



Literature Review: Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Menggunakan Darah Antikoagulan dengan Pengenceran dan Tanpa Pengenceran Dengan Metode Westergren

Ayuanda Ernawati Lestari^{1*}, Tri Dyah Astuti²

¹Prodi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

²Prodi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

*Email: ayuandarewollchee@gmail.com

Abstrak

Keywords:

pemeriksaan laju endap darah (LED); dengan pengenceran; tanpa pengenceran; westergren

Pemeriksaan Laju Endap Darah atau Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang menentukan kecepatan pengendapan eritrosit dalam darah dengan antikoagulan dengan waktu tertentu (satuan mm/jam). Pemeriksaan LED terdapat beberapa macam metode diantaranya metode westergren. Metode westergren adalah metode yang dianjurkan oleh International Council for Standardization in Hematology (ICSH) dan World Health Organization (WHO) untuk pemeriksaan LED. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan LED menggunakan darah antikoagulan dengan pengenceran dan tanpa pengenceran dengan metode westergren. Metode yang digunakan pada penelitian yaitu literature review yang dilakukan pada dua database yaitu Google Scholar dan PubMed. Jurnal yang digunakan pada penelitian ini adalah kata kunci menggunakan PICO. Hasil olah data dari beberapa jurnal menunjukkan bahwa hasil uji statistika Paired Sample t-test pemeriksaan LED dengan pengenceran NaCl 0.9% dan tanpa pengenceran $p=0.008$. Hasil dengan pengenceran NaCl 0.85% dan tanpa pengenceran $p=0.021$. Hasil dengan pengenceran natrium sitrat 3.8% dan tanpa pengenceran $p=0.036$. Kesimpulannya bahwa terdapat perbedaan hasil pemeriksaan LED menggunakan darah antikoagulan dengan pengenceran dan tanpa pengenceran. Saran untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan penelitian dengan menambahkan jurnal maupun literatur yang lebih banyak lagi dan peneliti diharapkan melakukan penelitian eksperimental dengan menambahkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil.

1.PENDAHULUAN

Pemeriksaan laboratorium merupakan pemeriksaan untuk menunjang atau menentukan diagnosis suatu penyakit, prognosis, dan memantau jalannya penyakit dengan melakukan pemeriksaan spesimen yang diambil dari pasien. Pemeriksaan laboratorium terdapat berbagai macam diantaranya meliputi, pemeriksaan kimia darah, pemeriksaan parasitologi, pemeriksaan bakteriologi, pemeriksaan

imunologi, pemeriksaan virologi, pemeriksaan mikrobiologi, dan pemeriksaan hematologi [1]. Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi dalam darah dan komponen-komponennya. Pemeriksaan hematologi terdapat beberapa macam antara lain, pemeriksaan darah rutin, pemeriksaan darah khusus, faal hemostasis, dan pemeriksaan darah lengkap [2].



Pemeriksaan darah lengkap terdiri dari kadar haemoglobin (Hb), hitung jumlah leukosit, hitung jenis leukosit (*differential counting*) dan laju endap darah (LED) [3]. Pemeriksaan LED, biasa dikenal sebagai *Erythrocyte Sedimentation Rate* (ESR) atau Reaksi Biernack [4]. Pemeriksaan LED adalah salah satu pemeriksaan laboratorium yang menentukan kecepatan pengendapan eritrosit dalam darah dengan antikoagulan dengan waktu tertentu (satuan mm/jam). Pemeriksaan LED menggambarkan perbandingan antara eritrosit dengan plasma dan komposisi plasma [5].

Pemeriksaan LED dilakukan dengan menambahkan antikoagulan *Ethylene diamine tetra-acetic acid* (EDTA) yang dianjurkan untuk pemeriksaan LED dengan metode westergren [6]. Larutan yang digunakan sebagai pengencer pada pemeriksaan LED yaitu *Natrium Chloride* (NaCl) 0.9%, NaCl 0.85% dan natrium sitrat 3.8%. Natrium sitrat larutan isotonis yang digunakan sebagai pengencer untuk pemeriksaan LED pada sampel *wholeblood* [5]. NaCl 0.9% dan NaCl 0.85% bersifat isotonis yang digunakan untuk mengencerkan EDTA pada pemeriksaan LED, larutan ini memiliki tekanan osmosis sama dengan darah sehingga tidak mempengaruhi kondisi darah [3].

Metode westergren adalah metode yang dianjurkan oleh *International Council for Standardization in Hematology* (ICSH) [7] dan *World Health Organization* (WHO) untuk pemeriksaan LED [8]. Metode westergren merupakan metode standar dan untuk saat ini pemeriksaan LED dikembangkan menjadi metode *automatic* yang menghabiskan waktu hanya 30 menit [9].

Pemeriksaan LED seringkali dipengaruhi beberapa faktor diantaranya, pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Faktor pra analitik yang sering terjadi yaitu pengambilan darah. Kesalahan yang sering terjadi pada tahap analitik yaitu darah mengalami hemolisis dan pemipetan sampel yang tidak sesuai takaran. Tahap pasca analitik merupakan tahap akhir pada pemeriksaan. Tahap pasca analitik kemungkinan kesalahan terjadi, jika pada

tahap pra analitik dan analitik melakukan kesalahan yang mempengaruhi hasil akhir pemeriksaan [10].

Penelitian Artha dkk (2019) [1] menyatakan bahwa pemeriksaan LED metode westergren tanpa pengenceran didapatkan hasil yang lebih tinggi dari pada dengan pengenceran sehingga dapat mempengaruhi pemeriksaan. Menurut Munawarah dkk (2017) [11] bahwa pemeriksaan LED metode westergren tanpa pengenceran didapatkan hasil yang lebih tinggi dari pada dengan pengenceran sehingga dapat mempengaruhi pemeriksaan dan terdapat perbedaan yang bermakna terhadap nilai LED dengan menggunakan pengenceran NaCl dan tanpa menggunakan pengenceran NaCl. Penelitian menurut Patmawati dkk (2018) [12] bahwa pemeriksaan LED metode westergren tanpa pengenceran didapatkan hasil yang lebih tinggi dari pada dengan pengenceran sehingga dapat mempengaruhi pemeriksaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan LED menggunakan darah antikoagulan dengan pengenceran dan tanpa pengenceran dengan metode westergren. Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, penelitian dengan judul *literature review*: perbandingan hasil pemeriksaan LED menggunakan darah antikoagulan dengan pengenceran dan tanpa pengenceran dengan metode westergren penting dilakukan karena untuk mengetahui perbandingan dari kedua cara dengan pengenceran dan tanpa pengenceran.

4. METODE

Jenis penelitian ini yaitu *literature review*. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan menjabarkan data topik penelitian dengan pendekatan persamaan topik kajian literatur yang akan dilakukan. Variabel penelitian: variabel bebas antikoagulan dengan pengenceran dan antikoagulan tanpa pengenceran, variabel terikat pemeriksaan LED.

Penelitian ini menggunakan sumber pencarian artikel utama sebagai rujukan



pencarian *Google Scholar* dan *Pubmed NCBI*. Pencarian artikel jurnal diperoleh dari 10 tahun terakhir yaitu tahun 2011 sampai 2020. Teknik pengumpulan data menggunakan metode pencarian kata kunci yang dapat digunakan sebagai acuan yaitu menggunakan “PICO” (*Population in Question, Intervention of Interest, Comparator dan Outcome*). Kata kunci yang digunakan “pemeriksaan LED”, “pengenceran”, “tanpa pengenceran”, dan “hasil pemeriksaan LED”.

Teknik analisis data ini menggunakan metode eksposisi. Metode eksposisi merupakan metode yang dilakukan dengan memaparkan data fakta yang ada, sehingga dapat mencari korelasi antara data-data literatur atau acuan yang telah didapat. Analisis data diolah menggunakan program *software* pengolah data yaitu SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versi 16.0 dengan menggunakan uji *Paired Sample t-test*.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil *literature review* ini menggunakan tiga pengencer yaitu natrium sitrat 3.8%, NaCl 0.85%, dan NaCl 0.9%.

3.1 Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED dengan Pengenceran NaCl 0.9% dan Tanpa Pengenceran

Larutan NaCl 0.9% disebut juga dengan garam fisiologis merupakan larutan untuk mengencerkan darah EDTA pada pemeriksaan LED metode westergren. NaCl 0.9% ini memiliki tingkat osmotik yang tinggi. Tekanan osmotik dibutuhkan untuk mempertahankan keseimbangan osmotik antara larutan dengan pelarut yang dipisahkan oleh membran yang dapat ditembus hanya oleh pelarut tersebut [11].

Berdasarkan hasil penelusuran literatur berupa artikel maupun jurnal penelitian hasil pemeriksaan LED dengan pengenceran NaCl 0.9% dan tanpa pengenceran yang tertera dalam tabel matriks sintesis, disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan LED dengan Pengenceran NaCl 0.9% dan Tanpa

Peneliti (Tahun)	Pengenceran		Mean (mm/jam)	Sig. (2-tailed)	α
	Pengenceran NaCl 0.9%	Tanpa pengenceran			
	Ditaellyana Artha, dkk (2019) [1]	34.90			
Laili Munawarah, dkk (2017) [11]	9.81	17.06	0.008	0.05	
Endah Patmawati, dkk (2018) [12]	35.4	49.6			

Pemeriksaan LED ini menggunakan uji statistik SPSS dengan menguji normalitas terhadap 2 variabel tersebut. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kondisi data apakah nilai tersebut berdistribusi normal atau tidak [13]. Pengelolaan data dari uji normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* adalah uji untuk mengetahui sebaran data acak suatu data sampel kecil. Uji *Shapiro-Wilk* ini dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih dari 0.05 (Sig. >0.05) [14]. Berdasarkan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* mendapatkan hasil sebagai berikut:

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pengenceran NaCl 0.9%	.379	3	.080	.785	3	.063
Tanpa Pengenceran	.293	3	.134	.922	3	.458

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 1. Hasil Uji Normalitas dengan Pengenceran NaCl 0.9%



Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada Gambar 1 diperoleh nilai sig untuk variabel dengan pengenceran NaCl 0.9% yaitu 0.063 dan tanpa pengenceran 0.458. Artinya hasil tersebut lebih dari 0.05 (sig. >0.05), maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Pemeriksaan LED menggunakan pengenceran NaCl 0.9% dan tanpa pengenceran dilakukan uji *Paired Sample t-test* SPSS. *Paired Sample t-test* merupakan uji yang dapat digunakan untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan dari dua variable [15]. Hasil *output* SPSS pada uji *Paired Sample t-test* dilihat dari nilai signifikansi (Sig.) yaitu jika nilai Sig. (2-tailed) < 0.05, maka terdapat perbedaan hasil yang signifikansi dan jika nilai Sig. (2-tailed) > dari 0.05, maka tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikansi [16]. Berdasarkan hasil analisis uji statistik pada Tabel 1 dengan nilai Sig. (2-tailed) yaitu sebesar 0.008, yang artinya hasil tersebut kurang dari 0.05 ($p < 0.05$). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikansi antara pemeriksaan LED metode westergren dengan pengenceran NaCl 0.9% dan tanpa pengenceran. Hal ini didukung oleh penelitian Ma'rufah (2011) [17] yang menyatakan bahwa sampel yang dilakukan pengenceran pada pemeriksaan LED mengalami hasil yang rendah. Menurut peneliti sampel yang diencerkan menggunakan NaCl 0.9% akan menyebabkan fibrinogen menjadi encer sehingga kadarnya berkurang, yang kemudian mengalami penurunan jumlah fibrinogen dalam plasma menyebabkan pembentukan *rouleaux* dan proses pengendapan menjadi lambat. Sedangkan darah EDTA tanpa pengenceran, kadar fibrinogen lebih banyak dan akan mempercepat pembentukan *rouleaux*, karena darah tersebut tidak diencerkan dan tidak mengurangi daya tolak menolak antara sel darah merah.

Pengendapan LED dilihat dari 2 faktor yang berlawanan yaitu tarikan oleh gravitasi dan tekanan ke atas akibat plasma.

Pengendapan eritrosit akan mengendap lebih cepat karena diimbangi dorongan keatas akibat berkurangnya plasma. Semakin berat partikel yang mengendap maka semakin besar tarikan gravitasinya dan semakin besar luas permukaan partikel maka semakin besar tekanan keatas [3].

3.2 Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED dengan Pengenceran NaCl 0.85% dan Tanpa Pengenceran

Pengenceran NaCl 0.85% merupakan larutan fisiologis dalam tubuh yang tidak menimbulkan reaksi hipersensitifitas terhadap tubuh. Pengenceran NaCl 0.85% ini sama dengan pengenceran 0.9% yang digunakan sebagai pengencer untuk pemeriksaan LED metode westergren. Larutan NaCl 0.85% juga memiliki tingkat osmotik yang tinggi [3].

Berdasarkan hasil penelusuran literatur berupa artikel maupun jurnal penelitian hasil pemeriksaan LED dengan pengenceran NaCl 0.85% dan tanpa pengenceran yang tertera dalam tabel matriks sintesis, disajikan dalam Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan LED dengan Pengenceran NaCl 0.9% dan Tanpa Pengenceran

Peneliti (Tahun)	Mean (mm/jam)		Sig. (2-tailed)	α
	Pengenceran NaCl 0.85%	Tanpa pengenceran		
Teja Pratama, dkk (2019)	19.77	17.53		
Yane Liswanti (2014) [3]	9.65	9.65	0.021	0.05
Ardiya Garini (2013)	6.50	5.30		

Pemeriksaan LED dengan pengenceran NaCl 0.85% dan tanpa pengenceran dilakukan uji normalitas. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* ini dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih dari 0.05 (Sig.



>0.05) [14]. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* mendapatkan hasil sebagai berikut:

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pengenceran NaCl 0.85%	.298	3	.123	.916	3	.438
Tanpa Pengenceran	.242	3	.234	.973	3	.665

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 2. Hasil Uji Normalitas dengan Pengenceran NaCl 0.85%

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada Gambar 4.4 diperoleh nilai sig untuk variabel dengan pengenceran NaCl 0.85% yaitu 0.438 dan tanpa pengenceran didapatkan hasil 0.685. Hasil pada Gambar 2 dapat dilihat lebih dari 0.05 (sig. >0.05), yang artinya bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Pemeriksaan LED menggunakan pengenceran NaCl 0.85% dan tanpa pengenceran setelah dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* kemudian dilakukan uji *Paired Sample t-test* SPSS. Hasil *output* SPSS pada uji *Paired Sample t-test* dilihat dari nilai signifikansi (Sig.) yaitu jika nilai Sig. (2-tailed) < 0.05 , maka terdapat perbedaan hasil yang signifikansi dan jika nilai Sig. (2-tailed) $>$ dari 0.05, maka tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikansi [16].

Pemeriksaan LED menggunakan pengenceran NaCl 0.85% dan tanpa pengenceran juga dilakukan dengan uji *Paired Sample t-test* SPSS. Hasil analisis uji statistik terhadap dua variabel pada Tabel 2 dengan nilai Sig. (2-tailed) yaitu sebesar 0.021, yang artinya hasil tersebut kurang dari 0.05 ($p < 0.05$). Berdasarkan uji *Paired Sample t-test* dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara pemeriksaan LED metode westergren dengan pengenceran NaCl 0.85% dan tanpa pengenceran. Hal tersebut didukung dengan penelitian oleh Widiastutik & Purwita (2011) [18] bahwa pemeriksaan LED menggunakan darah EDTA yang

ditambahkan NaCl 0.85% mengalami hasil yang menurun. Menurut peneliti pengenceran tersebut yang akan menyebabkan proses pengendapan menjadi lambat dan kadar fibrinogen berkurang sehingga mengurangi daya tolak menolak antara sel darah merah yang kemudian nilai LED menurun. Hal tersebut juga didukung dengan adanya hasil yang didapatkan antara darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0.85% dan tanpa pengenceran terdapat perbedaan yang signifikan, karena adanya pengenceran.

Hal ini dikarenakan darah EDTA yang diencerkan dengan menggunakan larutan pengencer kadar fibrinogen akan berkurang. Penurunan kadar fibrinogen mengakibatkan pembentukan penggumpalan darah menjadi lambat dan nilai LED menjadi rendah [12].

3.3 Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED dengan Pengenceran Natrium Sitrat 3.8% dan Tanpa Pengenceran

Natrium Sitrat 3.8% merupakan larutan isotonis yang digunakan sebagai pengencer untuk pemeriksaan LED pada sampel *wholeblood*. Larutan isotonis mempunyai kandungan garam mineral yang sama dengan tubuh dan sel darah. Larutan tersebut memiliki tekanan yang sama dengan pembuluh darah. Natrium sitrat 3.8% memiliki dua sifat yaitu sebagai larutan pengencer darah EDTA untuk pemeriksaan LED dan antikoagulan [5]. LED yang diperiksa menggunakan larutan pengencer Natrium Sitrat 3.8% lebih cenderung mendapatkan hasil lebih rendah daripada LED yang menggunakan NaCl [19].

Berdasarkan hasil penelusuran literatur berupa artikel maupun jurnal penelitian hasil pemeriksaan LED dengan pengenceran Natrium Sitrat 3.8% dan tanpa pengenceran yang tertera dalam tabel matriks sintesis, disajikan dalam Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan LED dengan Pengenceran Natrium sitrat 3.8% dan Tanpa Pengenceran



Peneliti (Tahun)	Mean (mm/jam)		Sig. (2-tailed)	α
	Pengenceran Natrium sitrat 3.8%	Tanpa pengenceran		
Hardyans a, dkk (2020)	9.7	9.6		
Dina Ariani, dkk (2017)	11.44	11.19	0.036	0.05
Shruti Kumta, dkk (2011)[4]	48.18	43.32		
Gian Luca Salvagno, dkk (2020)	17.00	36.00		

Pemeriksaan LED dengan pengenceran natrium sitrat 3.8% dan tanpa pengenceran dilakukan dengan menggunakan uji normalitas. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* ini dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih dari 0.05 (Sig. >0.05) [14]. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* mendapatkan hasil sebagai berikut:

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pengenceran Natrium Sitrat 3.8%	.350	4	.053	.770	4	.059
Tanpa Pengenceran	.290	4	.090	.843	4	.203

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 3. Hasil Uji Normalitas dengan Pengenceran Natrium Sitrat 3.8%

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada Gambar 4.5 diperoleh nilai sig untuk variabel dengan pengenceran natrium sitrat 3.8% yaitu 0.059 dan tanpa pengenceran mendapatkan hasil 0.203. Gambar 3 dapat dilihat hasil lebih dari 0.05 (sig. >0.05), yang artinya disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Pemeriksaan LED menggunakan pengenceran natrium sitrat 3.8% dan

tanpa pengenceran dilakukan dengan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* yang kemudian dilakukan uji *Paired Sample t-test* SPSS. Hasil *output* SPSS pada uji *Paired Sample t-test* dilihat dari nilai signifikansi (Sig.) yaitu jika nilai Sig. (2-tailed) < 0.05, maka terdapat perbedaan hasil yang signifikansi dan jika nilai Sig. (2-tailed) > dari 0.05, maka tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikansi [16].

Pemeriksaan LED menggunakan pengenceran natrium sitrat 3.8% dan tanpa pengenceran dilakukan dengan uji *Paired Sample t-test* SPSS. Tabel 3 hasil analisis uji statistik terhadap dua variabel dengan nilai Sig. (2-tailed) yaitu sebesar 0.036, yang artinya hasil tersebut kurang dari 0.05 ($p < 0.05$). Kesimpulan berdasarkan uji *Paired Sample t-test* bahwa terdapat perbedaan antara pemeriksaan LED metode westergren dengan pengenceran natrium sitrat 3.8% dan tanpa pengenceran. Menurut penelitian Ria (2016) [20] bahwa kelebihan antikoagulan dapat menyebabkan penurunan LED dan menyebabkan darah menjadi encer. Menurut peneliti hal tersebut dikarenakan natrium sitrat 3.8% mempunyai dua jenis kegunaan yaitu sebagai pengencer isotonis dan antikoagulan secara bersamaan. Menurut Putri (2013) [21] yang menyatakan bahwa pengenceran natrium sitrat 3.8% memberikan hasil lebih rendah daripada darah EDTA menggunakan pengenceran NaCl.

Menurut Tajrihani dkk (2017) [22] bahwa pengenceran natrium sitrat 3.8% mempunyai kelemahan yaitu dapat mempengaruhi perubahan maupun penyusutan eritrosit sehingga berpengaruh dalam nilai indeks eritrosit. Natrium sitrat 3.8% dapat mempengaruhi LED juga dikarenakan penggunaan dua jenis antikoagulan secara bersamaan dengan EDTA, yang mengingat natrium sitrat 3.8% berperan sebagai antikoagulan sekaligus pengencer.

Pemeriksaan LED memiliki faktor-faktor kesalahan dalam melakukan penelitian diantaranya yaitu, pengendapan darah yang tidak normal, proses



homogenisasi antara EDTA dan larutan pengencer, terdapat getaran saat meletakkan pipet dengan bergantian yang menyebabkan goyangan pada pipet yang sudah terpasang. Pengambilan darah juga penyebab hasil LED tidak normal, karena saat pengambilan darah dapat menjadikan darah hemolisis. Maka dari itu, pengambilan darah merupakan tindakan pra analitik dan memiliki sumber kesalahan terbesar [12].

4 KESIMPULAN

Hasil penelitian dengan judul “Literature Review: Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Menggunakan Darah Antikoagulan dengan Pengenceran dan Tanpa Pengenceran dengan Metode Westergren” yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan LED dengan pengenceran dan tanpa pengenceran metode westergren didapatkan nilai sig (2-tailed) $p < \alpha 0.05$, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan LED dengan pengenceran dan tanpa pengenceran.

REFERENSI

- [1] D. Artha, A. A. Warsyidah, and M. Fitri, “Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren antara Sampel dengan Pengenceran dan Sampel tanpa Pengenceran,” *J. Media Laboran*, vol. 9, no. November, pp. 18–22, 2019.
- [2] A. S. Bararah, Ernawati, and D. Andreswari, “Implementasi Case Based Reasoning Untuk Diagnosa Penyakit Berdasarkan Gejala Klinis Dan Hasil Pemeriksaan Hematologi Dengan Probabilitas Bayes (Studi Kasus : RSUD Rejang Lebong),” *Rekursif*, vol. 5, no. 1, pp. 43–54, 2017.
- [3] Y. Liswanti, “Gambaran Laju Endap (Metode Sedimat) Menggunakan Natrium Sitrar 3.8% Dan EDTA Yang Di Tambah NaCl 0.85%,” *J. Kesehat. Bakti Tunas Husada*, vol. 12, no. 1, pp. 226–235, 2014.
- [4] S. Kumta, G. Nayak, M. Shantaram, and S. Communication, “A comparative study of erythrocyte sedimentation rate (esr) using sodium citrate and edta 1 2,” *Int. J. Pharm. Biol. Sci.*, vol. 1, no. 4, pp. 1–4, 2011.
- [5] J. M. Jou, S. M. Lewis, C. Briggs, S. H. Lee, B. De La Salle, and S. Mcfadden, “ICSH review of the measurement of the erythrocyte sedimentation rate,” *Int. J. Lab. Hematol.*, vol. 33, no. 2, pp. 125–132, 2011, doi: 10.1111/j.1751-553X.2011.01302.x.
- [6] D. Arianda, *Buku Saku Analisis Kesehatan*, Edisi ke-5. Bekasi: Analisis Muslim Publisher, 2013.
- [7] P. G. N. Morton, “Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar.” Trans Info Media, Jakarta, p. 233, 2015.
- [8] H. Sudiono, I. Iskandar, H. Edward, S. L. Halim, and S. Regie, *Penuntun Patologi Klinik Hematologi*. Jakarta: Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Ukrida, 2005.
- [9] M. Sukarmin and D. Iqlima, “Perbandingan Hasil Pengukuran Laju Endap Darah Dengan Metode Manual dan Automatic.,” *J. Manaj. Kesehat. Yayasan RS. Dr. Soetomo*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2019.
- [10] Kiswari R, *Hematologi & Transfusi*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2014.
- [11] M. A. Laili Munawarah, Muhammad Nazarudin, *Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (LED) Dengan Dan Tanpa Pengenceran NaCl Pada Darah Antikoagulan EDTA*, vol. 39, no. 4. Kalimantan Selatan: Akademi Analisis Kesehatan Borneo Lestari, 2002.
- [12] S. Patmawati, E., Sayekti, S., & Rokhani, “Perbedaan Hasil Laju Endap Darah (LED) metode Westergren Darah EDTA dengan Pengenceran NaCl 0.9% dan Tanpa Pengenceran NaCl 0.9%,” *Karya Tulis Ilmiah. Jombang Mhs. semester II Progr. Stud. D III Anal. Kesehat. STIKes ICMe Jombang.*, 2018.
- [13] I. Ghazali, *Aplikasi Analisis Multivari dengan Program IBM SPSS 19*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2011.



- [14] Suardi, "Pengaruh Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada PT Bank Mandiri, Tbk Kantor Cabang Pontianak.," *J. Bus. Econ. Entrep.*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [15] A. Andriani and I. Purbawangsa, "Dampak Akuisisi Pt Agung Podomoro Land, Tbk Terhadap Reaksi Pasar Sektor Properti Bursa Efek Indonesia," *None*, vol. 5, no. 1, p. 249828, 2016.
- [16] S. Santoso, "Statistik Parametrik Edisi Revisi." p. 191, 2014.
- [17] Ma'rufah, "Perbandingan Hasil Antara Sampel Darah Dengan Pengenceran dan Tanpa Pengenceran Pada Pemeriksaan Laju Endap Darah Cara Westergren," *J. Insa. Cendekia*, 2011.
- [18] H. Widiastutik, F.D.S., & Purwita, "Comparative Mean Value Of Led With Westergreen Methode Using Edta Blood And Nacl 0,85% With Comparative Dilution 4 : 0,5 And 4 : 1 On The Tb Lung Patient," *Bioscience*, vol. 2, no. 1, pp. 29–33, 2018.
- [19] W. Pratama, T., Sarihati, I.G.A.D., "Perbedaan Hasil Laju Endap Darah Metode Westergren Pada Darah Ethylene Diamine Tetra-Acetic Acid Menggunakan Diluen Natrium Sitrat Dengan Natrium Klorida. Meditory.," *Meditory*, vol. 7, no. 2, pp. 102–109, 2019.
- [20] J. Ria, "Gambaran Pemeriksaan Laju Endap Darah Menggunakan Antikoagulan Ethylene Diamine Tetra-Acetat Acid (EDTA) dan Natrium Sitrat Pada Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit Santa Anna Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara.," *Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Kendari: Jurusan Analis Kesehatan*. 2016.
- [21] G. M. Putri, "Perbedaan Penggunaan Larutan Pengencer Na Sitrat 3,8% dan NaCl 0,85% Darah EDTA Terhadap Hasil Laju Endap Darah Metode Westergren. Program Studi Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan," *Insan Cendekia Medika Jombang*. 2013.
- [22] T. Tajrihani, H., Santosa, B., & Ariyadi, "Perbedaan Jumlah Eritrosit Darah EDTA 10% dan Darah Natrium Sitrat 3,8%." *Undergraduate thesis*. Universitas Muhammadiyah Semarang, 2017.
- [23] Ayunawati, I.K., Rosyidah, I., Umaysaroh. (2017). Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren Antara Antikoagulan Edta Dan Natrium Sitrat 3,8%. *Jurnal Insan Cendekia*. 2017;6(1)