

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus

1. Pengertian diabetes mellitus

Diabetes Mellitus adalah suatu penyakit kronis dimana ketika pankreas tidak bias menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Hiperglikemia atau meningkatnya kadar gula di dalam darah merupakan efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol dari waktu ke waktu, sehingga dapat menyebabkan masalah serius pada sistem tubuh, khususnya saraf dan pembuluh darah (WHO, 2012). Secara umum, klasifikasi diabetes mellitus dibagi menjadi Diabetes Mellitus tipe 1, Diabetes Mellitus tipe 2, Diabetes Mellitus Gestasional (kehamilan), dan Diabetes Mellitus tipe lain (Suiraoaka, 2012).

2. Klasifikasi diabetes mellitus

American Diabetes Assosiation World Helath Organization mengklasifikasikan 4 macam penyakit diabetes mellitus berdasarkan penyebabnya, yaitu:

- a. Diabetes Mellitus Tipe 1 (Diabetes Mellitus Bergantung Insulin/DMTI)
Disebut juga dengan *Juvenile Diabetes* atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDMM), dengan jumlah penderita sekitar 5-10% dari seluruh penderta DM dan pada umumnya terjadi pada usia muda (95% pada usia dibawah 25 tahun). Dm tipe 1 mempunyai ciri khas yaitu terjadinya

kerusakan pada sel β pankreas yang disebabkan oleh proses *autoimmune*, akibatnya terjadi defisiensi insulin absolut dan pasiennya akan mutlak memerlukan insulin dari luar untuk dapat tetap mempertahankan kadar glukosa dalam kondisi normal.

Kadar glukosa darah pasien diabetes mellitus sebisa mungkin harus mendekati nilai 80-120 mg/dl. Jika kadar glukosa 200mg/dl akan menimbulkan perasaan tidak nyaman, dan akan diikuti dengan sering buang air kecil sehingga mengakibatkan dehidrasi (IP.Suiroka, 2012).

b. Diabetes Mellitus Tipe 2 (Diabetes Mellitus Tidak Bergantung Insulin/DMTTI).

Diabetes Mellitus Tipe 2 biasa juga disebut dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) atau *Adult Onset Diabetes*. Jumlah penderita diabetes mellitus tipe 2 ini merupakan jumlah terbesar, karena hampir mencapai angka 90-95% dari keseluruhan kasus DM. Untuk jenis DM tipe 2 ini biasa terjadi pada usia dewasa, yaitu usia pertengahan kehidupan, dan kejadiannya lebih tinggi terjadi pada laki-laki daripada wanita (IP.Suiroka,2012).

DM tipe 2 terjadi keadaan yang disebut dengan resistensi insulin. Jumlah reseptor pada permukaan sel berkurang, walaupun jumlah insulin tidak berkurang. Sehingga mengakibatkan glukosa tidak dapat masuk ke sel-sel di dalam tubuh walaupun insulin tersedia.

Faktor penyebab terjadinya resistensi insulin dapat terjadi karena beberapa hal, namun hal yang paling berpengaruh dalam kejadian ini

adalah obesitas sentral (obesitas dengan penumpukan lemak di daerah perut). Karena, pada keadaan obesitas sentral terjadi pengeluaran hormon-hormon yang dapat menyebabkan rusaknya sistem toleransi glukosa. Sebanyak 90% pasien DM tipe 2 ditemukan mengalami obesitas sentral atau Diabetes Mellitus Gestasional/Kehamilan.

c. Diabetes Mellitus Gestasional/Kehamilan

Diabetes mellitus Gestasional didefinisikan sebagai gangguan toleransi glukosa yang diketahui pertama kali saat hamil, dan biasanya diketahui pada kehamilan usia kandungan trimester 3 (Wasis, 2008). Wanita hamil yang belum pernah mengidap atau terkena diabetes mellitus, namun memiliki kadar glukosa yang tinggi selama masa kehamilan sudah dapat dikatakan bahwa ia menderita diabetes mellitus gestasional (Suiroka, 2012).

Diabetes mellitus gestasional merupakan gangguan toleransi glukosa yang pertama kali ditemukan pada saat hamil. Diabetes mellitus gestasional pada umumnya menunjukkan adanya gangguan yang relatif ringan sehingga jarang membutuhkan pertolongan dokter. Karena, kebanyakan wanita dengan DMG memiliki homeostatis glukosa relatif normal selama paruh pertama waktu kehamilan dan bisa juga mengalami defisiensi insulin relatif pada paruh kedua, tetapi kadar glukosa biasanya akan kembali normal setelah proses melahirkan (Suiroka, 2012).

Menurut Tandra (2008) bahwa kehamilan yang sudah lebih dari 3 bulan, apabila terjadi kadar glukosa darah yang tinggi dapat

mengakibatkan persalinan prematur atau kematian janin di dalam kandungan. Selain itu, diabetes yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan *large baby* atau bayi lahir besar, paru-paru bayi tidak sempurna sewaktu lahir, atau dapat terjadi hipoglikemia pada waktu persalinan.

Hipoglikemia pada saat persalinan juga mengatakan tentang komplikasi yang dapat dialami oleh bayi ketika ibu mengalami diabetes mellitus gestasional adalah:

1) *Respiratory Distress Syndrome* (RDS)

Keadaan dimana akan kesusahan dalam bernapas karena paru-paru belum terbentuk secara sempurna. Dapat terjadi apabila bayi lahir secara premature. Namun, kontrol kadar glukosa darah dapat mengurangi resiko terjadinya komplikasi ini.

2) *Hipokalsemia*

Keadaan dimana kadar kalsium menjadi rendah. Hal ini dapat terjadi karena persalinan yang premature. Bayi akan mengalami kejang. Namun hal tersebut dapat diatasi dengan pemberian suntikan kalsium.

3) *Magnesium* yang rendah

Kadar magnesium yang rendah dapat terjadi ketika bayi lahir secara prematur.

4) Polisitemia

Keadaan dimana terjadi peningkatan sel darah merah, namun sebabnya masih belum jelas.

5) Hiperbilirubinemia

Banyak terjadi pemecahan sel darah merah, sehingga menyebabkan bayi menjadi kuning.

6) *Lazy Left Colon*

Bayi mengalami susah buang air besar, sehingga memberi kesan terjadi penyumbatan (Tandra, 2008).

d. Patofisiologi Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes Mellitus Gestasional terjadi suatu keadaan dimana jumlah/fungsi insulin menjadi tidak optimal. Terjadi perubahan kinetika insulin atau resistensi terhadap efek insulin. Sehingga mengakibatkan jumlah sumber energi dalam plasma ibu semakin meningkat dalam artian bahwa kadar glukosa menjadi tinggi, namun kadar insulin pun tetap tinggi (Wasis, 2008).

Kehamilan terjadi perubahan metabolisme endokrin dan karbohidrat yang menunjang pemasokan makanan bagi kebutuhan janin dan persiapan untuk menyusui. Glukosa dapat tetap berdifusi melalui plasenta kepada janin, sehingga kadar glukosa darah janin menyerupai kadar glukosa darah sang ibu. Kadar glukosa darah dikendalikan oleh hormon insulin, dan juga beberapa hormone lain seperti esterogen, steroid, dan plasenta laktogen. Sehingga mengakibatkan proses reabsorpsi makanan menjadi

lambat sehingga dapat menimbulkan efek hiperglikemia yang relatif lama dan secara otomatis hal tersebut memberikan efek terhadap meningkatnya kebutuhan insulin. Kebutuhan insulin akan meningkat 3 kali lipat dari keadaan normal menjelang proses persalinan.

Tekanan diabetogenik dalam kehamilan. Secara fisiologi, telah terjadi perubahan menjadi resistensi insulin, yaitu ketika dilakukan penambahan insulin eksogen sehingga mengakibatkan tidak mudah mengalami hipoglikemi. Tetapi, bila ibu tidak mampu meningkatkan produksi insulin, akan tetap mengalami hipoinsulin yang menyebabkan terjadinya hiperglikemia atau diabetes kehamilan.

B. Glukosa

1. Definisi Glukosa

Glukosa adalah hasil akhir dari proses metabolisme karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi utama pada organisme hidup dan dikendalikan oleh insulin (Dorland, 2011). Salah satu jenis karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber energi utama dalam tubuh adalah karbohidrat jenis monosakarida yaitu glukosa (Murray, 2009).

Glukosa berperan sebagai energi utama yang banyak digunakan di dalam sel tubuh terutama di otot dan jaringan (Tandra, 2008).

2. Metabolisme Glukosa

Karbohidrat merupakan salah satu biomolekul yang berperan sebagai energi utama. Karbohidrat diserap dari saluran pencernaan dalam bentuk monosakarida, terutama dalam bentuk glukosa, fruktosa, dan galaktosa.

Kemudian senyawa senyawa tersebut sebagian akan langsung digunakan oleh sel sebagai sumber energi, mengalami perubahan menjadi asam piruvat melalui proses glikolisis yang berlangsung di sitosol. Proses ini merupakan proses katabolisme universal, artinya proses ini tidak hanya berlangsung di dalam tubuh manusia saja, tetapi juga dapat berlangsung pada hewan, tumbuhan, dan juga semua mikroorganisme. Pada proses glikolisis, satu molekul karbohidrat akan dipecah menjadi dua molekul asam piruvat yang setara dengan energi 8 ATP dalam suasana aerob. Dan jika berlangsung dalam suasana anaerob, asam piruvat akan diubah menjadi asam laktat dan energi yang diperoleh menjadi hanya sekitar 2 ATP per molekul glukosa (Sinaga, 2012).

3. Glukosa Darah

Glukosa darah adalah konsentrasi gula didalam darah atau serum. Konsentrasi glukosa darah normal seseorang yang tidak makan dalam waktu 3 atau 4 jam adalah sekitar 90 mg/dl. Namun, pada keadaan setelah makan pun apabila seseorang tersebut normal, kadar glukosa darah tidak akan melebihi nilai 140 mg/dl kecuali orang tersebut menderita Diabetes Mellitus. Glukosa yang dialirkan ke seluruh tubuh merupakan bentuk sumber energi utama yang diperlukan oleh tubuh. Dan kadar glukosa didalam tubuh sebagian besar dipengaruhi oleh hormon insulin dan glukagon (Dawn b.Marks, Phd, dkk, 2005).

Pengaturan besarnya konsentrasi glukosa darah pada orang normal sangat sempit, pada orang yang sedang berpuasa kadar glukosa darah hanya

akan berada diantara rentan 80 dan 90 mg/dl darah yang diukur pada waktu sebelum makan pagi. Namun, konsentrasi ini akan meningkat menjadi 120-140 mg/dl selama jam pertama atau lebih setelah makan, namun terdapat satu sistem yang dapat mengatur kadar glukosa darah yang dengan cepat mengembalikan ke keadaan normal, biasanya terjadi pada waktu 2 jam setelah absorpsi karbohidrat yang terakhir. Kadar glukosa darah pada waktu kelaparan, adanya fungsi glukoneogenesis dari hati menyediakan kadar glukosa yang dibutuhkan untuk dapat menjaga ketetapan kadar glukosa darah sewaktu puasa (Dawn b. Marks, Phd, dkk, 2005).

4. Jenis pemeriksaan glukosa darah

a. Glukosa Darah Sewaktu

Merupakan uji kadar glukosa yang dapat dilakukan sewaktu waktu, tanpa pasien harus melakukan puasa karbohidrat terlebih dahulu atau mempertimbangkan asupan makanan terakhir. Tes glukosa sewaktu ini dapat digunakan sebagai tes skrining untuk Diabetes Mellitus. Nilai normal untuk glukosa sewaktu adalah < 110 mg/dl (Dawn b. Marks, Phd, dkk, 2005).

b. Glukosa Puasa

Merupakan tes glukosa yang pasien harus melakukan puasa karbohidrat selama kurang lebih 10-12 jam sebelum melakukan uji ini. Kadar glukosa ini dapat menunjukkan keadaan keseimbangan glukosa secara keseluruhan atau homeostatis glukosa. Dan pemeriksaan rutin

sebaiknya lebih menggunakan glukosa puasa. Kadar glukosa puasa normal adalah sekitar 70-110 mg/dl (Dawn b. Marks, Phd, dkk, 2005).

c. Glukosa 2 Jam Post Pandrial

Glukosa 2 jam post pandrial adalah jenis pemeriksaan glukosa dimana sample darah untuk pemeriksaan diambil 2 jam setelah makan atau pemberian glukosa. Tes glukosa 2 jam post pandrial ini bisa dilakukan untuk menguji respon metabolik terhadap pemberian karbohidrat 2 jam setelah makan. Nilai normal untuk kadar glukosa 2 jam post pandrial adalah 120 mg/dl. Jika kadar glukosa ini 120mg/dl setelah makan, maka berarti nilai tersebut adalah nilai sesudah kenaikan awal yang berarti bahwa pasien tersebut memiliki mekanisme pembuangan glukosa yang normal. Namun, apabila kadar glukosa 2 jam post pandrial masih saja tetap tinggi, itu berarti terdapat gangguan metabolisme pembuangan glukosa (Dawn b. Marks, Phd, dkk, 2005).

d. Tes toleransi glukosa oral

Tes toleransi glukosa ini dilakukan apabila ditemukan keraguan dalam hasil glukosa darah. Pemeriksaan dilakukan dengan cara memberikan karbohidrat kepada pasien. Namun sebelum memberikan karbohidrat kepada pasien, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti status gizi harus dalam keadaan normal, tidak sedang mengkonsumsi salisilat, diuretik, anti kejang steroid, atau kontrasepsi oral, tidak merokok, dan tidak boleh mengkonsumsi apapun selain air selama 12 jam (Dawn b. Marks, Phd, dkk, 2005).

5. Faktor yang Mempengaruhi Glukosa Darah

a. Perubahan Hormon

Ketika menjalani proses kehamilan, tentunya ibu hamil mengalami perubahan hormon di dalam tubuhnya. Ada hormon tambahan yang terbentuk ketika hamil, antara lain hormon *Human Placental Lactogen (HPL)*, hormon estrogen, dan hormon-hormon lain yang berfungsi untuk meningkatkan ketahanan insulin. Hormon-hormon tersebut mempengaruhi insulin dalam tubuh dan bisa menyebabkan diabetes gestasional.

b. Usia Wanita Saat Hamil

Setiap wanita yang berusia di atas 25 tahun ketika hamil rentan terkena penyakit diabetes gestasional. Hal ini disebabkan oleh produksi hormon dan insulin dalam tubuh yang berbeda antara wanita berusia 25 tahun ke atas dengan wanita berusia 25 tahun ke bawah..

c. Riwayat Genetik Diabetes

Apabila ibu hamil memiliki anggota keluarga yang juga pernah terserang diabetes sebelumnya, maka resiko ia terkena diabetes gestasional selama hamil lebih tinggi. Riwayat diabetes yang dialami anggota keluarga tidak hanya diabetes gestasional, tetapi jenis diabetes lain pun bisa mempengaruhi diabetes pada masa kehamilan. Selain itu, apabila ibu hamil itu sendiri juga pernah terserang diabetes saat hamil sebelumnya, maka kemungkinan ia akan kembali terserang juga lebih tinggi.

d. Berat Badan

Wanita hamil yang memiliki indeks masa tubuh lebih dari 30 beresiko terkena diabetes gestasional. Karena itu, penting bagi ibu hamil untuk menjaga dan mengontrol berat badan mereka. Perhatikan jumlah makanan yang dikonsumsi, jangan terlalu berlebihan demi menjaga kesehatan bayi..

e. Daya Tahan Glukosa

Sama seperti ciri-ciri umum gejala diabetes lainnya, ibu hamil akan merasakan gejala yang sama ketika mulai terserang diabetes gestasional. Gejala-gejala ini bisa saja timbul karena kurangnya daya tahan glukosa pada tubuh ibu hamil. Untuk mengetahui lebih lanjut seperti apa daya tahan glukosa dalam tubuh, lebih baik kunjungi rumah sakit untuk melakukan pemeriksaan lebih lanjut.

f. Riwayat Kehamilan

Apabila seorang ibu hamil pernah mengalami keguguran janin sebelumnya, maka hal itu bisa membawa dampak negatif bagi kehamilan berikutnya. Terlebih lagi bagi wanita hamil yang telah mengalami keguguran beberapa kali. Riwayat melahirkan bayi yang beratnya lebih dari 4 kilo juga bisa mempengaruhi kesehatan ibu hamil. Pengalaman-pengalaman tersebut bisa memicu terserang penyakit diabetes gestasional pada masa kehamilan saat ini.

g. Obat-obatan

Setiap obat memiliki komposisi dan efek jangka panjang yang berbeda-beda. Obat-obatan tertentu apabila dikonsumsi secara berlebihan bisa mempengaruhi proses kehamilan. Misalnya obat-obatan antidiare dan obat psikiatri, jenis-jenis obat seperti itu dapat menghambat produksi insulin dalam tubuh. Akibatnya, kadar gula darah jadi meningkat dan ibu hamil pun terserang penyakit diabetes gestasional..

h. Konsumsi Gula Berlebih

Ketika hamil, ibu hamil butuh memakan banyak makanan-makanan sehat demi menjaga kesehatan diri dan bayi. Pola makan sehat bukan hanya memperhatikan jumlah karbohidrat dan protein yang dikonsumsi, tapi juga memperhatikan kadar gula pada makanan-makanan tersebut. Mengonsumsi glukosa dalam jumlah yang berlebihan bisa menyebabkan terserang diabetes saat hamil.

i. Kebiasaan Buruk

Saat ini, banyak ibu hamil yang kurang memperhatikan pola hidup ketika sedang menjalani masa kehamilan. Karena kebiasaan, sering kali ibu hamil tidak peduli untuk terus mengonsumsi minuman beralkohol atau terbiasa merokok. Hal ini sebenarnya bisa berdampak pada kesehatan, bukan hanya kesehatan sang ibu hamil tapi juga kesehatan janin. Ibu hamil perlu memperhatikan kebiasaan dan mengatur pola hidup mereka untuk mencegah terserang diabetes gestasional.

j. Infeksi Kelenjar Pankreas

Kinerja produksi hormon insulin bisa menurun apabila kelenjar pankreas wanita hamil mengalami infeksi. Autoimun pada tubuh wanita hamil kemungkinan menyerang pankreas, memperparah infeksi pada pankreas. Apabila infeksi mulai menyebabkan peradangan, maka fungsi pankreas dan produksi hormon insulin akan menurun. Hal ini pun lalu bisa memicu terserangnya penyakit diabetes gestasional.

k. Etnis

Meski kedengarannya kurang masuk akal, tapi menurut hasil penelitian wanita hamil yang lebih mudah terserang diabetes gestasional adalah wanita berlatar belakang ras Afrika, Amerika, dan Asia Selatan. Hal ini kemungkinan didorong oleh kondisi lingkungan di negara-negara tersebut.

l. Kenaikan Berat Badan yang Terlalu Cepat

Saat mengandung, ibu hamil rentan mengalami kenaikan berat badan. Hal ini wajar karena adanya janin di dalam tubuh mereka. Meski begitu, beberapa ibu hamil mengalami kenaikan berat badan yang sangat cepat, bahkan terlalu cepat pada masa kehamilan. Hal ini dipandang berbahaya secara medis dan bisa juga menyebabkan terserang penyakit diabetes gestasional.

m. Sindrom Ovarium Polikistik

Sindrom Ovarium Polikistik adalah sindrom yang dialami oleh wanita ketika fungsi ovariumnya terganggu. Hormon yang diproduksi

dalam tubuhnya tidak seimbang karena terlalu banyak menghasilkan hormon androgen atau hormon laki-laki. Ketika hal ini terjadi, tubuh wanita ditumbuhi bulu yang berlebihan dan wajah menjadi sangat berminyak. Gangguan ketidakseimbangan hormon ini biasanya dialami pada masa subur dan bisa menyebabkan jadwal haid yang tidak teratur. Sindrom ini juga bisa berpengaruh pada produksi insulin dan berujung pada penyakit diabetes gestasional.

n. Bayi Kembar

Penyebab diabetes pada ibu hamil selanjutnya bila didiagnosa akan melahirkan bayi kembar. Ketika mengandung bayi kembar, ibu hamil berpotensi terkena macam-macam komplikasi. Anemia dan penurunan zat besi di dalam tubuh adalah contoh dari komplikasi-komplikasi tersebut. Diabetes gestasional dapat terjadi apabila komplikasi terus terjadi dan semakin parah (<https://halodiabetes.com/penyebab-diabetes-pada-ibu-hamil>)

C. Ibu Hamil

1. Pengertian

Kehamilan (konsepsi) adalah pertemuan antara sperma dan sel telur yang menandai awal kehamilan. Peristiwa ini merupakan rangkaian kejadian yang meliputi pembentukan gamet (telur dan sperma), ovulasi (pelepasan telur), penggabungan gamet dan implantasi embrio di dalam uterus (Kusmiyati dkk, 2008)

- a. Lama kehamilan normal berlangsung sampai persalinan aterm sekitar 280 sampai 300 hari dengan perhitungan sebagai berikut:
- b. Kehamilan sampai 28 minggu dengan berat janin 1000g bila berakhir disebut keguguran.
- c. Kehamilan 29 sampai 36 minggu bila terjadi persalinan disebut prematuritas.
- d. Kehamilan berumur 37 sampai 42 minggu disebut aterm.
- e. Kehamilan melebihi 42 minggu disebut kehamilan lewat waktu atau postdatism (serotinus).

Kehamilan dibagi menjadi tiga triwulan, yaitu:

- a. Triwulan kesatu : 0 sampai 12 minggu
 - b. Triwulan kedua : 13 sampai 28 minggu
 - c. Triwulan ketiga : 29 sampai 42 minggu (Prawirohardjo, 2008).
2. Metabolisme karbohidrat saat kehamilan

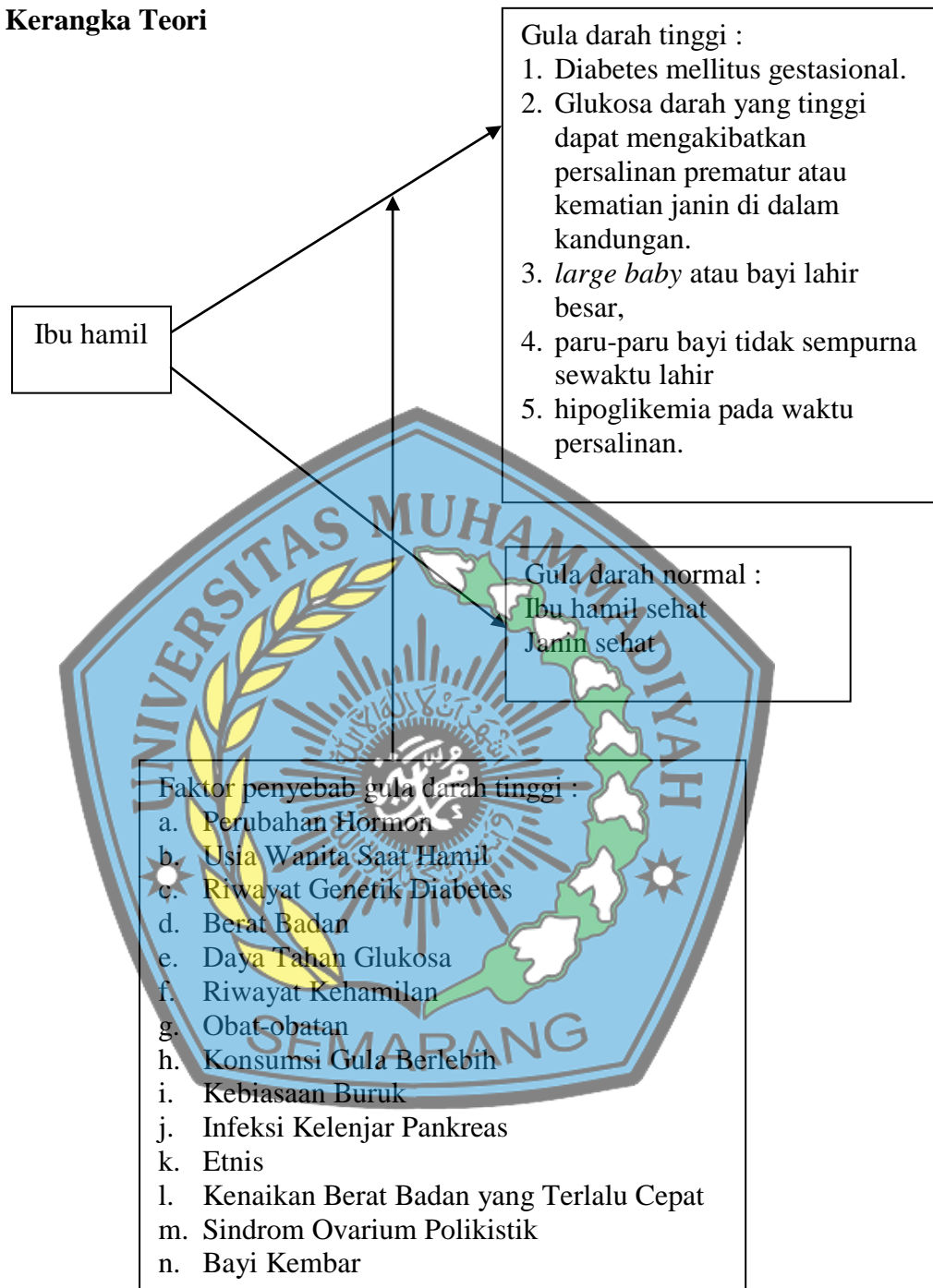
Kehamilan normal ditandai dengan hipoglikemia puasa, hiperglikemia pasca makan, dan hiperinsulinemia ringan. Peningkatan kadar insulin plasma pada kehamilan normal berkaitan dengan respons khas terhadap kebutuhan glukosa. Respon ini konsisten dengan keadaan resistensi insulin yang dipicu oleh kehamilan, yang bertujuan untuk memastikan kebutuhan glukosa janin akan terpenuhi (Cunningham, et al, 2009).

Mekanisme-mekanisme yang berperan dalam resistensi insulin belum sepenuhnya dapat dipahami. Progesteron dan esterogen pun memiliki peran serta dalam menyebabkan resistensi insulin. Kadar laktogen plasenta dalam

plasma meningkat berbanding lurus dengan gestasi. Efek dari peningkatan hormon ini, mirip dengan hormon pertumbuhan yang dapat menyebabkan peningkatan lipolisis yang disertai dengan pembebasan asam lemak. Dengan demikian, peningkatan asam lemak dalam darah juga merupakan factor pendukung terjadinya resistensi insulin (Cunningham,et al, 2009).



D. Kerangka Teori



Gambar 2.1
Kerangka Teori Penelitian

Sumber : Tandra, (2008) dan Suiroka (2012)