

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Obesitas

2.1.1 Definisi

Obesitas merupakan suatu keadaan patologis, yaitu terdapatnya penimbunan jaringan lemak yang berlebihan dari yang diperlukan untuk fungsi tubuh yang normal. Menurut WHO (2000), obesitas adalah keseimbangan energi positif yang tidak diinginkan dan bertambahnya berat badan.¹³

2.1.2 Faktor penyebab

Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan antara asupan energi dengan keluaran energi sehingga terjadi kelebihan energi yang disimpan dalam bentuk jaringan lemak.¹⁴

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya obesitas diantaranya adalah :

- 1) Faktor nutrisi (perilaku makan)

Perilaku makan yang tidak baik disebabkan oleh beberapa sebab, diantaranya adalah karena lingkungan dan sosial. Hal ini terbukti dengan meningkatnya prevalensi obesitas di negara maju.

[Type text]

Sebab lain yang menyebabkan perilaku makan tidak baik adalah psikologis dimana

perilaku makan agaknya dijadikan sebagai sarana penyaluran stress. Perilaku makan yang tidak baik pada masa kanak-kanak sehingga terjadi kelebihan nutrisi juga memiliki kontribusi dalam obesitas, hal ini didasarkan karena kecepatan pembentukan sel-sel lemak yang baru terutama meningkat pada tahun-tahun pertama kehidupan, dan makin besar kecepatan penyimpanan lemak, makin besar pula jumlah sel lemak. Oleh karena itu, obesitas pada kanak-kanak cenderung mengakibatkan obesitas pada dewasanya nanti ^{15,16}

2) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik dan latihan fisik yang teratur dapat meningkatkan massa otot dan mengurangi massa lemak tubuh, sedangkan aktivitas fisik yang tidak adekuat dapat menyebabkan pengurangan massa otot dan peningkatan adipositas. Oleh karena itu pada orang obese, peningkatan aktivitas fisik dipercaya dapat meningkatkan pengeluaran energi melebihi asupan makanan, yang berimbas penurunan berat badan .¹⁵

3) Neurogenik

Dari segi neurogenik, dibuktikan bahwa lesi pada hipotalamus bagian ventromedial dapat menyebabkan seekor binatang makan secara berlebihan dan obese, serta terjadi

[Type text]

perubahan yang nyata pada neurotransmitter di hipotalamus berupa peningkatan oreksigenik seperti NPY dan penurunan pembentukan zat anoreksigenik seperti leptin dan α -MSH pada hewan obese yang dibatasi makananya . Input dari vagal juga terhitung penting, membawa informasi dari viseral, seperti peregangan dari usus ^{15,16}

4) Genetik

Faktor genetik obesitas dipercaya berperan menyebabkan kelainan satu atau lebih jaras yang mengatur pusat makan dan pengeluaran energi dan penyimpanan lemak serta defek monogenik seperti mutasi MCR-4, defisiensi leptin kogenital, dan mutasi reseptor leptin ¹⁵

5) Sosial ekonomi

Berdasar beberapa penelitian ditemukan bahwa kejadian obesitas lebih sering terjadi pada masyarakat dengan sosial ekonomi tinggi. Hal ini disebabkan karena pola gaya hidup yang berbeda¹⁷

2.1.3 Tipe obesitas

Obesitas berhubungan erat drngan distribusi lemak tubuh. Tipe obesitas menurut pola distribusi lemak tubuh dapat dibedakan menjadi :¹⁸

[Type text]

a) Obesitas tubuh bagian atas

Obesitas pada tipe ini sering didapatkan pada pria "*android obesity*" atau *apple shape*. Obesitas ini didominasi oleh penimbunan lemak di daerah trunkal terutama trunkal subkutaneus yaitu intraperitoneal (abdominal) dan retroperitoneal. Resiko kesehatan pada tipe ini lebih tinggi karena sel-sel lemak di sekitar perut lebih siap melepaskan lemaknya ke dalam pembuluh darah. Lemak yang menumpuk adalah lemak jenuh.

b) Obesitas tubuh bagian bawah

Obesitas pada tipe ini sering didapatkan pada wanita yang sering disebut "*gynoid obesity*" atau bentuk *pear*. Obesitas ini merupakan keadaan tingginya penimbunan lemak pada regio gluteofemoral dan sangat berhubungan erat dengan gangguan menstruasi pada wanita. Jenis timbunan lemaknya adalah lemak tidak jenuh.

2.1.4 Cara pengukuran

Dalam mengukur lemak tubuh, massa, dan distribusinya memerlukan berbagai teknik pengukuran. Seringkali diperlukan kombinasi pengukuran untuk menentukan risiko suatu penyakit. Seringkali diperlukan kombinasi kombinasi pengukuran untuk menentukan risiko suatu penyakit^{14,19}

Perhitungan secara langsung menggunakan densinometri, cairan tubuh total, kalium tubuh total dan uptake of lipid soluble inert gases. Secara tidak langsung cadangan lemak dapat dinilai dengan mengukur ketebalan lipatan kulit dan Indeks Massa Tubuh (IMT)¹⁹

[Type text]

Pengukuran lemak tubuh melalui pengukuran ketebalan lemak bawah kulit (skinfold) dilakukan pada beberapa bagian tubuh, misalnya pada bagian lengan atas, lengan bawah (*fore arm*), *subscapular*, *midaxillary*, *pectoral*, abdominal, suprailiaka.¹⁹

2.1.5 Indeks Massa Tubuh (IMT)

Salah satu cara penentuan obesitas adalah dengan menggunakan indeks massa tubuh (IMT). IMT dapat menggambarkan lemak tubuh yang berlebihan secara sederhana dan bisa digunakan dalam penelitian yang berskala besar. Pengukurannya hanya membutuhkan 2 data yaitu berat badan dan tinggi badan, yang keduanya dapat dilakukan secara akurat oleh seseorang dengan latihan.²⁰

Rumus IMT sebagai berikut :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{[\text{Tinggi badan (m)}]^2}$$

[Type text]

Tabel 2. Klasifikasi berat badan lebih dan obesitas berdasarkan IMT pada orang dewasa menurut kriteria Asia Pasifik²¹

Klasifikasi	IMT (Indeks Massa Tubuh)
Underweight	<18,5
Kisaran normal	18,5-22,9
Overweight	≥23,0-24,9
Obesitas I	25,0-29,9
Obesitas II	≥30,0

2.1.6 Risiko obesitas

Obesitas merupakan predisposisi untuk berbagai penyakit seperti diabetes tipe 2, hipertensi, resistensi Insulin, perlemakan hati, osteoarthritis, kanker, dan merupakan faktor risiko yang cukup sering terjadi pada penyakit kardiovaskuler^{7,8}

a. Hipertensi

Ada berbagai teori yang menjelaskan hubungan obesitas dan hipertensi. Pada penderita obesitas terjadi peningkatan saraf simpatis yang disebabkan oleh mekanisme neurohormonal. Diketahui pada penderita obesitas terjadi peningkatan hormon leptin yang berperan dalam memacu aktivasi sistem saraf simpatis.^{22,23,24}

[Type text]

Penderita obesitas mengalami peningkatan aktivasi sistem renin angiotensin, hal ini diakibatkan karena meningkatnya angiotensinogen yang diproduksi oleh jaringan adiposa. Teraktivasinya sistem renin angiotensin ini dapat mengakibatkan vasokonstriksi dari pembuluh darah dan memacu terjadinya hipertensi. Terjadinya hipertensi juga dapat menyebabkan gangguan kardiovaskuler²⁴

b. Diabetes melitus tipe 2

Pasien obesitas memiliki risiko yang tinggi untuk menderita penyakit diabetes mellitus tipe 2. Hal ini dapat terjadi karena jaringan adiposa yang menumpuk akan meningkatkan jumlah asam lemak, gliserol, hormon, dan sitokin yang dapat memicu terjadinya resistensi insulin. Terjadinya resistensi insulin dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah^{25,26}

c. Penyakit kardiovaskuler

Obesitas merupakan faktor predisposisi terjadinya penyakit kardiovaskuler. Meningkatnya massa jaringan adiposa dapat menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskuler. Tekanan darah tinggi pada penderita obesitas juga sering menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskuler. Pada penderita obesitas juga dapat terjadi pembesaran jantung hal ini akibat terjadi peningkatan kerja dari jantung akibat peningkatan dari volume darah yang diperlukan. Peningkatan beban kerja jantung yang berlangsung terus menerus dapat menyebabkan hipertrofi ventrikel kiri.²⁷

[Type text]

d. Sistem pernafasan

Obesitas dapat mengakibatkan gangguan pernafasan. Penderita obesitas memiliki resiko tinggi terjadi *obstructive sleep apnea syndrome* (OSAS) serta *obesity hypoventilation syndrome* (OHS). OSAS merupakan suatu sindrom obstruksi total atau parsial jalan nafas yang menyebabkan gangguan fisiologis yang bermakna dengan dampak klinis yang bervariasi.^{28,29} Sedangkan OHS merupakan gangguan pernafasan pada penderita obesitas yang disebabkan karena hipoventilasi alveolar yang terjadi secara terus-menerus, kondisi ini dapat mengakibatkan menurunnya kadar oksigen serta meningkatnya kadar oksigen dalam darah.^{30,31}

e. Sistem gastrointestinal

Penderita obesitas juga memiliki resiko tinggi terjadinya *gastroesophageal reflux disease* (GERD). Pada penderita obesitas terjadi peningkatan volume cairan lambung disertai peningkatan tekanan intra abdominal, hal ini dapat meningkatkan resiko terjadinya aspirasi.⁸

f. Kelainan fraksi lipid

Peningkatan lemak dalam perut akan menyebabkan kelainan metabolisme lipid. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, kenaikan *Low Density Lipoprotein* (LDL), kenaikan kadar trigliserida, dan penurunan kadar kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL). Kenaikan Kadar LDL dan trigliserida juga dapat memacu terjadinya penyakit kardiovaskuler pada jantung seperti arteriosklerosis dan penyakit jantung koroner.³²

[Type text]

2.1.7 Patogenesis pembesaran jantung pada penderita obesitas

Peningkatan berat badan yang dialami penderita obesitas akan meningkatkan kebutuhan metabolik yang diperlukan tubuh. Hal ini memacu terjadinya peningkatan volume darah dan curah jantung. Penderita obesitas memerlukan curah jantung yang lebih tinggi dan tahanan perifer yang lebih rendah dibanding orang yang kurus untuk melakukan aktivitas.^{8,27}

Peningkatan curah jantung akan menyebabkan peningkatan kerja dari ventrikel kiri. Akibatnya tekanan dan volume dari ventrikel kiri akan meningkat dan apabila hal ini terjadi secara terus menerus akan menyebabkan dilatasi ruang ventrikel kiri. Hal ini dapat menjadi faktor predisposisi dari peningkatan massa miokardium dan akhirnya terjadi hipertrofi ventrikel kiri. Hipertrofi ventrikel kiri pada penderita obesitas yang berlangsung lama dapat menyebabkan pembesaran atrium kiri hingga mengakibatkan terjadinya pembesaran seluruh ruang jantung^{8,27}

Pengaruh obesitas terhadap perubahan fungsi jantung telah dilakukan penelitiannya berdasarkan pemeriksaan ekokardiografi dan ditemukan bahwa anak dengan obesitas dapat mengalami disfungsi diastolik ventrikel kanan subklinis serta dilatasi ventrikel kanan pada keadaan obesitas. Interaksi berbagai faktor yang menyebabkan insufisiensi respiratorik dan hipoventilasi alveolar diajukan sebagai mekanisme yang mendasari perubahan morfologi sistem kardiovaskular pada penderita obesitas.¹¹

[Type text]

2.1.8 Faktor yang dapat mempengaruhi pembesaran jantung pada obesitas

Pembesaran jantung yang dapat terjadi pada pasien obesitas dapat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu :

a. Lama menderita obesitas

Obesitas yang berlangsung lama dapat menimbulkan risiko lebih tinggi terjadinya penyakit kardiometabolik. Hal ini dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh JJ Kely (2010) yang menyebutkan bahwa obesitas yang terjadi sejak masa anak-anak sampai remaja dapat mempengaruhi terjadinya peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas, khususnya pada penyakit kardiometabolik seperti penyakit jantung iskemik, hipertensi, dan diabetes mellitus.³³

b. Riwayat pengobatan

Terapi pada penderita obesitas meliputi beberapa aspek seperti : diet rendah kalori, aktivitas fisik, perubahan perilaku, dan obat-obatan atau tindakan bedah. Penurunan berat badan mempunyai efek yang menguntungkan terhadap komorbid obesitas. Terdapat bukti kuat bahwa penurunan berat badan pada penderita obesitas mengurangi faktor risiko dari penyakit kardiovaskular dan diabetes tipe 2, hipertensi. Selain itu penurunan berat badan juga dapat mengurangi serum trigliserida, meningkatkan kolesterol HDL, dan secara umum dapat mengakibatkan pengurangan pada kolesterol serum total dan kolesterol LDL.^{7,34}

[Type text]

Peningkatan aktivitas fisik merupakan komponen penting dalam penurunan berat badan. Keuntungan dari aktifitas fisik adalah terjadi pengurangan risiko kardiovaskular dan diabetes lebih banyak dibandingkan dengan pengurangan berat badan tanpa aktivitas fisik saja. Diet yang dilakukan secara bersamaan dengan peningkatan aktifitas fisik dapat memulihkan tekanan darah dan reaksi terhadap vasodilatasi pembuluh darah.^{7,34}

c. Penyakit Kardiovaskuler

Penyakit Kardiovaskuler menyebabkan perubahan yang beragam dan kompleks pada gambar foto rontgen dada. Penyakit kardiovaskuler dapat bermanifestasi menjadi hipertensi. Hipertensi dapat mengakibatkan peningkatan afterload yang mengakibatkan kompensasi berupa hipertrofi ventrikel kiri.^{27,35}

c. Penyakit paru obstruktif kronik

Hipertrofi atau dilatasi ventrikel kanan dapat disebabkan penyakit parenkim paru dan atau pembuluh darah paru yang tidak berhubungan dengan kelainan jantung kiri. Salah satu dari penyakit paru tersebut adalah penyakit paru obstruktif kronik dimana terjadi hiperinflasi dari paru yang menyebabkan peningkatan afterload ventrikel kanan. Apabila terjadi peningkatan afterload secara terus menerus dapat terjadi hipertrofi ventrikel kanan⁷

[Type text]

b. Usia

Perubahan tersebut meliputi pembesaran ventrikel kiri dari jantung karena peningkatan resistensi perifer dan penurunan komplians dari dinding dada. Hal ini dapat mempengaruhi pembesaran jantung yang dapat ditinjau dari pemeriksaan foto toraks^{36,37,38}

2.2 Radiologi jantung

Pada pemeriksaan radiologi jantung, pendekatan secara sistematis jantung penting untuk dilakukan, dimulai dari penilaian anatomi dan selanjutnya fisiologi⁹

Penyakit kardiovaskuler menyebabkan perubahan-perubahan yang beragam dan kompleks dalam gambaran foto rontgen dada. Selain berdasar gambaran foto rontgen dada. Terdapat pemeriksaan radiologi jantung lainnya yaitu pemeriksaan echocardiography, pencitraan radionuklida, angiografi, *computed tomography* (CT), dan *magnetic resonance imaging* (MRI)¹²

2.2.1. Foto toraks

2.2.1.1 Definisi

Foto toraks merupakan pemeriksaan yang penting dalam penafsiran kelainan pada jantung dan paru. Pemeriksaan ini merupakan pemeriksaan rutin dan merupakan juga pemeriksaan penyaring (skreening) terhadap penderita atau orang sehat yang sedang menjalani pemeriksaan kesehatan.¹⁰

[Type text]

2.2.1.2 Teknik radiografi toraks

Foto rontgen toraks adalah pemeriksaan radiologi yang paling sering dilakukan. Untuk pemeriksaan rutin biasa dilakukan foto PA, dan bila perlu, bila perlu dapat ditambahkan foto lateral.³⁹

a) Foto PA (postero anterior)

Foto anteroposterior akan memberi bayangan jantung akan termagnifikasi dan menutupi sebagian paru karena letak jantung jauh dari film sehingga foto posteroanterior lebih sering dipilih pada pemeriksaan foto toraks. Foto AP diambil jika pasien tidak bisa turun dari tempat tidur sehingga pasien difoto di tempat tidur dengan posisi berbaring terlentang. Posisi berbaring pada foto AP dapat memberi gambaran costa posterior tampak lebih mendatar, diafragma tampak lebih tinggi dan volume paru tampak lebih kecil jika dibandingkan dengan gambaran jika pasien berdiri.^{36,40}

Jarak antara tabung dan film (FFD/Film-focus-distance) pada foto PA sekitar 1,8 m biasanya digunakan tegangan 60-90 kV> tegangan yang tinggi (120-150 kV) dapat digunakan untuk memperjelas tanda-tanda yang ada di jaringan paru.^{36,37,40}

b) Foto lateral kiri

Foto lateral kiri dipilih karena dengan posisi ini jantung jadi terletak lebih dekat pada film, sehingga bayangan jantung tidak

[Type text]

sebesar jika dilakukan foto lateral kanan (bayangan jantung tidak mengganggu). Struktur yang tidak terlihat pada foto PA bisa ditampakan dengan foto lateral seperti retrosternal space dan retrocardial space, juga massa di anterior mediastinum (sternum, subcutis, cutis), cairan pleura, atau konsolidasi posterior basal paru.³⁷

2.2.1.3 Penilaian foto toraks

Penilaian kualitas foto toraks mencakup beberapa hal, yaitu :³⁵

- a) Identifikasi lengkap nama dan usia pasien, nama institusi kesehatan, serta tanggal pemeriksaan.
- b) Tidak ada lapang paru yang terpotong dari apeks hingga bagian paling bawah
- c) Sudut kedua diafragma terlihat
- d) exposure: Periksa apakah corpus vertebrae dapat terlihat melalui jantung
- e) Inspirasi: dinilai dari jumlah iga anterior atau posterior yang terlihat. enam sampai sepuluh iga posterior menunjukkan inspirasi yang cukup.
- f) Rotasi atau sentrasi: Prosesus spinosus harus terletak ditengah, dengan jarak yang sama antara klavikula kanan dan klavikula kiri. Skapula tampak simetris, trakea tampak berada di tengah.

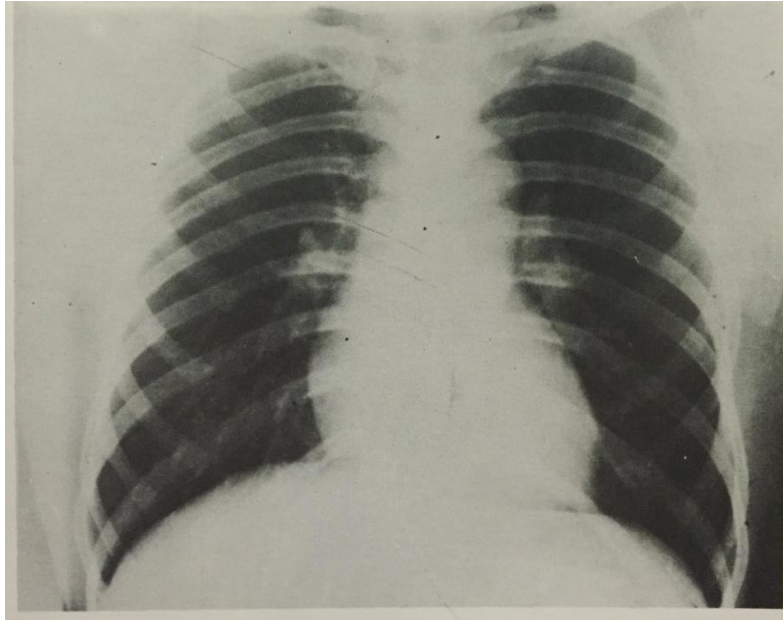
[Type text]

- g) Proyeksi dan posisi: Perhatikan proyeksi foto yang dibuat, antara PA dan AP. Foto AP dapat mengakibatkan magnifikasi dari jantung ke mediastinum.
- h) Tidak terdapat artefak

2.2.1.4 Gambaran normal foto toraks

Gambaran normal pada foto toraks posisi posteroanterior terdapat jaringan lunak pada dinding dada berupa kulit dan lemak subkutis. Terdapat tulang-tulang kosta, vertebra, klavikula, dan skapula yang simetris. Rongga pleura terletak diantara pleura visceralis dan pleura parietalis. Serta diafragma terdiri dari hemidiafragma kanan dan kiri. Puncak diafragma kanan sedikit lebih tinggi dibanding puncak diafragma kiri. Sudut kostofrenikus harus terlihat licin dan tajam. Dalam keadaan normal, trakea dan aorta berjalan di daerah tengah rongga toraks tanpa deviasi bermakna pada kedua sisi. Diameter terbesar jantung pada posisi posteroanterior harus kurang dari 50% dibandingkan rongga terbesar dada.^{10,35,36}

[Type text]



Gambar 1. Gambaran toraks normal⁹

2.2.1.5 Pembesaran jantung pada foto toraks

Pengukuran pembesaran jantung dapat dinilai dari sifat pembesaran jantung tersebut. Pembesaran jantung dapat bersifat menyeluruh atau lokal atau kombinasi pembesaran menyeluruh yang diawali dengan pembesaran lokal. Pembesaran jantung yang bersifat menyeluruh biasanya disebabkan karena kelainan pada miokard atau perikard. Sedangkan pembesaran jantung yang bersifat lokal disebabkan oleh pembesaran atrium atau ventrikel atau pembuluh darah besar.¹⁰

- 1) Atrium kanan

Pembesaran atrium kanan biasanya tidak berdiri sendiri, kecuali bila terdapat atresia trikuspid kongenital atau kelainan Ebstein. Pada pembesaran atrium kanan biasanya kontur atrium kanan bergabung dengan vena kava superior, arteri pulmonalis utama kanan dan ventrikel kiri.^{7,10,36}

2) Ventrikel kanan

Tanda klasik pembesaran ventrikel kanan adalah jantung "*boot-shaped*" dan pemenuhan ruang udara. Pemenuhan ruangan tersebut disebabkan oleh pergeseran letak transversal apeks ventrikel kanan saat ventrikel kanan melebar.

Pembesaran ventrikel kanan paling sering ditemukan pada penyakit katup mitral, setelah terjadi hipertensi pulmonal.^{7,36,37}

3) Atrium kiri

Terdapat beberapa tanda klasik yang menunjukkan pembesaran atrium kiri. Yang pertama adalah pelebaran left atrial appendage dimana biasanya tampak sebagai cembungan fokal. Selain itu dapat terjadi pelebaran sudut karina pada pembesaran atrium kiri.^{7,36}

4) Ventrikel kiri

Pembesaran ventrikel kiri dicirikan dengan kontur apeks yang jelas dan mengarah kebawah. Kontur keseluruhan jantung biasanya juga membesar, meskipun tidak spesifik.^{3,7,10}

[Type text]

2.3 Indeks Rasio kardiotoraks

2.3.1 Definisi

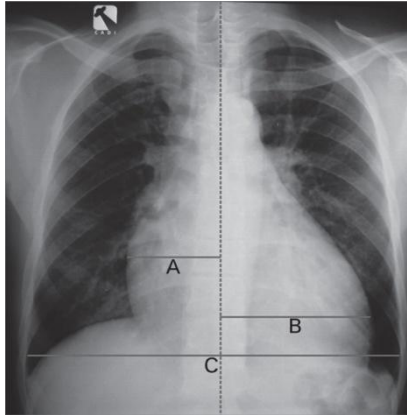
Indeks rasio kardiotoraks merupakan suatu indeks pembesaran jantung yang didapat dari perbandingan diameter jantung dan lebar dada yang didapat dari pemeriksaan foto toraks posisi postero-anterior.^{40,41}

Pemeriksaan menggunakan indeks rasio kardiotoraks merupakan pemeriksaan yang sederhana, murah, dan banyak digunakan. Namun tingkat akurasi masih rendah apabila dibandingkan dengan pemeriksaan radiologi lainnya seperti pemeriksaan echocardiography, *computed tomography* (CT), dan *magnetic resonance imaging* (MRI) yang dapat memberikan informasi yang lebih tepat dan akurat tentang fungsi jantung. Namun pengukuran menggunakan cardio-thoracic ratio masih sering dilakukan karena hasil yang cepat didapat terutama dilakukan untuk pasien di Unit Gawat Darurat (UGD) ataupun *Internal Care Unit* (ICU) yang membutuhkan tindakan secara cepat.^{40,41}

2.3.2 Cara pengukuran rasio kardiotoraks

Pengukuran cardio-thoracic ratio lazim dipergunakan pada foto polos posteroanterior dengan jarak fokus film 2 meter untuk mendapat hasil seakurat mungkin.¹⁰

[Type text]



Rumus penghitungan ⁹

$$\text{CTR} = (A + B) / C$$

Keterangan

CTR = Cardio-thoracis ratio

A = Jarak antara garis median dengan dinding kanan terjauh jantung

B = Jarak antara garis median dengan dinding kiri terjauh jantung

C = jarak titik terluar bayangan paru kanan dan kiri

2.3.4 Peningkatan indeks rasio kardiotoraks

Normalnya perbandingan diameter jantung dan lebar dada adalah 48%-50%. Rasio yang melebihi 50% ukuran diameter jantung dengan lebar dada mengindikasikan adanya pembesaran jantung.^{10,35}

[Type text]

Perubahan indeks kardioraks paling sering disebabkan pembesaran dari ukuran jantung. Pembesaran jantung pada foto dada dapat disebabkan faktor faali, misalnya pada waktu sistolik atau diastolik. Gerakan pernapasan atau dalamnya pernapasan juga akan mempengaruhi besarnya jantung. Kecuali faktor faali, faktor lainnya yang mempunyai peranan misalnya umur dan pertumbuhan badan, berat dan tinggi badan, jenis kelamin, usia, dan teknik pembuatan foto.¹⁰

Pembesaran jantung merupakan suatu kelainan struktur anatomis jantung, dimana ukuran jantung lebih besar dari ukuran normal. Beberapa penyebab pembesaran jantung antara lain penyakit miokardia, penyakit arteri koroner, defek jantung kongenital dengan gagal jantung ataupun beberapa keadaan lain seperti tumor jantung, anemia berat, kelainan endokrin, malnutrisi, distrofi muskular dan gagal jantung akibat penyakit paru.^{41,42}



Gambar 2. Gambaran pembesaran jantung tanpa disertai kelainan lain²⁸

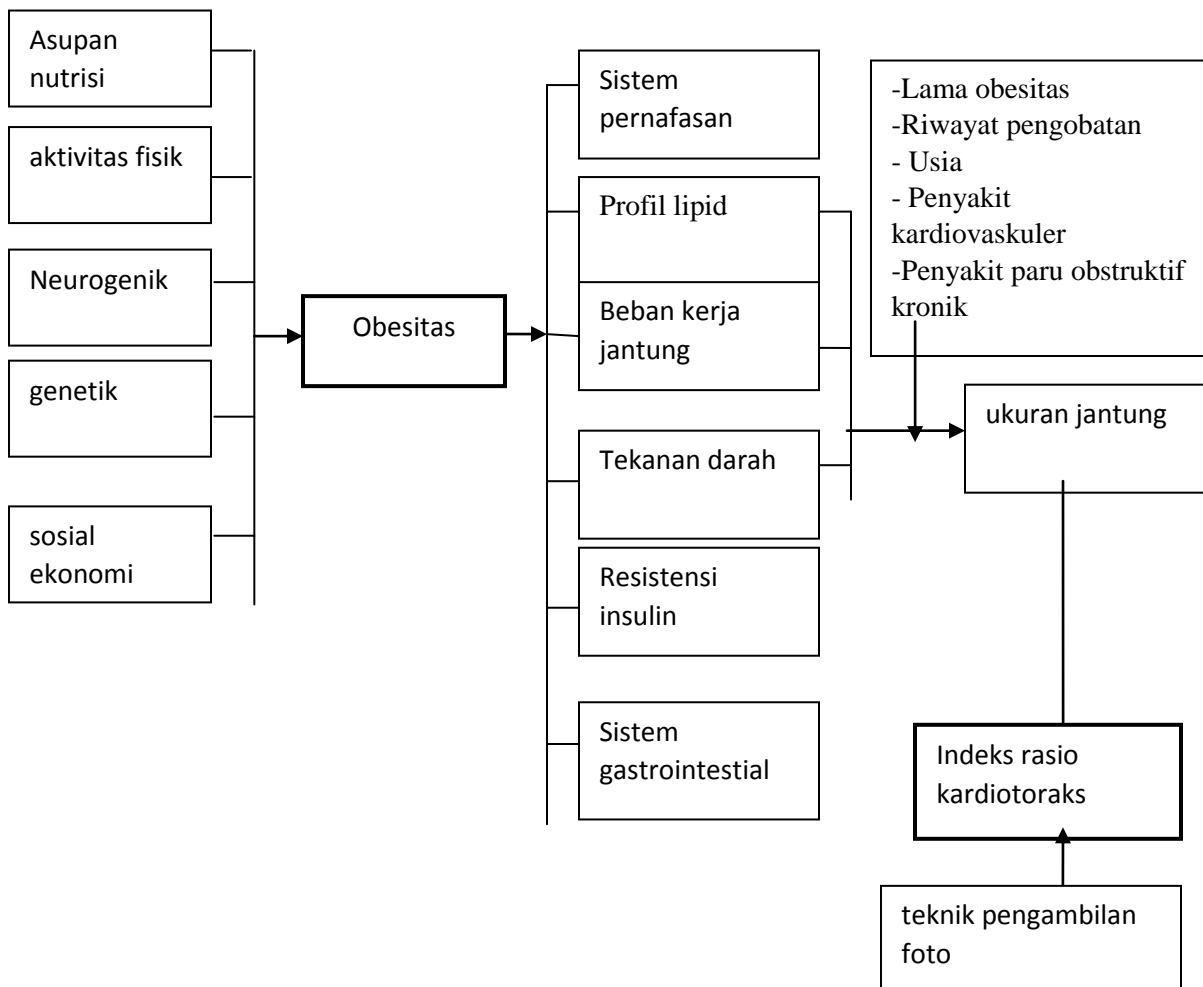
[Type text]

2.3.5 Faktor yang mempengaruhi peningkatan indeks rasio kardioraks

Foto toraks harus memenuhi beberapa kriteria sebelum dinyatakan layak baca. Kriteria yang pertama adalah faktor kondisi, yaitu faktor yang menentukan kualitas sinar X selama di kamar rontgen. Faktor kondisi meliputi waktu atau lama paparan, arus listrik tabung, dan tegangan tabung. Kriteria yang kedua adalah inspirasi cukup. Inspirasi yang kurang pada pemeriksaan foto toraks dapat menyebabkan ukuran jantung dan mediastinum meningkat sehingga dapat menyebabkan salah interpretasi.³⁷

[Type text]

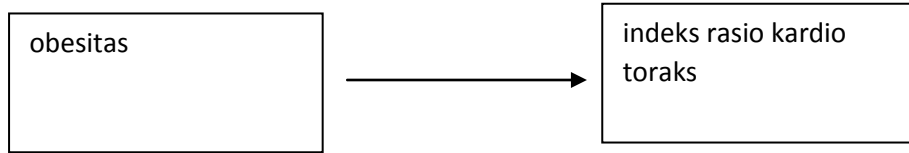
2.4 Kerangka Teori



Gambar 3.Kerangka teori

[Type text]

2.5 Kerangka konsep



Gambar 4.Kerangka konsep

2.6 Hipotesis

2.6.1 Hipotesis mayor

Terdapat hubungan antara obesitas dengan peningkatan indeks rasio kardiotoraks.

2.6.2 Hipotesis minor

- 1) Terdapat kejadian peningkatan indeks rasio kardiotoraks pada pasien obesitas di RSUP Dr Kariadi Semarang