

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. TINJAUAN PUSTAKA

1. Body mass index

a. Pengertian Body mass index

Indeks massa tubuh (*Body Mass Index*) adalah nilai yang diambil dari perhitungan antara berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) seseorang. Dipercayai dapat menjadi indikator atau menggambarkan kadar adipositas dalam tubuh seseorang. IMT tidak mengukur lemak tubuh secara langsung, tetapi penelitian menunjukkan bahwa IMT berkorelasi dengan pengukuran secara langsung lemak tubuh seperti *underwater weighing* dan *dual energy x-ray absorptiometry*. (Grummer-Strawn LM et al., 2002).

Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus berikut:

Menurut rumus metrik:

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

Indeks massa tubuh (IMT) atau *Body Mass Index* (BMI) merupakan cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan (*obesitas*). Berat badan kurang dapat meningkatkan risiko

terhadap penyakit infeksi, sedangkan berat badan lebih akan meningkatkan risiko terhadap penyakit degeneratif. Oleh karena itu, mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup yang lebih panjang. (CDC, 2007)

b. Tabel Body Mass Index (Indeks Masa Tubuh) WHO, 1995

KLASIFIKASI	BMI (Kg/M ²)
	Principal cut- off points
UNDERWEIGHT	<18.50
Severe thinness	<16.00
Moderate thinness	16.00 - 16.99
Mild thinness	17.00 - 18.49
NORMAL	18.50 - 24.99
OVERWEIGHT	≥ 25.00
Pre-obesitas	25.00 - 29.99
OBESITAS	≥ 30.00
Obesitas klas 1	30.00 - 34.99
Obesitas klas 2	35.00 - 39.99
Obesitas klas 3	≥ 40.00

Source: Adapted from WHO,1995 WHO,2000 and WHO 2004.

www. Andaka.com

WHO, badan kesehatan dunia mengklasifikasikan BMI atau IMT (Kg/m²), menjadi empat klasifikasi utama yaitu: *Underweight* (kurus) <18.50, yang diklasifikasikan lagi menjadi *Severe Thinness* (sangat kurus) <16.00, *Moderate Thinness* (kurus sedang) 16.00-16.99 *Mild Thinness* (agak kurus) 17.00-18.49; Berat badan Normal 18.50-24.99; *Overweight* (Kelebihan berat

badan) >25; *Pre-Obesitas* 25.00-29.99; *Obesitas* >30.00 *Obesitas* Klas I 30.00-34.99, *Obesitas* kelas II 35.00-39.99, *Obesitas* klas III >40.00

Obesitas dapat didefinisikan sebagai kelebihan lemak tubuh. Penentu yang digunakan adalah indeks massa tubuh (IMT). Sedangkan *Overweight* adalah tahap sebelum dikatakan *obesitas* secara klinis (Guyton, 2007). *Obesitas* dikatakan terjadi kalau terdapat kelebihan berat badan 20% karena lemak para pria dan 25% pada wanita.(Ganong,2002).

Lemak tubuh merupakan sebagai persen massa lemak tubuh di bandingkan berat badan total yang diperoleh melalui alat *Bioelectrical Impedance Analyzer* (BIA) dalam satuan persen (%). Data persense lemak tubuh kemudian dikategorikan menjadi empat yaitu *Underweight* (<16%), *Normal* (16-31%), *Overweight* (32-35%) dan *Obesitas* (>35%).(Jebb S dkk, 2004)

c. Faktor- faktor Yang Mempengaruhi BMI (IMT)

1) Usia

prevalensi IMT lebih (*Obesitas*) meningkat secara terus menerus dari usia 20-60 tahun. (Hill, 2005). Hasil Survei Kesehatan Inggris (2003) menyatakan bahwa kelompok usia 16-24 tahun tidak berisiko menjadi *Obesitas* di bandingkan dengan kelompok usia yang lebih tua. Kelompok usia setengah baya dan pensiun memiliki resiko *obesitas* tinggi.

2) Genetik

Beberapa bukti menunjukan bahwa faktor genetik dapat mempengaruhi berat badan seseorang. Di perkirakan lebih dari 40% variasi IMT di jelaskan oleh faktor genetik. IMT sangat berhubungan erat dengan generasi pertama keluarga. Penelitian menunjukan bahwa orang tua *obesitas* menghasilkan proporsi tertinggi anak-anak *Obesitas*. (Hill, 2005)

3) Pola Makan

Pola makan adalah pengulangan susunan makanan yang dapat dilihat ketika makanan itu dimakan. Terutama sekali berkenaan dengan jenis dan proporsinya, dan atau kombinasi makanan yang dimakan oleh individu, masyarakat atau sekelompok populasi. Kenyamanan modern dan makanan siap saji juga berkontribusi terhadap epidemi *obesitas*. Banyak keluarga yang mengkonsumsi makanan siap saji yang mengandung tinggi lemak dan tinggi gula. Alasan ini yang meningkatkan kejadian *obesitas* yaitu peningkatan porsi makan. Hal ini terjadi di rumah makan, restoran dan di rumah.

Penelitian ini menunjukan bahwa orang-orang yang mengkonsumsi tinggi lemak lebih cepat mengalami peningkatan berat badan dibandingkan mereka yang mengkonsumsi makanan tinggi karbohidrat dengan jumlah kalori yang sama. Ukuran dan

frekuensi asupan makan juga mempengaruhi peningkatan berat badan dan lemak tubuh.(Abramovitz, 2004)

2. Folikel Ovarium

a. Folikel Ovarium

Folikel adalah kantung berisi cairan dalam ovarium (indung telur), dimana telur berkembang dan kemudian dilepaskan selama ovulasi atau aspirasi. Setiap bulan, folikel dirangsang untuk melepaskan sel telur oleh hormon yang disebut FSH (*follicle stimulating hormone*), yang dibuat oleh kelenjar hipofisis. Ovarium merupakan bagian penting dari perkembangan normal dan fungsi reproduksi perempuan. Ovarium merupakan sepasang kelenjar yang berbentuk dan berukuran seperti almond di dalam sistem reproduksi wanita dimana estrogen diproduksi dan telur disimpan. Ovarium terdapat di beberapa ligamen di kedua sisi rahim.

Setiap satu bulan, sekitar 10-20 folikel telur akan berkembang dan akan ada satu sel telur yang matang dan sisanya akan diserap ke jaringan ovarium. Telur yang matang akan mengalami proses yang disebut ovulasi. Pada saat ovulasi folikel akan kosong, folikel kosong ini sering disebut dengan korpus luteum. Korpus luteum akan menghasilkan progesteron dan hormon yang penting untuk kehamilan jika pembuahan terjadi. Namun, jika pembuahan tidak terjadi maka korpus luteum akan merosot dan siklus akan memulai kembali dari awal.

Folikel dapat dijumpai dalam berbagai tingkat perkembangan, yaitu folikel primer, sekunder, dan folikel yang masak (folikel *de Graaf*). Juga ada folikel yang telah mengalami degenerasi yang disebut astresia folikel. Dalam korteks juga dapat dijumpai korpus rubrum, korpus luteum, dan korpus albicans. Dalam cortex ada 5 macam folikel:

- 1) Folikel muda, berada di paling pinggir cortex, folikel muda tumbuh sejak bayi lahir sampai akil balig. Folikel muda terdiri dari oosit besar diselaputi selapis sel-sel folikel yang gepeng.
- 2) Folikel primer, Oosit membesar, sel folikel jadi kubus atau batang lalu bermitosis berulang-ulang membentuk sel-sel granulosa, yang terdiri dari beberapa lapis.
- 3) Folikel sekunder, Oosit mencapai besar maksimal dan letaknya eksentrik dalam folikel.
- 4) Folikel tertier, Terbentuk rongga dalam folikel, disebut antrum. Rongga itu berisi cairan *liquor folliculi*.
- 5) Folikel *Graaf*, Oosit yang di selaputi beberapa lapis sel granulosa berada dalam suatu jorokan ke dalam antrum, disebut cumulus oophorus.

Folikel *de graaf* yang matang terdiri atas:

- 1) Ovum, yakni suatu sel besar dengan diameter 0,1 mm, yang mempunyai nukleus dengan anyaman kromatin yang jelas sekali dan satu nukleolus pula.

- 2) Stratum granulosum yang terdiri atas sel-sel granulosa, yakni sel-sel bulat kecil dengan inti yang jelas pada pewarnaan dan mengelilingi ovum; pada perkembangan lebih lanjut terdapat ditengahnya suatu rongga berisi likuor follikuli.
- 3) Teka interna, suatu lapisan yang melingkari stratum granulosum dengan sel-sel lebih kecil dari pada sel granulosa.
- 4) Di luar teka interna ditemukan teka eksterna, terbentuk oleh stroma ovarium yang terdesak.

b. Proses Pematangan Folikel Ovarium

Spencer and Brown (2007) menyatakan bahwa pada tahap siklus, FSH dalam jumlah yang cukup akan memberi sinyal kepada sel telur agar menjadi matang dalam ovarium. Sel telur terdapat di dalam kantung kecil yang disebut folikel. Biasanya satu folikel akan matang lebih cepat dari yang lainnya. FSH juga menstimulasi ovarium untuk memproduksi esterogen. Esterogen mempercepat proses pematangan folikel ke bentuk perkembangan lebih lanjut dan memastikan dinding rahim menebal sebagai persiapan tempat implantasi bagi sel telur yang telah dibuahi.

Desakan LH akan menstimulasi proses ovulasi, di mana sel telur yang sudah matang dilepaskan dari folikel di dalam ovarium menuju tuba fallopii. Folikel yang kosong berubah warna menjadi kuning disebut corpus luteum dan mulai memproduksi progesteron. Progesteron menyebabkan dinding rahim semakin menebal, sebagai

persiapan tempat implantasi bagi sel telur yang telah dibuahi atau disebut embrio.

Otot-otot dalam dinding tuba fallopii berkontraksi perlahan untuk menggerakkan sel telur. Kira-kira 6 hari setelah sel telur dilepaskan dari ovarium, sel telur tersebut akan mencapai rahim. Jika sel telur telah dibuahi oleh sperma sewaktu masih berada di dalam tuba fallopii, maka embrio akan tertanam dalam dinding rahim dan kadar progesteron akan tetap tinggi. Hal ini merupakan awal terjadinya kehamilan.

Jika sel telur tidak dibuahi, kadar estrogen dan progesteron akan menurun. Hal ini menyebabkan dinding rahim yang menebal dan sel telur yang tidak dibuahi dikeluarkan pada saat menstruasi. Keseluruhan proses tersebut akan berulang kembali.

c. Faktor yang Mempengaruhi Pematangan Folikel Ovarium

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses pematangan folikel ovarium, diantaranya :

1) Usia

Usia mempengaruhi terjadinya pematangan folikel. Usia berhubungan dengan infertilitas dan aktivitas siklik dengan kemungkinan penyebab adalah kegagalan ovarium. penurunan fertilitas berhubungan dengan penurunan kualitas oosit dan penurunan pada viabilitas oosit (Camevale, 2008). Penurunan fungsi ovarium yang berhubungan dengan usia merupakan hasil dari

peningkatan induksi ekspresi tPA ovarium, sepertinya disebabkan penurunan sekresi LH (LaPott, 2001).

2) IMT

Obesitas merupakan konsekuensi dari faktor genetik, atau karena faktor gaya hidup dan diet (Bringer et al., 1997). Beberapa studi membuktikan bahwa berat badan berkaitan dengan peningkatan terjadinya angka ovulasi spontan dengan penurunan berat badan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zhang (2010) secara retrospektif pada 2628 wanita China yang menjalani IVF, didapatkan kesimpulan bahwa *overweight* dan *obesitas* berhubungan dengan gangguan respon ovarium.

3) Hormon

Pematangan folikel sangat dipengaruhi oleh hormon. Hormon-hormon yang berpengaruh pada proses pematangan folikel adalah *Luteinizing Hormone* (LH) dan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH). LH merupakan hormon yang mempengaruhi proses pematangan folikel dalam ovarium dan menghasilkan hormon progesteron, sedangkan FSH adalah hormon yang merangsang pematangan folikel dalam ovarium dan menghasilkan hormon esterogen.

d. Gangguan atau Kelainan Pematangan Folikel Ovarium

Pada tahun 1973 WHO membagi gangguan ovulasi konsentrasi gonadotropin dan estrogen dalam darah seperti di bawah ini :

1) Grup 1

Kelompok wanita yang mengalami gangguan ovulasi akibat kelainan sentral (hipotalamus atau hipofisis). Kelompok ini memiliki kadar gonadotropin dan estrogen yang rendah, disebut juga hipogonadotropin hipogonadism.

2) Grup 2

Kelompok wanita yang mengalami gangguan ovulasi karena disfungsi ovarium, memiliki kadar gonadotropin dan estrogen yang normal (normogonadotropin normogonadism).

3) Grup 3

Kelompok wanita yang mengalami gangguan ovulasi karena gangguan cadangan ovarium (*premature ovarian failure/diminished ovarian reserved*). Kelompok ini memiliki kadar gonadotropin yang tinggi dan kadar estrogen yang rendah (hipergonadotropin hipogonadism).

Hiperprolaktinemia merupakan gangguan ovulasi yang dimasukkan ke dalam grup IV menurut WHO. Tindakan induksi ovulasi pada dasarnya dapat dilakukan pada pasien dengan gangguan ovulasi yang tergolong dalam grup I, grup 2 dan grup 4

menurut WHO. Sedangkan untuk grup 3 hal ini sangat sulit dilakukan mengingat cadangan ovarium yang sudah sangat sedikit.

3. Menstruasi

a. Mekanisme terjadinya Perdarahan Menstruasi

Mekanisme terjadinya perdarahan haid secara singkat dapat dijelaskan melalui proses-proses yang terjadi dalam satu siklus haid yang terdiri atas empat fase, yaitu:

1) Fase proliferasi

Dinamakan juga fase folikuler, yaitu suatu fase yang menunjukkan waktu (masa) ketika ovarium beraktivitas membentuk dan mematangkan folikel-folikelnnya serta uterus beraktivitas menumbuhkan lapisan endometriurnya yang mulai pulih dan dibentuk pada fase regenerasi atau pascahaid.

Pada siklus haid klasik, fase proliferasi berlangsung setelah perdarahan haid berakhir, dimulai pada hari ke-5 sampai 14 (terjadinya proses ovulasi). Fase proliferasi ini berguna untuk menumbuhkan lapisan endometrium uteri agar siap menerima sel ovum yang telah dibuahi oleh sel sperma, sebagai persiapan terhadap terjadinya proses kehamilan.

Pada fase ini terjadi pematangan folikel-folikel di dalam ovarium akibat pengaruh aktivitas hormon FSH yang merangsang folikel-folikel tersebut untuk menyintesis hormon estrogen dalam jumlah yang banyak. Peningkatan dan pengaruh dari aktivitas

hormon FSH pada fase ini juga mengakibatkan terbentuknya banyak reseptor hormon LH di lapisan sel-sel granulosa dan cairan folikel-folikel dalam ovarium. Pembentukan hormon estrogen yang terus meningkat tersebut sampai kira-kira pada hari ke-13 siklus haid (menjelang terjadinya proses ovulasi) akan mengakibatkan terjadinya pengeluaran hormon LH yang banyak sebagai manifestasi umpan balik positif dari hormon estrogen (*positive feed back mechanism*) terhadap adenohipofisis.

Pada saat mendekati masa terjadinya proses ovulasi, terjadi peningkatan kadar hormon LH di dalam serum dan cairan folikel-folikel yang dihasilkan di dalamnya sehingga sebagian besar folikel di ovarium diharapkan mengalami pematangan (folikel *de Graaf*). Di samping itu, akan terjadi perubahan penting lainnya, yaitu peningkatan konsentrasi hormon estrogen secara perlahan-lahan, kemudian melonjak tinggi secara tiba-tiba pada hari ke-14 siklus haid klasik (pada akhir fase proliferasi), biasanya terjadi sekitar 16-20 jam sebelum pecahnya folikel *de Graaf*, diikuti peningkatan suhu basal badan sekitar 0,5°C. Adanya peningkatan pengeluaran kadar hormon LH yang mencapai puncaknya (LH-Surge), estrogen dan progesteron menjelang terjadinya proses ovulasi akan memacu terjadinya proses tersebut di ovarium pada hari ke-14 siklus haid.

Di sisi lain, aktivitas hormon estrogen yang terbentuk pada fase proliferasi tersebut dapat mempengaruhi tersimpannya enzim-enzim dalam lapisan endometrium uteri serta merangsang pembentukan glikogen dan asam-asam mukopolisakarida pada lapisan tersebut. Zat-zat ini akan turut serta dalam pembentukan dan pembangunan lapisan endometrium uteri, khususnya pembentukan stroma di bagian dalam dari lapisan endometrium uteri. Pada saat yang bersamaan terjadi pembentukan sistem vaskularisasi ke dalam lapisan fungsional endometrium uteri.

Selama fase proliferasi dan terjadinya proses ovulasi di bawah pengaruh hormon estrogen terjadinya pengeluaran getah atau lendir dari dinding serviks uteri dan vagina yang lebih encer dan bening. Pada saat ovulasi getah tersebut mengalami penurunan konsentrasi protein (terutama albumin), sedangkan air dan musin (pelumas) bertambah berangsur-angsur sehingga menyebabkan terjadinya penurunan viskositas tersebut. Peristiwa ini diikuti dengan terjadinya proses-proses lainnya di dalam vagina, seperti perangsangan peningkatan produksi asam laktat dan menurunkan nilai pH (derajat keasaman), yang akan memperkecil resiko terjadinya infeksi di dalam vagina. Banyaknya getah yang dapat menyebabkan terjadinya kelainan yang disebut keputihan karena pada flora normal di dalam vagina juga terdapat mikroorganisme yang bersifat patogen potensial. Sebaliknya, sesudah terjadinya

proses ovulasi (pada awal fase luteal) di bawah pengaruh hormon progesteron getah atau lendir yang dikeluarkan dari serviks uteri dan vagina menjadi lebih kental dan keruh.

Setelah terjadinya proses ovulasi, getah tersebut mengalami perubahan kembali dengan peningkatan konsentrasi protein, sedangkan air dan musinya berkurang berangsur-angsur sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan viskositas dan pengentalan dari getah yang dikeluarkan dari serviks uteri dan vaginanya. Dengan kata lain, pada fase ini merupakan masa kesuburan perempuan.

2) Fase luteal

Dinamakan juga fase sekresi atau fase prahaid, yaitu suatu fase yang menunjukkan waktu (masa) ketika ovarium beraktivitas membentuk korpus luteum dari sisa-sisa folikel-folikel matangnya (folikel *de Graaf*) yang sudah mengeluarkan sel ovumnya pada saat terjadinya ovulasi dan menghasilkan hormon progesteron yang akan digunakan sebagai penunjang lapisan endometrium uteri untuk bersiap-siap menerima hasil konsepsi (jika terjadi kehamilan) atau melakukan proses deskuamasi dan penghambatan masuknya sel sperma (jika tidak terjadi kehamilan). Pada hari ke-14 (setelah terjadinya proses ovulasi) sampai hari ke-28, berlangsung fase luteal.

Pada fase ini mempunyai ciri khas tertentu, yaitu terbentuknya korpus luteum ovarium serta perubahan bentuk (menjadi memanjang dan berkelok-kelok) dan fungsi dari kelenjar-kelenjar di lapisan endometrium uteri akibat pengaruh dari peningkatan hormon LH yang diikuti oleh pengeluaran hormon progesterone. Adanya pengaruh aktivitas hormon progesterone dapat menyebabkan terjadinya perubahan sekretorik, terutama pada lapisan endometrium uteri. Pengaruh aktivitas hormon progesterone selama fase luteal dapat meningkatkan konsentrasi getah serviks uteri menjadi lebih kental dan membentuk jala-jala tebal di uterus sehingga akan menghambat masuknya sel sperma ke dalam uterus. Bersamaan dengan hal ini, hormon progesterone akan mempersempit daerah porsio dan serviks uteri sehingga pengaruh aktivitas hormon progesterone yang lebih lama, akan menyebabkan degenerasi dari lapisan endometrium uteri dan tidak memungkinkan terjadinya proses nidasi dari hasil konsepsi ke dinding uterusnya.

Pada saat setelah terjadinya proses ovulasi di ovarium, sel-sel granulose ovarium akan berubah menjadi sel-sel luteal ovarium, yang berperan dalam peningkatan pengeluaran hormon progesterone selama fase luteal siklus haid. Faktanya menunjukkan bahwa salah satu peran dari hormon progesterone adalah sebagai pendukung utama terjadinya proses fertilisasi dan nidasi dari hasil konsepsi (zigot) bila telah terjadi proses kehamilan. Apabila proses kehamilan tersebut tidak terjadi,

peningkatan hormon progesteron yang terjadi tersebut akan mengikuti terjadinya penurunan hormon LH dan secara langsung hormon progesteron (bersama dengan hormon estrogen) akan melakukan penghambatan terhadap pengeluaran hormon FSH, LH, LHRH, yang derajat hambatannya bergantung pada konsentrasi dan lamanya pengaruh hormon progesteron tersebut. Kemudian melalui mekanisme ini secara otomatis hormon-hormon progesterone dan estrogen juga akan menurunkan pengeluaran hormon LH, FSH, dan LHRH tersebut sehingga proses sintesis dan sekresinya dari ketiga hormon hipofisis tersebut, yang memungkinkan terjadinya pertumbuhan folikel-folikel dan proses ovulasi di ovarium selama fase luteal, akan berkurang atau berhenti, dan akan menghambat juga perkembangan dari korpus luteum. Pada saat bersamaan, setelah terjadinya proses ovulasi, kadar hormon estrogen mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh terjadinya puncak peningkatan kadar hormon LH dan aktivitasnya yang terbentuk ketika proses ovulasi terjadi dan berakibat terjadi proliferasi dari sel-sel granulosa ovarium, yang secara langsung akan menghambat dan menurunkan proses sintesis hormon estrogen dan FSH serta meningkatkan pembentukan hormon progesteron di ovarium.

Di akhir fase luteal, terjadi penurunan reseptor-reseptor dan aktivitas hormon LH di ovarium secara berangsur-angsur, yang diikuti penurunan proses sintesis dan aktivitas hormon progesteron.

Kemudian diikuti penurunan hambatan terhadap proses sintesis hormon-hormon FSH dan estrogen yang telah terjadi sebelumnya. Oleh karena itu, pada masa akhir fase luteal akan terjadi pembentukan kembali hormon FSH dan estrogen dengan aktivitas-aktivitasnya di ovarium dan uterus.

Pada saat yang bersamaan, peningkatan pengeluaran dan pengaruh hormon progesteron (bersama dengan hormon estrogen) pada akhir fase luteal akan menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh-pembuluh darah di lapisan endometrium uteri, yang kemudian dapat menimbulkan terjadinya proses iskhemia di lapisan tersebut sehingga akan menghentikan proses metabolisme pada sel dan jaringannya. Akibatnya, terjadi regresi atau deskuamasi pada lapisan tersebut disertai perdarahan. Perdarahan yang terjadi ini merupakan manifestasi dari terjadinya perdarahan haid.

3) Fase Menstruasi

Dinamakan juga fase deskuamasi atau fase haid, yaitu suatu fase yang menunjukkan waktu (masa) terjadinya proses deskuamasi pada lapisan endometrium uteri disertai pengeluaran darah dari dalam uterus dan dikeluarkan melalui vagina.

Pada akhir fase luteal terutama saat-saat menjelang terjadinya perdarahan haid terjadi peningkatan hormon estrogen yang dapat kembali menyebabkan perubahan sekretorik pada dinding uterus dan vagina, berupa peningkatan produksi dan penurunan konsentrasi getah

yang dikeluarkan dari serviks uteri dan vagina serta peningkatan konsentrasi glikogen dalam serviks uteri dan vagina. Hal ini memungkinkan kembali terjadinya proses peningkatan pengeluaran getah yang lebih banyak dari serviks uteri dan vaginanya serta keputihan.

Terjadinya pengeluaran getah dari serviks uteri dan vagina tersebut sering bercampur dengan pengeluaran beberapa tetesan darah yang sudah mulai keluar menjelang terjadinya proses perdarahan haid dari dalam uterus dan menyebabkan terlihatnya cairan berwarna kuning dan keruh, yang keluar dari vaginanya. Sel-sel darah merah yang telah rusak dan terkandung dari cairan yang keluar tersebut akan menyebabkan perubahan sifat bakteri-bakteri flora normal yang ada di dalam vagina menjadi bersifat infeksius (patogen potensial) dan memudahkannya untuk berkembang biak dengan pesat di dalam vagina. Bakteri-bakteri infeksius yang terkandung dalam getah tersebut, kemudian dikeluarkan bersamaan dengan pengeluaran jaringan dari lapisan endometrium uteri yang mengalami proses regresi atau deskuamasi dalam bentuk perdarahan haid atau dalam bentuk keputihan yang keluar mendahului menjelang terjadinya haid.

Pada saat bersamaan, lapisan endometrium uteri mengalami iskhemia dan nekrosis, akibat terjadinya gangguan metabolisme sel-sel atau jaringannya, yang disebabkan terhambatnya sirkulasi dari pembuluh-pembuluh darah yang memperdarahi lapisan tersebut akibat

dari pengaruh hormonal, ditambah dengan penonjolan aktivitas kinerja dari prostaglandin F2a (PGF2a) yang timbul akibat terjadinya gangguan keseimbangan antara prostaglandin-prostaglandin E2 (PGE2) dan F2a (PGF2a) dengan prostasiklin (PGI2), yang disintesis oleh sel-sel endometrium uteri (yang telah mengalami luteinisasi sebelumnya akibat pengaruh dari hormon progesteron). Semua hal itu akan menjadikan lapisan endometrium uteri mengalami nekrosis berat dan sangat memungkinkan untuk mengalami proses deskuamasi.

Pada fase menstruasi ini terjadi penyusutan dan lenyapnya korpus luteum ovarium (tempat menetapnya reseptor-reseptor serta terjadinya proses pembentukan dan pengeluaran hormon progesteron dan LH selama fase luteal).

4) Fase Regenerasi

Dinamakan juga fase pasca haid, yaitu suatu fase yang menunjukkan waktu (masa) terjadinya proses awal pemulihan dan pembentukan kembali lapisan endometrium uteri setelah mengalami proses deskuamasi sebelumnya. Bersamaan dengan proses regresi atau deskuamasi dan perdarahan haid pada fase menstruasi tersebut, lapisan endometrium uteri juga melepaskan hormon prostaglandin E2 dan F2a yang akan mengakibatkan berkontraksinya lapisan miometrium uteri sehingga banyak pembuluh darah yang terkandung di dalamnya mengalami vasokonstriksi, akhirnya akan membatasi terjadinya proses perdarahan haid yang sedang berlangsung.

Di sisi lain, proses penghentian perdarahan haid ini juga didukung oleh pengaktifan kembali pembentukan dan pengeluaran hormon FSH dan estrogen sehingga memungkinkan kembali terjadinya pemacuan proses proliferasi lapisan endometrium uteri dan memperkuat kontraksi otot-otot uterusnya. Hal ini secara umum disebabkan oleh penurunan efek hambatan terhadap aktivitas adenohipofisis dan hipotalamus yang dihasilkan dari hormon progesteron dan LH (yang telah terjadi pada fase luteal), saat terjadi perdarahan haid pada fase menstruasi sehingga terjadi pengaktifan kembali dari hormon-hormon LHRH, FSH, dan estrogen. Kemudian bersamaan dengan terjadinya proses penghentian perdarahan haid ini, dimulailah kembali fase regenerasi dari siklus haid tersebut.

b. Siklus Menstruasi

Siklus menstruasi pada tubuh seorang wanita umumnya akan berubah secara periodik setiap bulannya. Siklus menstruasi normal umumnya berjarak 15-45 hari dengan rata-rata 28 hari dan lama menstruasi yang berbeda-beda antara satu wanita dengan wanita lain. Normalnya lama menstruasi seorang wanita antara 2-15 hari dengan rata-rata 3-8 hari. Rata-rata panjang siklus haid pada gadis 12 tahun ialah 25,1 hari, pada wanita usia 43 tahun 27,1 hari, dan pada wanita

usia 55 tahun 51,9 hari. Jadi, sebenarnya panjang siklus haid 28 hari itu tidak sering dijumpai.

Apabila siklus haid yang terjadi diluar keadaan normal, atau dengan kata lain tidak berada pada interval pola haid pada rentang waktu kurang dari 21 atau lebih dari 35 hari dengan interval pendarahan uterus normal kurang dari 3 atau lebih dari 7 hari disebut siklus menstruasi/haid yang tidak teratur (Berek, 2002).

Menurut Bobak (2004), Siklus menstruasi merupakan rangkaian peristiwa yang secara kompleks saling mempengaruhi dan terjadi secara simultan. Pola haid merupakan suatu siklus menstruasi normal, dengan menarche sebagai titik awal. Pada umumnya menstruasi akan berlangsung setiap 28 hari selama lebih kurang 7 hari. Lama perdarahannya sekitar 3-5 hari, ada yang 1-2 hari diikuti darah yang sedikit-sedikit dan tidak terasa nyeri. Jumlah darah yang hilang sekitar 30-40 cc. Puncaknya hari ke-2 atau ke-3 dengan jumlah pemakaian pembalut sekitar 2-3 buah.

Umumnya datangnya haid pertama kali sekitar umur 10 – 16 tahun (Jonesh, 2005). Panjang siklus haid ialah jarak antara tanggal mulainya haid yang lalu dan mulainya haid berikutnya. Hari mulainya perdarahan dinamakan hari pertama siklus.

Siklus haid dipengaruhi berbagai hormon. Hormon pelepasan gonadotropin atau GnRH memicu hipofisis anterior mengeluarkan hormon FSH. FSH memicu pematangan folikel di ovarium, sehingga

terjadi sintesis estrogen dalam jumlah besar. Estrogen menyebabkan terjadinya proliferasi sel-sel endometrium, yang dikenal dengan fase proliferasi, atau fase folikuler. Estrogen yang tinggi ini memberi tanda kepada hipofisis untuk mengeluarkan hormon LH. Pengeluaran LH ini menyebabkan terjadinya ovulasi dan memicu korpus luteum untuk mensintesis progesteron. Progesteron menyebabkan terjadinya perubahan sekretorik pada endometrium, yang dikenal juga dengan fase sekresi, atau fase luteal. Fase sekresi biasanya selalu tetap, yaitu 14 hari, sedangkan fase proliferasi dapat berlangsung 7 hingga 21 hari (Badziad, 2003).

c. Faktor yang Mempengaruhi Siklus Menstruasi

Kusmiran (2011) mengatakan penelitian mengenai factor risiko dari variabilitas siklus menstruasi adalah sebagai berikut:

1) Berat badan.

Berat badan dan perubahan berat badan memengaruhi fungsi menstruasi. Penurunan berat badan akut dan sedang menyebabkan gangguan pada fungsi ovarium, tergantung derajat tekanan pada ovarium dan lamanya penurunan berat badan.

Kondisi patologis seperti berat badan yang kurang/kurus dan anorexia nervosa yang menyebabkan penurunan berat badan yang berat dapat menimbulkan amenorrhea.

2) Aktivitas fisik.

Tingkat aktivitas fisik yang sedang dan berat dapat membatasi fungsi menstruasi.

3) Stress.

Stress menyebabkan perubahan sistemik dalam tubuh, khususnya system persarafan dalam hipotalamus melalui perubahan proklatin atau endogen opiat yang dapat memengaruhi elevasi kortisol basal dan menurunkan hormon lutein (LH) yang menyebabkan amenorrhea.

4) Diet.

Diet dapat memengaruhi fungsi menstruasi. Vegetarian berhubungan dengan anovulasi, penurunan respons hormone pituitary, fase folikel yang pendek, tidak normalnya siklus menstruasi (kurang dari 10 kali/tahun). Diet rendah lemak berhubungan dengan panjangnya siklus menstruasi dan periode perdarahan. Diet rendah kalori seperti daging merah dan rendah lemak berhubungan dengan amenorrhea.

5) Paparan lingkungan dan kondisi kerja.

Beban kerja yang berat berhubungan dengan jarak menstruasi yang panjang dibandingkan dengan beban kerja ringan dan sedang.

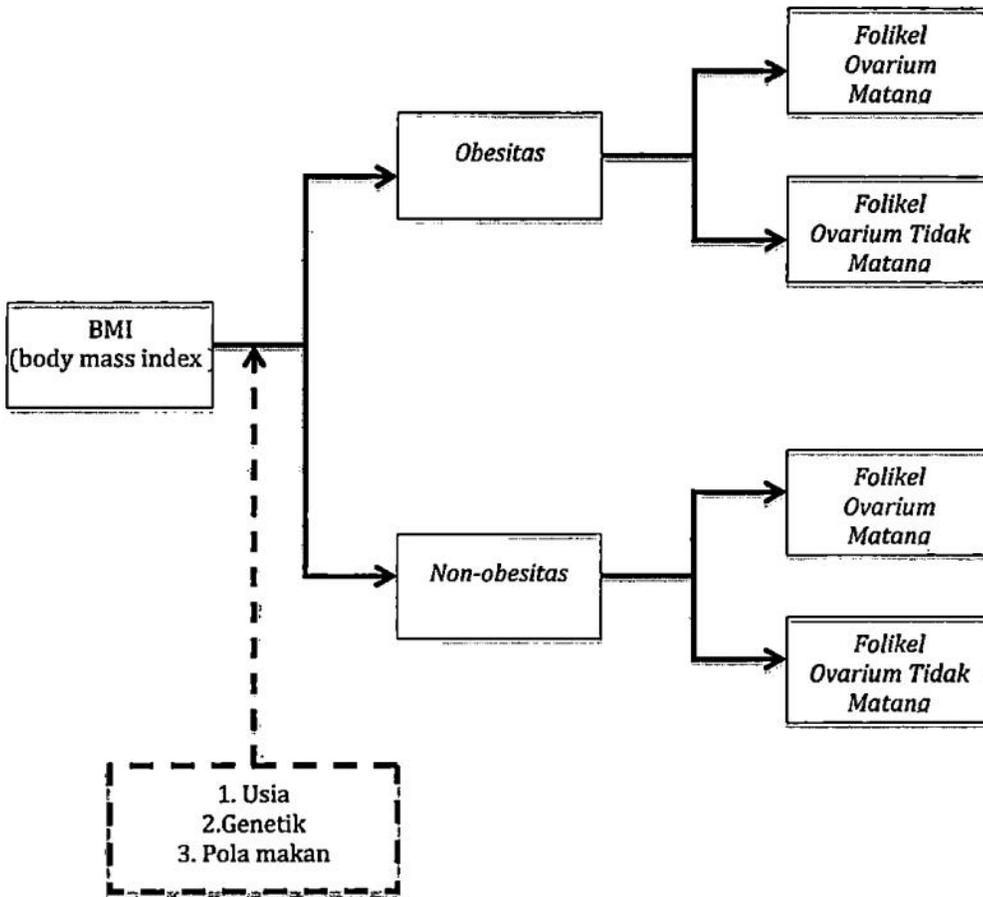
6) Gangguan endokrin

Adanya penyakit-penyakit endokrin seperti diabetes, hipotiroid, serta hipertiroid yang berhubungan dengan gangguan menstruasi. Prevalensi amenorrhea dan oligomenorrhea lebih tinggi pada pasien diabetes. Penyakit polycystic ovarium berhubungan dengan *obesitas*, resistensi insulin, dan oligomenorrhea. Amenorrhea dan oligomenorrhea pada perempuan dengan penyakit polystic ovarium berhubungan dengan insensitivitas hormone insulin dan menjadikan perempuan tersebut *obesitas*. Hipertiroid berhubungan dengan oligomenorrhea dan lebih lanjut menjadi amenorrhea. Hipotiroid berhubungan dengan polymenorrhea dan menorrhagia.

7) Gangguan perdarahan

Gangguan perdarahan terbagi menjadi tiga, yaitu: perdarahan yang berlebihan/banyak, perdarahan yang panjang, dan perdarahan yang sering. *Dysfungsional Uterin Bleding* (DUB) adalah gangguan perdarahan dalam siklus menstruasi yang tidak berhubungan dengan kondisi patologis. DUB meningkat selama proses transisi menopause.

B. KERANGKA KONSEP



Ket:

—————> : Faktor yang diteliti - - - - -> : Faktor yang tidak diteliti

Gambar 1. Kerangka penelitian

C. HIPOTESIS

Berdasarkan perumusan masalah, dasar teori dan kerangka konsep, dapat dikemukakan hipotesis, yaitu :

H0 : Tidak terdapat pengaruh *body mass index* Obesitas dan Non Obesitas terhadap maturasi folikel ovarium.

H1 : Terdapat pengaruh *body mass index* Obesitas dan Non Obesitas terhadap maturasi folikel ovarium.