

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Kehamilan

2.1.1. Definisi Kehamilan

Kehamilan adalah masa yang dimulai dari konsepsi sampai lahirnya janin, yang lama atau waktunya adalah 280 hari (40 minggu atau 9 bulan 7 hari) dihitung dari haid pertama haid terakhir (Saifuddin, 2002). Kehamilan terjadi jika sel telur (*ovum*) dan sel mani (*sperma*) menyatu dan melakukan pembuahan (Saminem, 2009). Kehamilan merupakan proses alamiah dan bukan proses patologis tetapi berpotensi untuk menjadi patologis (Indrayani, 2011). Kehamilan adalah masa yang dimulai dari konsepsi sampai lahirnya janin yang berlangsung 40 minggu lebih 7 hari dihitung dari haid pertama haid terakhir, yang merupakan proses alamiah, tetapi setiap individu akan memiliki kemungkinan memiliki risiko/potensial terjadinya kehamilan patologis.

2.1.2. Perubahan Fisiologis dan Psikologis pada Ibu Hamil

1. Perubahan Fisiologis Pada Ibu Hamil

a. Perubahan Sistem Reproduksi

1) Uterus

Uterus akan mengalami pembesaran akibat peningkatan hormon estrogen dan progesteron, uterus mengalami hipertrofi dan hipervaskularisasi akibat dari pertumbuhan dan perkembangan janin,

pertambahan amnion dan perkembangan plasenta yang ukuran awalnya adalah 30 gram menjadi 1.000 gram.

2) Serviks

Setelah terjadinya konsepsi, serviks akan menjadi lunak dan berwarna kebiruan yang terjadi akibat hipervaskularisasi dan pelunakan pada serviks karena hormon estrogen dan progesterone. Peningkatan lendir serviks yang disebut dengan operkulum. Kerapuhan meningkat sehingga mudah berdarag saat melakukan hubungan seksual (Hani, dkk., 2010).

3) Vagina dan Vulva

Pada vagina dan vulva akan mengalami peningkatan pembuluh darah karena pengaruh dari hormon estrogen sehingga akan tampak makin berwarna merah dan kebiru-biruan (tanda Chadwicks).

4) Ovarium

Pada saat ibu hamil akan mengalami perubahan apada setiap organ, pada ovarium atau indung telur yang didalamnya mengandung korpus luteum gravidarium yang akan meneruskan fungsinya sampai terbentuknya plasenta yang sempurna yaitu pada usia kehamilan 16 minggu.

5) Payudara

Sebagai persiapan laktasi pertumbuhan dan perkembangan payudara akan terjadi, hal ini dipengaruhi oleh : Estrogen (mempengaruhi sistem saluran kalenjar mammae), Progesteron

(mempengaruhi sistem asinus dalam fungsinya dan meningkatkan jumlah sel asinus), Somatomotropin (mempengaruhi pertumbuhan sel asinus untuk dapat memproduksi kasein, laktalbumin, laktoglobulin, terdapat penimbunan lemak yang ada di sekitar alveolus serta merangsang payudara untuk mengeluarkan kolostrum pada saat hamil (Manuaba, dkk., 2010).

6) Perubahan Sistem Kelenjar Endokrin

Perubahan yang terjadi pada sistem kelenjar endokrin pada masa kehamilan digunakan untuk mempertahankan kehamilan, pertumbuhan dan perkembangan janin serta sebagai persiapan untuk menghadapi persalinan dan masa nifas, perubahan- perubahan meliputi :

a) Plasenta

Plasenta merupakan organ endokrin pertama yang dibentuk selama kehamilan. Organ ini akan menentukan senyawa makanan dari ibu yang langsung bisa diserap janin, dimetabolisme terlebih dahulu atau senyawa tersebut ditlak untuk diserap janin.

Zat gizi seperti glukosa, yang merupakan sumber energi utama bagi janin dapat masuk secara mudah dengan 2 cara yaitu : simple diffusion (perpindahan senyawa dari daerah dengan konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah tanpa membutuhkan energi) dan facilitated diffusion (perpindahan senyawa melewati membran sel dengan menggunakan bantuan protein transport yang terdapat pada membran sel). Konsentrasi glukosa darah pada ibu yang lebih tinggi

menyebabkan transfernya ke bayi melalui plasenta dengan simple diffusion. Kadar gula darah ibu, terutama di trimester akhir kehamilan cenderung lebih tinggi dibandingkan biasanya. Berbeda dengan glukosa, asam amino, dan keton dapat secara mudah masuk ke dalam plasenta, transfer asam lemak harus diproses terlebih dahulu sebelum diterima oleh janin dalam bentuk trigliserida (Felig, 1997; Barclay, 2009; Herera, 2010; Ashok dkk., 2013 dalam Anggraeny, dkk., 2017)

b) Hormon Estrogen dan Progesterone

Produksi estrogen plasenta terus naik selama kehamilan dan pada akhir kehamilan yang perkiraan akan naik sekitar 100 kali sebelum hamil, sedangkan produksi progesteron diproduksi lebih banyak dari estrogen. Pada akhir kehamilan produksi hormon progesteron sekitar 250 mg/hari. Progesterone menyebabkan penyimpanan lemak dalam jaringan subkutan di abdomen, punggung dan paha atas yang berguna sebagai lemak cadangan energi pada masa kehamilan dan menyusui.

c) Hormon Cortisol

Diawal kehamilan hormon ini akan mengalami penurunan tetapi dengan bertambahnya usia kehamilan hormon ini akan meningkat karena digunakan untuk mempertahankan homeostasis atau keseimbangan tubuh dan meningkatkan kadungan gula dalam darah.

d) Human Placenta Laktogen atau Chironic Somatotopin

Pada usia kehamilan minggu ke-5 hormon ini akan terus meningkat dan merupakan hormon metabolik yang mempengaruhi nutrisi bagi ibu dan janin, yang memiliki fungsi : membantu perkembangan payudara, sebagai hormon pertumbuhan, menyebabkan penurunan kebutuhan glukosa pada ibu sehingga akan menyediakan glukosa yang banyak bagi janin, merangsang pelepasan asam lemak bebas yang digunakan sebagai sumber energi pengganti untuk metabolisme ibu (Indrayani, 2011).

7) Perubahan Sistem Perkemihan

Pada trimester pertama kehamilan kandung kemih akan tertekan oleh uterus yang mulai membesar sehingga menimbulkan tekanan atau kompresi pada kandung kemih yang mengakibatkan keluhan sering berkemih. Pada akhir kehamilan, jika kepala janin sudah mulai turun PAP serta terjadi pembesaran uterus akan mengakibatkan terjadinya penekanan kandung kemih, sehingga menimbulkan rasa ingin berkemih meskipun kandung kemih hanya berisi sedikit urine.

8) Perubahan Sistem Respirasi

Peningkatan vaskularisasi yang merupakan respon terhadap peningkatan kadar estrogen, juga terjadi pada traktus pernafasan atas. Oleh karena kapiler membran, terbentuklah edem dan hiperemia di hidung, laring, faring, trakea, dan bronkus.

9) Perubahan Sistem Integumen

a) Muka

Cloasma gravidarum yang disebabkan oleh hormon seks, Melanocyte Stimulating Hormon (MSH) yang dikeluarkan oleh hipofise anterior, terjadi perubahan warna bercak hiperpigmentasi kecoklatan pada kulit di maksila dan dahi, khususnya pada wanita yang berkulit hitam, hal ini disebabkan oleh hormon estrogen dan progesterone.

b) Abdomen

Striae livida/nigra disebabkan oleh kombinasi : Melanocyte Stimulating Hormon (MSH), estrogen dan progesterone, dan hormon adenokortikosteroid. Pada primigravida akan muncul garis pigmentasi dari simpisis pubis sampai ke bagian atas fundus tepat berada di tengah, garis ini akan mulai terlihat pada bulan ketiga dan akan terus memanjang sesuai dengan meningginya fundus, sedangkan pada multigravida akan muncul sebelum bulan ketiga dan muncul tanda regangan.

c) Mamae

Puting susu dan areola mamae bertambah hitam, kalenjar montgomery makin menonjol. Ketiganya disebabkan oleh kombinasi peningkatan hormon Melanocyte Stimulating Hormon (MSH), estrogen dan progesterone.

10) Perubahan Sistem Pencernaan

a) Mulut dan Gusi

Peningkatan estrogen dan progesteron meningkatkan aliran darah ke rongga mulut, hipervaskularisasi pembuluh darah kapiler gusi sehingga terjadi edem dan hiperplasia, ketebalan epitelial berkurang sehingga gusi lebih rapuh.

b) Lambung

Terjadi relaksasi pada otot-otot pencernaan antara lain peristaltik di lambung sehingga pencernaan makanan di lambung menjadi lebih lama dan mudah terjadi peristaltik balik ke esofagus. Selain itu pengaruh dari peningkatan hormon HCG juga dapat menyebabkan ibu hamil merasakan mual dan muntah.

c) Usus Halus dan Usus Besar

Relaksasi pada usus halus sehingga penyerapan makanan menjadi lebih maksimal. Relaksasi juga terjadi pada usus besar, sehingga penyerapan air menjadi lebih tahan lama.

11) Perubahan Sistem Kardiovaskuler

Hipertrofi (pembesaran) atau dilatasi ringan jantung mungkin disebabkan oleh peningkatan volume darah dan curah jantung. Karena diafragma terdorong ke atas, jantung terangkat ke atas dan berotasi ke depan, hal ini terjadi pada usia kehamilan antara minggu ke-14 dan ke-20, denyut jantung akan meningkat perlahan hingga mencapai 10-15 kali per menit, kemudian akan tetap seperti itu sampai dengan kehamilan aterm

12) Perubahan Sistem Saraf dan Muskuloskeletal

- a) Penurunan kalsium dan alkalosis terjadi akibat perubahan pada sistem pernafasan, tekanan uterus pada saraf, kelelahan dan sirkulasi yang buruk pada tungkai.
- b) Perubahan titik pusat gaya berat akibat uterus yang bertambah besar dan keras membuat ibu hamil mengambil sikap yang dapat menekan saraf ulnar, median, dan skiatik, terjadi hiperventilasi.
- c) Terjadi hipertensi postural yang berhubungan dengan perubahan homeodinamis, hipoglikemi, penumpukan darah di bagian tungkai sehingga mengurangi arah balik vena dan mengurangi curah jantung (Hani, dkk., 2010).

13) Perubahan Sistem Metabolisme

a) Metabolisme Air

Peningkatan retensi cairan adalah suatu perubahan fisiologis yang normal pada akhir kehamilan. Akumulasi cairan ini disebabkan oleh peningkatan tekanan vena dibagian yang lebih rendah dari uterus akibat oklusi partial vena kava. Penurunan tekanan osmotikoloid interstisial yang ditimbulkan oleh kehamilan normal juga cenderung menimbulkan edema pada akhir kehamilan (Elisabeth, 2013).

2.1.3. Kenaikan Berat Badan Ibu Hamil

1. Perubahan Berat Badan Ibu Hamil

Penambahan berat badan ibu saat hamil merupakan salah satu faktor yang menentukan berat badan bayi saat lahir (Anggraeny, dkk., 2017). Berat badan ibu hamil UK 36 minggu sebesar 11,25 – 13,5 kg, 37 minggu 11,2 – 13,5 kg, saat UK 38 minggu ibu hamil tidak tumbuh lebih besar tetapi akan mengalami ketidaknyamanan. (Curtis, 2008). Kenaikan berat badan ibu selama hamil disebabkan oleh janin, uri, air ketuban, uterus, payudara, kenaikan volume darah, lemak, protein dan retensi air (Prawirohardjo, 2009).

Tabel 2.1 Rekomendasi Penambahan Berat Badan Ibu Hamil

Kategori IMT	Batas IMT (kg/m ²) sebelum hamil		Penambahan berat badan (kg)	Penambahan Berat Badan Trimester 2 dan 3 tiap minggunya (Rerata dalam kg)
	Rekomendasi IOM 1990	Rekomendasi IOM 2009		
Gizi Kurang	< 19,8	< 18,5	12,7 – 18	0,53 (0,45 – 0,59)
Normal	19,8 – 26,0	18,5 – 24,9	11,3 – 15,8	0,45 (0,36 – 0,45)
Gizi Lebih	26,1 – 29,0	> 25,0 – 29,9	6,8 – 11,3	0,27 (0,23 – 0,32)
Obesitas	>29,0	≥ 30,0	5 – 9	0,23 (0,18 – 0,27)

Sumber : Anggraeny, dkk., 2017

Tabel 2.2 Penambahan Berat Badan Selama Kehamilan (gram)

Jaringan dan Cairan	10 Minggu	20 Minggu	30 Minggu	40 Minggu
Janin	5	300	1500	3400
Plasenta	20	170	430	650
Cairan Amnion	30	350	750	800
Uterus	140	320	600	970
Mammae	45	180	360	405
Darah	100	600	1300	1450
Cairan Ekstraselular	0	30	80	1480
Lemak	310	2050	3480	3345
Total	650	4000	8500	12500

Sumber : Lalita, 2013

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi Kenaikan Berat Badan Ibu Hamil

a. Menurut Lusa (2010)

- 1) Usia dan aktifitas ibu,
- 2) Status kesehatan (kondisi tidak sehat),
- 3) Suhu lingkungan,
- 4) Pengetahuan tentang gizi,
- 5) Kemampuan membeli makanan,
- 6) Kondisi psikis ibu serta kondisi lingkungan sosial.

b. Menurut Sinclair (2010)

- 1) Usia dan pendidikan ibu
- 2) Paritas
- 3) Pendapatan atau status ekonomi
- 4) Ras atau suku kebudayaan masyarakat

3. Dampak Kenaikan Berat Badan Ibu Hamil

Pertambahan berat badan ibu hamil pada trimester I yaitu 1 kg, trimester II seberat 3 kg, dan trimester III mencapai 6 kg. Pada trimester III pertambahan berat badan didominasi oleh pertambahan berat janin yaitu penimbunan lemak tubuh dan perkembangan otak yang cepat (Soetjningsih, 2012). Berat badan yang lebih atau kurang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan janin (Erna, dkk., 2004).

Tabel. 2.3 Dampak atau Komplikasi dari Kenaikan Berat Badan

Jenis	Komplikasi
Kelebihan berat badan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hipertensi mudah menyebabkan <ul style="list-style-type: none"> – Preeklampsia-eklampsia – Solusio plasenta 2. Kemungkinan diabetes melitus 3. Tebalnya dinding abdomen sehingga : <ul style="list-style-type: none"> – Sulit melakukan palpasi – Memerlukan tambahan anestesia – Risiko gagalnya persalinan normal sehingga perlu dilakukan induksi dan operasi 4. Meningkatkan tindakan intervensi medis dalam persalinan 5. Gangguan kontraksi otot rahim menimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> – Gangguan inpartu, menjadi <i>prolong labor-neglected labor</i> – Dapat menimbulkan perdarahan postpartum – Mungkin dapat terjadi poli hidramnion.
Berat badan rendah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gangguan tumbuh kembang janin dalam rahim : <ul style="list-style-type: none"> – Berat badan bayi lahir rendah – Bayi dengan anemia – Kelainan kongenital meningkat 2. Gangguan inpartu karena kekurangan tenaga sehingga menimbulkan <i>prolong labor - neglected labor</i> <ul style="list-style-type: none"> – Tindakan operasi persalinan bertambah – Komplikasi pascaoperasi makin bertambah 3. Kurang nutrisi dapat menimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> – Kelainan kongenital bertambah

Sumber : Manuaba, dkk., 2007

2.2. Konsep Tinggi Fundus Uteri (TFU)

2.2.1. Perubahan uterus di masa kehamilan

Selama kehamilan uterus akan beradaptasi untuk menerima dan melindungi hasil konsepsi (janin, plasenta, amnion) sampai persalinan. Selama kehamilan, uterus akan berubah menjadi suatu organ yang mampu menampung janin, plasenta, dan cairan amnion rata-rata pada akhir kehamilan volume totalnya mencapai 5 liter

bahkan dapat mencapai 20 liter atau lebih dengan berat rata-rata 1100 gram (Prawirohardjo, 2009).

Pada minggu-minggu pertama kehamilan, uterus masih seperti bentuk aslinya seperti buah apukat. Pada akhir kehamilan kehamilan 12 minggu uterus akan terlalu besar dalam rongga pelvis dan seiring perkembangannya, uterus akan menyentuh dinding abdominal, mendorong usus ke samping dan ke atas, terus tumbuh hingga hampir menyentuh hati (Prawirohardjo, 2009).

2.2.2. Pengukuran Tinggi Fundus Uteri (TFU)

Pengukuran TFU dengan menggunakan pita ukur ini pertama kali diperkenalkan di Amerika oleh Mc. Donald pada tahun 1906-1910, sehingga dikenal juga dengan sebutan ‘pengukuran Mc. Donald’.

The American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG) dan *The Public Health Service Expert Panel* (1989) melakukan advokasi untuk merekomendasikan pengukuran TFU dengan menggunakan pita ukur menjadi pemeriksaan rutin pada kunjungan prenatal. Pengukuran TFU ini didasarkan pada perubahan anatomi dan fisiologi uterus selama kehamilan, fundus menjadi nampak jelas di abdominal dan dapat diukur. Sehingga pertumbuhan uterus dapat dijadikan variabel penanda pertumbuhan janin (Irianti, dkk., 2015). Beberapa rumus yang pernah digunakan dan dipertimbangkan adalah penggunaan rumus Johnson Tausack dan rumus Niswander. Namun dalam penggunaan klinis sehari-hari, metode yang sering dan mudah digunakan adalah Johnson-Tausack, selain itu keakuratannya dapat dipertimbangkan. Rumus tersebut hanya dapat digunakan pada presentasi kepala, dimana pemeriksa sebelumnya melakukan pengukuran

tinggi fundus uteri, turunnya kepala dan dimasukkan kedalam rumus (Damayanti, 2009).

Tabel 2.4 Tinggi Fundus Uteri menurut Mc. Donald (dalam tafsiran usia kehamilan)

Umur Kehamilan (minggu)	Tinggi Fundus Uteri (TFU)
12 minggu	3 jari diatas simfisis
16 minggu	½ simfisis – pusat
20 minggu	3 jari dibawah pusat
24 minggu	3 jari diatas pusat
28 minggu	½ pusat – processus xifoideus Setinggi
32 minggu	processus xifoideus
36 minggu	28 jari dibawah processus xifoideus
40 minggu	

Sumber : Prawirohardjo (2009)

Menurut Spiegelberd dengan jalan mengukur tinggi fundus uteri dari simfisis, maka diperoleh :

Tabel 2.5 Tinggi Fundus Uteri menurut Leopold (dalam cm)

Umur Kehamilan (minggu)	Tinggi Fundus Uteri (cm)
22-28 minggu	24-25 cm diatas simfisis
28 minggu	26,7 cm diatas simfisis
30 minggu	29,5-30 cm diatas simfisis
32 minggu	29,5-30 cm diatas simfisis
34 minggu	31 cm diatas simfisis
36 minggu	32 cm diatas simfisis
38 minggu	33 cm diatas simfisis
40 minggu	37,7 cm diatas simfisis

Sumber : Sari, Anggita dkk., (2015)

2.2.3. Fungsi pengukuran Tinggi Fundus Uteri (TFU)

Pengukuran TFU digunakan sebagai salah satu indikator untuk menentukan kemajuan pertumbuhan janin dan dapat dijadikan perkiraan usia kehamilan (Mufdlilah, 2009).

2.2.4. Teknik pengukuran Tinggi Fundus Uteri (TFU)

Teknik Mc Donald

1. Definisi Pengukuran TFU dengan Teknik Mc Donald

Pengukuran tinggi fundus uteri dengan teknik Mc Donald adalah cara mengukur tinggi fundus uteri menggunakan alat ukur panjang mulai dari tepi atas simfisis pubis sampai fundus uteri atau sebaliknya (Mandriwati, 2012).

2. Waktu Pengukuran TFU dengan Teknik Mc Donald

Pemeriksaan dilaksanakan setelah melakukan pemeriksaan inspeksi pada abdomen dan jika umur kehamilan ibu sudah mencapai 22 minggu (Mandriwati, 2012).

2.2.5. Hal yang mempengaruhi Tinggi Fundus Uteri (TFU)

Banyak peneliti telah menyebutkan berbagai hal yang dapat mempengaruhi besar kecilnya Tinggi Fundus Uteri (TFU), yaitu:

1. Menurut Gardosi J dan Francis A (2012)

- a. Tinggi Ibu
- b. Kenaikan Berat Badan (BB)

Pada trimester ke-2 dan ke-3 pada perempuan dengan gizi baik dianjurkan menambah berat badan per minggu sebesar 0.4 kg, sementara pada perempuan dengan gizi kurang atau berlebih dianjurkan menambah berat badan per minggu masing-masing sebesar 0.5 kg dan 0.3 kg.

- c. Paritas
- d. Kelompok / etnik
- e. Kebiasaan merokok

2. Menurut Mongelli et all (1999) dalam Titisari HI (2012)

- a. Ukuran Ibu

Sebagian besar penambahan berat badan selama kehamilan berasal dari uterus dan isinya. Diperkirakan selama kehamilan berat badan akan bertambah 12,5 kg.

- b. Paritas
- c. Etnis / ras
- d. Jenis kelamin bayi

3. Menurut Johnson R dan Taylor W (2004)

- a. Paritas
- b. Ukuran ibu
- c. Kandung kemih yang penuh
- d. Letak lintang dan
- e. Jumlah janin.

2.3. Konsep Taksiran Berat Janin (TBJ)

2.3.1. Definisi Taksiran Berat Janin

Taksiran berat janin adalah salah satu cara menafsir berat janin ketika masih di dalam uterus. Berat badan janin mempunyai arti yang sangat penting dalam pemberian asuhan kebidanan, khususnya asuhan persalinan. Apabila mengetahui berat badan janin yang akan dilahirkan, maka bidan dapat menentukan saat rujukan,

sehingga tidak terjadi keterlambatan penanganan. Berat badan bayi yang sangat kecil atau sangat besar berhubungan dengan meningkatnya komplikasi selama masa persalinan dan nifas. Selain itu, dengan mengetahui taksiran berat janin, penolong persalinan dapat memutuskan rencana persalinan pervaginam secara spontan atau tidak (Kusmiyati, 2008).

2.3.2. Tujuan Mengukur Taksiran Berat Janin

Taksiran berat janin berguna untuk memantau pertumbuhan janin dalam rahim, sehingga diharapkan dapat mendeteksi dini kemungkinan terjadinya pertumbuhan janin yang abnormal (Kusmiyati, 2008). Hal yang paling sering terjadi pada janin dengan berat lahir besar (Makrosomia) salah satunya adalah distosia bahu. Sedangkan pada ibu dapat terjadi perlukaan jalan lahir, trauma pada otot-otot dasar panggul dan perdarahan pasca persalinan. Pada bayi dengan berat lahir rendah dapat terjadi *Respiratory Distress Syndrom* (RDS) atau Hipoglikemi (Winkjosastro, 2008).

2.3.3. Faktor yang mempengaruhi Tafsiran Berat Janin

Terdapat beberapa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi berat bayi lahir menurut penelitian yang dilakukan oleh Sahu, dkk., (2007) dan Steer PJ, dkk., (2005), yaitu :

1. Usia Kehamilan
2. Kenaikan berat badan ibu hamil
3. Tinggi badan ibu
4. Tingkat obesitas ibu
5. Diabetes mellitus

2.3.4. Cara Mengukur Taksiran Berat Janin

Terdapat berbagai cara untuk menentukan TBJ. Namun yang paling sering digunakan yaitu dengan pemeriksaan ultrasonografi, dan pengukuran tinggi fundus uteri.

1. Pemeriksaan Ultrasonografi (USG)

Pemeriksaan USG merupakan suatu metode diagnostik dengan menggunakan gelombang ultrasonik untuk mempelajari morfologi dan fungsi suatu organ berdasarkan gambaran eko dari gelombang ultrasonik dan dipantulkan oleh organ (Prawirohardjo, 2009). Penentuan berat badan janin dengan USG menggunakan beberapa parameter, seperti *Biparietal Diameter* (BPD), *Femur Length* (FL), *Abdominal Circumference* (AC), *Cross Sectional Area of Thigh* (CSAT). Saat ini, penggunaan USG oleh para penyedia pelayanan kesehatan telah banyak digunakan untuk memantau tumbuh kembang dan merupakan suatu cara yang modern dalam memprediksi kesejahteraan janin dalam uterus. Ketersediaan fasilitas dan sarana pelayanan. Alat ini diperlukan untuk mendeteksi adanya kelainan pada janin, termasuk memantau suatu cara alternatif untuk memantau pertumbuhan berat janin.

2. Pengukuran Tinggi Fundus Uteri (TFU)

Pengukuran TFU merupakan salah satu dari program 10T yang merupakan kebijakan program pemerintah untuk menurunkan angka kematian ibu, dimana indikator pengukuran TFU adalah untuk melihat kesejahteraan ibu dan janin. TFU dapat digunakan untuk menentukan usia

kehamilan atau menentukan taksiran berat badan janin (TBJ). Cara mengukur TFU adalah dengan menggunakan methelin, dengan titik nol diletakkan di atas simfisis pubis, lalu ditarik setinggi fundus uteri ibu hamil (Kamariyah, 2014).

2.3.5. Rumus Taksiran Berat Janin Berdasarkan TFU

Penentuan TBJ janin berdasarkan TFU adalah pemeriksaan yang sederhana dan mudah serta dapat dilakukan pada fasilitas kesehatan yang belum tersedia pemeriksaan ultrasonografi. Berikut rumus untuk menentukan taksiran berat janin adalah :

1. Rumus Johnson Tausack

Johnson dan Tausack (1954) menggunakan suatu metode untuk menaksirkan berat badan janin dengan pengukuran tinggi fundus uteri (TFU) (Varney, 2004).

Penelitian yang dilakukan Gayatri dan Afiyanti (2003) menunjukkan hasil rumus Johnson Tausack belum sesuai digunakan untuk memprediksi berat badan lahir bayi di Indonesia karena rumus tersebut ditemukan para peneliti Barat yang dimungkinkan karena adanya perbedaan ras antara ras Indonesia dan ras Barat. Penelitian Rosmina, dkk., 2013 mengenai perbandingan antara penggunaan rumus Johnson dan rumus SML dalam menaksir berat badan lahir menunjukkan hasil bahwa hasil rumus Johnson kurang baik mengestimasi berat badan lahir. Hasil estimasi yang didapatkan cenderung lebih tinggi daripada berat badan lahir aktual.

Rumus Johnson dalam Penelitian Rianti, dkk (2012) adalah sebagai berikut:

$$\text{TBJ} = (\text{TFU} - \text{N}) \times 155$$

Keterangan :

TBJ = Taksiran Berat Janin

TFU = Tinggi Fundus Uteri

N = 13 bila kepala belum masuk PAP

12 bila kepala masih berada di atas spina ischiadika.

11 bila kepala berada di bawah spina ischiadika

2. Rumus Modifikasi Niswander

Penelitian Gayatri, dkk, (2012) tentang Validasi Rumus Taksiran Berat Janin (TBJ) untuk Prediksi Berat Badan Lahir Berdasarkan Tinggi Fundus Uteri Ibu Hamil didapatkan hasil estimasi dari rumus modifikasi Niswander terdapat selisih 32 gram antara TBJ dengan berat badan lahir aktual. Penelitian yang dilakukan Gayatri dan Afiyanti (2003) telah divalidasi beberapa rumus, yaitu rumus Niswander, Johnson, SFH, SML dan modifikasi Niswander untuk menafsir berat badan lahir dimana rumus tersebut mempergunakan pengukuran TFU sebagai prediktor utama. Hasil dalam penelitian tersebut rumus Niswander, Johnson, SFH, SML ternyata belum sesuai digunakan untuk memprediksi berat badan lahir bayi di Indonesia dan memiliki kecenderungan hasil estimasi lebih tinggi daripada aktual. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa rumus modifikasi Niswander oleh

Farid dan Sukarya, (1999) yang lebih valid untuk mengestimasi berat badan lahir daripada rumus lainnya.

Rumus Modifikasi Niswander Farid dan Sukarya, (1999) adalah sebagai berikut :

$$TBJ = (1,12 \text{ TFU} - 7,7)100$$

Keterangan :

TFU = Tinggi Fundus Uteri (cm)

3. Rumus SML

Penggunaan rumus SML yang didapatkan oleh Subagio, dkk, (2000) di RS Manado telah diuji coba oleh Rosmina, dkk, (2003). Rumus SML selain memakai pengukuran TFU sebagai prediktor juga memakai variabel tinggi badan ibu. Rosmina, dkk., (2003) mendapatkan hasil bahwa estimasi berat badan lahir dari rumus tersebut berbeda bermakna dari berat badan lahir sesungguhnya. Hasil penelitian ini juga menyimpulkan hal yang serupa, bahwa estimasi berat badan yang dihasilkan lebih tinggi daripada berat badan lahir aktual, sehingga rumus ini kurang tepat dipakai untuk menaksir berat badan lahir pada populasi Indonesia.

Rumus SML dalam Penelitian Gayatri, dkk (2009) adalah sebagai berikut :

$$TBJ = (119,3 \text{ TFU}) + (12,2\text{TB}) + 2487,9$$

Keterangan :

TFU = Tinggi Fundus Uteri (cm)

TB = Tinggi Badan (cm)

4. Rumus Niswander

Niswander melakukan penelitian dan menemukan rumus yang berbeda untuk taksiran berat janin. Penelitian yang dilakukan Gayatri dan Afiyanti (2003) menunjukkan hasil rumus Niswander belum sesuai digunakan untuk memprediksi berat badan lahir bayi di Indonesia karena rumus tersebut ditemukan para peneliti Barat yang dimungkinkan karena adanya perbedaan ras antara ras Indonesia dan ras Barat.

Rumus Niswander dalam Gayatri (2012) adalah sebagai berikut :

$$\text{TBJ} = 127.6 \times \text{TFU} - 931,5$$

Keterangan :

TBJ = Taksiran Berat Janin

TFU = Tinggi Fundus Uteri

5. Formula Dare

Pada Agustus 1986 sampai Juli 1989, Departemen Obstetri dan Ginekologi “Institute of Medical Sciences”, Universitas Hindu Banaras, menyatakan bahwa TFU dan pengukuran lingkaran perut akan berkorelasi dengan berat badan bayi baru lahir (S. Swain et al, 1993).

Pada tahun 1990, Dare et al mengajukan suatu formula yang lebih sederhana untuk menghitung taksiran berat badan janin, yaitu perkalian antara SFH dengan AG. Metode yang dipakai berupa pengukuran lingkaran perut ibu dalam centimeter kemudian dikalikan dengan ukuran fundus uteri dalam centimeter, maka akan didapat taksiran berat janin (Irianti, 2015).

Rumus Formula Dare dalam Penelitian Rianti, dkk (2012) adalah sebagai berikut :

$$\text{TBJ} = \text{TFU} \times \text{LP}$$

Keterangan :

TBJ = Taksiran Berat Janin

TFU = Tinggi Fundus Uteri

LP = Lingkar Perut

Metode ini dianggap lebih mudah digunakan berbagai kalangan dan memiliki nilai bias yang minimal dibandingkan penggunaan tinggi symphysial-fundal. Penelitian yang dilakukan Mohanty, Das dan Misra didapatkan bahwa metode abdominal birth memiliki nilai prediktif yang baik untuk bayi berat lahir rendah (Mohanty, 2000).

6. Rumus Risanto

Rumus Risanto adalah rumus yang diformulasikan berdasarkan penelitian yang dilakukan pada populasi masyarakat Indonesia tetapi rumus tersebut tidak digunakan secara luas oleh tenaga kesehatan (Titisari HI, 2012). Rumus Risanto ditemukan oleh Risanto Siswosudarmo pada tahun 1990 berdasarkan tinggi fundus uteri berupa persamaan garis regresi linier.

Rumus Risanto dalam Penelitian Rianti, dkk (2012) adalah sebagai berikut :

$$Y = 127.6x - 931,5$$

Keterangan :

Y = Taksiran Berat Janin (gram)

X = Tinggi Fundus Uteri (cm)

7. Rumus *Symphysis of Fundal Height (SFH)*

Dalam penelitian Gayatri, dkk., (2004) didapatkan hasil bahwa semua rumus yang ditemukan para peneliti Barat ternyata kurang sesuai untuk mengestimasi berat badan lahir (rumus Niswander, Johnson, dan SFH) untuk populasi di Indonesia. Hal ini dimungkinkan karena adanya perbedaan ras. Euans, dkk, (1995) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengukuran TFU dapat menggantikan pengukuran USG namun pengukuran ini dipengaruhi oleh ras.

Rumus SML dalam Penelitian Gayatri, dkk (2009) adalah sebagai berikut

:

$$\text{TBJ} = (0,18 \text{ TFU}) - 2,89$$

Keterangan :

TFU = Tinggi Fundus Uteri (cm)

8. Rumus panjang janin dan perkiraan berat badan janin

Tabel 2.6 Rumus Panjang Janin dan Perkiraan Berat Badan Janin

Usia Kehamilan (bulan)	Panjang janin (cm)	Berat badan (g)
1	$1 \times 1 = 1$	-
2	$2 \times 2 = 4$	5
3	$3 \times 3 = 9$	15
4	$4 \times 4 = 16$	120
5	$5 \times 5 = 25$	280
6	$6 \times 5 = 30$	600
7	$7 \times 5 = 35$	1.000
8	$8 \times 5 = 40$	1.800
9	$9 \times 5 = 45$	2.500
10	$10 \times 5 = 50$	3.000

Sumber: Manuaba, dkk., 2010

2.3.6. Tahapan Perkembangan Janin

Secara biologis tahap perkembangan janin didalam kandungan dimulai sejak terjadinya konsepsi yang dibagi dalam 3 trimester. Setiap trimester dibagi menjadi beberapa minggu kehamilan yang ditentukan dengan usia kehamilan berdasarkan hari pertama haid terakhir. Setiap minggunya janin akan berkembang dan memiliki perubahan terhadap perubahan ukuran dan berat didalam rahim (Sudargo, dkk., 2018)

Tabel 2.7 Tahapan Perkembangan Berat dan Panjang Janin Sesuai Usia Kehamilan

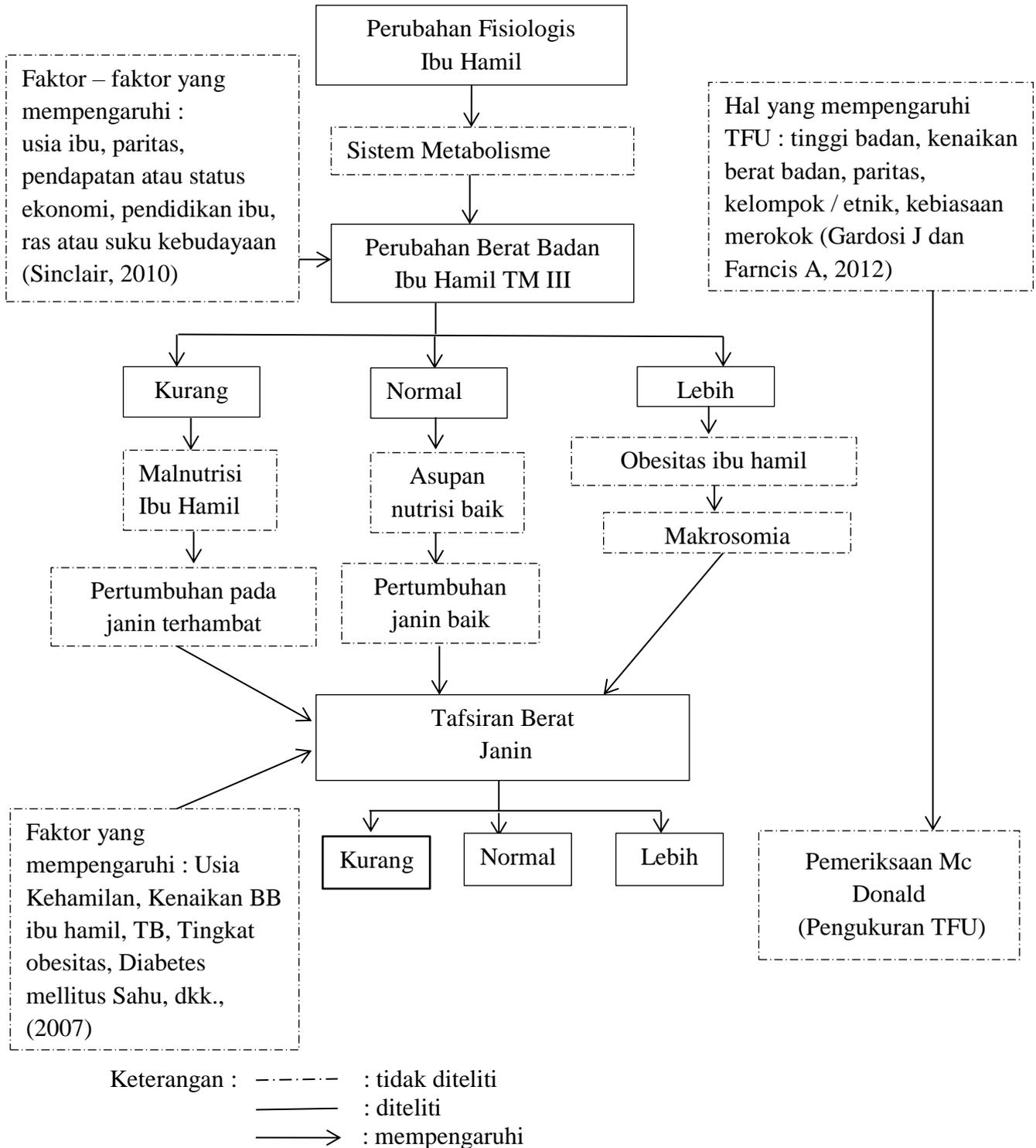
Usia Kehamilan (minggu)	Panjang janin (cm)	Berat badan (g)
18	14	140
19	13-15	226
20	14-16	260
21	20	340
22	19	400
23	20	450
24	24	600
25	24-27	650-670
26	35-38	750-780
27	36-38	870-890
28	36	1.100
29	37-39	1.100-1.200
30	39	1.500
31	41-43	1.550-1.560
32	43	1.800
33	43-45	1.800-1.900
34	45-46	2.000-2.010
35	45-47	2.300-2.350
36	47-48	2.400-2.450
37	48-49	2.700-2.800
38	50	3.100
39	51	3.250
40	52	3.300

Sumber: Hutahaean, 2013

2.4. Kenaikan Berat Badan Ibu Hamil Terhadap Tafsiran Berat Janin

Pertambahan berat badan ibu hamil yang berlebihan memiliki pengaruh pada janin, sehingga untuk dapat memperoleh pertambahan berat badan yang ideal dapat melakukan olahraga dan mengatur gaya hidup. Dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan Ifalaha, dkk., (2015) juga mengatakan bahwa penambahan berat badan ibu hamil selama hamil seharusnya mencapai 6,5-16,5 kg atau 0,5 kg setiap minggu. Jika pertambahan berat badan sudah terpenuhi sesuai dengan yang dianjurkan, diharapkan berat badan janin juga akan bertambah, hal ini diperkuat dengan penelitian Nurhayati, dkk., (2015) menyatakan bahwa ibu yang mempunyai kenaikan berat badan tidak sesuai rekomendasi mempunyai peluang melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah dibandingkan dengan ibu yang mengalami kenaikan berat badan sesuai rekomendasi. Untuk mengidentifikasi berat badan lahir normal dapat dilakukan dengan deteksi dini berat badan janin selama masih didalam kandungan dengan cara mengukur TBJ yang diperoleh dari pengukuran TFU ibu. Hasil pengukuran TBJ dapat menggunakan rumus modifikasi Niswander yang memiliki tingkat akurasi yang mendekati BBL aktual, dibuktikan dengan penelitian Gayatri, dkk, (2012) tentang Validasi Rumus Taksiran Berat Janin (TBJ) untuk Prediksi Berat Badan Lahir Berdasarkan Tinggi Fundus Uteri Ibu Hamil didapatkan hasil estimasi dari rumus modifikasi Niswander terdapat selisih 32 gram antara TBJ dengan berat badan lahir aktual.

2.5. Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep Kenaikan Berat Badan Ibu Hamil dengan TBJ menggunakan Rumus Modifikasi Niswander

2.6. Hipotesis

H0 : Ada hubungan antara kenaikan berat badan ibu hamil dengan tafsiran berat janin menggunakan rumus modifikasi niswander.