

SKRIPSI

PERBEDAAN PEMERIKSAAN DARAH LENGKAP DIPERIKSA SECARA
LANGSUNG DENGAN PENUNDAAN 24 JAM PADA REFRIGERATOR
MENGGUNAKAN HEMATOLOGI ANALYZER



OLEH :

CESI APRILIA
NIM : 2410263563

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025



a).Tempat/tgl : . b).Nama Orang Tua : (Ayah) (Ibu) ; c).Program Studi : D IV Anal Kesehatan/TLM; d).Fakultas Ilmu Kesehatan; e).No NIM :2410263563 ; f).Tgl Lulus : 2025; g).Predikat lulus : ; h).IPK : ; i).Lama Studi : 4 Tahun; j).Alamat: Dusun IV, Desa Beringin Makmur II

PERBEDAAN PEMERIKSAAN DARAH LENGKAP DIPERIKSA SECARA LANGSUNG DENGAN PENUNDAAN 24 JAM PADA REFRIGERATOR MENGGUNAKAN HEMATOLOGI ANALYZER

SKRIPSI

Oleh: Cesi Aprilia

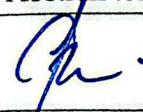
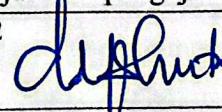
Pembimbing 1. Chairani, M.Biomed, 2. Dyna Putri Mayaserli, M.Si.

Abstrak

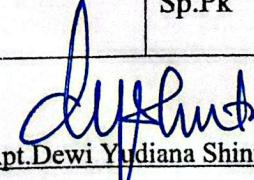
Pemeriksaan darah lengkap merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering diminta oleh klinisi untuk menegakkan diagnosis, menunjang diagnosis, membuat diagnosis banding, pemantauan terapi, menilai beratnya penyakit, dan menentukan prognosis awal suatu penyakit. Pemeriksaan darah lengkap sendiri meliputi beberapa pemeriksaan, seperti pemeriksaan kadar hemoglobin, eritrosit, leukosit, hematokrit dan trombosit. Penelitian bertujuan untuk melihat perbedaan pemeriksaan darah lengkap diperiksa secara langsung dengan penundaan 24 jam pada suhu ruang menggunakan hematologi *analyzer* metode yang digunakan dalam penelitian bersifat deskriptif analitik dengan cara probability random sampling, sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 50 Responden yang melakukan MCU yang datang ke Laboratorium RSUD Raja Ahmad Tabib Tanjungpinang, hasil penelitian pemeriksaan langsung dan setelah penundaan 24 jam kadar hemoglobin (14,37 g/dL) menjadi 14,32 g/dL jumlah eritrosit (4.83 juta/ μ L) menjadi (4.81juta/ μ L), jumlah leukosit($6,81 \times 10^3/\mu\text{L}$) menjadi ($6,96 \times 10^3/\mu\text{L}$), jumlah trombosit ($280,1 \times 10^3/\mu\text{L}$) menjadi ($266,3 \times 10^3/\mu\text{L}$), Nilai Hematokrit (45,0%) menjadi (44,3%) seluruh data berdistribusi dengan normal, pada uji T Dependen didapatkan hasil P-value <0.001 maka dinyatakan terdapat perbedaan darah yang diperiksa langsung dan ditunda selama 24 jam.

Kata Kunci: Darah Lengkap, Pemeriksaan Langsung dan Pemeriksaan Ditunda,

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 11 September 2025. Abstrak telah disetujui oleh penguji.

Tanda Tangan	1 	2 	3.
Nama Terang	Chairani, M. Biomed	Dyna Putri Mayaserli, M. Si	Dr. dr. Dwi Yulia, Sp.Pk

Mengetahui Ketua Program Studi :


Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si



a).Place/date: . b).Parents' names: (Father) (Mother) ; c).Study programme: D IV Health Analyst/TLM; d). Faculty of Health Sciences; e). Student ID Number: 2410263563; f). Graduation Date: 2025; g). Graduation Status: ; h). GPA: ; i). Duration of Study: 4 Years; j). Address: Dusun IV, Desa Beringin Makmur II

DIFFERENCES BETWEEN COMPLETE BLOOD COUNTS EXAMINED IMMEDIATELY AND THOSE DELAYED FOR 24 HOURS IN A REFRIGERATOR USING A HAEMATOLOGY ANALYZER THESIS

By: Cesi Aprilia

Supervisors: 1. Chairani, M.Biomed, 2. Dyna Putri Mayaserli, M.Si

Abstrak

Complete blood count is one of the laboratory tests that is often requested by clinicians to establish a diagnosis, support a diagnosis, make a differential diagnosis, monitor therapy, assess the severity of a disease, and determine the initial prognosis of a disease. A complete blood count itself includes several tests, such as testing haemoglobin, erythrocyte, leukocyte, haematocrit and platelet levels. The aim of this study was to examine the differences between complete blood counts examined immediately and after a 24-hour delay at room temperature using a haematology analyser. The method used in this study was descriptive analysis using probability random sampling. The sample used in this study consisted of 50 respondents who underwent MCU and visited the laboratory at Raja Ahmad Tabib Tanjungpinang Hospital. The results of the study showed that after immediate testing and after a 24-hour delay, the haemoglobin level (14.37 g/dL) became 14.32 g/dL, the erythrocyte count (4.83 million/ μ L) became (4.81 million/ μ L), the leukocyte count ($6.81 \times 10^3/\mu$ L) to ($6.96 \times 10^3/\mu$ L), platelet count ($280.1 \times 10^3/\mu$ L) to ($266.3 \times 10^3/\mu$ L), and haematocrit value (45.0%) to (44.3%). All data were normally distributed. In the dependent t-test, a P-value <0.001 was obtained, indicating a significant difference between blood samples examined immediately and those delayed for 24 hours

Keyword : Complete Blood Count, Immediate Examination and Deferred Examination.

This thesis was defended before a panel of examiners and passed in 11 September 2025. The abstract has been approved by the examiners.

Name	1 	2 	3.
Full Name	Chairani, M. Biomed	Dyna Putri Mayaserli, M. Si	Dr. dr. Dwi Yulia, Sp.Pk

Knowing the Head of the Study Programme :

Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponen di dalam darah. Darah terdiri dari eritrosit, leukosit, trombosit, serta cairan yang berwarna kekuningan disebut dengan plasma. (Bararah et al., 2017).

Pemeriksaan darah lengkap merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering diminta oleh klinisi untuk menegakkan diagnosis, menunjang diagnosis, membuat diagnosis banding, pemantauan terapi, menilai beratnya penyakit, dan menentukan prognosis awal suatu penyakit. Pemeriksaan darah lengkap sendiri meliputi beberapa pemeriksaan, seperti pemeriksaan kadar hemoglobin, hitung jumlah sel eritrosit, pemeriksaan indeks eritrosit, hitung jumlah sel leukosit, hitung jenis leukosit, hitung jumlah sel trombosit, laju endap darah (LED), dan hemotokrit.

Pemeriksaan darah lengkap dilakukan melalui tahap pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Tahap pra-analitik meliputi persiapan pasien, pemberian identitas, pengambilan sampel, pengolahan sampel. Tahap analitik meliputi pemeriksaan sampel dan kalibrasi alat. Pada tahap pasca-analitik meliputi pencatatan hasil dan pelaporan hasil pemeriksaan .

Spesimen yang digunakan dalam pemeriksaan darah lengkap adalah darah dengan antikoagulan EDTA. Pemeriksaan sampel darah yang baik harus dilakukan segera setelah pengambilan specimen darah. Pemeriksaan harus dilakukan 2 jam setelah pengambilan sampel setelah pengambilan spesimen darah, specimen yang disimpan dalam beberapa jam sebelum pemeriksaan akan terjadi lisis sel, dan pertumbuhan bakteri. Hal tersebut dapat terjadi tergantung pada lama waktu penyimpanan dan suhu penyimpanan.

Penundaan pemeriksaan yang terjadi di laboratorium, dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya kehabisan reagen, alat yang digunakan error, jumlah ATLM yang kurang memadai, volume pekerjaan yang padat, atau masalah non teknis yang terjadi pada saat pemeriksaan dan perubahan permintaan pemeriksaan pada sampel. Penelitian yang dilakukan oleh Novita, 2021 perbedaan pemeriksaan darah rutin yang diperiksa langsung dengan ditunda 3 jam pada suhu 4-8°C menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan hasil yang signifikan.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Oliveira et al., 2018 menunjukkan bahwa penyimpanan darah pada suhu ruang selama lebih dari 2 jam dapat mempengaruhi stabilitas eritrosit, yang berdampak pada nilai hematokrit dan hemoglobin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan signifikan antara hasil pemeriksaan darah lengkap yang dilakukan secara langsung dengan yang mengalami penundaan selama 4 jam pada suhu ruang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan

rekomendasi bagi laboratorium dalam menetapkan standar waktu maksimal pemeriksaan darah lengkap agar hasil yang diperoleh tetap akurat dan dapat diandalkan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah, apakah terdapat perbedaan pemeriksaan darah lengkap diperiksa secara langsung dengan penundaan 24 jam pada suhu ruang menggunakan hematologi *analyzer* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan pemeriksaan darah lengkap yang diperiksa secara langsung dengan penundaan 24 jam pada suhu ruang menggunakan hematologi analyzer.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui perbedaan pemeriksaan kadar Hemoglobin yang diperiksa secara langsung dengan penundaan 24 jam pada refrigerator menggunakan hematologi analyzer
2. Untuk mengetahui perbedaan pemeriksaan jumlah sel eritrosit yang diperiksa secara langsung dengan penundaan 24 jam pada refrigerator menggunakan hematologi analyzer.

3. Untuk mengetahui perbedaan pemeriksaan jumlah sel leukosit yang diperiksa secara langsung dengan penundaan 24 jam pada refrigerator menggunakan hematologi analyzer
4. Untuk mengetahui perbedaan pemeriksaan jumlah sel trombosit yang diperiksa secara langsung dengan penundaan 24 jam pada refrigerator menggunakan hematologi analyzer.
5. Untuk mengetahui perbedaan pemeriksaan hematokrit yang diperiksa secara langsung dengan penundaan 24 jam pada refrigerator menggunakan hematologi analyzer.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan, serta pengalaman dalam penelitian ilmiah bidang Hematologi pada pemeriksaan “Perbedaan Pemeriksaan Darah Lengkap Yang Diperiksa Secara Langsung Dengan Penundaan 24 Jam Pada Refrigerator Menggunakan *Hematology Analyzer*”.

1.4.2 Bagi Institusi Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi perputakaan ilmiah bagi Institusi dalam pembelajaran khususnya dalam bidang ilmu Hematologi sebagai dokumen dan bahan pembanding untuk penelitian selanjutnya.

Pengukuran nilai hematokrit dapat dilakukan dengan metode manual menggunakan makrohematokrit dan mikrohematokrit, juga metode otomatis menggunakan *hematology analyzer*.

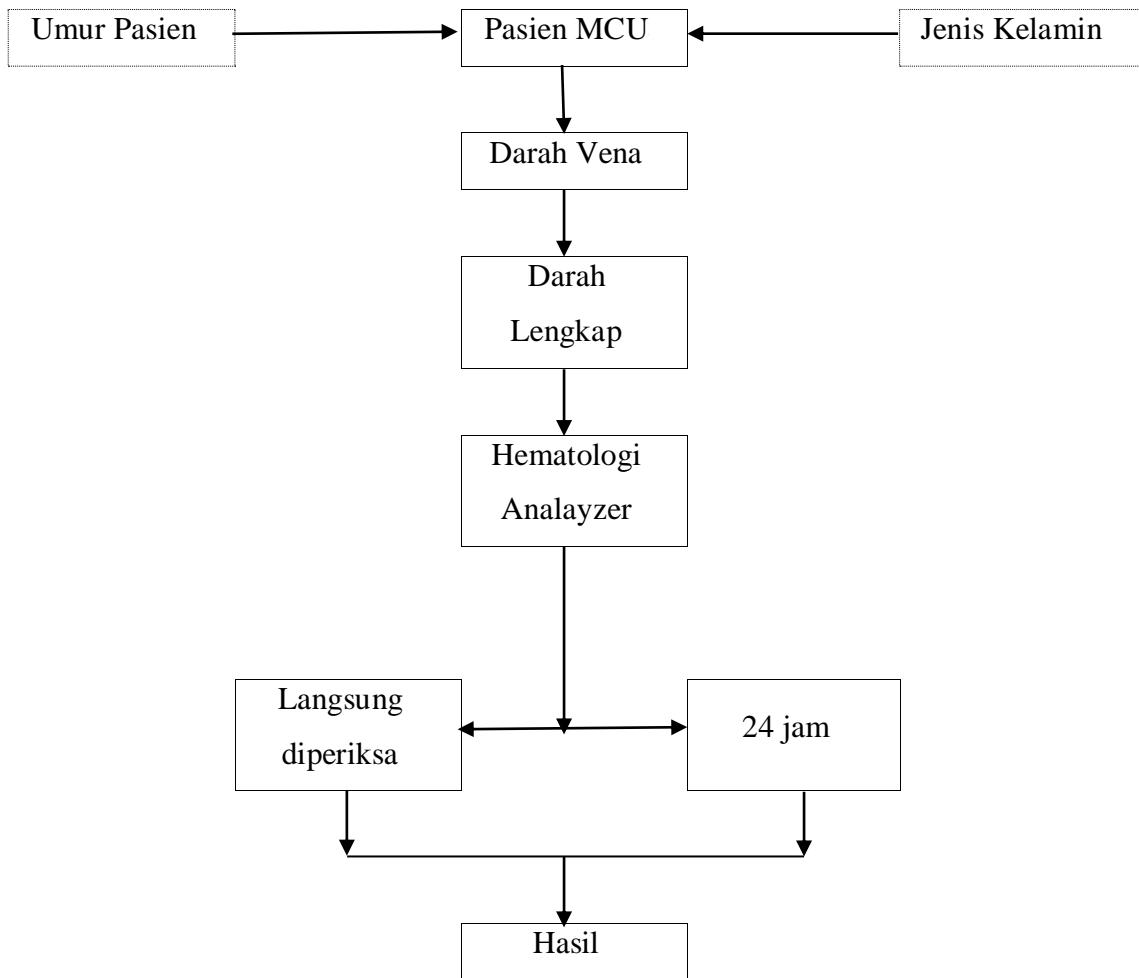
1. Makrohematokrit

Prinsip pemeriksaan hematokrit metode makrohematokrit adalah darah vena dengan antikoagulan dimasukkan ke dalam tabung wintrobe dan dicentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm sehingga terjadi pemasatan sel darah merah di bawah tabung. Tingginya kolom sel darah merah diukur dan dibaca sebagai nilai hematokrit yang dinyatakan dalam persen. Cara makrohematokrit menggunakan tabung wintrobe yang mempunyai diameter dalam 2,5-3 mm, panjang 110 mm dengan skala interval 1 mm sepanjang 100 mm ; volume tabung adalah 1 mililiter (Hidayah, 2018).

2. Mikrohematokrit

Pemeriksaan hematokrit baik metode makro maupun metode mikro terdapat lapisan Buffy coat yang letaknya diantara lapisan sel darah merah dan plasma. Lapisan ini terdiri dari lekosit dan trombosit yang berwarna kelabu kemerahan atau keputih-putihan. Dalam keadaan normal tingginya lapisan buffy coat 0,1 mm sampai dengan 1 mm. Tinggi 0,1 mm kira-kira sesuai dengan 1000 lekosit/mm³ (Hidayah, 2018). Metode ini cepat dan sederhana, namun pemusingan harus dikontrol agar sentrifugalnya optimal, dan tabung harus diletakkan dengan hati-hati serta dibaca terhadap skala pembanding (Sadikin, 2002).

2.4 Kerangka Teori



Keterangan :

Tidak diteliti :

Diteliti : :

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di RSUD Raja Ahmad Tabib “Pemeriksaan Darah Lengkap Yang di Periksa Secara Langsung Dengan Penundaan 24 Jam Pada Refrigerator Menggunakan *Hematology Analyzer*” dengan jumlah sampel sebanyak 50 orang responden sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia (Tahun)	20-29	18	36,0
	30-39	23	46,0
	≥ 40	9	18,0
Pekerjaan	Mahasiswa	14	28,0
	Karyawan Swasta	36	72,0
Total		50	100

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 50 responden, distribusi karakteristik responden dapat dijelaskan sebagai berikut. Dilihat dari kelompok usia, sebagian besar responden berada pada rentang usia 30–39 tahun sebanyak 23 orang (46,0%), diikuti kelompok usia 20–29 tahun sebanyak 18 orang (36,0%), dan sisanya 9 orang (18,0%) berada pada

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Kadar Hemoglobin

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pemeriksaan kadar hemoglobin langsung dan setelah penundaan 24 jam pada refrigerator. Rata-rata kadar hemoglobin menurun dari 14,37 g/dL pada pemeriksaan langsung menjadi 14,32 g/dL setelah penundaan, dengan nilai $p < 0,001$. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh proses degradasi hemoglobin akibat penyimpanan sampel darah, meskipun berada pada suhu rendah (2–8 °C).

Menurut teori hematologi, hemoglobin merupakan protein kompleks yang terikat pada eritrosit dan memiliki kemampuan mengikat oksigen. Selama penyimpanan, terutama jika terjadi oksidasi atau hemolisis, hemoglobin dapat berubah menjadi methemoglobin, sehingga nilai pemeriksaan menjadi sedikit lebih rendah. Penelitian Sharma et al. (2021) juga menjelaskan bahwa penyimpanan darah lebih dari 24 jam pada suhu refrigerator dapat menyebabkan penurunan konsentrasi hemoglobin akibat kerusakan sel darah merah. Penelitian yang dilakukan oleh Dameuli dkk. (2018) melaporkan bahwa adanya kenaikan kadar hemoglobin yang pemeriksaanya ditunda hingga 20 jam lamanya, meskipun spesimen disimpan pada suhu dingin (2-8°C), analisis statistik yang dilakukan menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara spesimen yang diperiksa secara langsung dengan penundaan 20 jam. Dengan demikian, pemeriksaan hemoglobin

sebaiknya dilakukan sesegera mungkin setelah pengambilan sampel agar hasil yang diperoleh tetap akurat.

5.2 Jumlah Eritrosit

Berdasarkan hasil analisis, terdapat perbedaan signifikan pada jumlah eritrosit antara pemeriksaan langsung dan setelah penundaan 24 jam, dengan rata-rata jumlah eritrosit menurun dari 4,83 juta/ μ L menjadi 4,81 juta/ μ L ($p < 0,001$). Penurunan ini berkaitan erat dengan hemolisis sel darah merah yang terjadi selama penyimpanan sampel.

Eritrosit memiliki membran sel yang elastis, tetapi tetap rentan terhadap kerusakan jika sampel darah disimpan terlalu lama. Suhu rendah memperlambat metabolisme eritrosit, namun paparan waktu yang lama dapat menyebabkan degradasi membran sel dan lisis sebagian eritrosit, sehingga hasil hitung sel menjadi lebih rendah. Penelitian Husna et al. (2020) mendukung temuan ini, di mana penyimpanan darah lebih dari 12 jam dapat menurunkan jumlah eritrosit hingga 1–3% karena hemolisis ringan. Oleh karena itu, untuk pemeriksaan jumlah eritrosit, penyimpanan sampel sebaiknya tidak melebihi 24 jam agar hasil tetap valid.

5.3 Jumlah Leukosit

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada jumlah leukosit antara pemeriksaan langsung dan setelah penundaan 24 jam, di mana rata-rata jumlah leukosit meningkat dari $6,81 \times 10^3/\mu$ L menjadi $6,96 \times 10^3/\mu$ L ($p < 0,001$). Kenaikan jumlah leukosit ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh

perubahan morfologi sel darah putih dan artefak analisis akibat penyimpanan darah.

Leukosit, khususnya neutrofil dan monosit, bersifat lebih rapuh dibandingkan eritrosit, sehingga selama penyimpanan dapat terjadi perubahan struktur inti dan sitoplasma. Hal ini menyebabkan hematology analyzer mendeteksi fragmen sel atau vesikel sitoplasma sebagai leukosit tambahan, sehingga hasil perhitungan otomatis meningkat. Penelitian Lippi et al. (2020) menemukan bahwa penyimpanan darah lebih dari 12 jam pada refrigerator dapat meningkatkan hasil hitung leukosit palsu karena artefak analisis. Oleh sebab itu, pemeriksaan jumlah leukosit sebaiknya dilakukan ≤ 2 jam setelah pengambilan sampel untuk meminimalkan risiko kesalahan hasil

5.4 Jumlah Trombosit

Analisis data menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada jumlah trombosit antara pemeriksaan langsung dan setelah penundaan 24 jam. Rata-rata jumlah trombosit menurun dari $280,1 \times 10^3/\mu\text{L}$ menjadi $266,3 \times 10^3/\mu\text{L}$ ($p < 0,001$). Penurunan ini terjadi karena trombosit sangat rapuh dan mudah mengalami agregasi selama penyimpanan, terutama jika sampel tidak segera diproses. Pada suhu rendah, aktivitas metabolisme trombosit menurun drastis sehingga sel-sel trombosit cenderung saling menempel, menyebabkan alat hematology analyzer membaca agregat trombosit sebagai satu sel tunggal. Akibatnya, hasil perhitungan otomatis trombosit tampak lebih rendah dari jumlah sebenarnya. Menurut penelitian Gong et al. (2019), jumlah trombosit dapat turun signifikan setelah 8–12

jam penyimpanan pada suhu 2–8 °C, sehingga pemeriksaan trombosit disarankan dilakukan tidak lebih dari 2 jam setelah sampel diambil.

5.5 Nilai Hematokrit

Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada nilai hematokrit antara pemeriksaan langsung dan setelah penundaan 24 jam, di mana rata-rata hematokrit menurun dari 45,0% menjadi 44,3% ($p < 0,001$). Penurunan nilai hematokrit ini sejalan dengan menurunnya jumlah eritrosit akibat hemolisis ringan selama penyimpanan.

Hematokrit merupakan perbandingan antara volume eritrosit dan total volume darah, sehingga kestabilannya sangat bergantung pada integritas sel darah merah. Penelitian Al-Qudimat et al. (2020) menyatakan bahwa penyimpanan darah lebih dari 24 jam dapat memengaruhi hasil hematokrit karena adanya perubahan distribusi plasma dan kerusakan sebagian eritrosit.

Penelitian yang dilakukan oleh Anggita, Sri. (2021) menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil pemeriksaan hematokrit sebelum dan sesudah penundaan pemeriksaan. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil hematokrit yang akurat, pemeriksaan sebaiknya dilakukan segera setelah pengambilan sampel.

5.6 Analisis Umum dan Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelima parameter hematologi (hemoglobin, eritrosit, leukosit, trombosit, dan hematokrit) mengalami perbedaan signifikan antara pemeriksaan langsung dan setelah penundaan 24 jam pada refrigerator meskipun hasil masih dalam batas normal. Penundaan

penyimpanan sampel darah dapat memengaruhi hasil pemeriksaan darah lengkap secara klinis. Temuan ini sesuai dengan penelitian Nugraha et al. (2021) yang menyatakan bahwa penyimpanan sampel darah lebih dari 12 jam dapat menimbulkan perubahan signifikan pada parameter leukosit dan trombosit, serta penurunan nilai hemoglobin dan hematokrit. Selain itu, Putri et al. (2022) juga menemukan adanya peningkatan jumlah leukosit palsu akibat artefak analisis jika pemeriksaan dilakukan lebih dari 18 jam setelah pengambilan sampel. Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemeriksaan darah lengkap sebaiknya dilakukan segera setelah pengambilan sampel, idealnya dalam waktu kurang dari 2 jam, untuk menghindari kesalahan hasil pemeriksaan, terutama pada parameter leukosit dan trombosit.