

Analisis Morfologi Eritrosit Packed Red Cell (PRC) Berdasarkan Waktu Penyimpanan Di UDD PMI Medan

Morphology Analysis Of Packed Red Cell (PRC) Erythrocytes Based On Storage Time At The UDD PMI Medan

¹ Paska R Situmorang,² Regina Tampubolon,³ Rica Vera Br.Tarigan

^{1,2,3}STIKes Santa Elisabeth Medan, Indonesia

Email : reginatampubolon43@gmail.com

Submisi: 25 Juli 2023 ; Penerimaan: 15 Agustus 2023; Publikasi 30 Agustus 2023

Abstrak

Packed Red Cell (PRC) merupakan komponen darah yang dibuat dari darah utuh (whole blood) dengan memisahkan antara sel darah merah dengan plasma menggunakan sentrifugasi dengan kecepatan tinggi. Penyimpanan PRC yang baik berada pada waktu simpan selama 35 hari dengan suhu 2-6°C dan harus tetap dijaga dengan baik untuk menjamin kualitas morfologi eritrosit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi eritrosit berdasarkan waktu penyimpanan dengan metode cross-sectional dan desain penelitian analitik deskriptif. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 45 kantong darah PRC menggunakan metode sediaan apusan darah dengan pewarnaan giemsa serta diamati dibawah mikroskop perbesaran 100x. Berdasarkan hasil penelitian hari ke 0 ditemukan sebagian besar morfologi eritrosit yang abnormal yaitu 40 kantong darah (88,9 %) dan sebagian kecil memiliki morfologi normal sebanyak 5 kantong darah (11,1%), hasil penelitian hari ke 10, 20 dan 30 ditemukan morfologi abnormal sebanyak 45 kantong darah (100%). Terjadinya peningkatan eritrosit abnormal pada 0 hari disebabkan oleh : masa hidup eritrosit yang sudah mencapai usia 120 hari, kualitas pewarnaan, dan faktor lingkungan dari pendonor, sama halnya dengan penelitian sebelumnya. Adanya kerusakan eritrosit pada hari ke-10, 20 dan 30 disebabkan oleh kualitas pewarnaan giemsa, waktu penyimpanan dan lama penundaan pembuatan apusan darah akibat keterlambatan pengiriman sampel, dan suhu pengiriman.

Kata kunci : Eritrosit, Morfologi Eritrosit, Waktu Penyimpanan

Abstract

Packed Red Cell (PRC) is made from whole blood by separating red blood cells from plasma using high speed centrifugation. Good PRC storage is at a shelf life of 35 days with a temperature of 2-6°C and must be maintained properly to ensure the morphological quality of erythrocytes. This study aims to determine the morphology of erythrocytes based on storage time with cross-sectional methods and descriptive analytical research design. The number of samples used was 45 PRC blood bags using the method of blood smear preparation with giemsa staining and observed under a 100x magnification microscope. Based on the results of day 0 research found most of the abnormal erythrocyte morphology, namely 40 blood bags (88.9%) and a small part had normal morphology as many as 5 blood bags (11.1%), the results of the study on days 10, 20 and 30 found abnormal morphology as many as 45 blood bags (100%). The occurrence of an increase in abnormal erythrocytes at 0 days is caused by the life span of erythrocytes that have reached the age of 120 days, the quality of staining, and environmental factors from donors, as well as previous studies. The presence of erythrocyte damage on days 10, 20 and 30 was caused by the quality of Giemsa staining, storage time and length of delay in making blood smears due to delays in sample delivery, and shipping temperature.

Keywords: *Erythrocytes, Erythrocyte Morphology, Storage Time*

Pendahuluan

Eritrosit atau sel darah merah adalah salah satu komponen darah yang bersifat padat berbentuk seperti cakram atau bikonkaf dan tidak mempunyai inti dengan ukuran 7-8 μm tidak bergerak, berwarna kuning kemerah-merahan dan bersifat kenyal sehingga bisa berubah bentuk sesuai pembuluh darah yang dilalui (Ghenong, 2020). Dalam mempertahankan kelangsungan hidup eritrosit dibutuhkan ATP atau adenosin trifosfat yang akan disimpan di dalam satu kantong darah yang disebut dengan PRC (Packed Red Cell) (Kartini et al., 2020). PRC berasal dari sebuah kantong darah yang dibuat dari whole blood (WB) atau disebut dengan darah utuh yang memisahkan antara sel darah merah dengan plasma diendapkan dengan sentrifugasi berkecepatan tinggi. Satu unit PRC yang berasal dari 450 ml whole blood akan menghasilkan 200-250 ml PRC (Sepvianti et al., 2019). Secara umum PRC diberikan kepada pasien anemia yang tidak disertai penurunan volume darah, misalnya pasien dengan anemia hemolitik, leukemia akut, leukemia kronik, penyakit keganasan, talasemia, gagal ginjal kronis (Kamilah & Widyaningrum, 2019). Penyimpanan PRC yang baik berada pada masa simpan 35 hari dengan suhu 2-6 (Farida Nur Aini, Martati Nur Utami, 2020). Penyimpanan PRC yang baik harus disesuaikan karena dapat mengurangi terjadinya lisis pada eritrosit, pendinginan diharapkan memperlambat metabolisme, meningkatkan kelangsungan hidup PRC (Tumpuk et al., 2022). Penyimpanan PRC yang baik berguna untuk menjamin kualitas morfologi eritrosit agar tidak terjadi kontaminasi selama masa penyimpanan yang diizinkan (Hanifah, 2022). Dampak PRC yang tidak baik adalah mengakibatkan terjadinya kerusakan eritrosit yang akhirnya eritrosit lisis dan terjadinya penurunan eritrosit dalam kantong darah PRC sehingga pada saat kadar Hb yang akan ditransfusikan

pada pasien tidak terpenuhi (Arviananta et al., 2020)

Salah satu penyebab PRC yang tidak baik adalah lamanya waktu penyimpanan, menurut penelitian yang dilakukan oleh Ghenong (2020) PRC yang disimpan selama 30 hari mengalami perubahan bentuk normal, dari bentuk bundar/pipih menyerupai cakram menjadi bentuk bola. Penelitian yang telah dilakukan oleh Isti et al., (2018) tentang gambaran morfologi eritrosit terhadap waktu menjelaskan bahwa penyimpanan yang baik berada dibawah 7 hari meskipun sudah mulai terjadi perubahan sebesar 5 %. Penelitian yang sama yang telah dilakukan oleh Kartini et al., (2020) tentang gambaran morfologi PRC darah simpan didapatkan bahwa ada hubungan penyimpanan PRC dengan waktu dimana PRC tidak boleh disimpan lebih dari 21 hari. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Saragih et al.,(2019) tentang pengaruh waktu simpan Packed Red Cells (PRC) membuktikan bahwa eritrosit pada PRC yang disimpan selama 42 hari mengalami perubahan bentuk normal dari bentuk diskoid menjadi bentuk sferosit dengan penurunan rasio luas permukaan dibandingkan volume eritrosit. Oleh sebab itu kualitas PRC selama penyimpanan juga harus dijaga meskipun tetap terjadi perubahan dalam struktur, metabolik, dan biokimia yang disebut dengan storage lesion (jejas penyimpanan) (Sumoko, 2020). Masa hidup sel darah merah adalah 120 hari. Suatu proses pembentukan eritrosit disebut eritropoesis. Eritrosit yang rusak akan mengalami lisis yang akan berubah menjadi partikel partikel kecil di bagian tubuh yaitu hati dan limpa. Sebagian eritrosit akan dimusnahkan didalam limpa dan sebagian yang lolos akan dimusnahkan didalam hati. Kandungan zat besi dari dalam hati akan diangkut oleh darah menuju sumsum tulang untuk membentuk eritrosit yang baru. Selanjutnya eritrosit akan diproduksi oleh sumsum tulang dengan jumlah sekitar 2 juta eritrosit per detik, yang distimulasi

oleh hormon eritropoetin yang berasal dari ginjal. Retikulosit merupakan eritrosit muda yang berada di dalam darah yang masih mengandung asam ribonukleat (RNA). Proses pembentukan eritrosit yang matang membutuhkan waktu kurang lebih 2-3 hari didalam sumsum tulang. Kemudian retikulosit akan masuk kedalam sirkulasi darah tepi dan bertahan sekitar 24 jam sebelum akhirnya mengalami pematangan menjadi eritrosit (Becker et al., 2019)

Pada umumnya morfologi eritrosit yang normal bergantung pada spesiesnya, pada mamalia eritrosit tidak memiliki inti sel sedangkan pada bangsa spesies lain seperti reptil memiliki inti sel. Pada manusia bentuk eritrosit yang normal adalah berbentuk oval dan berfungsi sebagai pertukaran oksigen. Eritrosit berfungsi sebagai pengatur utama metabolisme dan kehidupan dengan menyalurkan oksigen ke sel-sel dan jaringan-jaringan di seluruh tubuh untuk perkembangan, fisiologis, dan regeneratif. Membran permeabel yang menutupi komponen eritrosit terbuat dari lipid, protein, dan karbohidrat. Perubahan komposisi lipid membran menghasilkan bentuk eritrosit yang abnormal. Membran protein yang abnormal juga dapat menyebabkan bentuk eritrosit abnormal. Jumlah eritrosit sering digunakan untuk menegakkan diagnosa jenis anemia

Hasil dan Pembahasan

Pemeriksaan ini dilakukan untuk menganalisis morfologi eritrosit dari hari ke 0, hari ke 10, hari ke 20, dan hari ke 30. Adapun hasil yang diperoleh ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel .1 Analisis Morfologi Eritrosit Berdasarkan Waktu Penyimpanan di UDD PMI Medan Pada Hari ke-0

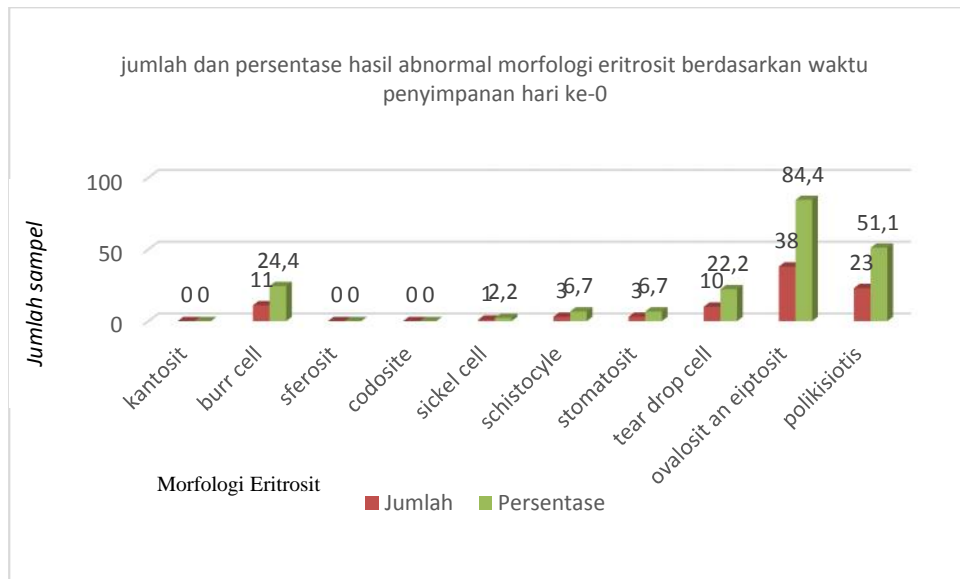
Morfologi Eritrosit	Frequency	percent
Abnormal	40	88,9
Normal	5	11,1
Total	45	100.0

berdasarkan penyebabnya (Aliviameita & Puspitasari, 2019). Kualitas eritrosit yang baik dari PRC sangat erat hubungannya dengan pengaturan penyimpanan dan waktu, waktu penyimpanan ini sangat mempengaruhi morfologi eritrosit karena semakin lama PRC disimpan maka morfologi eritrosit akan semakin rusak. Berdasarkan latar belakang diatas peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul analisis morfologi eritrosit berdasarkan waktu penyimpanan di UDD PMI Medan Tahun 2023. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui morfologi eritrosit Packed Red Cell (PRC) berdasarkan waktu penyimpanan yang berbeda (0, 10, 20 dan 30 hari) di UDD PMI Medan Tahun 2023.

Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif menggunakan metode cross-sectional dan desain penelitian analitik deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah 100 kantong darah PRC yang diambil dari UDD PMI kota Medan. Penelitian dilakukan di UDD PMI Medan dari bulan Maret – April 2023, sampel berjumlah 45 kantong darah PRC, pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Pada penelitian penulis akan mengamati morfologi eritrosit dengan masa penyimpanan 0 hari, 10 hari, 20 dan 30 hari.

Berdasarkan tabel 1 diperoleh hasil dari 45 sampel berdasarkan waktu penyimpanan 0 hari sebagian besar memiliki morfologi abnormal sebanyak 40 kantong darah (88,9 %) dan sebagian kecil memiliki morfologi normal sebanyak 5 kantong darah (11,1%).



Gambar .1 Analisis Morfologi Eritrosit Abnormal Berdasarkan Waktu Penyimpanan Pada Hari ke-0

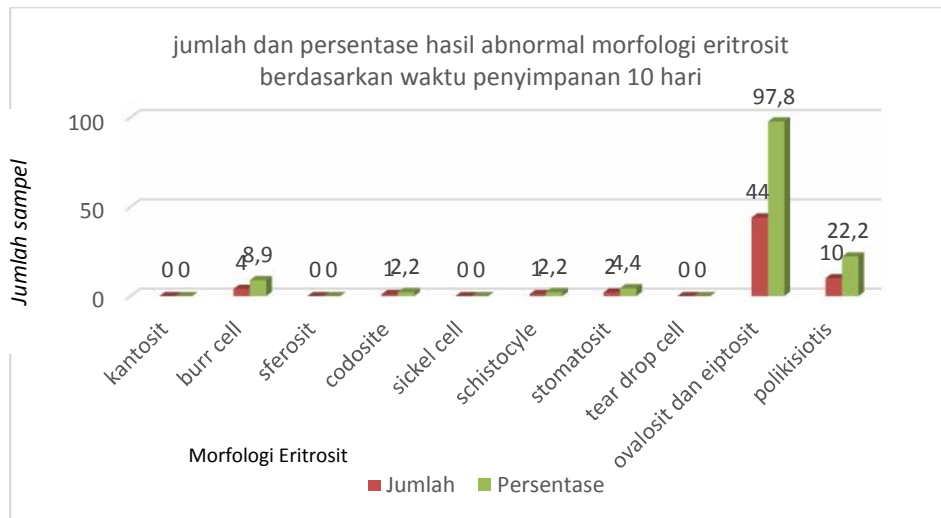
Berdasarkan gambar 1 diperoleh hasil morfologi abnormal berdasarkan waktu penyimpanan 0 hari ditemukan sebagian besar morfologi abnormal jenis ovalosit dan eliptosit dengan jumlah 38 kantong (84,4%), polikisitosis sebanyak 23 kantong (51,1%), *tear drop cell* sebanyak

10 kantong (22,2 %), *burr cell* sebanyak 11 kantong (24,4 %), stomatosit sebanyak 3 kantong (6,7%), *schistocyle* sebanyak 3 kantong (6,7 %), *sickle cell* sebanyak 1 kantong (2,2%). Jenis morfologi codosite, sferosit dan kantosit tidak mengalami kerusakan (0) kantong (0%).

Tabel 2 Analisis Morfologi Eritrosit Berdasarkan Waktu Penyimpanan Pada Hari ke-10

Morfologi Eritrosit	Frequency	percent
Abnormal	45	100
Normal	0	0
Total	45	100.0

Berdasarkan tabel 2 diperoleh hasil dari 45 sampel berdasarkan waktu penyimpanan 10 hari seluruh kantong darah abnormal yaitu sebanyak 45 kantong darah (100%).



Gambar 2 Analisis Morfologi Eritrosit Abnormal Berdasarkan Waktu Penyimpanan Pada Hari ke-10

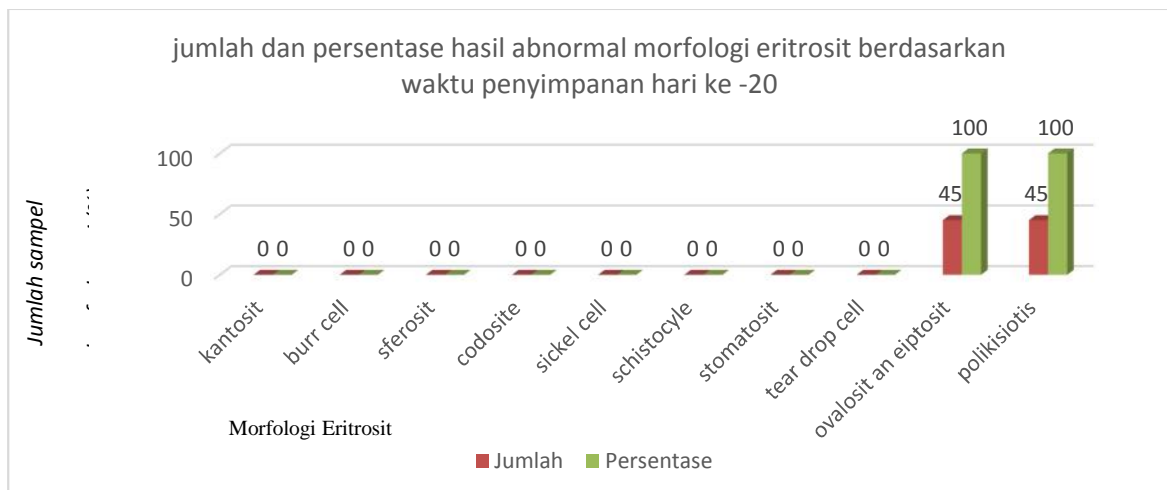
Berdasarkan gambar 2 diperoleh hasil morfologi abnormal berdasarkan waktu penyimpanan 10 hari ditemukan sebagian besar morfologi abnormal jenis ovalosit dan eliptosit dengan jumlah 44 kantong (97,8%), polikisitosis sebanyak 10 kantong (22,2%), burr cell sebanyak 4

kantong (8,9 %), stomatosit sebanyak 2 kantong (4,4%), codosite sebanyak 1 kantong (2,2%), schistocyte sebanyak 1 kantong (2,2%), dan kantosit, sferosit, sickle cell dan tear drop cell, tidak mengalami kerusakan (0) kantong (0%).

Tabel 3 Analisis Morfologi Eritrosit Berdasarkan Waktu Penyimpanan Pada Hari ke-20

Morfologi Eritrosit	Frequency	Percent
Abnormal	45	100
Normal	0	0
Total	45	100.0

Berdasarkan tabel 3 diperoleh hasil dari 45 sampel berdasarkan waktu penyimpanan 10 hari seluruh kantong darah abnormal yaitu sebanyak 45 kantong darah (100%).



Gambar 3 Analisis Morfologi Eritrosit Abnormal Berdasarkan Waktu Penyimpanan Pada Hari ke-20

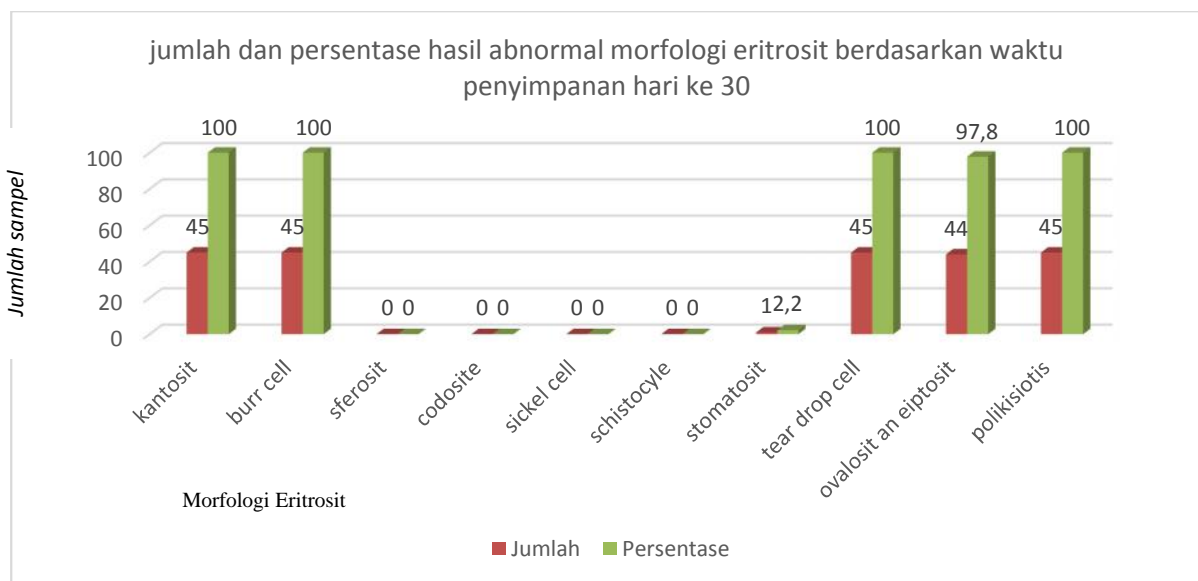
Berdasarkan gambar 3 diperoleh hasil morfologi abnormal berdasarkan waktu penyimpanan 20 hari ditemukan morfologi abnormal jenis ovalosit dan eliptosit dengan jumlah 45 kantong

(100%), polikisitosis sebanyak 45 kantong (100%), dan kantosit, sferosit, sickle cell dan tear drop cell, burr cell, stomatosit, codosite, schistocyte tidak mengalami kerusakan (0) kantong (0%).

Tabel 4 Analisis Morfologi Eritrosit Berdasarkan Waktu Penyimpanan Pada Hari ke-30

Morfologi Eritrosit	Frequency	percent
Abnormal	45	100
Normal	0	0
Total	45	100.0

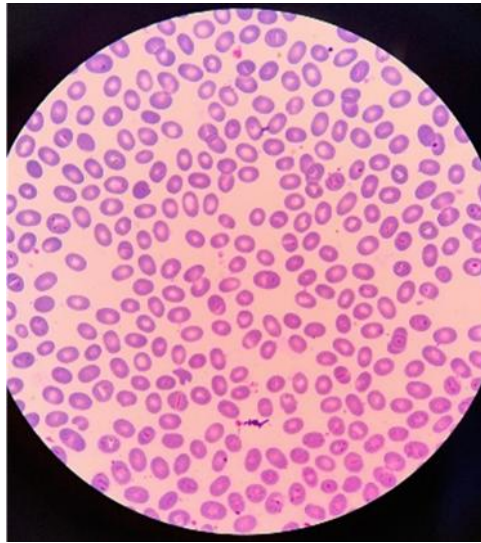
Berdasarkan tabel.4 diperoleh hasil dari 45 sampel berdasarkan waktu penyimpanan 30 hari seluruh kantong darah abnormal yaitu sebanyak 45 kantong darah (100%).



Gambar 4 Analisis Morfologi Eritrosit Abnormal Berdasarkan Waktu Penyimpanan Pada Hari ke-30

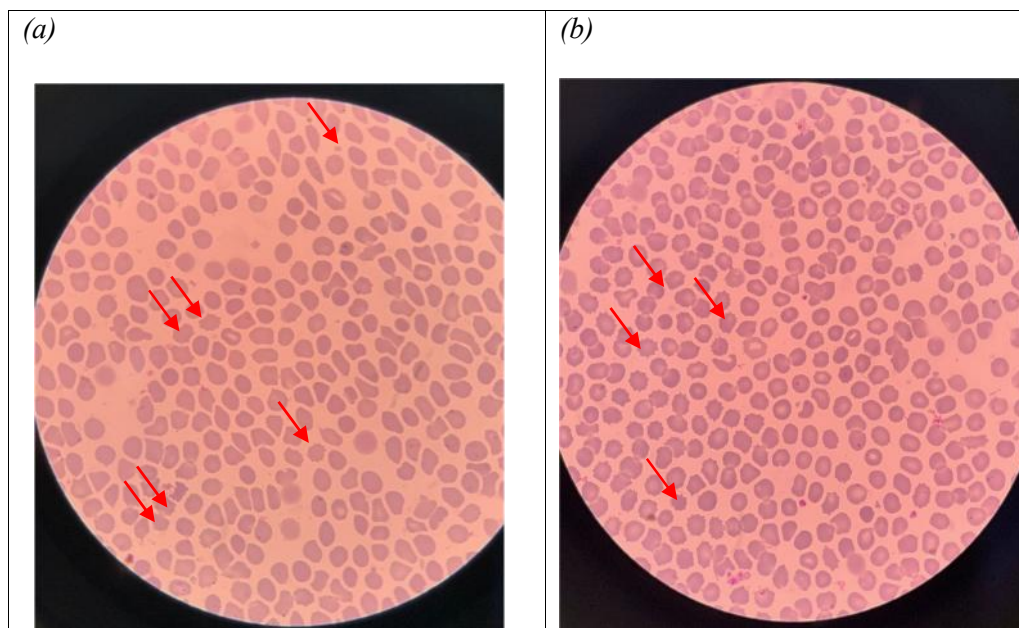
Berdasarkan gambar 4 diperoleh hasil morfologi abnormal berdasarkan waktu penyimpanan 30 hari ditemukan sebagian besar morfologi abnormal jenis kantosit, burr cell, tear drop cell, dan polikisiotis masing masing 45 kantong (100%), ovalosit dan eliptosit dengan jumlah 44 kantong (97,8%), stomatosit

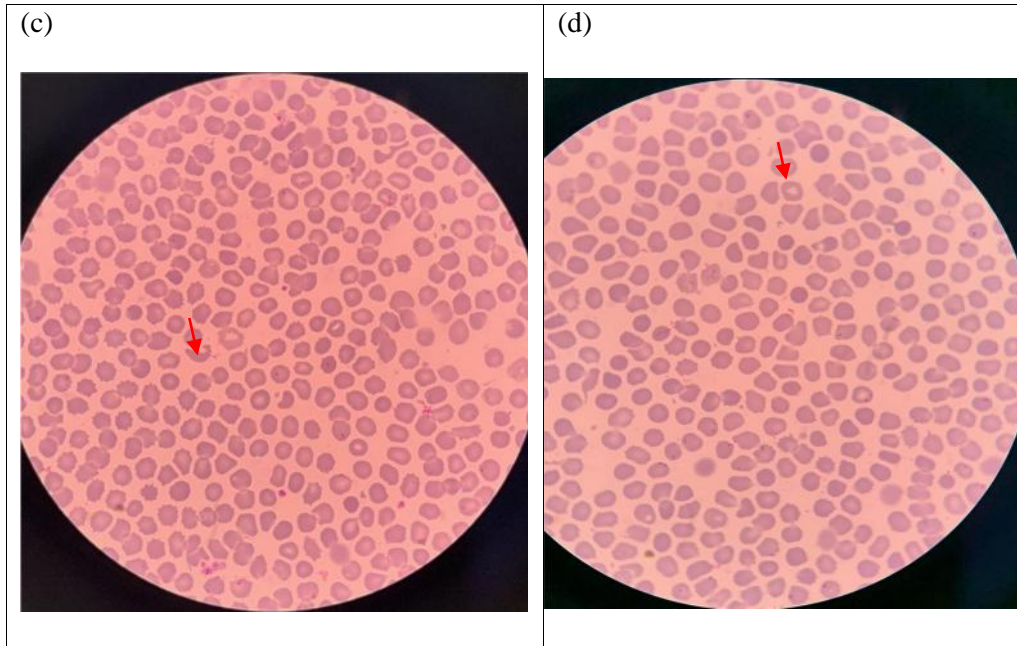
sebanyak 1 kantong (2,2%) dan sferosit, codosite, sickle cell tidak mengalami kerusakan (0) kantong (0%). Berdasarkan hasil pengamatan analisis morfologi eritrosit didapatkan bentuk morfologi eritrosit normal dan abnormal sebagai berikut :



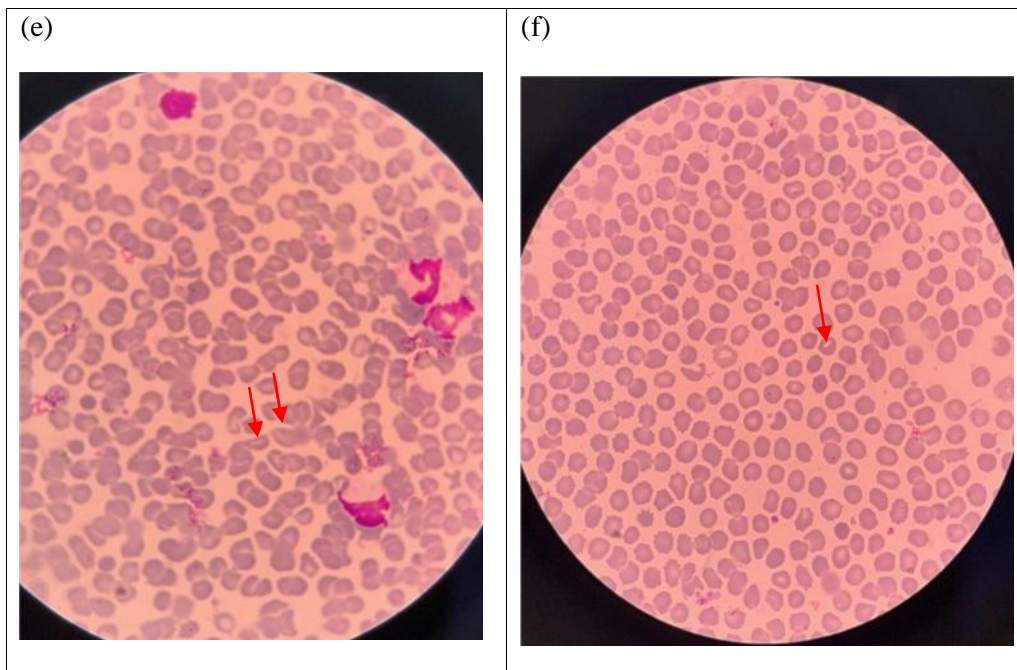
Gambar 5 Bentuk Morfologi Eritrosit Normal

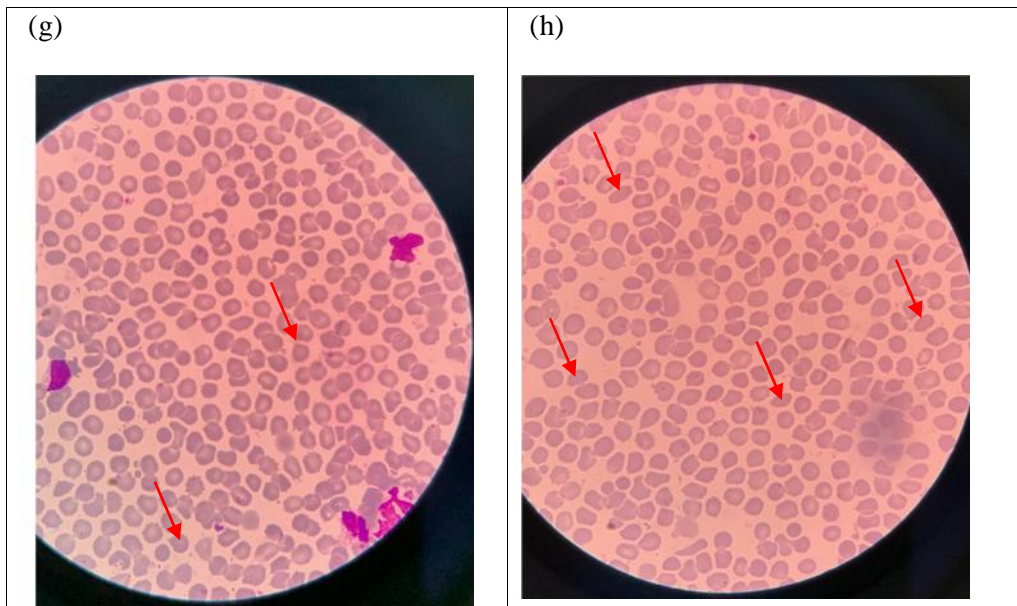
Berdasarkan gambar 5 diperoleh hasil morfologi eritrosit normal yang memiliki bentuk seperti cakram ditengahnya berwarna pucat, biokonkaf, tidak memiliki inti sel, berdiameter $7,5\ \mu\text{m}$ dan tebal $2,0\ \mu\text{m}$.



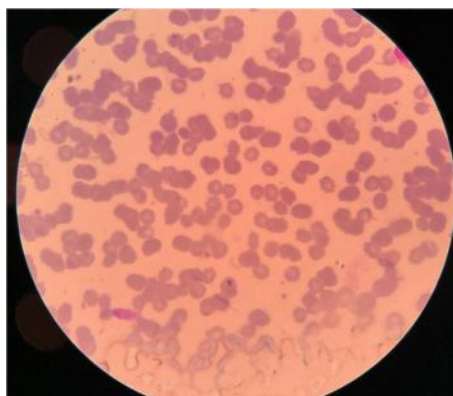


Gambar 6 Bentuk Morfologi Eritrosit Abnormal : (a) *Echinocyte* (b) *Acanthocyte*
 (c) *Drepanocyte* (d) *Codocyte*





Gambar 7 Bentuk Morfologi Eritrosit Abnormal : (e)*Schistocyte* (f)*Stomatocyte*(g)*Dacryocyte* (h)*Eliptocyt*edan *Ovaliocyte*



Gambar 8 Bentuk Morfologi Eritrosit Abnormal Jenis Poikilositosis

Pembahasan

Pembahasan merupakan suatu jawaban dari suatu hasil penelitian. Penelitian ini membahas tentang analisis morfologi eritrosit berdasarkan waktu penyimpanan 0 hari ,10 hari, 20 hari dan 30 hari. Hasil penelitian didapatkan sebagian besar sampel sudah rusak atau abnormal. Ada beberapa factor yang mempengaruhi rusaknya morfologi eritrosit yaitu : waktu dan suhu pengiriman sampel, penyimpanan sampel, pengolahan sampel dan tempat pemeriksaan sampel, factor lain juga yang berpengaruh seperti fiksasi sedian yang

kurang tepat,hasil pewarnaan yang kurang adikuat, kontaminasi dengan air pada proses fiksasi. Morfologi sel eritrosit dapat normal jika di dalam sel eritrosit ada oksigen. Proses pengiriman sampel dari PMI membutuhkan waktu 60 menit. Adapun pembahasan diuraikan sebagai berikut :

Analisis Morfologi Eritrosit Berdasarkan Waktu Penyimpanan di UDD PMI Medan Pada Hari ke-0

Hasil dari 45 sampel berdasarkan waktu penyimpanan 0 hari sebagian besar memiliki morfologi abnormal sebanyak 40

kantong darah (88,9 %) dan sebagian kecil memiliki morfologi normal sebanyak 5 kantong darah (11,1%). Adanya morfologi yang normal karena masa hidup eritrosit berada pada 0-120 hari sejalan dengan penelitian Warsita et al., (2019). Terjadinya peningkatan kerusakan morfologi eritrosit diduga karena beberapa factor yaitu: masa hidup eritrosit yang semakin tua sejalan dengan penelitian Mustafa et al., (2016) dan Hod et al., (2011), kualitas pewarnaan giemsa yang sejalan dengan penelitian Afriansyah et al., (2021) dan Warsita et al., (2019), dan faktor lingkungan dari pendonor juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurdiansah et al., (2018). Eritrosit memiliki masa hidup selama 120 hari jika berada pada kondisi: membran eritrosit bersifat deformable, struktur dan fungsi hemoglobin adekuat, keseimbangan osmotik dan permeabilitas eritrosit terjaga oleh sebab itu pada hari ke 0 eritrosit dalam morfologi yang normal (Aliviameita & Puspitasari, 2019). Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Warsita et al., (2019) hasil pengamatan mikroskopis terhadap morfologi bentuk krenasi eritrosit ditemukan bahwa lama penundaan pengecatan selama 1 hari tidak memberikan pengaruh terhadap morfologi bentuk eritrosit oleh sebab itu pada hari ke 0 masih terdapat morfologi normal eritrosit. Seiring bertambahnya usia, sel darah merah akan mengalami perubahan yang akhirnya mengarah pada pengakuannya sebagai tua atau rusak, dan dibuang oleh makrofag di limpa, sumsum tulang, dan hati dan transfusi sel darah merah yang lebih tua akan meningkatkan risiko infeksi dan penyakit lainnya pada penerima donor PRC. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mustafa et al., (2016) tentang perubahan morfologis sel darah merah berkemasan leukodepleted yang menguraikan bahwa perubahan morfologis yang signifikan diamati selama 42 hari penyimpanan yang dikaitkan dengan

peningkatan progresif kerapuhan osmotik darah yang lebih tua. Selain itu, peningkatan kadar MDA menunjukkan bahwa kerusakan oksidatif terjadi selama penyimpanan yang selanjutnya dapat dikaitkan dengan perubahan morfologi sel darah merah. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hod et al., (2011) tentang transfusi sukarelawan manusia menggunakan sel darah merah yang lebih tua yang menguraikan bahwa transfusi sel darah merah yang lebih tua dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan pada hemoglobin setelah 4 jam sebanyak 0,34 g/dL dan 24 jam setelah transfusi sebanyak 0,89 g/dL, peningkatan serum total bilirubin sebanyak 0,55 mg/dL 4 jam setelah transfuse, peningkatan serum besi dengan hasil rata-rata 162 µg/dL dan 42% di atas baseline, masing-masing, pada 4 jam setelah transfuse, dan adanya pertumbuhan *E.coli* dalam serum.

Terjadinya kerusakan morfologi eritrosit juga kemungkinan disebabkan oleh kualitas dari pewarnaan giemsa sehingga pembacaan sediaan apusan darah kurang baik dan menyebabkan hasil yang abnormal, dan juga bisa dipengaruhi oleh suhu penyimpanan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Afriansyah et al., (2021) pada suhu 4°C-8°C memiliki nilai 4,50 juta/µL dari nilai darah segar memiliki nilai 4,57 juta/µL memiliki nilai lebih rendah yang menyebabkan eritrosit berkurang. Pengiriman sampel juga mempengaruhi morfologi eritrosit karena lama penundaan pembuatan sampel akibat keterlambatan pengiriman sampel. Keterlambatan pengiriman akan membuat morfologi eritrosit rusak. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Warsita et al., (2019) yang menyatakan bahwa penundaan pengecatan ternyata mampu mempengaruhi morfologi eritrosit. Faktor lain yang mungkin menyebabkan kerusakan eritrosit adalah lingkungan yang buruk pada pendonor seperti adanya pencemaran udara dari

hasil pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nurdiansah et al., (2018) tentang morfologi eritrosit pada juru parkir didapatkan hasil bahwa sebagian besar juru parkir mengalami kelainan morfologi eritrosit dengan persentase 82,7%.

Analisis Morfologi Eritrosit Berdasarkan Waktu Penyimpanan di UDD PMI Medan Pada Hari ke-10, 20 dan 30

Analisis morfologi eritrosit dari 45 sampel berdasarkan waktu penyimpanan hari ke-10, 20 dan 30 didapatkan peningkatan jumlah bentuk abnormal yaitu sebanyak 45 kantong darah dengan persentase penurunan sebanyak 100%. Terjadinya peningkatan kerusakan morfologi eritrosit diduga karena beberapa factor yaitu : waktu penyimpanan sampel ,suhu penyimpanan dan pengiriman sampel, lama pengiriman sampel yang membutuhkan waktu selama 60 menit, Komponen darah seperti eritrosit akan mengalami perubahan bentuk yang cukup bermakna seiring lamanya waktu penyimpanan darah. Semakin lama eritrosit yang disimpan maka morfologi eritrosit akan semakin banyak yang rusak Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Isti et al., (2018) yang diuraikan bahwa sampel telah mulai mengalami perubahan bentuk eritrosit normal mulai hari ke-7 sebanyak <5% dan pada hari ke 28 sebanyak 5-25 %. Penelitian ini sejalan juga dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Andriyani et al., (2018) tentang Gambaran Jumlah Eritrosit Dengan Waktu Penyimpanan Selama 30 Hari diperoleh hasil bahwa terjadi penurunan jumlah eritrosit sebesar 5,7 % selama 30 hari penyimpanan yang berarti eritrosit lisis atau mati. Kerusakan morfologi eritrosit juga dipengaruhi oleh suhu pengiriman dan penyimpanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan eritrosit maka eritrosit akan

lisis. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Afriansyah et al., (2021) hasil penelitian diuraikan bahwa jumlah eritrosit pada suhu ruang (20-25°C) lebih rendah daripada suhu kulkas (4-8°C). Pada suhu ruang nilai rata-rata 4,65 juta/ μ I dan pada darah suhu kulkas memiliki rata-rata 4,50 juta/ μ L. Terjadinya penurunan jumlah eritrosit disebabkan oleh adanya beberapa faktor lain seperti proses hemolisis, kurangnya ATP pada eritrosit dan terjadinya peningkatan jumlah eritrosit disebabkan oleh temperatur yang tidak stabil sehingga akan mengakibatkan perubahan morfologis pada eritrosit (Rosita et al., 2015). Akan tetapi penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sri Tumpuk et al., (2022) yang diuraikan bahwa penelitian ini terdiri dari 3 kelompok perlakuan yaitu penyimpanan eritrosit dengan suhu 2 °C, suhu 4 °C dan 6 °C dan didapatkan hasil penelitian menunjukkan tidak adanya pengaruh suhu penyimpanan terhadap jumlah eritrosit. Untuk menjaga kelangsungan hidupnya eritrosit membutuhkan oksigen (O₂). Pengiriman sampel juga mempengaruhi morfologi eritrosit karena lama penundaan pembuatan sampel akibat keterlambatan pengiriman sampel. Keterlambatan pengiriman akan membuat morfologi eritrosit rusak. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Warsita et al., (2019) yang menyatakan bahwa penundaan pengecatan ternyata mampu mempengaruhi morfologi eritrosit.

Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dengan jumlah sampel sebanyak 45 kantong darah dari UDD PMI Medan tahun 2023, didapatkan hasil bahwa terjadi perubahan morfologi eritrosit berdasarkan waktu penyimpanan dan juga beberapa faktor lain. Berdasarkan waktu penyimpanan 0 hari ditemukan beberapa morfologi eritrosit yang abnormal yaitu 40 kantong darah (88,9 %) dan sebagian kecil memiliki morfologi normal sebanyak 5

kantong darah (11,1%), terjadinya peningkatan kerusakan morfologi eritrosit diduga karena beberapa faktor yaitu: masa hidup eritrosit yang sudah mencapai usia 120 hari sejalan dengan penelitian Mustafa et al., (2016) dan Hod et al., (2011), kualitas pewarnaan giemsa yang sejalan dengan penelitian Afriansyah et al., (2021) dan Warsita et al., (2019), dan faktor lingkungan dari pendonor juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurdiansah et al., (2018); Berdasarkan waktu penyimpanan 10 hari ditemukan perubahan morfologi eritrosit sebanyak 100 % yang kemungkinan disebabkan oleh lama waktu penyimpanan, lama penundaan pembuatan sampel akibat keterlambatan pengiriman sampel, penelitian ini sejalan juga dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Andriyani et al., (2018) tentang Gambaran Jumlah Eritrosit Dengan Waktu Penyimpanan Selama 30 Hari; Berdasarkan waktu penyimpanan 20 hari didapatkan hasil abnormal sebanyak 100 % yang kemungkinan diakibatkan oleh waktu penyimpanan dan pengiriman sampel, suhu penyimpanan dan pengiriman sampel, lama pengiriman sampel yang membutuhkan waktu selama 60 menit, Kerusakan morfologi eritrosit juga dipengaruhi oleh suhu pengiriman dan penyimpanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan eritrosit maka eritrosit akan lisis. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Afriansyah et al., (2021) hasil penelitian diuraikan bahwa jumlah eritrosit pada suhu ruang (20-25°C) lebih rendah daripada suhu kulkas (4-8°C); Berdasarkan waktu penyimpanan 30 hari didapatkan hasil pemeriksaan bahwa seluruh sampel abnormal yang kemungkinan disebabkan oleh lama waktu penyimpanan eritrosit dan lama penundaan pembuatan sampel akibat keterlambatan pengiriman sampel. Semakin lama eritrosit yang disimpan maka morfologi eritrosit akan semakin banyak yang rusak. Penelitian ini sejalan

dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Isti et al., (2018)

Referensi

- Adhimah, S. (2020). Peran orang tua dalam menghilangkan rasa canggung anak usia dini (studi kasus di desa karangbong rt. 06 rw. 02 Gedangan-Sidoarjo). *Jurnal Pendidikan Anak*, 9(1), 57–62. <https://doi.org/10.21831/jpa.v9i1.31618>
- Adiputra, I. M. S., Trisnadewi, N. W., Oktaviani, N. P. W., & Munthe, S. A. (2021). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (R. Watrianthos & J. Simamarmata (eds.)). Yayasan Kita Menulis.
- Afriansyah, F., Bastian, Sari, I., & Juraijin, D. (2021). Pengaruh Lamanya Penyimpanan Dan Suhu Terhadap Jumlah Eritrosit. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science*, 2(2), 108–114.
- Aini, A. (2021). *Hematologi I* (Issue October). <https://www.researchgate.net/publication/355183590>
- Aliviameita, A., & Puspitasari. (2019). *Buku Ajar Hematologi* (S. B. Sartika & T. Multazam (eds.)). UMSIDA PRESS. <https://press.umsida.ac.id/index.php/umsidapress/article/view/978-979-3401-97-3>
- Andriyani, Y., Btari, S., & Sepvianti, W. (2018). Gambaran Jumlah Eritrosit Pada Whole Blood Selama 30 Hari Penyimpanan Di Pmi Kabupaten Sleman Yogyakarta. *STIKES Guna Bangsa Yogyakarta*, 463–467.
- Arianda, D. (2017). *ATLAS LABORATORIUM MEDIS (Gambar Mikroskopis Mikroorganisme)*. am publishing.
- Arviananta, R., Syuhada, S., & Aditya, A. (2020). Perbedaan Jumlah Eritrosit Antara Darah Segar dan Darah Simpan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 686–694.

- <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.388>
- Becker, F. G., Cleary, M., & Team. (2019). Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM). *Syria Studies*, 7(1), 37–72.
- Bhakti Wiyata. (2016). Pedoman Etik Penelitian. *Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri*, 1–49.
- Christina Roosarjani, Danik Riawati, A. H. (2020). *Modul Teknologi Transfusi Darah* (Syarifah (ed.); 1st ed.). PT Cipta Gadhing Artha.
- Deftia. (2015). *Kelainan Bentuk Eritrosit (Shape)*. <https://dustygerbera.wordpress.com/2015/10/29/kelainan-bentuk-eritrosit-shape/>
- Farida Nur Aini, Martati Nur Utami, B. S. L. (2020). Komponen Darah. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Ghenong, K. N. . (2020). *Gambaran Morfologi Eritrosit Darah Donor Berdasarkan Jenis Kelamin Laki-Laki Dan Perempuan Pada Darah Packed Red Cells Dengan Masa Simpan 30 Hari* (Vol. 106, Issue 2000). STIKes GUNA BANGSA YOGYAKARTA.
- Hall, J. E. (2012). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (12th ed.). <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Hanggara, D. S. (2017). *Komponen Darah Packed Red Cells (PRC)*. <https://patologiklinik.com/2017/09/19/komponen-darah-packed-red-cells-prc/>
- Hanggara, D. S., & Anwar, S. (2009). *Gambaran Eritrosit Abnormal*. <https://patologiklinik.com/2009/12/24/gambaran-eritrosit-abnormal/>
- Hanifah, A. Y. (2022). *Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Komponen*. Universitas Binawan.
- Hod, E. A., Brittenham, G. M., Billote, G. B., Francis, R. O., Ginzburg, Y. Z., Hendrickson, J. E., Jhang, J., Schwartz, J., Sharma, S., Sheth, S., Sireci, A. N., Stephens, H. L., Stotler, B. A., Wojczyk, B. S., Zimring, J. C., & Spitalnik, S. L. (2011). Transfusion of human volunteers with older, stored red blood cells produces extravascular hemolysis and circulating non-transferrin-bound iron. *Blood*, 118(25), 6675–6682. <https://doi.org/10.1182/blood-2011-08-371849>
- Hupitoyo, & Mudayatiningsih, S. (2019). *Biokimia Darah* (Vol. 4, Issue 1). Kementerian Kesehatan RI.
- Isti, R., Rofinda, Z. D., & Husni, H. (2018). Gambaran Morfologi Eritrosit Packed Red Cell Berdasarkan Waktu Penyimpanan Di Bank Darah RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(Supplement 2), 17. <https://doi.org/10.25077/jka.v7i0.819>
- Kamilah, D., & Widyaningrum, D. (2019). Hubungan jenis packed red cell (PRC) yang ditransfusikan dengan reaksi transfusi febrile non haemolytic transfusion reaction (FNHTR). *Intisari Sains Medis*, 10(1), 227–231. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i1.348>
- Kartini, D. S., Muhiddin, R., & Arif, M. (2020). The Morphological Features Of Erythrocytes In Stored Packed Red Cells (Gambaran Morfologi Eritrosit di Packed Red Cells Simpan). *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 13(2), 80–92.
- Kemenkes, R. (2015). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 91 Tahun 2015 Standar Pelayanan Transfusi Darah*. Pasal 9-29.
- Maharani, E. A., & Noviar, G. (2018). *Imunohematologi Dan Bank Darah*. 322. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Masturoh, I., & Anggita, N.

- (2015). Metodologi Penelitian Kesehatan. *Syria Studies*, 7(1), 37–72.
- Mescher, A. L. (2017). *Histologi Dasar Junqueira* (felicia et all Susanti (ed.); 14th ed.). Buku kedokteran EGC.
- Mustafa, I., Al Marwani, A., Mamdouh Nasr, K., Abdulla Kano, N., & Hadwan, T. (2016). Time Dependent Assessment of Morphological Changes: Leukodepleted Packed Red Blood Cells Stored in SAGM. *BioMed Research International*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/45294> 34
- Nurdiansah, I., Ruliati, & Zuhroh, I. N. (2018). *Gambaran Morfologi Eritrosit Pada Juru Parkir (Studi di Jalan Ahmad Yani Kec. Jombang Kab. Jombang)*[STIKesICMeJombang.]. <https://doi.org/10.4135/9781412984683.n2>
- Pranata, L. (2018). Pengaruh Hijamah Terhadap Kadar Eritrosit Dan Hematokrit Darah Vena Orang Sehat. *Jurnal Kesehatan Saelmakers PERDANA*, 1(2), 72-78.
- Pranata, L. (2018). Pengaruh Wet Cupping terhadap Kadar Hemoglobin Darah Vena Orang Sehat. *Sriwijaya Journal Of Medicine*, 1(3), 139-142.
- Pranata, L. (2020). Fisiologi 1.
- Rosita, A., Mushawwir, A., & Latipudin, D. (2015). Status Hematologis (eritrosit, hematokrit, dan hemoglobin) Ayam Petelur Fase Layer Pada Temperature Humidity Index Yang Berbeda. *Student Journals*, 4(1), 1–10.
- Rusydi, A., & Fadhli, M. (2018). Statistika Pendidikan: Teori dan Praktik Dalam Pendidikan. In *Cv. Widya Puspita*.
- Saragih, P., Adhayanti, I., Lubis, Z., & Hariman, H. (2019). Pengaruh waktu simpan Packed Red Cells (PRC) terhadap perubahan kadar hemoglobin, hematokrit, dan glukosa plasma di RSUP H. Adam Malik, Medan, Indonesia. *Intisari Sains Medis*, 10(2), 501–505. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i2.415>
- Sepvianti, W., Wulandari, M., Kusumaningrum, S. B. C., Sunartono, S., & Djafar, T. (2019). Gambaran Kadar Hemoglobin pada Sediaan Produk Darah Packed Red Cells (PRC) selama Masa Simpan 20 hari. *Journal of Health*, 6(2), 123–125. <https://doi.org/10.30590/vol6-no2-p123-125>
- Situmorang, P. R., Sihotang, W. Y., & Novitarum, L. (2020). Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kelayakan Donor Darah di STIKes Santa Elisabeth Medan Tahun 2019. *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 7(2), 122. <https://doi.org/10.32807/jambs.v7i2.195>
- Sri Tumpuk, Laila Kamilla, & Linda Triana. (2022). Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Jumlah Eritrosit Pada Transfusi Darah di Rumah Sakit Bank Darah RSUD Dr. Soedarso Pontianak. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 16(3), 362–367. <https://doi.org/10.33860/jik.v16i3.1576>
- Sumoko. (2020). Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Komponen Darah Donor Packed Red Cell Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*, 5(1), 34–41.
- Teresa, S. (2021). *Teardrop cells (dacrocytes)*. <https://imagebank.hematology.org/image/60280/teardrop-cells-dacrocytes?type=upload>
- Tumpuk, S., Kamilla, L., & Triana, L.

(2022). *Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Jumlah Eritrosit Pada Transfusi Darah di Rumah Sakit Bank Darah RSUD Dr . Soedarso Pontianak* *The Effect of Storage Temperature on The Number of Erythrocytes on Blood Transfusions in Hospital Blood Bank of Dr . Soedarso* P. 16(3), 362–367.

Warsita, N., Fikri, Z., & Ariami, P. (2019). *Pengaruh Lama Penundaan Pengecatan Setelah Fiksasi Apusan Darah Tepi Terhadap Morfologi Eritrosit.* *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(2), 125.
<https://doi.org/10.32807/jambs.v6i2.145>