

ARTIKEL PENELITIAN

Perbedaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode *Cyanide-Free* dan POCT Pada Ibu Hamil

Erni Suryati¹⁾, *Bastian²⁾, Indah Sari²⁾

¹Mahasiswa DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Ilmu Kesehatan dan Teknologi Muhammadiyah Palembang

²Dosen DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Ilmu Kesehatan dan Teknologi Muhammadiyah Palembang

*Correspondence author : Bastian, bastiandarwin51@yahoo.com, Palembang and Indonesia

Abstrak

Hemoglobin adalah protein utama di dalam tubuh manusia yang berfungsi mengantarkan oksigen ke jaringan serta karbon dioksida dari jaringan tubuh menuju paru-paru. anemia lebih sering terjadi dimasa kehamilan karena dimasa kehamilan kebutuhan akan zat makanan bertambah serta terjadi perubahan dalam darah serta sumsum tulang. Berdasarkan data menurut (Risikesdas) di tahun (2018), kejadian anemia pada ibu hamil terjadi peningkatan dari tahun 2013 sampai tahun 2018. Jumlah kasus anemia yang terjadi pada ibu hamil di tahun 2013 yaitu 37,1% serta di tahun 2018 48,9%. Faktor utama yang menyebabkan kadar hemoglobin pada ibu hamil menurun dikarenakan sering ditemukan kondisi kurangnya zat besi pada masa kehamilan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar hemoglobin pada ibu hamil antara metode *Cyanide-free* dan metode POCT. Jenis penelitian ini menggunakan *Cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada ibu hamil Trimester II dengan jumlah 33 responden. Hasil penelitian ini didapatkan nilai rata-rata kadar hemoglobin metode *cyanide-free* ialah 11,273 dan metode POCT ialah 10,076. Hasil uji statistik menggunakan uji *Mann Whitney* didapatkan nilai signifikan (p) ialah $p = 0,001$. Kesimpulan : Terdapat Perbedaan antara kadar hemoglobin menggunakan metode *cyanide-free* dan POCT pada ibu hamil.

Kata kunci : Hemoglobin, Ibu Hamil, Metode *Cyanide-free* dan POCT.

Abstract

Hemoglobin is the main protein in the human body that serves to deliver oxygen to tissues as well as carbon dioxide from the body's tissues to the lungs. Anemia is more common during pregnancy because during pregnancy the need for food substances increases and there are changes in the blood and bone marrow. Based on data according to (Risikesdas) in the year (2018), the incidence of anemia in pregnant women increased from 2013 to 2018. The number of cases of anemia occurring in pregnant women in 2013 was 37.1% and in 2018 48.9%. The main factor that causes hemoglobin levels in pregnant women decreases due to the frequent discovery of iron deficiency during pregnancy. This study aims to find out hemoglobin levels in pregnant women between cyanide-free method and POCT method. This type of research uses *Cross sectional*. This study was conducted on pregnant women Trimester II with a total of 33 respondents. The results of this study obtained the average hemoglobin level of cyanide-free method is 11,273 and POCT method is 10,076. Statistical test results using *Mann-Whitney* test obtained significant value (p) is $p = 0.001$. Conclusion : There is a difference between hemoglobin levels using cyanide-free and POCT methods in pregnant women.

Keywords : Hemoglobin, Pregnant Women, *Cyanide-free* and POCT Methods.

Pendahuluan

Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun (2012), jumlah kasus anemia diperkirakan sekitar 35-75% pada ibu hamil di negara berkembang sedangkan sekitar 18% pada ibu hamil di negara maju mengalami anemia. Menurut data WHO, secara menyeluruh jumlah kasus anemia pada ibu hamil di seluruh dunia sebesar 41,8%. Jumlah kasus anemia pada ibu hamil diperkirakan di Asia sebesar 48,2%, Afrika 57,1%, Amerika 24,1% serta Eropa 25,1% (Lantu, dkk, 2016).

Berdasarkan data menurut Riset Kesehatan Dasar Indonesia (Riskesdas) di tahun (2018), kejadian anemia pada ibu hamil terjadi peningkatan dari tahun (2013) sampai tahun 2018. Jumlah kasus anemia yang terjadi pada ibu hamil di tahun (2013) yaitu 37,1% serta di tahun 2018 48,9% mengalami peningkatan. Jumlah kasus anemia pada ibu hamil paling banyak ialah pada rentang umur 15-24 tahun (Kemenkes RI, 2018). Tingginya angka kejadian kasus anemia pada ibu hamil merupakan salah satu faktor akan terjadinya afiksia neonatorum (Mahmudah dan Sulastri, 2016 dalam Puspitasari, dkk, 2020).

Anemia yang terjadi pada ibu hamil bisa mengakibatkan akan terjadinya perdarahan post partum yang merupakan dari penyebab kematian pada ibu melahirkan. Yang menjadi penyebab utama dari kematian ibu hamil secara langsung ialah perdarahan yang mencapai 40-60%, infeksi 20-30% serta eklampsi sekitar 20-30%. Sedangkan penyebab kematian dari ibu tidak langsung sekitar 5,6%, adapun yang sering terjadi seperti penyakit pada ibu maka akan bertambah buruk pada kehamilan, seperti penyakit ginjal, jantung, kronis dan anemia zat besi pada ibu hamil (Faatih, dkk, 2017).

Pengukuran kadar hemoglobin, menggunakan metode *Cyanide-free*. Keuntungan dari metode ini ialah dua metode *cyanmethemoglobin* dan *oxyhemoglobin*. Metode *Cyanide-free* cepat serta tidak menggunakan reagen beracun. Dalam metode ini, reagen yang digunakan bisa melisiskan membran pada eritrosit sehingga membebaskan hemoglobin. Gugus globin dari hemoglobin diubah, kemudian gugus heme dioksidasi. Pada metode *Cyanide-free* ini memiliki kekurangan yaitu tidak bisa menghitung jenis hemoglobin *sulf* Hb (Tantono, 2017 dan Asih, dkk, 2018).

Easy Touch GCHb ialah alat kesehatan digital multichcek yang digunakan untuk mengukur hemoglobin dimana penggunaanya akurat, tidak sakit, kapan dan dimana saja bisa dilakukan. Alat ini sudah cukup akurat karena terbukti sudah lulus uji serta proses untuk mengetahui hasil, serta hasil yang dikeluarkan cukup cepat dan sangat mudah digunakan. Orang yang

tidak bisa ataupun tidak tau cara penggunaan alat ini sekalipun dapat menggunakan dengan mengikuti panduan yang ada di dalam kemasan, sehingga tidak keliru. Keakuratan dari alat ini dapat dijadikan sebagai standar patokan dalam pengukuran Hb karena mendekati hasil yang sebenarnya bila dibandingkan dengan alat yang lain seperti Hematology Analyzer. Kemajuan pada teknologi dalam bidang pemeriksaan Hb berhasil menciptakan metode pemeriksaan Hb yang bebas sianida yaitu metode *Cyanide-free* pada alat Hematology Analyzer. Selain itu juga terdapat metode POCT (*Point Of Care Testing*) pada alat *Easy Touch GCHb* yang lebih praktis dari segi penggunaannya (Kusumawati, dkk, 2018 dan Asih, dkk, 2018). Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin meneliti apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan metode *Cyanide-free* dengan alat Hematology Analyzer dan POCT dengan alat *Easy Touch GCHb* pada ibu hamil.

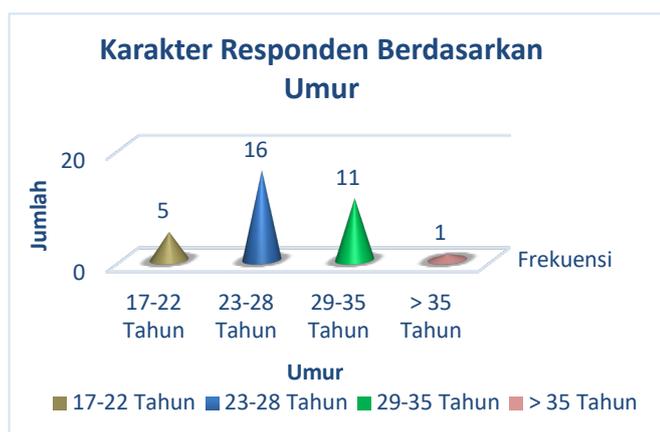
Metode Penelitian

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling (sampling jenuh) merupakan teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2013). Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini ialah *Cross sectional*, lokasi penelitian di Laboratorium Hematologi IKesT Muhammadiyah Palembang dan waktu penelitian dilakukan pada tanggal 29 Maret-09 April 2021, populasi dalam penelitian ialah Ibu Hamil Trimester II di Puskesmas Pembina Kecamatan Jakabaring Kota Palembang dan Praktek Mandiri Bidan Husniyati dengan jumlah 33 responden yang masuk dalam kriteria inklusi dan eksklusi, kriteria inklusi ialah bersedia menjadi responden serta ibu hamil trimester ke II dan kriteria eksklusi ialah ibu hamil diusia kehamilan >6 bulan serta ibu hamil dengan riwayat anemia. Sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan darah vena dengan memakai metode *Cyanide-free* dan POCT untuk pemeriksaan kadar hemoglobin pada ibu hamil, desain penelitian menggunakan *Post test-Only Control Design*, dengan Uji Hipotesis dengan Uji *Independent Sample T-Test*. dengan uji alternatif *Mann Whitney*. Alat dan bahan yang digunakan ialah, tabung vaccum (EDTA), kapas alkohol, kapas kering, handsoon, tourniquet, vacutainer atau spuit, plester, masker, hematology analyser swelab alfa plus (SS-EN ISO 18113-3:2011), rak tabung, *kit quick check* Hb Mission (SN 195A0023EED), strip control *quick check*, darah vena, bahan control boule, reagen diluent (21 mL per analisis siklus dan lisis (4.6 mL per analisis siklus)).

Hasil dan Pembahasan

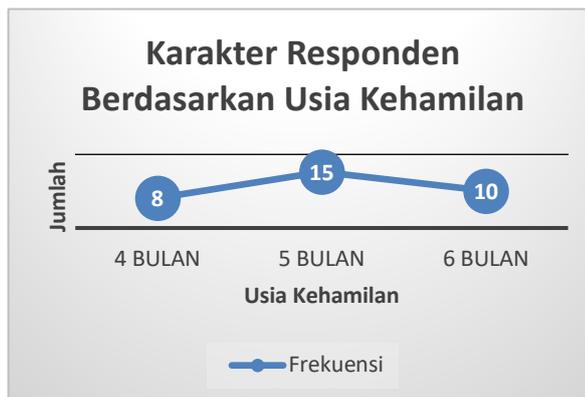
Hasil

Hemoglobin merupakan zat warna yang terdapat dalam darah merah yang berguna untuk mengangkut oksigen dan CO₂ dalam tubuh. Pada masa kehamilan kebutuhan oksigen lebih tinggi sehingga dapat menyebabkan produksi eritropoietin meningkat. Akibatnya, volume plasma bertambah serta eritrosit meningkat. Tetapi, peningkatan volume plasma terjadi dalam jumlah yang lebih besar apabila dibandingkan dengan peningkatan eritrosit sehingga mengalami penurunan konsentrasi hemoglobin akibat hemodilusi (Sunarti dan Ratnasari, 2020 dan Lantu, 2016). Tahap awal pada pemeriksaan kadar hemoglobin terlebih dahulu dilakukan *quality control* (QC) dengan parameter akurasi dan presisi. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan metode *cyanide-free* dan POCT pada ibu hamil. Secara umum, seorang wanita dikatakan siap secara fisik apabila telah menyelesaikan masa pertumbuhan, ialah sekitar umur 20 tahun sehingga pada umur 20 tahun bisa dijadikan pedoman kesiapan fisik serta usia kehamilan yang ideal pada rentang umur 20-35 tahun (Efendi dan Makhfudli, 2009 dalam Prihandini, dkk, 2016). Karakteristik responden berdasarkan umur bisa dilihat pada gambar 1 sebagai berikut :

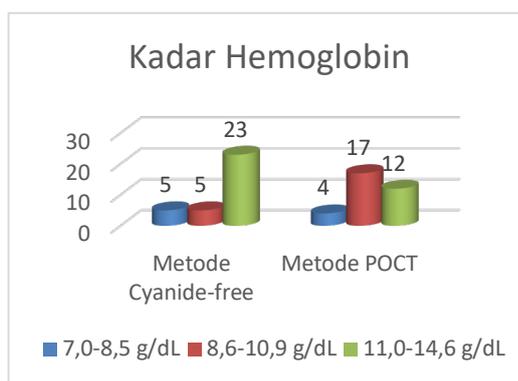


Gambar 1 Grafik Karakteristik Responden Berdasarkan Umur Pada Ibu Hamil Trimester II Tahun 2021

Usia kehamilan pada trimester II dimana keadaan psikologi ibu nampak lebih tenang serta mulai bisa beradaptasi terhadap perubahan-perubahan yang menyertainya pada masa kehamilan (Rinata dan Andayani, 2018). Karakteristik responden berdasarkan usia kehamilan bisa dilihat pada gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2 Grafik Karakteristik Responden Berdasarkan Usia Kehamilan Pada Ibu Hamil Trimester II Tahun 2021



Gambar 3 Grafik Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil

Berdasarkan hasil pemeriksaan hemoglobin pada ibu hamil trimester II yang paling banyak pada kadar hemoglobin 11,0-14,6 g/dL berjumlah 23 pada metode *cyanide-free* dan POCT 8,6-10,9 g/dL berjumlah 17 dengan jumlah responden 33 orang yang memiliki kadar hemoglobin berbeda-beda. Kadar hemoglobin terendah ialah 7,0 g/dL serta yang tertinggi ialah 14,6 g/dL dengan nilai mean pada metode *Cyanide-free* (11,273) sedangkan pada metode POCT (10,076). Dari hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester II terdapat perbedaan dilihat dari grafik. Selanjutnya data tersebut harus diolah dengan menggunakan program SPSS 22.0.

Tabel 3. Hasil Uji Mann Whitney

Parameter	Mean	N	Mann Whitney	p
Metode Cyanide- free	41.45	33		
Metode POCT	25.55	33	282.000	.001

Mendapatkan hasil nilai signifikan $p = 0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil pemeriksaan hemoglobin pada ibu hamil menggunakan metode *Cyanide-free* dan POCT dengan sampel darah vena.

Pembahasan

Penelitian menggunakan sampel yang didapatkan dari 33 responden menggunakan darah EDTA. Darah EDTA yang diambil dengan cara dilakukan flebotomi, masing-masing dengan volume ± 2 cc dan diperiksa menggunakan alat hematology analyzer merk swelab alfa plus dengan metode *Cyanide-free* dan *Easy Touch GChb* merk Hb Mission dengan metode POCT. Sampel ibu hamil Trimester II yang dipakai ada dari umur 17-22 tahun berjumlah 5, 23-28 tahun berjumlah 16, 29-35 tahun berjumlah 11 serta >35 tahun berjumlah 1. Serta ada usia kehamilan dari 4-6 bulan, usia kehamilan 4 bulan berjumlah 8, 5 bulan berjumlah 15 dan 6 bulan berjumlah 10 orang. Hasil *Quality control* dengan parameter akurasi dan presisi. Pada parameter akurasi terdapat perhitungan nilai bias dan % *recovery*, hasil perhitungan dari nilai bias (%) diperoleh 0,63% pada metode *Cyanide-free* serta 0,68% pada metode POCT. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan alat Hematology Analyzer dan Hb mission (POCT) memiliki tingkat akurasi persentasi nilai bias akurat. Hasil perhitungan dari % *recovery* diperoleh 93% pada metode *Cyanide-free* dan 90% pada metode POCT. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan alat Hematology Analyzer dan Hb mission (POCT) memiliki tingkat akurasi persentasi nilai % *recovery* yang baik. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menunjukkan bahwa kadar Hb yang paling banyak 11,0-14,6 g/dL berjumlah 23 responden pada metode *cyanide-free* dan pada metode POCT yang paling banyak 8,6-10,9 g/dL berjumlah 17 responden.

Data dilakukan uji statistik dengan menggunakan program SPSS 22 dengan dilakukan uji normalitas didapatkan hasil nilai signifikan atau p (0,01) pada metode *Cyanide-free* serta p (0,03) metode POCT artinya data tersebut tidak terdistribusi normal selanjutnya dilakukan pengolaan data dengan cara mentransform data tersebut hasilnya ialah p (0,000) pada metode *Cyanide-free* sedangkan p (0,007) metode POCT dan ternyata hasil data tersebut tidak terdistribusi normal kemudian akan dilakukan uji selanjutnya yaitu uji hipotesis dengan uji non parametrik yaitu uji *Mann Whitney*, nilai signifikan yang didapatkan adalah $p = 0,001$ maka artinya terdapat perbedaan kadar hemoglobin menggunakan metode *cyanide-free* dan POCT pada ibu hamil. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari, dkk (2020) mengenai Perbedaan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin antara Metode

Point of Care Testing dengan Metode *Sianmethemoglobin* Pada Ibu Hamil yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata hasil pemeriksaan hemoglobin metode POCT darah vena dengan metode sianmethemoglobin darah vena dengan *p-value* 0,011 ($p < 0,05$). Pemeriksaan kadar hemoglobin pada ibu hamil ialah faktor yang penting karena sering ditemukan kondisi kurangnya zat besi pada masa kehamilan. Pemeriksaan ketepatan kadar atau jumlah Hb yang dilakukan di laboratorium sangat dipengaruhi oleh pengalaman, kualitas reagen, cara pengambilan sampel dan cara pemeriksaan (Asih, dkk, 2018 dan Oktaviani, dkk, 2016 dalam Puspitasari, dkk, 2020).

Hasil pemeriksaan hemoglobin metode *Cyanide-free* menggunakan alat *Hematology Analyzer* cenderung tinggi jika dibandingkan metode POCT, karena pengukuran hemoglobin menggunakan alat *Hematology Analyzer* otomatis merupakan *Gold Standard* untuk mengukur konsentrasi hemoglobin serta pada sarana pelayanan kesehatan yang lebih rendah seperti puskesmas atau laboratorium klinik kecil lebih banyak menggunakan metode *point of care testing* (POCT) menggunakan alat hemoglobinometer portable (Prasetya *et al*, 2016 dalam Puspitasari, 2020 dan Simanjuntak, 2016). Metode *Cyanide-free* merupakan metode pemeriksaan hemoglobin yang bebas sianida dengan alat *Hematology Analyzer* (*flowcytometry*) dimana secara struktur kimia hampir sama dengan sianida tapi tidak beracun serta ramah lingkungan. Metode POCT merupakan metode pemeriksaan sederhana menggunakan sampel dalam jumlah sedikit, mudah, cepat serta efektif untuk dilakukan di daerah-daerah dengan jumlah fasilitas kesehatan seperti puskesmas (Nidianti, dkk, 2019 dan Asih, dkk, 2018). Pemeriksaan kadar hemoglobin diukur menggunakan alat Stik POCT mempunyai hasil rata-rata yang lebih rendah dibandingkan kadar hemoglobin menggunakan alat *Hematology Analyzer*. Pemeriksaan hemoglobin dengan menggunakan sampel darah vena yang diperiksa menggunakan metode *Cyanide-free* dan POCT memiliki perbedaan yang signifikan secara statistik oleh karena prinsip kerja yang berbeda dari dua metode tersebut dengan jenis sampel yang sama (Gede, 2018 dan Puspitasari, dkk, 2020).

Prinsip kerja dari metode *Cyanide-free* ialah reagen pelisis Hb akan melisiskan eritrosit dan merubah Hb yang dibebaskan melalui proses kimia bebas sianida menjadi *metHb*, absorban berbanding lurus dengan konsentrasi sampel. Sedangkan prinsip kerja dari metode POCT ialah menghitung kadar hemoglobin pada sampel berdasarkan perubahan potensial listrik yang terbentuk secara singkat yang dipengaruhi oleh interaksi kimia antara sampel yang diukur dengan elektroda pada reagen strip (Asih, dkk, 2018 dan Akhzami, dkk, 2016 dalam Puspitasari, dkk, 2020). Darah vena ataupun kapiler pada dasarnya sama dikarenakan

berada dalam satu siklus peredaran darah serta saling berkaitan sehingga semuanya dapat digunakan sebagai sampel untuk pemeriksaan hematologi khususnya hemoglobin. Sampel untuk pemeriksaan hematologi paling baik diambil dari darah vena dengan pemberian antikoagulan EDTA (*Ethylene Diamine Tetra-Acetic Acid*) agar tidak membeku. Pada penggunaan antikoagulan seperti Na₂EDTA yang berlebihan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi terutama dengan menggunakan metode POCT sehingga terdapat penurunan nilai parameter hematologi dari nilai seharusnya. Perbandingan jumlah darah dengan antikoagulan yang dipakai harus tepat untuk menghindari kesalahan hasil pemeriksaan. Apabila volume darah lebih banyak dari seharusnya maka darah akan membeku karena terdapat fibrin yang menyebabkan terjadinya agregasi trombosit dalam penampung yang akan menyebabkan hitung trombosit lebih rendah. Bila dipakai darah yang lebih sedikit sehingga antikoagulan yang ada berlebihan keadaan ini mengakibatkan eritrosit mengerut sehingga nilai hematokrit lebih rendah serta nilai hemoglobin rendah (Rosidah & Rahmawati, 2016 *dalam* Puspitasari, dkk, 2020 dan Muslim, A, dkk, 2010 *dalam* Permana, dkk, 2020).

Adanya perbedaan kadar hemoglobin pada ibu hamil terhadap metode *cyanide-free* dan POCT disebabkan karena sampel darah dengan volume sedikit jika volume darah yang dipakai lebih sedikit di dalam tabung EDTA sehingga antikoagulan yang berlebihan, keadaan ini bisa mengakibatkan eritrosit mengerut sehingga nilai hemoglobin rendah. Sedangkan metode POCT yang peneliti lakukan menggunakan darah vena pada tabung EDTA, seharusnya menggunakan darah kapiler tanpa menggunakan antikoagulan jadi bisa berpengaruh pada pengambilan darah pada pembuluh darah kapiler dengan pembuluh darah vena yaitu pada saat pengambilan darah kapiler dilakukan pemijatan terlebih dahulu sehingga menyebabkan cairan sel ikut keluar bercampur darah sehingga darah lebih encer dari pada darah vena. Ada beberapa kendala yang dihadapi pada saat penelitian yaitu sampel tidak segera dilakukan pemeriksaan maka disimpan di kulkas agar sampel tidak beku serta volume sampel pada tabung EDTA yang didapatkan sedikit karena terdapat beberapa faktor yang bisa mempengaruhi stabilitas sampel sehingga berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan hemoglobin antara lain ialah lama penyimpanan, suhu, kontaminasi serta penguapan. Pada penggunaan antikoagulan seperti Na₂EDTA yang berlebihan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi terutama dengan menggunakan metode POCT sehingga terdapat penurunan nilai parameter hematologi dari nilai seharusnya. Perbandingan jumlah darah dengan antikoagulan yang dipakai harus tepat untuk menghindari kesalahan hasil pemeriksaan (Ariyadi & Sukeksi, 2004 *dalam* Puspitasari, dkk, 2020 dan Permana, dkk, 2020).

Simpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan metode *Cyanide-free* dan POCT pada ibu hamil maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan kadar hemoglobin pada ibu hamil menggunakan metode *Cyanide-free*.
2. Terdapat perbedaan kadar hemoglobin pada ibu hamil menggunakan metode POCT.
3. Rerata kadar hemoglobin pada ibu hamil menggunakan metode *Cyanide-free* dan POCT ialah (11,273) pada metode *Cyanide-free* sedangkan pada metode POCT (10,076).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Institut Ilmu Kesehatan dan Teknologi Muhammadiyah Palembang dan Pihak dari Laboratorium Hematologi IKesT MP serta kepada pembimbing Bapak Bastian, S.Si.T., M.Biomed atas dukungannya dalam penelitian dan publikasi penelitian ini.

Referensi

- Asih, Estu, Sami, dkk. (2018). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Metode Azidemet Hemoglobin dan Cyanide-Free*. P-ISSN : 1979 - 035X E-ISSN : 2302 – 1306. Volume 11, No. 01.
- Faatih, Mukhlissul, dkk. (2017). *Penggunaan Alat Pengukur Hemoglobin di Puskesmas, Polindes dan Pustu*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan. Vol.1, No. 1.
- Gede, Jaya, Atmaja, Ngurah, Gusti, I. (2018). *Gambaran Kadar Hematologi Dengan Pemeriksaam Menggunakan Metode Point Of Caretesting Dan Hematology Analyzer*. KTI. KEMENTERIAN KESEHATAN R.I. Politeknik Kesehatan Denpasar. Denpasar.
- Kusumawati, Estri, dkk. (2018). *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin (Hb) Remaja Menggunakan Metode Sahli Dan Digital (Easy Touch GCHb)*. Journal of Health Science and Prevention, Vol.2(2), September 2018 ISSN 2549-919X (online).
- Lantu, F. Aprilia, dkk. 2016. *Kadar Hemoglobin (Hb) Ibu Hamil di Puskesmas Bahu Manado*. Manado. Jurnal e-Clinic (eCl). Volume 4, Nomor 1.
- Nidianti, Ersalina, dkk. (2019). *Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dengan Metode POCT (Point of Care Testing) sebagai Deteksi Dini Penyakit Anemia Bagi Masyarakat Desa*

- Sumbersono Mojokerto*. Jurnal Surya Masyarakat. Vol.2, No.1. e-ISSN: 2623-0569.
- Permana, Atna, dkk. (2020). *Gambaran Pemeriksaan Volume Darah 1 cc dan 3 cc dengan Konsentrasi Antikoagulan EDTA terhadap Kadar Hemoglobin di Klinik Dewi Sartika*. Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan. Volume 6, No.1. e-ISSN: 2745-6099.
- Prihandini, Shandra, Riestya, dkk. (2016). *Usia Reproduksi Tidak Sehat dan Jarak Kehamilan yang Terlalu Dekat Meningkatkan Kejadian Abortus di Rumah Sakit Tentara Dokter Soedjono Magelang*. Jurnal Kebidanan. Vol.5, No.9.
- Prof. Dr. Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung. Penerbit : Alfabeta.
- Puspitasari, dkk. (2020). *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin antara Metode Point of Care Testing dengan Metode Sianmethemoglobin pada Ibu Hamil*. Sidoarjo. Jurnal Analisis Kesehatan. Volume 9, Nomor 1.
- Rinata, Evi dan Andayani, Gita, Ayu. (2018). *Karakteristik Ibu (Usia, Paritas, Pendidikan) Dukungan Keluarga dengan Kecemasan Ibu Hamil Trimester III*. Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Kesehatan. Volume 16, Nomor 1.
- Riskesdas. (2018). *Hasil Utama Riskesdas*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Simanjuntak, Patrick. (2016). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode POCT Dengan Alat Hematology Analyzer*. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sunarti dan Ratnasari, Ellysa, Eka. (2020). *Kadar Hemoglobin (Hb) Ibu Hamil Pre dan Post Pemberian Tablet Zat Besi (Fe) di Uptd Puskesmas Kecamatan Sananwetan Kota Blitar*. Malang. Jurnal Keperawatan Malang. Volume 5, Nomor 1.
- Tantono, Julius. (2017). *Akurasi Pengukuran Kadar Hemoglobin dengan Metode Portable Hemoglobinometer*. Medan. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.