

PENGARUH DERAJAT AGLUTINASI PEMERIKSAAN GOLONGAN DARAH DARI SPESIMEN DARAH ANEMIA DENGAN SENTRIFUGASI DAN TANPA SENTRIFUGASI

Wa Ode Gustiani Purnamasari^{1*} · Himaniarwati² · Andina³

^{1,3} D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Mandala Waluya, Provinsi Sulawesi Tenggara, Indonesia.

² S1 Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Mandala Waluya, Provinsi Sulawesi Tenggara, Indonesia

e-Mail: lun89tin@gmail.com

No Tlp WA : 082348925069

Abstract

Anemia is a condition of decreased Hb levels and low red blood cells, causing a decrease in antigen concentration on the cell surface. The levels of antigens and antibodies play a role in the formation of agglutination in determining blood type. Centrifugation can be used to determine the ratio between antigen and antibody. The purpose of this study was to analyze the effect of centrifugation of anemic blood specimens on the degree of agglutination, its relationship with hemoglobin levels, and the accuracy of blood group examination results in anemic patients. This study is a quantitative study of the Analytical Observational approach laboratory experimental design, the population in this study were patients diagnosed with anemia with Hb levels ≤ 8 g/dl, obtained a sample of 20 respondents with the sampling technique was purposive sampling. The results of the Mann-whitney test showed that the sig. value of $0.000 < 0.05$, this means that H_0 is rejected and H_1 is accepted or there is a influence on the degree of agglutination between those centrifuged and without centrifugation. Spearman test showed that there was a significant relationship (correlation coefficient = 0.864) between the degree of agglutination and anemia blood specimens. Meanwhile, the Wilcoxon test showed that there was a significant effect (Sig. $0.000 < 0.05$) between the degree of agglutination in centrifugation and without centrifugation with the accuracy of blood group examination. Based on the results of the study it can be concluded that first, the degree of agglutination in anemia blood specimens is stronger after centrifugation than before centrifugation. Second, there is a relationship between the degree of agglutination with anemic specimens in the blood group examination of anemic patients. Third, the centrifugation process of anemia blood specimens can improve the accuracy of blood group examination. It is hoped that this study can be an input and consideration for hospitals to use these findings to improve the standard of blood group tests in anemic patients.

Keywords : *Agglutination Degree, Blood Type, Anemia, Centrifugation.*

Abstrak

Anemia merupakan suatu kondisi terjadinya penurunan kadar Hb dan sel darah merah rendah sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi antigen pada permukaan sel. Dengan melakukan sentrifugasi dapat digunakan dalam menentukan rasio antara antigen dan antibodi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh sentrifugasi spesimen darah anemia terhadap derajat aglutinasi, hubungannya dengan kadar hemoglobin, dan akurasi hasil pemeriksaan golongan darah pada pasien anemia. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif pendekatan Analitik Observasional desain eksperimental laboratorium, populasi pada penelitian ini adalah pasien yang terdiagnosis anemia dengan kadar Hb ≤ 8 g/dl, diperoleh sampel sebanyak 20 responden dengan teknik penarikan sampel adalah *purposive sampling*. Hasil uji mann-whitney menunjukkan bahwa nilai sig. sebesar $0,000 < 0,05$ hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1

diterima atau terdapat pengaruh derajat aglutinasi antara yang disentrifugasi dan tanpa sentrifugasi. Uji Spearman menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan (koefisien korelasi = 0,864) antara derajat aglutinasi dengan spesimen darah anemia. Sementara Uji Wilcoxon menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan (Sig.0,000<0,05) antara derajat aglutinasi disentrifugasi dan tanpa sentrifugasi dengan akurasi pemeriksaan golongan darah. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertama, derajat aglutinasi pada spesimen darah anemia lebih kuat setelah dilakukan sentrifugasi dibandingkan sebelum dilakukan sentrifugasi. Kedua, ada hubungan antara derajat aglutinasi dengan spesimen anemia pada pemeriksaan golongan darah pasien anemia. Ketiga, proses sentrifugasi spesimen darah anemia dapat meningkatkan akurasi pemeriksaan golongan darah. Diharapkan bagi Rumah Sakit agar penelitian ini bisa menjadi bahan masukan dan pertimbangan untuk menggunakan temuan ini guna meningkatkan standar tes golongan darah pada pasien anemia.

Kata Kunci : Derajat Aglutinasi, Golongan Darah, Anemia, Sentrifugasi.

PENDAHULUAN

Darah sangat penting bagi tubuh manusia dan memiliki banyak fungsi, salah satunya adalah membawa zat dan oksigen ke jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan berfungsi sebagai pertahanan tubuh. Anemia merupakan sebagai bentuk penurunan kadar hemoglobin (Hb) atau hematokrit (HCT) atau jumlah sel darah merah kurang dari yang seharusnya (WHO, 2023).

Anemia menjadi masalah kesehatan global, dengan perkiraan 244 juta Wanita dan 83 juta anak-anak di Asia Tenggara menderita anemia (WHO, 2023). Di Indonesia, data menunjukkan peningkatan kasus anemia pada remaja (Usia 15-19 Tahun) dengan prevalensi 6% di negara maju dan 27% di negara berkembang (Lismiana dan Indarjo, 2021). Selain itu, dilaporkan bahwa pada usia 5-14 tahun, sebanyak 26,8% anak menderita anemia dan pada usia 15-24 tahun sebanyak 32% (Kemenkes RI, 2018). Berdasarkan data profil RSUD Tanduale Kabupaten Bombana data menunjukkan peningkatan kasus anemia dari 52 kasus di tahun 2021 menjadi 100 kasus di tahun 2023. Anemia tidak bisa diabaikan, karena apabila diabaikan tanpa ada penanganan yang baik bisa berdampak negative bagi kesehatan tubuh bahkan kematian. Penanganan yang sesuai untuk anemia adalah dengan memperbaiki kadar Hb dan mengisi kembali cadangan besi dalam tubuh dengan memberikan transfusi darah (Zulqifni & Suandika, 2022).

Golongan darah merupakan sistem pengelompokan darah yang ditentukan oleh ada atau tidak adanya antigen (Ag) A dan atau B pada permukaan sel darah merah serta ada tidaknya antibody (Ab) A dan atau B yang terdapat dalam serum serum/plasma (Jayanti dkk, 2022). Kadar dari antigen dan antibodi berperan dalam pembentukan aglutinasi. Semakin banyak antigen-antibodi yang berikatan, akan membentuk aglutinasi yang semakin besar, jelas, dan semakin kuat reaksi yang terjadi (Khoonijah & Qomariyah, 2019).

Salah satu metode pemeriksaan golongan darah ABO adalah dengan menggunakan metode slide yaitu metode sederhana dengan cara mereaksikan darah manusia dengan antisera A dan antisera B (Abror, 2023). Kekuatan aglutinasi yang rendah dapat mengakibatkan kesalahan dalam menentukan golongan darah, karena kurangnya sel darah merah yang berikatan dengan reagen antisera (Handayani dkk,2022). Sama halnya dengan spesimen darah pasien anemia menunjukkan Semakin rendah kadar hemoglobin, semakin lemah aglutinasi yang terjadi. Hal ini diduga karena anemia menyebabkan penurunan jumlah sel darah merah dan konsentrasi antigen golongan darah pada permukaan sel, sehingga aglutinasi yang terjadi menjadi lebih lemah (Aini dkk, 2018).

BAHAN DAN METODE

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien yang terdiagnosis anemia dengan kadar Hb ≤ 8 g/dl, diperoleh sampel sebanyak 20 responden yang terdapat pada RSUD Tanduale Kabupaten Bombana Sulawesi Tenggara, selama periode April - Mei 2024. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesimen darah anemia. Reagen antisera golongan darah (anti - A, anti - B , anti - AB dan anti - D). Kapas alkohol 70 % dan tabung sampel.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengambilan darah spesimen yang telah di diagnosa mengalami anemia. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan golongan darah dengan menggunakan antisera. Setelah di

lakukan pemeriksaan golongan darah sampel di bagi menjadi 2 kelompok. Kelompok pertama di lakukan pemeriksaan tanpa sentrifugasi, dan kelompok ke dua di lakukan dengan menggunakan sentrifugasi. Selanjutnya di lakukan pengamatan terhadap derajat aglutinasi yang terbentuk (Mutiawati, 2013).

HASIL

1. Karakteristik Sampel

Karakteristik sampel hasil pemeriksaan sampel golongan darah amenia meliputi, usia, jenis kelamin, dan golongan darah yang dapat di lihat pada Tabel.1

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kategori Usia, Jenis Kelamin, dan Golongan Darah) di RSUD Tanduale Kabupaten Bombana Tahun 2024

Usia (Tahun)	N	%
21-30	4	20,0
31-40	2	10,0
41-50	5	25,0
51-60	7	35,0
61-70	2	10,0
Total	20	100,0
Jenis Kelamin		
Laki - laki	5	25,0
Perempuan	15	75,0
Total	20	100,0
Golongan Darah		
A	9	45,0
AB	4	20,0
B	6	30,0
O	1	5,0
Total	20	100,0

2. Analisis Univariat

Analisis deskriptif variabel kadar hemoglobin, tidak disentrifugasi dan disentrifugasi terdiri dari nilai mean, , standar deviasi seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Derajat Aglutinasi pemeriksaan Golongan Darah di RSUD Tanduale Kabupaten Bombana Tahun 2024

Data	N	Mean	Sdt.Deviasi
Kadar Hb	20	6.5400	1.35507
Tidak Disentrifugasi	20	1.6500	.48936
Disentrifugasi	20	3.4500	.51042

Berdasarkan Tabel. 2 pertama diperoleh rata-rata kadar HB sebesar 6,54 dengan dengan standar deviasi 1.35507. Kedua, diperoleh rata-rata derajat aglutinasi yang disentrifugasi dan yang tidak disentrifugasi masing-masing sebesar 1,65 dan 3,45 dengan masing-masing standar deviasi 0.48936 dan 0.51042. Dari rata-rata tersebut diketahui rata-rata aglutinasi yang disentrifugasi lebih tinggi dibandingkan yang tidak disentrifugasi. Selanjutnya dilakukan uji distribusi frekuensi sebaran data dari masing-masing variabel penelitian.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kategori Derajat Aglutinasi Tidak Disentrifuge di RSUD Tanduale Kabupaten Bombana Tahun 2024

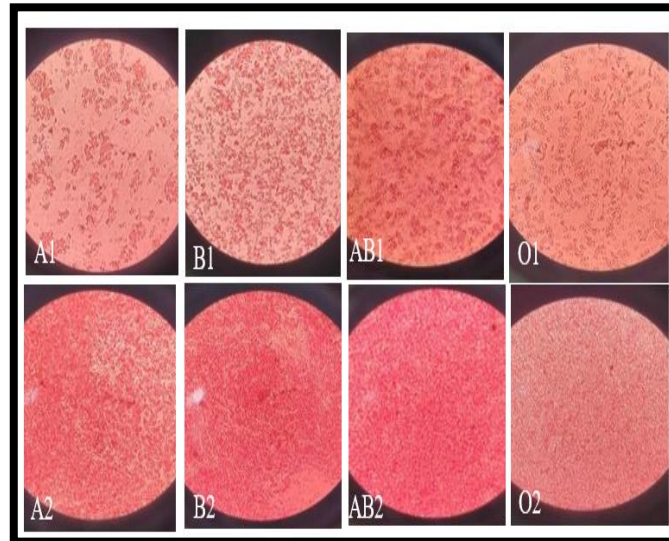
Derajat Aglutinasi Tidak Disentrifugasi	N	%
Lemah	7	35
Sedang	13	65
Total	20	100

Berdasarkan Tabel.3 diketahui responden dengan derajat aglutinasi tanpa disentrifugasi yang tergolong lemah sebanyak 7 orang lebih sedikit dibandingkan yang tergolong sedang.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kategori Derajat Aglutinasi Disentrifuge di RSUD Tanduale Kabupaten Bombana Tahun 2024

Derajat Aglutinasi Disentrifugasi	N	%
Kuat	16	80
Sedang	4	20
Total	20	100

Berdasarkan Tabel.4 diketahui responden dengan derajat aglutinasi yang disentrifugasi yang tergolong kuat sebanyak 16 orang lebih banyak dibandingkan yang tergolong sedang.



Gambar 1. Derajat aglutinasi pemeriksaan golongan darah dibawah mikroskop perbesaran 40x10 menggunakan sentrifugasi dan tanpa sentrifugasi pada spesimen darah anemia.

Hasil pengamatan mikroskopis derajat aglutinasi pemeriksaan golongan darah dari spesimen anemia dengan sentrifugasi dan tanpa sentrifugasi.

Analisis Bivariat

Tabel 4. Perbedaan Derajat Aglutinasi yang di sentrifuge dan tidak disentrifuge di RSUD Tanduale Kabupaten Bombana Tahun 2024.

Derajat Aglutinasi	N	Mean	Sig.
Disentrifuge	20	3.4500	0.0000
Tidak disentrifuge	20	1.6500	

Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney data pada Tabel 4. diketahui nilai *Sig.* sebesar 0,000, lebih kecil dibandingkan tingkat signifikansi 0,05. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima atau terdapat pengaruh yang signifikan rata-rata derajat aglutinasi antara yang disentrifugasi dan yang tidak disentrifugasi.

DISKUSI

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2024 di laboratorium RSUD Tanduale Kabupaten Bombana. Bertujuan untuk menganalisis pengaruh sentrifugasi spesimen darah anemia terhadap derajat aglutinasi, hubungannya dengan kadar hemoglobin, dan akurasi hasil pemeriksaan golongan darah pada pasien anemia. Proses penelitian ini dimulai dengan pemeriksaan kadar Hb menggunakan alat automatic Hematology Analyzer untuk memastikan sampel sesuai dengan kriteria penelitian yaitu kadar Hb ≤ 8 g/dL. Sampel darah segar ≤ 24 jam adalah pilihan ideal untuk pemeriksaan aglutinasi karena mengandung sel darah merah (eritrosit) yang masih segar dan utuh. Pemeriksaan Golongan Darah Abo Menggunakan Homemade Antiserum Serum Dan Plasma.

Karakteristik umum responden berdasarkan penelitian pada tabel 5.1.1 menunjukkan bahwa dari 20 responden yang menderita anemia dari segi usia paling banyak pada kelompok usia 51-60 Tahun yaitu sebanyak 7 orang (35%), usia yang lebih tua dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kronis seperti penyakit ginjal, penyakit jantung, dan kanker. Mayoritas anemia berdasarkan jenis kelamin responden menunjukkan bahwa perempuan lebih banyak terkena anemia dibanding laki-laki yang terdiri dari 15 orang (75%) dan paling banyak ditemukan pada golongan darah A+ pada penderita anemia terdiri dari 9 orang (45%). Perempuan lebih banyak terkena anemia dikarenakan mengalami menstruasi secara berkala, yang menyebabkan kehilangan darah dan zat besi secara teratur.

Metode slide bukanlah satu-satunya metode dalam pemeriksaan golongan darah sistem ABO, melainkan ada juga metode tube yang prinsipnya sama dengan metode slide tetapi dengan proses berbeda. Metode tube dilakukan suspensi atau pencucian sel darah merah terlebih dahulu dengan menggunakan saline agar didapatkan suspensi sel darah merah sebesar 5% sebelum akhirnya direaksikan dengan reagen antiserum dan menghasilkan aglutinasi (Cooling,2018).

Pada penelitian ini menunjukkan terjadi peningkatan derajat aglutinasi pada spesimen darah pasien anemia dengan kadar Hb ≤ 8 g/dL yang diberi penambahan perlakuan berupa sentrifugasi sebelum direaksikan dengan reagen antisera dalam pemeriksaan golongan sistem ABO metode slide bila dibandingkan dengan spesimen tanpa sentrifugasi. Rasio antigen-antibodi dalam pemeriksaan golongan darah sistem penting untuk mendapatkan derajat aglutinasi yang lebih baik. Antigen pada permukaan sel darah merah dengan konsentrasi lebih tinggi dapat didapatkan dengan sentrifugasi maupun pencucian. Hal ini sentrifugasi memisahkan komponen darah, termasuk sel darah merah (SDM) dan plasma. Proses ini meningkatkan konsentrasi sel darah merah dalam volume yang lebih kecil (endapan), dibandingkan dengan darah utuh. Dimana semakin tinggi konsentrasi sel darah merah, semakin banyak antigen yang tersedia untuk berikatan dengan antibodi dalam reagen, sehingga meningkatkan kekuatan aglutinasi (Mulyantari & Yasa, 2017). Sejalan dengan penelitian Mutiawati (2013), pemeriksaan golongan darah antara eritrosit tanpa pencucian dengan pencucian specimen talasemia, menunjukkan adanya peningkatan derajat aglutinasi setelah dilakukan pencucian eritrosit.

Hasil sentrifugasi spesimen darah pasien anemia yang berupa endapan sel-sel darah terutama sel darah merah digunakan dalam menentukan rasio antara antigen dan antibodi. Sel darah merah jika disentrifugasi dengan kecepatan yang lebih tinggi akan mengendap lebih banyak dibandingkan dengan sel-sel darah yang lain seperti leukosit dan trombosit (Fajaryani, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Islami (2018), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna terhadap derajat aglutinasi pada hasil pemeriksaan golongan darah metode forward grouping dengan kecepatan sentrifugasi 1000 rpm dan 3000 rpm yang menghasilkan derajat aglutinasi pemeriksaan golongan darah lebih baik pada kecepatan sentrifugasi 3000 rpm bila dibandingkan dengan 1000 rpm, maka dari itu penelitian ini menggunakan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit untuk menghasilkan endapan sel-sel darah yang lebih banyak mengendap ke dasar tabung.

Penelitian ini menggunakan metode slide dengan hanya ditambahkan perlakuan berupa sentrifugasi, setelah itu spesimen darah hasil sentrifugasi diambil hanya endapan sel-sel darah dengan sedikit plasma, kemudian dapat langsung direaksikan dengan reagen antisera, didapatkan hasil aglutinasi yang lebih jelas dan membutuhkan waktu yang lebih singkat (Kadek, 2020).

Penelitian ini juga menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara derajat aglutinasi yang disentrifugasi dan yang tidak disentrifugasi terhadap spesimen anemia. Tanpa sentrifugasi, eritrosit dan komponen lain dalam darah tetap dalam keadaan campuran, memungkinkan pengamatan langsung dari aglutinasi karena sel-sel darah merah tidak terpisah oleh gaya sentrifugal.

Yustisia (2020) menyatakan bahwa aglutinasi dapat diamati dengan lebih jelas tanpa sentrifugasi karena tidak ada gaya yang memisahkan sel-sel darah merah, sehingga interaksi antara antibodi dan antigen lebih terlihat. Dalam kondisi anemia, pengamatan aglutinasi baik dengan maupun tanpa sentrifugasi dapat memberikan informasi yang berharga. Aglutinasi tanpa sentrifugasi menunjukkan interaksi langsung, sedangkan aglutinasi dengan sentrifugasi membantu mengidentifikasi tingkat keparahan dan sifat autoimun dari anemia tersebut (Firani, 2018).

Dalam konteks pemeriksaan golongan darah, akurasi sangat bergantung pada kejelasan dan ketepatan deteksi aglutinasi. Pemeriksaan golongan darah dilakukan dengan mencampurkan sampel darah dengan antibodi anti-A, anti-B, dan anti-Rh. Jika aglutinasi terjadi, maka hal ini menunjukkan adanya antigen yang sesuai pada permukaan eritrosit. Misalnya, jika sampel darah aglutinasi dengan antibodi anti-A tetapi tidak dengan anti-B, maka darah tersebut adalah golongan A (Nuraini, 2022). Aglutinasi merupakan reaksi yang terjadi ketika antibodi spesifik dalam serum bereaksi dengan antigen pada permukaan eritrosit, menyebabkan sel-sel darah merah menggumpal (Rahman, 2018)

Pengaruh signifikan antara derajat aglutinasi dan akurasi pemeriksaan golongan darah dapat dijelaskan melalui pentingnya aglutinasi yang jelas

dalam menentukan tipe darah. Aglutinasi yang terdefinisi dengan baik memungkinkan pengamatan yang lebih akurat, mengurangi risiko kesalahan dalam diagnosa golongan darah. Oleh karena itu, teknik yang meningkatkan kejelasan aglutinasi, seperti sentrifugasi, sangat penting dalam pemeriksaan golongan darah untuk memastikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan derajat aglutinasi golongan darah pada spesimen anemia lebih kuat setelah dilakukan sentrifugasi karena dapat meningkatkan antigen pada permukaan sel darah merah dengan konsentrasi lebih tinggi dibandingkan sebelum dilakukan sentrifugasi. Ada pengaruh antara derajat aglutinasi dengan spesimen anemia pada pemeriksaan golongan darah pasien anemia dengan masing-masing nilai sig. 0,000 dan pada spesimen darah anemia tanpa sentrifugasi dan disentrifugasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada pihak RSUD Tanduale Kabupaten Bombana Sulawesi Tenggara dalam memberikan izin untuk pengambilan data dan sampel serta kepada prodi D4 Teknologi Laboratorium Medik Fakultas Sains dan Teknologi dan Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mandala Waluya.

KONFLIK KEPENTINGAN

Pada penelitian ini tidak ada konflik kepentingan dengan instansi/perorangan manapun.

REFRENSI

- Abror, Y. (2023). Pemeriksaan Golongan Darah Abo Menggunakan Homemade Antiserum Dan Plasma. *Jurnal riset kesehatan poltekkes depkes bandung*, 15(1), 186-192.
- Aini, N., Ernawati, Afrizal (2018). Hubungan antara Kadar Hemoglobin dan

- Kekuatan Agglutinası pada Pemeriksaan Golongan Darah ABO dengan Metode Tube Test. *Jurnal Kesehatan Universitas Syiah Kuala*, 17 (2): 137-142.
- Cooling, L., 2018. ABO, H, and Lewis Blood Groups and Structurally Related Antigens. In: Fung, M., Grossman, B.J., Hillyer, C.D., Westhoff, C.M., eds. Technical Manual. 18th edition. Bethesda, MD: AABB. p: 291-315.
- Fajaryani, D., Rahayu, M., & Limijadi, E. K. S. (2020). Perbedaan jumlah trombosit, leukosit dan eritrosit dengan kecepatan sentrifugasi yang berbeda pada pembuatan platelet rich plasma. *Medica Hospitalia: Journal of Clinical Medicine*, 7(1), 12-16.
- Firani, N. K. (2018). Mengenalı Sel-sel Darah dan Kelainan Darah. Mengenalı Sel-sel Darah dan Kelainan Darah. Malang : UB Press
- Handayani, S. P., Sukeksi, A., & Afriansyah, M. A. (2022). Pengaruh Sentrifugasi Spesimen Darah Anemia Terhadap Derajat Aglutinasi Pemeriksaan Golongan Darah Metode Slide. *Jurnal Analis Kesehatan*, 11(1), 11-16.
- Hasanuddin, A., Hamson, Z., Warsidah, A. A., Hasin, A., & Nurhaedah, N. (2022).
- Islami, D. N., & Islami, D. N. (2018). Perbedaan Derajat Aglutinasi pada Hasil Pemeriksaan Golongan Darah Metode Forward Grouping dengan Kecepatan Sentrifugasi 1000 rpm dan 3000 rpm.
- Jayanti, P. T., Sarihati, I. G. A. D., Sudarmanto, I. G., & Dhyana Putri, I. G. A. S. (2022).
- Jayawardhana, I. K. W., & Kresnapati, I. N. B. A. (2022). Anemia Megaloblastik: *Biocity Journal*, 1(1), 25-35.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018) “Kenali Masalah Gizi Yang Mengancam Remaja Indonesia, Kemkes.go.id.
- Khodijah, N. M., & Qomariyah, N. (2019). Degree of agglutination of blood group examination Cell Celling Method Based on Cell Suspension Concentration Level. *Jaringan Laboratorium Medis*, 1(1), 27-33.
- Lismiana, H., & Indarjo, S. (2021). Pengetahuan dan persepsi remaja putri terhadap kepatuhan konsumsi tablet tambah darah. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 1(1), 22-30.
- Mulyantari, R. F., & Yasa, I. W. (2017). Hubungan antara Kadar Hemoglobin dan Kekuatan Agglutinası pada Pemeriksaan Golongan Darah ABO dengan Metode Tube Test. *Jurnal Kesehatan Universitas Syiah Kuala*, 17(2), 137-142.

- Mutiawati, V. K. (2013). Perbedaan Derajat Aglutinasi Pemeriksaan Golongan Darah Antara Eritrosit Tanpa Pencucian Dengan Pencucian Pada Penderita Talasemia. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 13(2), 65-70.
- Nuraini, F. R., Muflikhah, N. D., & Nurkasanah, S. (2022). Pemeriksaan Golongan Darah Sistem Abo Rhesus Pada Mahasiswa Stikes Rajekwesi Bojonegoro. *Jurnal Abdi Insani*, 9(2), 489-496.
- Raehun, R., Jiwintarum, Y., & Fauzi, I. (2019). Pengaruh Waktu Penyimpanan Antiserum Terhadap Daya Aglutinasi Metode Slide. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(1), 16-20.
- Rinaldi, R., Utario, Y., Sutriyanti, Y., & Nurbaiti, N. (2022). Asuhan Keperawatan Pada Pasien Tn. H Dengan Anemia Di Ruang Interne Rsd Curup Ta 2021/2022 (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu).
- Sari (2018). *Analisis Faktor Risiko Kekurangan Zat Besi pada Wanita Usia Subur*. Skripsi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sari, M. P., Komara, N. K., & Shari, A. (2022). *Petunjuk Praktikum Hematologiasar*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- WHO (2014). WHA Global Nutrition Targets: Low Birth Weight Policy Brief. Switzerland WHO (2023). Anaemia. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/anaemia>.
- Yustisia, N., Aprilatutini, T., & Desfianty, H. (2020). Studi Kualitatif Prosedur Pemasangan Transfusi Darah pada Pasien Anemia. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Bengkulu*, 8(1), 61-68.
- Yusuf, R. N., & Yola, N. (2021). Analisis Pemeriksaan Golongan Darah Donor Pada Metode Microplate Test. *Jurnal Kesehatan Sainika Meditory*, 4(1), 61-70.
- Zulqifni, F., & Suandika, M. (2022). Pemberian Transfusi Darah sebagai Upaya Peningkatan Perfusi Jaringan pada Pasien Anemia. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(5):61