

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Kondisi Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPTD Puskesmas Mengwi III yang beralamat di Jalan Raya Sempidi, Br. Pande No. 1, Kelurahan Sempidi, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. UPTD Puskesmas Mengwi III merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan masyarakat dan pelayanan kesehatan perorangan, termasuk pelayanan rawat jalan serta kegiatan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif dasar bagi masyarakat di wilayah kerjanya.

Wilayah kerja UPTD Puskesmas Mengwi III berada di kawasan Kecamatan Mengwi yang memiliki karakteristik masyarakat cukup beragam, baik dari segi sosial, ekonomi, maupun aktivitas pekerjaan. Masyarakat di wilayah ini umumnya bekerja pada berbagai sektor, seperti perdagangan, jasa, pegawai, wiraswasta, pertanian, serta sektor informal lainnya. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa UPTD Puskesmas Mengwi III melayani masyarakat dengan latar belakang yang bervariasi, termasuk kelompok ibu hamil yang membutuhkan pemantauan kesehatan secara rutin selama masa kehamilan.

UPTD Puskesmas Mengwi III secara aktif menyelenggarakan pelayanan kesehatan ibu dan anak, termasuk pelayanan *antenatal care* (ANC) terpadu bagi ibu

hamil. Salah satu pemeriksaan penting dalam pelayanan ANC adalah pemeriksaan laboratorium kadar hemoglobin (Hb). Pemeriksaan hemoglobin pada ibu hamil bertujuan untuk mendeteksi secara dini kejadian anemia dalam kehamilan.

Dalam pelaksanaan pelayanan laboratorium, UPTD Puskesmas Mengwi III memiliki fasilitas pemeriksaan hematologi dasar yang mendukung kegiatan pemeriksaan kadar hemoglobin. Pemeriksaan Hb pada ibu hamil dilakukan oleh tenaga laboratorium sesuai dengan prosedur yang berlaku, mulai dari tahap pra-analitik, analitik, hingga pasca-analitik.

4.1.2 Kadar Hemoglobin Darah Ibu Hamil di UPTD. Puskesmas Mengwi III Yang Diperiksa Segera Setelah Pengambilan Darah.

Hasil pemeriksaan hemoglobin ibu hamil di UPTD. Puskesmas Mengwi III yang diperiksa segera setelah pengambilan darah dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk statistik deskriptif yang mencakup nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum. Hasil analisis deskriptif dirangkum dalam Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Kadar Hemoglobin Darah Ibu Hamil di UPTD. Puskesmas Mengwi III Yang Diperiksa Segera Setelah Pengambilan Darah

Parameter	N	Mean	SD	Min	Max
Hemoglobin Segera	45	11,7	1,2	9,4	14,5

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui hasil pemeriksaan kadar hemoglobin ibu hamil yang diperiksa segera menunjukkan bahwa nilai rata-rata (mean) sebesar 11,7 g/dL dengan standar deviasi sebesar 1,2 g/dL. Nilai kadar hemoglobin terendah

(minimum) yang diperoleh adalah 9,4 g/dL, sedangkan nilai tertinggi (maksimum) mencapai 14,5 g/dL.

4.1.3 Kadar Hemoglobin Darah Ibu Hamil di UPTD. Puskesmas Mengwi III Yang Disimpan Selama 2 Jam Pada Suhu Ruang.

Hasil pemeriksaan hemoglobin ibu hamil di UPTD. Puskesmas Mengwi III yang disimpan selama 2 jam pada suhu ruang dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk statistik deskriptif yang mencakup nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum. Hasil analisis deskriptif dirangkum dalam Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Kadar Hemoglobin Darah Ibu Hamil di UPTD. Puskesmas Mengwi III Yang Disimpan Selama 2 Jam Pada Suhu Ruang

Parameter	N	Mean	SD	Min	Max
Hemoglobin Disimpan 2 Jam Pada Suhu Ruang	45	11,6	1,2	9,4	14,3

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui hasil pemeriksaan kadar hemoglobin ibu hamil yang disimpan 2 jam pada suhu ruang menunjukkan bahwa nilai rata-rata sebesar 11,6 g/dL dengan standar deviasi sebesar 1,2 g/dL. Nilai kadar hemoglobin terendah yang diperoleh adalah 9,4 g/dL, sedangkan nilai tertinggi mencapai 14,3 g/dL.

4.1.4 Analisis Perbedaan Nilai Hemoglobin Pada Sampel Darah Ibu Hamil Yang Diperiksa Segera Dan Setelah Penyimpanan 2 Jam Pada Suhu Ruang di UPTD. Puskesmas Mengwi III.

Analisis perbedaan nilai hemoglobin pada sampel darah ibu hamil yang diperiksa segera dan setelah penyimpanan 2 jam pada suhu ruang di UPTD Puskesmas Mengwi III, dianalisis menggunakan uji statistik dengan bantuan *Software Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 27.0. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro Wilk*. Data penelitian dinyatakan berdistribusi normal apabila memiliki nilai signifikansi probabilitas (*p value*) $> \alpha$ (0,05). Hasil uji *Saphiro Wilk* dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan *Saphiro Wilk* Data Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Yang Diperiksa Segera dan Ditunda 2 Jam Pada Suhu Ruang

Metode Pemeriksaan	df	<i>P Value</i>
Hemoglobin Segera	45	0,726
Hemoglobin Disimpan 2 Jam	45	0,580

Berdasarkan Tabel 4.3, hasil uji *Saphiro Wilk* terhadap data kadar hemoglobin ibu hamil yang diperiksa segera dan ditunda 2 jam pada suhu ruang di UPTD Puskesmas Mengwi III, diperoleh nilai signifikansi (*p value*) untuk pemeriksaan kadar hemoglobin yang diperiksa segera sebesar 0,726, serta nilai signifikansi (*p value*) untuk pemeriksaan kadar hemoglobin ditunda 2 jam pada suhu ruang sebesar 0,580. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *p value* pada kedua pemeriksaan lebih besar dari α 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data kadar hemoglobin yang diperoleh dari pemeriksaan segera maupun ditunda 2 jam pada suhu ruang berdistribusi

normal. Karena memenuhi asumsi normalitas, sehingga dapat dilakukan uji statistik parametrik *Paired T Test*, dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Analisis Perbedaan Nilai Hemoglobin Pada Sampel Darah Ibu Hamil Yang Diperiksa Segera Dan Setelah Penyimpanan 2 Jam Pada Suhu Ruang di UPTD. Puskemas Mengwi III

Perlakuan	Rerata	Minimum	Maksimum	<i>P value</i>
Hemoglobin segera	11,7	9,4	14,5	0,000
Hemoglobin ditunda 2 jam	11,6	9,4	14,3	
Selisih	0,1	0	0,2	

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui selisih rerata hasil pemeriksaan hemoglobin yang diperiksa segera dengan ditunda 2 jam pada suhu ruang sebesar 0,1, dengan selisih nilai maksimum 0,2. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai *p value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara kadar hemoglobin ibu hamil yang diperiksa segera dengan yang ditunda 2 jam pada suhu ruang.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kadar Hemoglobin Darah Ibu Hamil di UPTD. Puskesmas Mengwi III Yang Diperiksa Segera Setelah Pengambilan Darah.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 45 ibu hamil trimester III di UPTD Puskesmas Mengwi III, diperoleh rata-rata kadar hemoglobin yang diperiksa segera setelah pengambilan darah sebesar 11,7 g/dL dengan nilai minimum 9,4 g/dL dan nilai maksimum 14,5 g/dL. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara

umum kadar hemoglobin responden berada dalam kategori normal menurut standar *World Health Organization* (WHO), yaitu ≥ 11 g/dL pada trimester pertama dan ketiga kehamilan. Namun demikian, masih terdapat beberapa responden yang memiliki kadar hemoglobin di bawah batas normal sehingga dapat dikategorikan mengalami anemia.

Temuan ini dapat diinterpretasikan bahwa sebagian besar responden dalam penelitian ini memiliki kadar hemoglobin yang relatif cukup pada saat pemeriksaan segera dilakukan, meskipun posisi rata-rata tersebut belum dapat dianggap sepenuhnya aman karena selisihnya tidak jauh dari batas anemia. Dengan demikian, rata-rata Hb 11,7 g/dL dalam penelitian ini menggambarkan kondisi umum responden yang cenderung tidak anemia, tetapi tetap perlu dimaknai secara hati-hati karena sebagian ibu hamil masih dapat berada dekat dengan ambang penurunan hemoglobin (Qiao dkk., 2024; Cantor dkk., 2024).

Nilai rata-rata hemoglobin yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain status gizi, konsumsi tablet tambah darah, usia kehamilan, pola makan, kondisi kesehatan ibu, dan kepatuhan dalam menjalani pemeriksaan kehamilan. Pada trimester III, kebutuhan zat besi meningkat karena terjadi pertumbuhan janin yang pesat dan peningkatan volume darah ibu. Kondisi ini menyebabkan ibu hamil lebih rentan mengalami anemia apabila kebutuhan zat besi tidak terpenuhi dengan baik. Selain itu, selama kehamilan terjadi peningkatan volume plasma yang lebih besar dibandingkan peningkatan massa eritrosit. Keadaan ini dikenal sebagai hemodilusi fisiologis kehamilan. Hemodilusi menyebabkan konsentrasi

hemoglobin tampak lebih rendah meskipun jumlah eritrosit sebenarnya tidak mengalami penurunan yang signifikan. Oleh karena itu, kadar hemoglobin pada ibu hamil umumnya lebih rendah dibandingkan perempuan yang tidak sedang hamil.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sari dkk. (2020) yang melaporkan bahwa sebagian besar ibu hamil trimester III memiliki kadar hemoglobin yang cenderung menurun akibat proses hemodilusi fisiologis selama kehamilan. Meskipun demikian, sebagian besar responden dalam penelitian ini masih memiliki kadar hemoglobin dalam rentang normal sehingga dapat diasumsikan bahwa kondisi kesehatan ibu hamil yang menjadi responden relatif baik serta mendapatkan pemantauan kehamilan yang memadai.

Pemeriksaan segera setelah pengambilan darah memiliki peran penting karena hasil yang diperoleh lebih mendekati kondisi awal sampel sebelum mengalami pengaruh penyimpanan. Dalam pemeriksaan hematologi, faktor pra-analitik seperti lama penyimpanan, suhu penyimpanan, posisi tabung, transportasi sampel, dan homogenisasi dapat memengaruhi stabilitas beberapa parameter darah (Kayadibi dkk., 2020).

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti berpendapat bahwa nilai rata-rata hemoglobin 11,7 g/dL menggambarkan kondisi umum ibu hamil di UPTD. Puskesmas Mengwi III yang relatif baik, tetapi belum sepenuhnya bebas dari risiko anemia. Peneliti berpendapat bahwa adanya nilai minimum 9,4 g/dL menunjukkan perlunya perhatian individual karena nilai rata-rata kelompok tidak selalu mewakili kondisi

seluruh responden. Hasil kadar hemoglobin yang diperiksa segera setelah pengambilan darah dapat menggambarkan kondisi fisiologis responden. Oleh sebab itu, pemeriksaan yang dilakukan segera setelah pengambilan darah merupakan kondisi ideal yang dapat menghasilkan data laboratorium yang lebih akurat dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan klinis.

4.2.2 Kadar Hemoglobin Darah Ibu Hamil di UPTD.Puskesmas Mengwi III Yang Disimpan Selama 2 Jam Pada Suhu Ruang.

Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin darah ibu hamil yang disimpan selama 2 jam pada suhu ruang menunjukkan bahwa kadar hemoglobin darah ibu hamil yang diperiksa setelah penyimpanan selama 2 jam pada suhu ruang memiliki nilai rata-rata sebesar 11,6 g/dL dengan nilai minimum 9,4 g/dL dan nilai maksimum 14,3 g/dL. Nilai tersebut menunjukkan adanya penurunan rata-rata sebesar 0,1 g/dL dibandingkan dengan pemeriksaan yang dilakukan segera setelah pengambilan darah. Meskipun penurunan yang terjadi relatif kecil, hasil ini menunjukkan bahwa penyimpanan sampel darah pada suhu ruang tetap dapat memengaruhi hasil pemeriksaan hemoglobin.

Oliveira et al. (2018) melaporkan bahwa hemoglobin termasuk parameter darah lengkap yang relatif stabil pada penyimpanan suhu ruang maupun suhu 4°C hingga 72 jam. Stabilitas tersebut juga didukung oleh Wu et al. (2017) yang menjelaskan bahwa beberapa parameter hematologi termasuk hemoglobin, cenderung lebih stabil dibandingkan parameter laboratorium lain, meskipun tetap dipengaruhi oleh waktu dan suhu penyimpanan.

Nilai rata-rata hemoglobin 11,6 g/dL setelah penyimpanan 2 jam pada suhu ruang menunjukkan bahwa penundaan singkat belum menyebabkan perubahan besar pada hasil hemoglobin dalam penelitian ini. Kondisi tersebut dapat terjadi karena hemoglobin berada di dalam eritrosit, sehingga pada penyimpanan singkat kandungan hemoglobin belum mengalami perubahan yang nyata apabila sampel masih berada dalam tabung antikoagulan yang sesuai dan tidak mengalami hemolisis atau pembekuan mikro. Oliveira et al. (2018) menjelaskan bahwa pemeriksaan jumlah eritrosit, hemoglobin, dan *mean corpuscular hemoglobin* (MCH) memiliki stabilitas yang lebih baik dibandingkan beberapa parameter lain seperti hematokrit, MCV, MCHC, RDW, platelet, dan MPV. Hasil penelitian ini sesuai dengan konsep tersebut karena penurunan rata-rata dari 11,7 g/dL menjadi 11,6 g/dL hanya menunjukkan perubahan kecil setelah sampel disimpan selama 2 jam pada suhu ruang.

Dengan demikian, hasil ini mengarah pada interpretasi bahwa kadar hemoglobin relatif tahan terhadap penundaan pemeriksaan jangka pendek selama kondisi penyimpanan dan penanganan sampel tetap terkendali, namun demikian kualitas sampel darah sangat dipengaruhi oleh lama penyimpanan dan kondisi lingkungan selama penyimpanan. Semakin lama sampel disimpan pada suhu ruang, semakin besar kemungkinan terjadinya perubahan biologis maupun fisik yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium.

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti berpendapat bahwa penyimpanan darah selama 2 jam pada suhu ruang masih dapat mempertahankan kadar hemoglobin dalam

kondisi relatif stabil pada sampel penelitian ini. Peneliti menilai bahwa penurunan rata-rata dari 11,7 g/dL menjadi 11,6 g/dL merupakan perubahan kecil yang belum menunjukkan pergeseran hasil secara mencolok. Namun penurunan kadar hemoglobin yang terjadi pada penelitian ini menunjukkan bahwa faktor pra-analitik memiliki peran penting dalam menghasilkan hasil pemeriksaan yang akurat. Walaupun perubahannya tidak terlalu besar secara klinis, namun tetap perlu diperhatikan karena dapat memengaruhi interpretasi hasil terutama pada pasien yang memiliki kadar hemoglobin mendekati batas diagnosis anemia.

4.2.3 Analisis Perbedaan Nilai Hemoglobin Pada Sampel Darah Ibu Hamil Yang Diperiksa Segera Dan Setelah Penyimpanan 2 Jam Pada Suhu Ruang di UPTD. Puskemas Mengwi III.

Berdasarkan hasil analisis statistik, data kadar hemoglobin pada sampel darah ibu hamil yang diperiksa segera maupun setelah penyimpanan 2 jam pada suhu ruang menunjukkan distribusi normal berdasarkan uji *Shapiro-Wilk*. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji *Paired T-Test* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar hemoglobin antara kedua perlakuan. Selisih rerata kadar hemoglobin pada sampel darah ibu hamil yang diperiksa segera dan setelah penyimpanan selama 2 jam pada suhu ruang adalah sebesar 0,1 g/dL, dengan rerata pemeriksaan segera sebesar 11,7 g/dL dan rerata setelah penyimpanan sebesar 11,6 g/dL.

Hasil analisis statistik menggunakan uji *Paired T-Test* menunjukkan nilai *p value* sebesar 0,000 ($p < 0.05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya perbedaan

bermakna secara statistik antara kadar hemoglobin yang diperiksa segera dan kadar hemoglobin yang diperiksa setelah penyimpanan selama 2 jam pada suhu ruang.

Perbedaan yang ditemukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa waktu pemeriksaan merupakan salah satu faktor pra-analitik yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan hemoglobin. Tahap pra-analitik diketahui merupakan tahapan yang paling sering menyebabkan kesalahan dalam pemeriksaan laboratorium. Kesalahan pada tahap ini dapat terjadi sejak proses pengambilan sampel, penanganan sampel, transportasi, penyimpanan, hingga waktu pelaksanaan pemeriksaan. Walaupun rata-rata perbedaan yang diperoleh hanya sebesar 0,1 g/dL, hasil tersebut tetap menunjukkan adanya perubahan yang konsisten pada sebagian besar sampel sehingga menghasilkan perbedaan yang bermakna secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa penundaan pemeriksaan selama 2 jam sudah cukup untuk menimbulkan perubahan pada kondisi sampel darah.

Jika dilihat dari pola perubahan per responden, sebagian besar hasil pemeriksaan hemoglobin mengalami penurunan setelah sampel disimpan selama 2 jam pada suhu ruang, tetapi terdapat pula responden dengan hasil yang tetap dan bahkan mengalami peningkatan (hasil penelitian, 2026). Pola perubahan yang tidak seluruhnya searah ini menunjukkan bahwa efek penyimpanan 2 jam tidak hanya menghasilkan satu pola perubahan tunggal, melainkan dapat dipengaruhi oleh variasi teknis dan pra-analitik pada masing-masing sampel (Kayadibi dkk., 2020).

Penurunan pada sebagian besar sampel dapat terjadi karena adanya perubahan ringan selama sampel berada di luar tubuh, sedangkan hasil yang tetap dapat mencerminkan stabilitas hemoglobin dalam eritrosit selama penyimpanan singkat. Hasil yang meningkat pada sebagian kecil responden dapat terjadi karena variasi homogenisasi ulang, distribusi sel dalam tabung, aspirasi alat hematology analyzer, atau variasi analitik yang masih mungkin muncul meskipun sampel berasal dari responden yang sama (Oliveira dkk., 2018; Kayadibi dkk., 2020). Oleh karena itu, pola adanya nilai yang menurun, tetap, dan meningkat memperkuat bahwa perbedaan hasil hemoglobin setelah penyimpanan 2 jam perlu dibahas sebagai fenomena pra-analitik dan analitik, bukan hanya sebagai penurunan biologis sederhana pada semua sampel.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nazariah dan Anita (2022) yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna kadar hemoglobin antara pemeriksaan yang dilakukan segera dengan pemeriksaan yang ditunda selama 60 menit dan 120 menit pada suhu kamar. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa semakin lama waktu penundaan pemeriksaan, semakin besar kemungkinan terjadi perubahan nilai hemoglobin yang diperoleh. Penelitian ini juga didukung oleh penelitian Rahmatullah dkk. (2023) yang menyatakan bahwa penyimpanan darah EDTA pada suhu ruang dapat menyebabkan perubahan morfologi eritrosit dan menurunkan kualitas sampel sehingga memengaruhi hasil pemeriksaan hematologi. Selain itu, Karlina dkk. (2023) menjelaskan bahwa keterlambatan pemeriksaan dapat menyebabkan penurunan kadar

hemoglobin akibat berkurangnya sumber energi sel dan meningkatnya kerusakan membran eritrosit selama penyimpanan.

Pemeriksaan hemoglobin menggunakan sampel darah dengan antikoagulan EDTA sebaiknya dilakukan sesegera mungkin setelah proses pengambilan darah untuk meminimalkan perubahan yang terjadi selama fase praanalitik. Penundaan pemeriksaan dapat memengaruhi stabilitas komponen sel darah akibat perubahan morfologi eritrosit, degradasi seluler, dan proses metabolisme yang tetap berlangsung selama penyimpanan, sehingga berpotensi memengaruhi akurasi hasil pemeriksaan. Meskipun kadar hemoglobin relatif lebih stabil dibandingkan parameter hematologi lainnya, berbagai penelitian merekomendasikan agar sampel darah EDTA dianalisis dalam waktu maksimal 2 jam pada suhu ruang untuk memperoleh hasil yang paling representatif dan meminimalkan kesalahan praanalitik (Unalli dkk., 2021). Selain itu, penyimpanan darah EDTA dalam waktu yang lebih lama dapat menyebabkan perubahan morfologi eritrosit, seperti terbentuknya krenasi (crenation) dan sferosit (spherocyte), sehingga pemeriksaan hematologi dianjurkan dilakukan sesegera mungkin setelah pengambilan sampel untuk menjaga kualitas spesimen dan validitas hasil pemeriksaan (Rahmnitarini dkk., 2019).

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti berpendapat bahwa perbedaan bermakna antara kadar hemoglobin yang diperiksa segera dan setelah penyimpanan 2 jam pada suhu ruang terutama mencerminkan adanya pengaruh pra-analitik yang kecil tetapi terukur. Peneliti menilai bahwa penurunan rerata sebesar 0,1 g/dL menunjukkan

adanya kecenderungan perubahan setelah penyimpanan, tetapi besar perubahan tersebut belum menunjukkan pergeseran yang besar secara deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya pelaksanaan pemeriksaan hemoglobin sesegera mungkin setelah pengambilan sampel darah. Apabila pemeriksaan harus ditunda karena keterbatasan alat, tenaga laboratorium, atau tingginya jumlah pasien, maka diperlukan prosedur penyimpanan yang sesuai dan terstandar untuk meminimalkan perubahan yang terjadi pada sampel.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Keterbatasan tersebut meliputi kemungkinan variasi suhu ruang selama penyimpanan sampel selama 2 jam, perbedaan homogenisasi sampel sebelum pemeriksaan, serta variasi teknis dalam proses pengambilan, penanganan, dan pemeriksaan sampel darah yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan hemoglobin. Selain itu, proses pengambilan sampel darah dilakukan dengan bantuan bidan dan tenaga ATLM sebagai enumerator, sehingga meskipun telah mengikuti prosedur operasional standar (SOP), masih terdapat kemungkinan terjadinya variasi teknis selama proses venipungsi yang dapat memengaruhi kualitas spesimen. Penelitian ini juga hanya menggunakan satu waktu penyimpanan, yaitu 2 jam pada suhu ruang, dan hanya mengevaluasi parameter hemoglobin, sehingga belum dapat menggambarkan perubahan pada waktu penyimpanan yang lebih lama, kondisi suhu penyimpanan yang berbeda, maupun parameter hematologi lainnya. Selain itu,

penelitian ini hanya dilakukan di UPTD Puskesmas Mengwi III, sehingga hasil penelitian lebih mencerminkan kondisi fasilitas, alur kerja laboratorium, jenis alat yang digunakan, serta prosedur penanganan sampel yang berlaku di lokasi penelitian tersebut.