

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)

1. Pengertian

Berat lahir rendah menurut *World Health Organization* (WHO) adalah bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 2.500 gram (2,5 kg), terlepas dari usia kehamilan. Berat lahir rendah dapat terjadi akibat kelahiran prematur (kurang dari usia gestasi 37 minggu), pertumbuhan janin yang terhambat, atau keduanya. Berat lahir rendah sangat berpengaruh terhadap tingginya mortalitas dan morbiditas masa neonatal serta gangguan pertumbuhan dan perkembangan.

Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) adalah bayi dengan berat lahir kurang dari 2500 gram tanpa memandang masa gestasi, berat lahir adalah berat yang ditimbang 1 (satu) jam setelah lahir (Raufaindah *dkk.*, 2022).

Berat badan lahir adalah salah satu indikator tumbuh kembang mulai masa anak-anak hingga masa dewasa dan gambaran status gizi yang diperoleh janin dalam kandungan. BBLR (Bayi Berat Lahir Rendah) adalah salah satu dari sekian masalah pada defisiensi zat gizi di beberapa wilayah. Definisi BBLR adalah bayi yang dilahirkan dengan berat badan kurang dari 2.500 gram tanpa melihat masa kehamilan (Suryani, 2020).

Berdasarkan masa gestasinya, BBLR dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

- a. Bayi Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) prematuritas murni, yaitu Bayi lahir dengan umur kehamilan kurang dari 37 minggu dan mempunyai berat badan sesuai dengan berat badan untuk masa kehamilan atau disebut Neonatus

Kurang Bulan Sesuai Masa Kehamilan (NKBSMK) (Idayanti *dkk.*, 2022).

- b. Bayi Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) dismatur, Yaitu Bayi lahir dengan berat badan kurang dari berat badan seharusnya untuk masa kehamilan, dismatur dapat terjadi dalam preterm, term, dan post term. Dismatur ini dapat juga: Neonatus Kurang Bulan - Kecil untuk Masa. Kehamilan (NKB-KMK). Neonatus Cukup Bulan-Kecil Masa Kehamilan (NCB-KMK), Neonatus Lebih Bulan-Kecil Masa Kehamilan (NLB-KMK) (Noordiati, 2022).

Berdasarkan berat lahir janin, BBLR dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu:

- a. Bayi berat lahir rendah (BBLR), yaitu bayi dengan berat lahir 1.501 sampai dengan kurang dari 2.500 gram
- b. Bayi berat lahir sangat rendah (BBLSR), yaitu bayi dengan berat lahir antara sampai 1.500 gram
- c. Bayi berat lahir amat sangat rendah (BBLASR), yaitu bayi dengan berat lahir dibawah 1.000 gram.

2. Penyebab BBLR

a. Faktor Ibu

1) Penyakit ibu

Penyakit yang berhubungan langsung dengan kehamilan misalnya: perdarahan antepartum, trauma fisik dan psikologis, DM, toksemia gravidarum, dan nefritis akut (Idayanti *dkk.*, 2022).

2) Usia ibu

Angka kejadian prematuritas tertinggi ialah pada usia Angka kejadian prematuritas tertinggi ialah pada usia ibu muda (Idayanti *dkk.*, 2022).

b. Faktor Janin

Faktor janin juga bisa menjadi salah satu faktor bayi BBLR disebabkan oleh: kelainan kromosom, infeksi janin kronik (inklusi sitomegali, rubella bawaan, gawat janin, dan kehamilan kembar) (Raufaindah *dkk.*, 2022).

c. Faktor Plasenta

Faktor plasenta yang dapat menyebabkan bayi BBLR juga dapat menjadi salah satu faktor. Kelainan plasenta dapat disebabkan oleh: hidramnion, plasenta previa, solutio plasenta, sindrom transfusi bayi kembar (sindrom parabiotik), ketuban pecah dini (Raufaindah *dkk.*, 2022).

d. Faktor lainnya

Faktor-faktor lain yang berhubungan dengan bayi BBLR secara umum antara lain ibu perokok, ibu peminum alkohol, ibu pecandu obat narkotik, penggunaan obat antimetabolik (Mendri *dkk.*, 2021).

3. Faktor Risiko BBLR

Terdapat beberapa faktor risiko kejadian bayi berat lahir rendah diantaranya adalah:

a. Umur ibu hamil

Umur ibu pada saat menghadapi proses kehamilan dan persalinan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesehatan ibu dan janin serta berlangsungnya persalinan. Umur reproduksi yang ideal bagi wanita untuk hamil dan melahirkan adalah 20-35 tahun. Bagi ibu yang terlalu muda, risiko untuk hamil dan melahirkan bayi yang kurang sehat lebih besar dan cenderung mengalami kegagalan persalinan dibandingkan dengan ibu yang mempunyai umur reproduksi sehat. Hal ini dikarenakan pada ibu yang terlalu muda di mana

kondisi rahim sebagai tempat perlindungan janin belum siap untuk menerima pertumbuhan dan perkembangan janin. Begitu pula dengan umur ibu yang terlalu tua, kondisi rahim sudah tidak sehat lagi untuk pertumbuhan dan perkembangan janin dalam kandungan (Hamang dan Nurhayati, 2022).

b. Lingkar lengan atas ibu hamil

Lingkar Lengan Atas (LILA) merupakan pengukuran yang biasa digunakan pada kelompok wanita usia subur (WUS) untuk mengetahui status gizi baik ibu hamil maupun calon ibu pengukuran LILA dalam jangka pendek. Hal ini disebabkan karena rendahnya asupan energi dan zat gizi sebelum dan selama kehamilan. Pada waktu hamil terjadi peningkatan metabolisme energi zat gizi. Peningkatan energi dan zat gizi diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin. (Hamang dan Nurhayati, 2022).

c. Kadar Hemoglobin

Anemia pada kehamilan juga berhubungan dengan meningkatnya kesakitan ibu. Anemia pada wanita hamil merupakan problema kesehatan yang dialami oleh wanita diseluruh dunia, lebih cenderung berlangsung di negara yang sedang berkembang dari pada negara yang sudah maju. Kehamilan menyebabkan meningkatnya metabolisme energi. Karena itu, kebutuhan energi dan zat gizi lainnya meningkat selama kehamilan. Peningkatan energi dan zat gizi tersebut diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin, penambahan besarnya organ kandungan, serta perubahan komposisi dan metabolisme tubuh ibu. Kekurangan zat gizi tertentu yang diperlukan saat hamil dapat menyebabkan janin tidak tumbuh sempurna (Hamang dan Nurhayati, 2022).

d. Status sosial ekonomi ibu hamil

Pada ibu dengan status sosial ekonomi yang baik memungkinkan ibu hamil untuk berada dalam lingkungan yang lebih baik, seperti jauh dari paparan asap rokok dan lain-lain. Hidup dalam keadaan sosial ekonomi yang baik juga dapat menjamin kecukupan nutrisi selama hamil untuk mendapatkan hasil akhir janin yang optimal. Selain itu, keadaan sosio ekonomi yang baik juga menjauhkan ibu hamil dalam keadaan stres yang dapat mengganggu keseimbangan hormonal ibu (Hamang dan Nurhayati, 2022).

e. Riwayat penyakit ibu hamil

Beberapa penyakit infeksi penyakit non infeksi juga dapat menjadi faktor resiko penyebab kejadian BBLR seperti penyakit ginjal kronis, hipertensi, dan diabetes. Penyakit dalam kehamilan terdiri dari adanya riwayat penyakit kronis seperti asma, penyakit jantung, diabetes melitus, penyakit hati, penyakit ginjal dan toksemia, adanya penyakit infeksi seperti malaria kongenital, penyakit kelamin, kandung kemih, malaria kongenital serta infeksi vagina dan rubella. Selain itu, adanya ketidakseimbangan hormonal pada ibu hamil. Disamping dapat menyebabkan keguguran setelah kandungan besar, ketidakseimbangan hormonal juga dapat menyebabkan kelahiran prematur dan BBLR (Rida *dkk*, 2022).

4. Patofisiologis BBLR

Pada umumnya BBLR terjadi pada kelahiran prematur, selain itu juga dapat disebabkan karena dismaturitas. Dismaturitas adalah bayi yang lahir cukup bulan tetapi berat badan lahirnya kecil dari masa kehamilan (< 2500 gram). BBLR dapat terjadi karena adanya gangguan pertumbuhan saat dikandung. Hal

tersebut antara lain disebabkan oleh penyakit ibu, kelainan plasenta, keadaan-keadaan lainnya yang menyebabkan suplai makanan dari ibu ke bayi berkurang (Mendri *dkk*, 2021).

Tingkat kematangan fungsi sistem organ pada neonatus merupakan syarat untuk dapat beradaptasi dengan kehidupan diluar rahim. Secara umum bayi dengan BBLR ini berhubungan dengan usia kehamilan yang belum cukup bulan atau prematur dan disebabkan karena dimaturitas. Hal ini terjadi karena adanya gangguan pertumbuhan bayi sewaktu dalam kandungan yang disebabkan oleh faktor ibu, komplikasi hamil, komplikasi janin, plasenta yang menyebabkan suplai makanan ibu ke bayi berkurang. Faktor lainnya yang menyebabkan bayi dengan BBLR yaitu faktor genetik atau kromosom, infeksi, kehamilan ganda, perokok, peminum alkohol, dan sebagainya (Mendri, Badi'ah dan Subargus, 2021).

Gizi yang baik diperlukan seorang ibu hamil agar pertumbuhan janin tidak mengalami hambatan, dan selanjutnya akan melahirkan bayi dengan berat normal. Dengan kondisi kesehatan yang baik, sistem reproduksi normal, tidak menderita sakit, dan tidak ada gangguan gizi pada masa pra hamil maupun saat hamil, ibu akan melahirkan bayi lebih besar dan lebih sehat daripada ibu dengan kondisi kehamilan yang sebaliknya. Ibu dengan kondisi kurang gizi kronis pada masa hamil sering melahirkan bayi BBLR, vitalitas yang rendah dan kematian yang tinggi, terlebih lagi bila ibu menderita anemia (Idayanti *dkk.*, 2022).

Kondisi ketidakseimbangan nutrisi atau malnutrisi seperti kondisi ibu dengan KEK atau anemia ini menyebabkan penurunan jumlah darah dalam tubuh ibu. Volume darah yang cukup penting dalam mengirimkan nutrisi dan oksigen ke janin melalui plasenta. Ketika terjadi penurunan volume darah, curah jantung

menjadi tidak mencukupi, sehingga pasokan darah yang membawa nutrisi ke janin melalui plasenta mengalami penurunan. Akibatnya, ukuran plasenta juga menjadi lebih kecil. Selain itu, gangguan dalam sirkulasi oksigen dan nutrisi juga dapat menghambat pertumbuhan janin atau menyebabkan bayi lahir dengan berat badan rendah (BBLR) (Putri, 2023).

Dampak anemia pada ibu hamil bisa menjadi sangat serius, jika kondisi ini mencapai tahap yang parah, anemia dapat menjadi penyebab keguguran karena darah ibu tidak memiliki cukup kemampuan untuk mengikat dan membawa oksigen yang dibutuhkan untuk metabolisme bayi dalam kandungan sehingga pertumbuhan dan perkembangan bayi menjadi terhambat. Pertumbuhan dan perkembangan bayi yang terhambat akan menyebabkan bayi yang lahir menjadi BBLR. (Harna. *dkk*, 2023).

5. Dampak BBLR

Bayi berat lahir rendah merupakan kumpulan dari berbagai masalah kesehatan masyarakat seperti malnutrisi maternal jangka panjang, perawatan kesehatan yang buruk, dan kehamilan yang buruk (WHO, 2004). Bayi berat lahir rendah (BBLR) perlu ditangani dengan serius karena pembentukan organ tubuh bayi masih belum sempurna dan rentan mengalami hipotermi, sehingga dapat mengalami kematian. Bayi berat lahir rendah dapat menimbulkan masalah jangka panjang berupa pertumbuhan dan perkembangan yang terhambat, serta rentan dengan pengaruh yang kurang baik dari lingkungan di masa yang akan datang.

Berikut ini beberapa dampak yang dapat ditimbulkan bayi berat lahir rendah diantaranya:

a. Kestabilan suhu

Bayi terbiasa di suhu 36°C–37°C ketika didalam kandungan. Saat dilahirkan bayi berada pada suhu lingkungan yang lebih rendah. Perbedaan suhu ini berpengaruh pada kehilangan panas tubuh bayi. Hipotermi terjadi karena kemampuan bayi mempertahankan panas sangat terbatas karena pertumbuhan otot yang belum optimal. Produksi panas berkurang akibat lemak yang sedikit. Belum optimalnya sistem saraf pengatur suhu tubuh juga mempengaruhi ketidakstabilan suhu BBLR. Rasio luas permukaan tubuh relatif lebih besar dibandingkan berat badan sehingga mudah kehilangan panas (Nurlaila, Utami dan Cahyani, 2019).

b. Gangguan pernafasan

Defisiensi surfaktan paru, otot respirasi yang lemah sehingga mudah terjadi periode apneu. Lemahnya refleks batuk, isap, dan menelan dapat mengakibatkan terjadinya aspirasi (Nurlaila, Utami dan Cahyani, 2019).

c. Susunan saraf pusat terganggu

Susunan saraf pusat mengakibatkan lemahnya refleks mengisap dan menelan motilitas usus yang menurun mengakibatkan berat badan bayi cepat menurun.

d. Imunoglobulin masih rendah

Hal ini mengakibatkan bayi BBLR mudah terkena infeksi. Kulit dan selaput lendir membrane pada BBLR tidak memiliki perlindungan seperti bayi yang lahir secara aterm, sehingga membuat BBLR mudah mengalami infeksi (Raufaindah *dkk.*, 2022).

e. Ginjal belum berfungsi sempurna

Filtrasi glomerulus belum sempurna sehingga mudah mengalami keracunan obat dan menderita asidosis (metabolik) (Raufaindah *dkk.*, 2022).

f. Rentan kurang gizi

Bayi prematur rentan mengalami kekurangan gizi disebabkan oleh masalah medis, yaitu keadaan umum tidak stabil, kesulitan menjalani masa transisi, inkoordinasi refleks mengisap, menelan, bernapas, dan kontrol fungsi oral motor (gerak mulut) kurang baik. Selain masalah medis bayi rentan kurang gizi dikarenakan kebutuhan metabolisme meningkat, cadangan energi tidak cukup, sistem fisiologi tubuh belum sempurna, dan bayi mudah sakit (Nurlaila, Utami dan Cahyani, 2019).

B. Lingkar Lengan Atas (LiLA)

1. Pengertian

Lingkar lengan atas (LILA) merupakan gambaran keadaan jaringan otot dan lapisan lemak bawah kulit. LILA mencerminkan tumbuh kembang jaringan lemak dan otot yang tidak berpengaruh oleh cairan tubuh. Ukuran LILA digunakan untuk skrining kekurangan energi kronis yang digunakan untuk mendeteksi ibu hamil dengan risiko melahirkan BBLR. Pengukuran LILA ditujukan untuk mengetahui apakah ibu hamil atau wanita usia subur (WUS) menderita kurang energi kronis (KEK) (Candra, 2020).

2. Faktor yang mempengaruhi Lingkar Lengan Atas (LiLA)

a. Umur

Ibu hamil yang mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada usia kurang dari 20 tahun dan pada umur 20-35 tahun tidak beresiko terjadinya Kekurangan Energi Kronis (KEK) (Fatimah *dkk*, 2019).

Semakin muda dan semakin tua umur ibu yang sedang hamil akan berpengaruh terhadap kebutuhan gizi yang diperlukan. Umur muda perlu tambahan gizi yang banyak karena selain digunakan pertumbuhan dan perkembangan dirinya sendiri, juga harus berbagi dengan janin yang sedang dikandung. Sedangkan untuk umur tua perlu energi yang besar juga karena fungsi organ yang melemah dan diharuskan untuk bekerja maksimal, maka memerlukan tambahan energi yang cukup guna mendukung kehamilan yang sedang berlangsung. Sehingga usia yang paling baik adalah lebih dari 20 tahun dan kurang dari 35 tahun, dengan diharapkan gizi ibu hamil akan lebih baik.

b. Pendidikan

Terdapat hubungan faktor pendidikan dengan Kurang Energi Kronik (KEK) pada ibu hamil. Hal ini dikarenakan semakin tinggi tingkat pendidikan ibu makan akan semakin baik pengetahuannya dalam pemenuhan kebutuhan gizi bagi ibu dan bayi yang dikandung, selain itu tingkat pendidikan akan mempengaruhi pekerjaan suami dimana pekerjaan merupakan sumber penghasilan untuk memenuhi kebutuhan gizi bagi ibu dan anaknya (Mijayanti *dkk*, 2020).

c. Jarak kehamilan

Jarak kehamilan memiliki hubungan signifikan dengan terjadinya kekurangan energi kronik karena seorang perempuan yang belum berjarak dua

tahun dari kelahiran anak pertamanya, tentu belum siap untuk mengalami kehamilan berikutnya. Selama dua tahun dari kehamilan pertama, seorang perempuan harus benar-benar memulihkan kondisi tubuh serta meningkatkan status gizi yang diasup dalam tubuhnya (Suryani *dkk.*, 2021).

d. Paritas

Terdapat hubungan yang signifikan antara paritas dengan kejadian Kekurangan Energi Kronik (KEK). Jarak melahirkan yang terlalu dekat akan menyebabkan kualitas janin/anak yang rendah dan juga akan merugikan kesehatan ibu, ibu tidak memperoleh kesempatan untuk memperbaiki tubuhnya sendiri karena ibu memerlukan energi yang cukup untuk memulihkan keadaan setelah melahirkan anaknya. Dengan mengandung kembali maka akan menimbulkan masalah gizi bagi ibu dan janin/bayi berikut yang dikandung (Suryani *dkk.*, 2021).

3. Tujuan Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA)

Pengukuran LiLA yang dilakukan pada kelompok wanita usia subur (WUS) dan ibu hamil adalah salah satu cara deteksi dini mengetahui kelompok berisiko Kekurangan Energi Kronis (KEK). Pengukuran LiLA pada ibu hamil hanya dilakukan pada kontak pertama oleh tenaga kesehatan di trimester I untuk skrining ibu hamil berisiko Kurang Energi Kronis (KEK). Kurang energi kronis disini maksudnya ibu hamil yang mengalami kekurangan gizi dan telah berlangsung lama (beberapa bulan atau tahun) dimana ukuran LiLA kurang dari 23,5 cm. Tujuan pengukuran LiLA mencakup masalah WUS baik ibu hamil maupun calon ibu dan masyarakat umum. Tujuan tersebut meliputi:

- a. Mengetahui risiko KEK pada ibu hamil maupun calon ibu untuk menapis wanita yang berisiko melahirkan berat bayi lahir rendah (BBLR)

- b. Meningkatkan perhatian dan kesadaran masyarakat agar lebih berperan dalam penanggulangan KEK.
- c. Mengembangkan gagasan baru di kalangan masyarakat dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan ibu dan anak.
- d. Meningkatkan peran petugas lintas sektoral dalam upaya perbaikan gizi WUS yang menderita KEK
- e. Mengarahkan pelayanan kesehatan pada kelompok sasaran WUS yang menderita KEK.

4. Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA)

Pengukuran LILA (Lingkar Lengan Atas) merupakan jenis antropometri yang sangat sering digunakan untuk mengetahui seorang remaja putri/ Wanita Usia Subur (WUS) mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK). Sasarannya adalah wanita pada usia 15 sampai 45 tahun yang terdiri dari remaja putri, ibu hamil, menyusui dan pasangan usia subur (PUS). Instrumen pengukuran LILA berupa pita LILA dengan satuan ukur centimeter (cm).



Gambar 1. Pita LiLA

Cara pengukuran lila dapat dilihat dari langkah-langkah Pengukuran LILA berikut ini:

- a. Tetapkan posisi bahu (*acromion*) dan siku (*olecranon*)

- b. Letakkan pita pengukur antara bahu dan siku
- c. Tentukan titik tengah lengan
- d. Lingkaran pita LILA tepat pada titik tengah lengan
- e. Pita jangan terlalu ketat, jangan pula terlalu longgar
- f. Pembacaan skala yang tertera pada pita dalam cm (centi meter)

Pengukuran dilakukan di bagian tengah antara bahu dan siku lengan kiri (kecuali orang kidal kita ukur lengan kanan). Lengan harus dalam posisi bebas, lengan baju dan otot lengan dalam keadaan tidak tegang atau kencang. Alat pengukur dalam keadaan baik dalam arti tidak kusut atau sudah dilipat-lipat sehingga permukaannya sudah tidak rata.

5. Interpretasi

Pengukuran LiLA dengan menggunakan pita LILA dengan ketelitian 0,1 cm dan ambang batas LiLA WUS dengan risiko KEK di Indonesia adalah 23,5 cm. Apabila kurang dari 23,5 cm, artinya wanita tersebut mempunyai risiko KEK dan diperkirakan akan melahirkan bayi dengan BBLR. BBLR mempunyai risiko kematian, gizi kurang, gangguan pertumbuhan dan gangguan perkembangan anak.

Kalsifikasi Kekurangan Energi Kronis menurut indikator LiLA tersebut disajikan dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Klasifikasi KEK menurut indikator LiLA

Klasifikasi	LiLA
Tidak KEK	$\geq 23,5$ cm
KEK	$< 23,5$ cm

Sumber:(Noor, 2021)

6. Dampak KEK pada ibu hamil

Ibu hamil yang mengalami KEK memiliki risiko yang dapat membahayakan ibu dan janin diantaranya:

- a. Anemia pada ibu dan janin
- b. Perdarahan saat melahirkan
- c. Keguguran
- d. Mudah terkena penyakit infeksi
- e. Bayi berat lahir rendah
- f. Bayi lahir mati
- g. Kelainan bawaan pada janin

C. Hemoglobin

1. Pengertian

Hemoglobin merupakan salah satu komponen dalam sel darah merah atau eritrosit yang berfungsi untuk mengikat oksigen dan menghantarkannya ke seluruh sel jaringan tubuh. Oksigen diperlukan oleh jaringan tubuh untuk melakukan fungsinya. Hemoglobin dibentuk dari gabungan protein dan zat besi dan membentuk sel darah merah/eritrosit (Noor *dkk.*, 2021).

Hemoglobin merupakan komponen utama eritrosit, terdiri dari globin dan heme. Heme terdiri dari cincin porfirin dengan satu atom besi (ferro). Sedangkan globin terdiri dari empat rantai polipeptida ($\alpha_2 \beta_2$), yaitu 2 rantai polipeptida alfa (α_2) dan 2 rantai polipeptida beta (β_2) (Puspitasari, 2019).

Hemoglobin merupakan sebuah protein pigmen yang berwarna merah dalam kondisi mengikat oksigen dan berwarna kebiruan dalam kondisi kurang oksigen. Oleh karena itu, darah di pembuluh arteri yang merupakan darah kaya

oksigen akan berwarna merah, sedangkandarah di vena yang merupakan darah dengan kandungan oksigen rendah, akan berwarna kebiruan (Rosita, Cahya dan Arfira, 2019)

2. Struktur hemoglobin

Hemoglobin tersusun atas sebuah protein yang disebut globin yang terdiri atas empat rantai polipeptida. Empat polipeptida tersebut merupakan gabungan antara dua rantai alfa dan dua rantai beta globin. Masing-masing rantai polipeptida tersebut mengikat sebuah pigmen nonprotein yang disebut heme. Heme mengandung ion besi (Fe^{2+}) pada bagian tengahnya, yang dapat berikatan dengan oksigen secara reversible (Rosita, Cahya dan Arfira, 2019).

Hemoglobin disintesis pertama kali pada pro-erythroblast dan berlanjut sampai tahap retikulosit pada proses eritropoiesis. Saat retikulosit meninggalkan sumsum tulang merah dan memasuki sirkulasi, masih terjadi proses sintesis hemoglobin dalam jumlah kecil hingga retikulosit matur menjadi eritrosit dan proses sintesis hemoglobin berakhir. Tahap pertama dalam pembentukan eritrosit adalah terjadinya ikatan antara suksinil-koA yang merupakan salah satu senyawa intermediet pada siklus Krebs, dengan glisin, membentuk molekul pyrrole. Selanjutnya empat molekul pyrrole membentuk protoporphyrin IX yang kemudian berkombinasi dengan ion besi untuk membentuk molekul heme. Tahap akhir pembentukan hemoglobin ditandai dengan terjadinya ikatan antara heme dengan polipeptida yang disintesis oleh ribosom yaitu globin membentuk rantai hemoglobin. Empat buah rantai hemoglobin saling berikatan dan membentuk sebuah molekul hemoglobin (Rosita, Cahya dan Arfira, 2019).

3. Kadar Hemoglobin

Kadar haemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik yang terdapat dalam sel-sel darah merah, digunakan sebagai parameter terjadinya anemia. Hemoglobin dapat diukur dengan berbagai metode antara lain metode sahli, metode oksihemoglobin dan metode sianmethemoglobin.

Penegakkan diagnosis anemia dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium kadar hemoglobin/Hemoglobin dalam darah dengan menggunakan metode *Cyanmethemoglobin*.

Klasifikasi anemia menurut umur dapat dilihat pada table 2 sebagai berikut

Tabel 2 Klasifikasi Anemia Menurut Umur

Populasi	Status Anemia			
	Tidak Anemia	Anemia Ringan	Anemia Sedang	Anemia Berat
Anak usia 6 – 59 bulan	$\geq 11,0$ g/dl	10,0 – 10,9 g/dl	7,0 – 9,9 g/dl	$< 7,0$ g/dl
Anak usia 5 – 11 tahun	$\geq 11,5$ g/dl	11,0 – 11,4 g/dl	8,0 – 10,9 g/dl	$< 8,0$ g/dl
Anak usia 12 – 14 tahun	$\geq 12,0$ g/dl	11,0 – 11,9 g/dl	8,0 – 10,9 g/dl	$< 8,0$ g/dl
Perempuan tidak hamil (usia 15 tahun ke atas)	$\geq 12,0$ g/dl	11,0 – 11,9 g/dl	8,0 – 10,9 g/dl	$< 8,0$ g/dl
Perempuan hamil	$\geq 11,0$ g/dl	10,0 – 10,9 g/dl	7,0 – 9,9 g/dl	$< 7,0$ g/dl
Laki-laki (usia 15 tahun ke atas)	$\geq 13,0$ g/dl	11,0 – 12,9 g/dl	8,0 – 10,9 g/dl	$< 8,0$ g/dl

Sumber: (Noor *dkk.*, 2021)

4. Tujuan pemeriksaan kadar darah

Hemoglobin (Hemoglobin atau HGB) merupakan protein yang mengikat besi ($FE2+$) sebagai komponen utama dalam eritrosit dengan fungsi transportasi oksigen dan karbondioksida serta memberi warna merah dalam darah. Setiap

heme dalam hemoglobin berikatan dengan oksigen, maka hemoglobin disebut oksihemoglobin (HemoglobinO₂). Setiap gram hemoglobin dapat mengikat 1,34 mL oksigen dalam kondisi jenuh. Pemeriksaan hemoglobin bertujuan untuk menentukan konsentrasi atau kadar hemoglobin dalam darah dengan satuan g/dL atau g% atau g/100mL (Noor *dkk.*, 2021).

Adapun tujuan dari pemeriksaan kadar hemoglobin:

- a. Menentukan kadar hemoglobin dalam darah
- b. Membantu mendiagnosis anemia
- c. Menentukan defisit cairan tubuh akibat peningkatan kadar hemoglobin

5. Faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin

a. Pengetahuan ibu hamil

Pengetahuan ibu hamil mempengaruhi pola perilaku ibu hamil. Pengetahuan ibu hamil yang tinggi akan meningkatnya kesadaran untuk mencegah terjadinya anemia. Tingkat pengetahuan ibu hamil juga akan mempengaruhi perilaku gizi yang berdampak pada pola kebiasaan makan yang pada akhirnya dapat menghindari terjadinya anemia. Tingkat pengetahuan ibu hamil dapat diperoleh dari pendidikan formal, informal, dan nonformal. Tinggi rendahnya pendidikan erat kaitannya dengan tingkat pengetahuan ibu tentang zat besi (Fe) serta kesadarannya terhadap konsumsi tablet zat besi (Fe) selama hamil. Tingkat pendidikan ibu hamil yang rendah mempengaruhi penerimaan informasi sehingga pengetahuan tentang zat besi (Fe) menjadi terbatas dan berdampak pada kejadian anemia defisiensi besi (Hafizah *dkk.*, 2023).

b. Kurangnya zat besi dalam makanan yang dikonsumsi ibu hamil

Sebagian besar kadar hemoglobin rendah pada penduduk Indonesia terjadi karena kekurangan zat besi. Pada seseorang yang mengalami kurangnya konsumsi zat besi tidak hanya menyebabkan hemoglobin menjadi rendah tetapi juga dapat mempengaruhi perkembangan dan perilaku anak. Sumber utama zat besi adalah 12 pangan hewani, seperti : hati, daging (sapi dan kambing), dan ikan. Zat besi dalam sumber pangan hewani dapat diserap tubuh antara 20-30% (Putri, 2020).

c. Penyakit kronis yang diderita oleh ibu hamil

Hemoglobin yang rendah dapat disebabkan karena penyakit thalassemia yang merupakan kelainan darah yang dapat diturunkan secara genetik. Pada kondisi ini terjadinya mutase genetik yang menghalangi produksi hemoglobin dalam tubuh. Adapun tanda dan gejala yang mungkin terjadi, meliputi deformitas tulang terutama di bagian wajah, kelelahan berlebih atau cepat merasa lelah, pertumbuhan dan perkembangan yang lambat, serta kulit tampak pucat. Penyakit malaria juga menjadi salah satu penyebab hemoglobin rendah (Putri, 2020).

d. Paritas

Paritas mempengaruhi kadar hemoglobin pada ibu hamil. Semakin sering seorang wanita mengalami kehamilan dan melahirkan, maka akan semakin banyak kehilangan zat besi dan menjadi semakin anemia. Anemia bisa terjadi pada ibu dengan paritas tinggi terkait dengan keadaan biologis ibu dan asupan zat besi. Paritas lebih berisiko bila terkait dengan jarak kehamilan yang pendek (Hafizah *dkk.*2023).

6. Dampak kadar hemoglobin yang rendah pada ibu hamil

Anemia defisiensi besi pada kehamilan dapat mengakibatkan:

- a. Resiko komplikasi perdarahan yang meningkatkan resiko kematian ibu.
- b. Menurunkan fungsi kekebalan tubuh, sehingga mudah menderita infeksi.
- c. Menghambat pertumbuhan janin (bayi lahir prematur, BBLR, resiko sakit dan anemia pada bayi, risiko stunting pada usia bayi dan anak usia kurang dari dua tahun (1000 Hari Pertama Kelahiran)).

7. Metode Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Metode Pemeriksaan Kadar Hemoglobin untuk menentukan kadar Hemoglobin dalam darah, diantaranya adalah (Noor *dkk.*, 2021).

a. Metode Talquist

Pemeriksaan ini didasarkan pada warna darah karena hemoglobin berperan dalam memberikan warna merah dalam eritrosit, konsentrasi Hemoglobin dalam darah sebanding dengan warna darah sehingga pemeriksaan ini dilakukan dengan cara membandingkan warna darah terhadap warna standar yang telah diketahui konsentrasi hemoglobinnya dalam satuan persen (%). Standar warna Tallquist memiliki 10 gradasi dari warna merah muda sampai warna merah tua dengan rentang 10% sampai 100% dan setiap gradasi selisih 10%. Metode ini tidak digunakan lagi karena tingkat kesalahan pemeriksaan mencapai 30-50%, salah satu faktor kesalahan adalah standar warna yang tidak stabil (tidak dapat mempertahankan warna asalnya) dan mudah memudar karena standar berupa warna dalam bentuk kertas.

b. Metode Tembaga Sulfat (CuSO₄)

Pemeriksaan ini didasarkan pada berat jenis, CuSO₄ yang digunakan memiliki berat jenis 1,053. Penetapan kadar Hemoglobin metode ini dilakukan dengan cara meneteskan darah pada wadah atau gelas yang berisi larutan CuSO₄

BJ 1,053 sehingga darah akan terbungkus tembaga proteinase, yang mencegah perubahan BJ dalam 15 menit. Jika darah tenggelam dalam waktu 15 detik, maka kadar Hemoglobin lebih dari 12,5 g/dL. Jika tetesan darah tenggelam secara perlahan, hasil meragukan sehingga perlu dilakukan pemeriksaan ulang atau konfirmasi dengan metode lain yang lebih baik. Metode ini bersifat kualitatif, sehingga penentuan kadar Hemoglobin ini pada umumnya hanya digunakan untuk penetapan kadar Hemoglobin pada pendonor atau pemeriksaan Hemoglobin yang bersifat massal..

c. Metode Sahli

Merupakan pemeriksaan Hemoglobin yang didasarkan atas pembentukan warna (visualisasi atau kolorimetri). Darah yang direaksikan dengan HCl akan membentuk asam hematin dengan warna coklat, warna yang terbentuk akan disesuaikan pada standar dengan cara diencerkan menggunakan aquadest. Pemeriksaan ini masih sering dilakukan pada beberapa laboratorium kecil dan puskesmas karena memerlukan peralatan sederhana, namun pemeriksaan ini memiliki kesalahan atau penyimpangan hasil mencapai 15% sampai 30%. Beberapa faktor kesalahan tersebut terjadi karena pada metode ini tidak semua hemoglobin dirubah menjadi asam hematin seperti methemoglobin, sulfhemoglobin, dan karboksिमoglobin. Selain faktor metode, alat yang digunakan juga dapat menjadi faktor kesalahan, warna standar yang sudah lama, kotor atau dibuat oleh banyak pabrik sehingga intensitas warna standar berbeda. Diameter ukuran tabung sahli sebagai pengencer. Selain itu faktor kesalahan dapat terjadi ketika pemeriksaan, misalnya pemipetan kurang tepat, pemakaian batang pengaduk yang terlalu sering digunakan untuk menghemogenkan pengenceran.

d. Metode Sianmethemoglobin

Merupakan pemeriksaan berdasarkan kalorimetri dengan menggunakan alat spektrofotometer atau fotometer, sama dengan pemeriksaan Hemoglobin menggunakan metode oksihemoglobin dan alkalihematin. Metode ini menjadi rekomendasi dalam penetapan kadar Hemoglobin karena kesalahannya hanya mencapai 2%. Reagen yang digunakan disebut Drabkins yang mengandung berbagai macam senyawa kimia sehingga jika direaksikan dengan darah dapat menghasilkan warna yang sebanding dengan kadar Hemoglobin di dalam darah. Faktor kesalahan pemeriksaan metode ini pada umumnya bersumber dari alat pengukur, reagen, dan teknik analisa.

e. Metode Hemoglobinometer

Digital Hemoglobinometer digital merupakan metode kuantitatif yang terpercaya dalam mengukur konsentrasi hemoglobin di lapangan penelitian dengan menggunakan prinsip tindak balas darah dengan bahan kimia pada strip yang digunakan. Bahan kimia yang terdapat pada strip adalah ferrosianida. Reaksi tindak balas akan menghasilkan arus elektrik dan jumlah elektrik yang dihasilkan adalah bertindak balas langsung dengan konsentrasi hemoglobin. Hemoglobinometer digital merupakan alat yang mudah dibawa dan sesuai untuk penelitian di lapangan karena teknik untuk pengambilan sampel darah yang mudah dan pengukuran kadar hemoglobin tidak memerlukan penambahan reagen. Selain menggunakan metode sahli dan *cyanmethemoglobin*, penetapan kadar hemoglobin bisa menggunakan alat test kadar hemoglobin dalam darah yang bekerja secara digital dengan hasil prediksi lebih cepat, akurat, tidak sakit, kapan saja dan dimana saja.

D. Hubungan LiLA Ibu Hamil dengan Bayi Berat Lahir Rendah

Ibu hamil memerlukan adanya pemenuhan status gizi untuk ibu sendiri dan untuk perkembangan bayi yang dikandungnya. Lingkar lengan atas yang kurang merupakan ukuran dari kurangnya nutrisi pada ibu hamil yang menyebabkan risiko dan komplikasi pada ibu saat hamil maupun bersalin. Lingkar lengan atas pada ibu hamil dapat mempengaruhi proses pertumbuhan janin, abortus, kematian neonatal, cacat bawaan, anemia pada bayi, lahir dengan berat badan rendah (BBLR) (Nisa, 2019). Kehamilan dengan KEK menyebabkan gangguan pada berbagai mekanisme biologis dan fisiologis yang mendukung pertumbuhan janin. Kekurangan gizi menyebabkan terbatasnya pasokan energi dan nutrisi bagi janin, serta gangguan pada fungsi plasenta, yang akhirnya berkontribusi pada kelahiran bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR).

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2020 di Wilayah Kerja Puskesmas Sei Langkai Kota Batam menyatakan bahwa hasil uji statistik dengan Chi-Square diperoleh nilai $p\text{ value} = 0,000 < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, artinya terdapat Hubungan Lingkar Lengan Atas (LILA) dengan Berat Badan Lahir Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Sei Langkai Kota Batam tahun 2020 (Rona *dkk*, 2020).

Selain itu, penelitian yang dilakukan pada tahun 2019 di Kota Yogyakarta menyatakan Hasil analisis dengan *spearman* ditemukan bahwa nilai $p = 0,005$ yang memiliki arti adanya korelasi yang bermakna antara LiLA dengan bera bayi baru lahir. Analisis selanjutnya memperlihatkan hasil koefisien korelasi didapatkan nilai 0,254 yang memiliki arti antara lingkar lengan atas ibu saat hamil dengan berat bayi baru lahir memang ada korelasi namun korelasinya lemah. Hasil

analisis juga memperlihatkan adanya arah positif atau searah sehingga semakin normal lingkaran lengan atas ibu hamil maka semakin normal berat badan bayi baru lahir yaitu 2.500-4.000 gram (Kusuma *dkk*, 2019).

Penelitian pada tahun 2022 dengan judul Hubungan Lingkaran Lengan Atas Ibu Hamil dengan Berat Badan Bayi Baru Lahir di desa Rasau kecamatan Renah Pamenang, menyatakan bahwa analisis bivariat yang di analisis dengan uji *chi-square* di dapatkan hasil *p*-value sebesar 0,000 yang berarti $0,000 < 0,05$ yang memiliki makna bahwa terdapat hubungan lingkaran lengan atas dengan berat badan bayi baru lahir di Desa Rasau Kecamatan Renah Pamenang Kabupaten Merangin (Sari *dkk*, 2022).

Penelitian pada tahun 2023 dengan judul Hubungan Lingkaran Lengan Atas Ibu Hamil dengan Berat Badan Bayi Baru Lahir di RSUD Sembiring Kecamatan Deli Tua Kabupaten Deli Serdang, menyatakan bahwa terdapat hubungan secara statistik antara LILA ibu hamil dengan BBL bayi, dengan hasil ρ value 0,000 (< 0.05). Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa adanya hubungan LILA ibu hamil dengan BBL bayi di RSUD Sembiring Kecamatan Deli Tua Kabupaten Deli Serdang (Insani *dkk*, 2023).

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2023 menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara kadar hemoglobin ibu selama kehamilan dengan berat badan bayi lahir ($\text{sig } f=0,000$) di wilayah kerja Puskesmas Manisrenggo, Klaten. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yellyta Ulsafitri, Media Fitri dan Riri Mazhar pada tahun 2021 di BPS “H” Kabupaten Agam menyatakan bahwa ada hubungan kadar hemoglobin ibu trimester III dengan berat badan bayi lahir $p=0.000$ ($p < 0,05$) dengan nilai korelasi

pearson 0.615 yang menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang kuat (Ristya *dkk*, 2023).

E. Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)

Tinggi rendahnya kadar hemoglobin mempunyai pengaruh terhadap berat bayi lahir karena dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan janin di dalam kandungan (Nisa, 2019).

Anemia pada ibu hamil dapat meningkatkan risiko BBLR. Saat kebutuhan oksigen lebih tinggi pada masa kehamilan maka terjadi peningkatan produksi eritropoietin. Volume plasma dan eritrosit juga ikut meningkat. Tetapi peningkatan volume plasma terjadi lebih besar dibandingkan eritrosit sehingga terjadi penurunan konsentrasi Hb (Hemoglobin). Ibu hamil yang mengalami anemia mengalami gangguan dalam pengangkutan oksigen sehingga nutrisi ke janin berkurang. Anemia mengakibatkan penurunan ketersediaan oksigen ke jaringan dan merubah struktur vaskularisasi plasenta yang mengganggu pertumbuhan janin sehingga memperbesar risiko terjadi persalinan prematur dan BBLR (Suryani, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2016 dengan judul Hubungan Kadar Haemoglobin Ibu Hamil Trimester III dengan Berat Badan Bayi Baru Lahir Di BPM Pematangsiantar tahun 2016 menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kadar Hb ibu hamil dengan berat badan bayi baru lahir dengan nilai $r=0,815$ dan nilai $p=0,000$ (Sirait, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Tri Wahyuni, *dkk* pada tahun 2017 dengan judul Hubungan Antara Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Trimester III Dengan Berat Badan Janin Di Puskesmas Trauma Center Samarinda menyatakan bahwa Ada

hubungan kadar Hemoglobin ibu hamil trimester III dengan berat badan janin dengan nilai P-value=0.000 di peroleh pula nilai OR=70,000 (Wahyuni *dkk*, 2017).

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2023 dengan judul Hubungan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil dengan Berat Badan Lahir Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Manisrenggo Kabupaten Klaten, hasil analisis menggunakan uji *Chi-Square* menunjukkan p-value = 0,000 < α = 0,05, sehingga Ho ditolak dan Ha diterima. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kadar hemoglobin ibu hamil dengan berat badan lahir bayi di wilayah kerja Puskesmas Manisrenggo (Rahmawati *dkk*. 2023).