukan krena hemoglobin bervariasi setiap suku bangsa, namun WHO menetapkan bahwa kadar hemoglobin normal berdasarkan usia dan jenis kelamin.

Table 1.
Batas Normal Kadar Hemoglobin

Usia	Batas nilai Hemoglobin (gr/dl)
5 - 11 Tahun	< 11,5
12 - 14 Tahun	12,0
Perempuan dewasa	12,0
Laki-laki dewasa	13,0

Sumber : WHO, 2001

7. Dampak Penurunan Kadar Hemoglobin

Fungsi utama dari hemoglobin adalah bergabung dengan oksigen ke dalam paru kemudian melepaskan oksigen ke jaringan kapiler perifer. Sedangkan oksigen adalah bahan bakar utama dalam setiap proses di organ tubuh. Penurunan kadar hemoglobin mengakibatkan berkurangnya suplai oksigen ke organ vital seperti jantung dan otak.

Penurunan kadar hemoglobin pada darah disebut dengan anemia yang mempengaruhi viskositas darah. pada anemia viskositas darah dapat mengalami penurunan hingga 1,5 kali viskositas air. Keadaan ini dapat mengurangi tekanan aliran darah terhadap pembuluh darah perifer sehingga dapat menyebabkan peningkatan curah jantung akibat jumlah darah yang mengalir melalui pembuluh darah ke jantung melebihi batas normal. hipoksia terjadi dapat menyebabkan pembuluh darah perifer akan berdilatasi yang berakibatkan meningkatnya jumlah darah yang kembali ke jantung sehingga dapat meningkatkan curah jantung yang lebih tinggi. Hal tersebut dapat berefek meningkatkan curah jantung dan peningkatan beban kerja penompang jantung.

8. Cara Mengatasi Kurangnya Hemoglobin

Untuk mengatasi gangguan tersebut, dapat ditemukan cara meningkatnya kadar hemoglobin dalam darah pasien. Berikut cara untuk meningkatkan kadar Hb dalam darah :

- a. Banyak mengonsumsi makanan yang mengandung Vit B12, asam folat, vit C zat besi seperti daging merah dan unggas yang tak berlemak, telur, sayuran hijau gelap dan berdaun, kacang-kacangan dan biji-bijian, tahu kerang dan lain-lain.
- b. Hindari memakan makanan yang dapat menyerap zat besi yang mengandung banyak serat dan kalsium seperti : susu, coklat, minuman yang mengandung kafein, dan lain-lain.
- c. Hindari mengonsumsi obat-obatan yang mengandung antasida dan fosfat.
- d. Beristirahat dengan cukup
- e. Melakukan olah raga secara teratur.

Hal dapat mempengaruhi penurunan kadar hemoglobin dalam tubuh dapat disebabkan oleh beberapa faktor kondisi kesehatan tertentu. Langkah yang tepat yaitu melakukan pengobatan tertentu atas bisa mengatasinya dari sumber penyebab. Misalnya jika Hb rendah karena pendarahan, maka langkah yang diambil adalah melakukan pengobatan pada luka yang dapat menyebabkan pendarahan. Jika rendah pada kadar hemoglobin karena anemia, maka dapat mengonsumsi suplemen penambah darah atau melakukan transfuse darah. Jika pasien mengalami kekurangan zat besi dalam tubuh, maka pasien tersebut harus memakan makanan yang mengandung zat besi seperti sayur bayam (Arisman, 2010).

9. Hubungan Anemia dan Obesitas

Obesitas didefinisikan sebagai kelebihan kandungan lemak di jaringan adiposa. Batas untuk obesitas umumnya adalah kelebihan berat lebih dari pada 20% standar normal. Penentuan obesitas pada orang dewasa menggunakan boddy mass index (BMI) atau indeks massa tubuh (IMT). Seseorang dikatakan obesitas apabila IMT >25. Kriteria WHO menyatakan obesitas apabila IMT >30. Penyebab obesitas bermacam-macam antara lain kelainan neuroendokrin, pola makan, gaya hidup, faktor sosial ekonomi, genetik dan lain sebagainya.

Obesitas dikaitkan dengan keadaan inflamasi kronis tingkat rendah. Kondisi ini ditandai oleh produksi sitokin abnormal, peningkatan protein fase akut dan aktivasi jalur sinyal inflamasi. Beberapa penelitian menunjukkan adanya peningkatan petanda inflamasi pada pasien obesitas.

Ferritin suatu petanda inflamasi yang dikaitkan dengan obesitas pada beberapa penelitian dan dikatakan bahwa ferritin merupakan petanda inflamasi daripada petanda status besi pada obesitas atau kelebihan berat badan. Ferritin berada dalam kesetimbangan dengan simpanan tubuh, dan konsentrasinya menurun pada awal perkembangan defisiensi zat besi. Konsentrasi ferritin serum yang rendah merupakan indikator sensitif defisiensi zat besi.

Obesitas berkaitan dengan anemia karena penimbunan lemak dan inflamasi kronis di jaringan adiposa dapat menurunkan penyerapan zat besi. El-kerdany dkk Menyebutkan bahwa Kadar hemoglobin menurun seiring dengan meningkatnya BMI.