PERBANDINGAN KADAR HEMOGLOBIN SAMPEL DARAH YANG DIHOMOGENKAN SECARA MANUAL DENGAN YANG DIHOMOGENKAN MENGGUNAKAN *BLOOD ROLLER MIXER* PADA MAHASISWA D.IV UNIVERSITAS BINAWAN

TUGAS AKHIR

PUSPA AMALIA

NIM 061811056

PROGRAM STUDI D.IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINAWAN

JAKARTA

2022

PERBANDINGAN KADAR HEMOGLOBIN SAMPEL DARAH YANG DIHOMOGENKAN SECARA MANUAL DENGAN YANG DIHOMOGENKAN MENGGUNAKAN *BLOOD ROLLER MIXER* PADA MAHASISWA D.IV UNIVERSITAS BINAWAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mendapatkan Gelar

Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes)

PUSPA AMALIA

NIM 061811056

PROGRAM STUDI D.IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINAWAN

JAKARTA

2022

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Puspa Amalia
NIM	: 061811056
Program Studi	: D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Judul Tugas Akhir	: Perbandingan Kadar Hemoglobin Sampel Darah yang Dihomogenkan secara Manual dengan yang dihomogenkan menggunakan *Blood Roller Mixer* pada Mahasiswa D.IV Universitas Binawan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Skripsi diajukan tanpa ada tindak plagiarisme sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Prodi Studi Diploma IV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Binawan.

Jika dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa saya melakukan pelanggaran keaslian dan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh pendidikan kepada saya.

Jakarta, 19 Juli 2022

Puspa Amalia

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Puspa Amalia

NIM : 061811056

Program Studi : D.IV Teknologi Laboratorium Medis

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Kadar Hemoglobin Sampel Darah yang Dihomogenkan secara Manual dengan yang dihomogenkan menggunakan *Blood Roller Mixer* pada Mahasiswa D.IV Universitas Binawan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis pada Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Binawan.

UNIVERSITAS BINAWAN

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : dr. Dian Eka Putri, Sp.PK

NIDN : 0324048806

Sekretaris Sidang : Ahmad Fitra Ritonga. S.Pd. M.Si.

NIDN : 0301059203

Penguji I : Suparlan Hadi SKM.MARS

NUP : 9903003858

Penguji II : Wulan Fitriani Safitri, S.Pd.,M.Si.

NIDN : 0325049001

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 19 Juli 2022

KaProdi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan

Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si

NIDN. 0310038906

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesikan proposal tugas akhir ini dengan judul "Perbandingan Kadar Hemoglobin Sampel Darah yang Dihomogenkan secara Manual dengan yang dihomogenkan menggunakan *Blood Roller Mixer* pada Mahasiswa D.IV Universitas Binawan."

Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana terapan pada program studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatann dan Teknologi Universitas Binawan.

Pada penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan pengetahuan serta keterampilan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak-banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Dr.Ir. Illah Sailah, M.S selaku Rektor Universtas Binawan
2. Dr. Mia Srimiati, S.Gz., M.Si selaku Dewan Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi
3. Bapak Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi D.IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan
4. dr. Dian Eka Putri, Sp.PK selaku pembimbing pertama yang telah bersedia membagi ilmunya dan memberikan kritik dan saran dalam menyusun TA.
5. Bapak Ahmad Fitra Ritonga, S.Pd.,M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah banyak menyediakan waktu dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penyusunan TA ini.
6. Untuk keluarga terutama Mamah ku Mar'ah dan Bapaku Saepudin terimakasih selalu memberikan semangat, doa dan dukungan yang baik secara moral dan materi.
7. Staff dan Dosen TLM yang tidak bisa sebutkan satu persatu yang telah memberikan ilmunya selama berkuliah di Universitas Binawan

UNIVERSITAS BINAWAN

8. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Prodi D.IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan
9. Sahabat saya Sri mulyati, Lili hairani, nur amalia insani, berliana febrianti, nabila sakinah, hesti arfaizah, anisa maji, ulfa nur W yang selalu saling support, memberikan motivasi dan berbagi ilmu, serta pendengar yang baik untuk keluh kesah saya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, sehingga saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan tulisan ini. Semoga proposal tugas akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis.

UNIVERSITAS BINAWAN

Jakarta, 19 Juli 2022

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH

Sebagai civitas akademik Universitas Binawan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Puspa Amalia
NIM	: 061811056
Program Studi	: Teknologi Laboratorium Medis
Jenis Karya	: Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Binawan atas karya tulis ilmiah saya, yang berjudul : Perbandingan Kadar Hemoglobin Sampel Darah yang Dihomogenkan secara Manual dengan yang dihomogenkan menggunakan *Blood Roller Mixer* pada Mahasiswa D.IV Universitas Binawan.

Dengan memberikan hasil karya (Tugas Akhir) kepada Universitas Binawan, maka Universitas Binawan berhak menyimpan atau mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Jakarta, 19 juli 2022

Puspa Amalia

NIM. 061811056

UNIVERSITAS BINAWAN

PERBANDINGAN KADAR HEMOGLOBIN SAMPEL DARAH YANG DIHOMOGENKAN SECARA MANUAL DENGAN YANG DIHOMOGENKAN MENGGUNAKAN *BLOOD ROLLER MIXER* PADA MAHASISWA D.IV UNIVERSITAS BINAWAN.

Puspa Amalia

Program Studi D.IV Teknologi Laboratorium Medis

Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi

Abstrak

Hemoglobin (hb) merupakan pemeriksaan rutin yang dilakukan sebagai pemeriksaaan penunjang suatu penyakit. Proses homogenitas darah dengan antikoagulan merupakan proses paling penting sebelum pemeriksaan hb. Penghomogenan dapat dilakukan secara manual dan menggunakan *blood roller mixer*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar hb yang dihomogenkan secara manual dan menggunakan *blood roller mixer*. Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan, pada bulan Maret-Juni 2022 sebanyak 29 mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis diikutkan dalam penelitian. Sampel darah vena diambil dengan menggunakan dua tabung. Darah pada tabung pertama dihomogenkan secara manual menggunakan teknik inversi sesaat setelah pengambilan darah. Darah pada tabung kedua dihomogenkan dengan cara diletakan di *blood roller mixer* selama 5 menit sesaat setelah pengambilan darah. Pemeriksaan hb menggunakan metode *cyanide-free hb* alat *hematology analyzer*. Analisis statistik menggunakan uji T berpasangan. Rata-rata kadar hb pada sampel yang dihomogenkan secara manual adalah 12,73 g/dL (1,30). Rata-rata kadar hb pada sampel yang dihomogenkan dengan *blood roller mixer* adalah 12,43 g/dL (1,25). Uji T berpasangan memperoleh hasil p-value 0,031<0,05 terdapat berpedaan kadar hb pada sampel darah yang dihomogenkan secara manual dengan *blood roller mixer*.

Kata kunci: Hemoglobin, Homogenisasi Manual, Homogenisasi *Bood Roller Mixer*

COMPARISON OF HEMOGLOBIN LEVELS OF MANUALLY HOMOGENATED BLOOD SAMPLES WITH HOMOGENATED USING BLOOD ROLLER MIXER IN D.IV STUDENTS OF BINAWAN UNIVERSITY

Puspa Amalia
Medical Laboratory Technology Study Program

Faculty of Health Sciences and Technology

Abstract

Hemoglobin (hb) is a routine examination carried out as a supporting examination of a disease. The process of homogeneity of blood with anticoagulants is the most important process before hb examination. Homogenization can be done manually and using a blood roller mixer. This study aims to determine the difference in hb levels that were homogenized manually and using a blood roller mixer. This research is a cross sectional study. The research was conducted at the Clinical Pathology Laboratory, Binawan University, in March-June 2022 as many as 29 students of Medical Laboratory Technology were included in the study. Venous blood samples were taken using two tubes. The blood in the first tube was homogenized manually using the inversion technique shortly after blood collection. The blood in the second tube was homogenized by placing it on a blood roller mixer for 5 minutes immediately after taking the blood. Hb examination using the cyanide-free HB method with a hematology analyzer. Statistical analysis using paired T test. The average hb level in the manually homogenized sample was 12.73 g/dL (1.30). The average hb level in the sample which was homogenized with a blood roller mixer was 12.43 g/dL (1.25). Paired t test obtained p-value 0.031 <0.05, there were differences in hb levels in blood samples that were homogenized manually with a blood roller mixer.

Keywords*: Hemoglobin, Manual Homogenization, Bood Roller Mixer Homogenization*

UNIVERSITAS BINAWAN

Daftar Isi

Halaman

Judul.....i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS ii
HALAMAN PENGESAHAN..... iii
Kata Pengantar iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH viii
Abstark vii
Daftar isi iix
Daftar Gambar..... xii
Daftar Tabel xiii
BAB I 1
PENDAHULUAN.....1
1.1 Latar Belakang..... 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian..... 3
1.3.1 Tujuan Umum 3
1.3.2 Tujuan Khusus 3
1.4 Manfaat Penelitian..... 3
BAB II 4
TINJAUAN PUSTAKA.....4
2.1 Pemeriksaan Hematologi..... 4
2.1.1 Pemeriksaan Hemoglobin 5
2.1.2 Darah..... 6
2.1.3 Hematology Analyzer 6
2.1.4 Metode Cyanide-free pada alat Hematology Analyzer..... 7
2.2 Homogenisasi 7

UNIVERSITAS BINAWAN

2.2.1 Metode Homogenisasi secara Manual 8
2.2.2 Metode Homogenisasi Menggunakan Blood Roller Mixer 9
2.3Kerangka Teori 10
2.4 Hipotesis 10
BAB III 11
METODOLOGI PENELITIAN 11
3.1 Jenis dan Desain Penelitian 11
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 11
3.3 Populasi dan Sampel 12
3.4 Kerangka Konsep 12
3.5 Definisi Oprasional 13
3.6 Alur Kerja 14
3.7 Teknik Pengumpulan Data 15
a. Wawancaa 15
b. Observasi 15
Pengambilan darah (sampling) 15
Alat dan Bahan 15
3.7.2 Prosedur Pengambilan Darah Vena 15
3.7.3 Prosedur Pemeriksaan Hemoglobin 16
3.7.4 Alat dan reagen yang digunakan 16
3.7.5 Prosedur pemeriksaan hemoglobin 16
3.8 Teknik Analisis Data 17
3.8.1 Analisis Univariat 17
3.8.2 Analisis Bivariat 17
BAB IV 18
Hasil Penelitian dan Pembahasan 18
4.1 Hasil Penelitian 18
4.1.1 Karakteristik subjek Sampel 18
4.1.2 Kadar Hemoglobin pada Homogenisasi Manual dan blood roller mixer 18
4.1.4 Perbandingan kadar hemoglobin dari sampel darah yang dihomogenkan secara manual dan blood roller mixer 19

UNIVERSITAS BINAWAN

4.2 Pembahasan 19
BAB V 22
SIMPULAN DAN SARAN 22
5.1 Simpulan 22
5.2 Saran 22
DAFTAR PUSTAKA 23

UNIVERSITAS BINAWAN

Daftar Gambar

Gambar 1 Gambar Proses Homogenisasi Secara Manual.....8
Gambar 2 Proses Homogenisasi Menggunakan Blood Roller Mixer 9
Gambar 3 Kerangka Teori.....10
Gambar 4 Peta lokasi Universitas Binawan 12
Gambar 5 Kerangka Konsep Penelitian 14
Gambar 6 Alur Kerja.....11

UNIVERSITAS BINAWAN

Daftar Tabel

Tabel 1 Definisi Operasional 13
Tabel 2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin dan Usia Pasien.....18
Tabel 3 Kadar hemoglobin yang dihomogenkan secara manual dan *Blood Roller Mixer* 18
Tabel 4 Perbandingan kadar hemoglobin sampel darah yang dihomogenkan secara manual dan *Blood Roller Mixer* 20

UNIVERSITAS BINAWAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan darah rutin (hematologi) bertujuan untuk mengetahui adanya kelainan pada sel-sel darah. Pemeriksaan tersebut dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan alat.[1] salah satu pemeriksaan hematologi yaitu pemeriksaan hemoglobin, sampel diambil dari darah vena, arteri, maupun perifer.[2] Pemeriksaan hemoglobin memerlukan antikoagulan untuk mencegah terjadinya pembekuan, karena pada darah terdapat kandungan zat pembeku darah (koagulan). Agar darah tetap dalam kondisi cair.[3] Pemeriksaan hemoglobin dalam darah mempunyai peranan penting dalam diagnosis suatu penyakit salah satunya anemia.[4] Proses pemeriksaan dibagi menjadi 3 tahapan yaitu pra analitik, analitik dan post analitik. Proses pra analitik persiapan, pengambilan dan penanganan sampel darah dilakukan, salah satunya homogenisasi.[5]

Homogenisasi suatu proses pencampuran antara darah dan antikoagulan yang harus tercampur secara baik,. Proses homogenisasi pada pemeriksaan hemoglobin sangat berpengaruh, karena akan memengaruhi struktur eritrosit, sehingga dapat memengaruhi hasil hemoglobin. Tekanan yang berlebih saat proses membolak balikan tabung mengakibatkan eritrosit pecah maka hemoglobin akan keluar.[6] Homogenisasi dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan alat. Homogenisasi secara manual dilakukan dengan menggunakan tangan dengan cara membolak balikan tabung (Teknik inversi) secara halus dan tidak dapat terukur. Sedangkan homogenisasi dengan alat *blood roller mixer* memiliki standart pengaturan kecepatan, pengaturan waktu dan dapat lebih terukur.[7]

Homogenisasi darah dengan menggunakan *blood roller mixer* seperti yang dilakukan di RSI Sukapura dapat meminimalisir kesalahan pada pemeriksaan dan dapat mengurangi dampak lisis pada sampel, dibandingkan secara manual. Beberapa klinik dan rumah sakit masih menggunakan homogenisasi secara manual karena tidak memiliki alat tersebut. Hal ini menunjukan terdapat variasi cara homogenisasi yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

UNIVERSITAS BINAWAN

Penelitian yang membandingkan pemeriksaan hematologi dengan menggunakan sampel yang dihomogenkan secara manual dengan yang dihomogenkan menggunakan *blood roller mixer* sudah dilakukan. Tulus melaporkan bahwa rata – rata jumlah eritrosit yang dihomogenkan secara manual 48.000.000 $^{u}/_{l}$ dan yang dihomogenkan menggunakan *blood roller mixer* 48.187.500 $^{u}/_{l}$. Kadar hematokrit pada homogenisasi manual 36,1 % dan menggunakan *blood roller mixer* adalah 36,2 %. kadar LED yang dihomogenkan secara manual 12,7 mm/jam dan yang menggunakan *blood roller mixer* 14,73 mm/jam. Hasil analisa statistik dengan uji T berpasangan dengan nilai p = 0,429 (p-value >0,05) yang artinya tidak ada perbedaan hasil kadar hematokrit antara homogenisasi secara manual dan menggunakan alat *blood roller mixer* dengan kecepatan 35 rpm selama 5 menit.dan ada perbedaan yang bermakna pada pemeriksaan kadar LED antara homogenisasi manual dengan menggunakan alat *blood roller mixer*.[8] Dini melaporkan sebanyak 28 sampel dengan rata-rata jumlah trombosit yang dihomogenkan secara manual 283.678 mikroliter dan yang dihomogenkan secara otomatis 279.035 mikroliter. Didapatkan ρ value 0,499> 0,05 artinya tidak ada perbedaan pada jumlah trombosit yang dihomogenkan secara manual dan otomatis.[7]

Penelitian yang sudah dilakukan belum meneliti tentangan kadar hemoglobin sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Perbandingan Kadar Hemoglobin Sampel Darah yang Dihomogenkan secara Manual dengan yang dihomogenkan menggunakan *Blood Roller Mixer* pada Mahasiswa D.IV Universitas Binawan."

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini "apakah terdapat Perbandingan Kadar Hemoglobin Sampel Darah yang Dihomogenkan secara Manual dengan yang dihomogenkan menggunakan *Blood Roller Mixer* pada Mahasiswa D.IV Universitas Binawan?."

UNIVERSITAS BINAWAN

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kadar hemoglobin pada sampel darah yang di homogenkan secara manual dan *blood roller mixer*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1) Mengetahui kadar hemoglobin pada sampel darah yang dihomogenkan secara manual
2) Mengetahui kadar hemoglobin pada sampel darah yang dihomogenkan menggunakan alat *blood roller mixer*
3) Mengetahui perbandingan rata-rata kadar hemoglobin yang telah di homogenkan secara manual dengan *blood roller mixer*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat praktisi penelitian ini sebagai berikut:

a. Bagi praktisi
   1. Mengetahui hasil perbandingan kadar hemoglobin yang dihomogenkan secara manual dan *blood roller mixer*.
   2. Menerapkan ilmu yang dimiliki sebagai dasar untuk melakukan penelitian
b. Bagi akademis
   1. Media bahan informasi bagi peneliti lanjutan tentang jumlah hemoglobin
   2. sebagai referensi menambah kepustakaan lembaga kesehatan dan Pendidikan khususnya bagi Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan.
c. Bagi profesi TLM
   1. Memberikan informasi mengenai perbandingan kadar hemoglobin yang dihomogenkan secara manual dan *blood roller mixer*
   2. Dapat dijadikan referensi untuk penelitan selanjutnya.

UNIVERSITAS BINAWAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemeriksaan Hematologi

Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya. Darah terdiri dari bagian padat yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), trombosit dan bagian cairan yang berwarna kekuningan yang disebut plasma. Pemeriksaan hematologi rutin dapat menentukan kualitas kesehatan. Pemeriksaan ini dilakukan untuk membantu diagnosis dan memantau penyakit dengan melihat kenaikan dan penurunan jumlah sel darah. Pemeriksaan darah rutin merupakan bagian kelompok pemeriksaan laboratorium klinik yang terdiri dari beberapa macam pemeriksaan seperti pemeriksaan kadar Hemoglobin (Hb), hitung jenis leukosit, eritrosit, leukosit, trombosit, laju endap darah (LED) dan pemeriksaan hemostasis.[9]

Pemeriksaan hematologi dapat dilakukan secara manual yang memakan waktu cukup lama dan tidak menunjukkan ketelitian serta ketepatan yang baik. Dengan perkembangan teknologi dalam bidang laboratorium, pemeriksaan hematologi dapat dihitung dengan Hematology Analyzer. Hasil pemeriksaan diperoleh dalam waktu singkat serta hasil dapat dipercaya karena memiliki ketelitian dan ketepatan yang tinggi.[1]

Pada pemeriksaan hematologi sampel yang di ambil menggunakan darah dari vena dimana harus dilakukan sesuai dengan prosedur darah ditambahkan/ dicampurkan antikoagulan yaitu EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acetate*) agar darah tidak membeku. [10]

Dalam proses pemeriksaan laboratorium ada 3 tahapan penting, yaitu:

1. Pra analitik, tahap-tahap pemeriksaan pra analitik meliputi :
   (a) Persiapan pasien
   (b) Pemberian identitas spesimen
   (c) Pengambilan spesimen
   (d) Pengolahan spesimen

(e) Penyimpanan spesimen

(f) Pengiriman spesimen ke laboratorium

2. Analitik tahap-tahap pemeriksaan analitik antara lain:

(a) kegiatan pemeliharaan/kalibrasi alat

(b) pelaksanaan pemeriksaan,

(c) pengawasan ketelitian dan ketepatan.

3. Post Analitik, tahap-tahap pemeriksaan post analitik antara lain :

(a) kegiatan pencatatan hasil pemeriksaan,

(b) pelaporan hasil pemeriksaan.[11]

2.1.1 Pemeriksaan Hemoglobin

Hemoglobin (hb) terdiri dari protein yang mengandung zat besi didalam sel darah merah yang merupakan pengangkut oksigen dari paru keseluruh jaringan tubuh. Hemoglobin juga merupakan pembawa karbondioksida dari jaringan tubuh menuju paru untuk dikeluarkan. Hemoglobin terdiri dari globin, apoprotein, dan empat gugus heme, yaitu molekul organik dengan satu atom besi. Mutasi pada gen protein hemoglobin dapat mengakibatkan suatu golongan penyakit yang disebut hemoglobinopati, yang paling sering ditemui dilapangan adalah anemia sel sabit dan talasemia.[4]

Pemeriksaan kadar Hemoglobin digunakan sebagai pemeriksaan penunjang untuk membantu menegakan diagnosis sebagai pencerminan reaksi tubuh terhadap suatu penyakit dan sebagai penunjang kemajuan terapi pada penderita anemia. Menurunnya kadar hemoglobin dalam sel darah merah menjadi penyebab utama anemia (kurang darah). Menurunya kadar hemoglobin menunjukkan rendahnya tingkat oksigen yang ada di dalam darah dan dapat menyebabkan sesak nafas. Kekurangan oksigen dalam darah akan memperberat daya kerja jantung.[4] Adapun resiko yang terjadi jika penetapan kadar Hemoglobin tidak akurat akan membuat kesalahan dalam diagnosis suatu penyakit dan pola pengobatan terhadap pasien. Pemeriksaan ketepatan kadar hemoglobin yang dilakukan di laboratorium sangat dipengaruhi oleh pengalaman, kualitas reagen, cara pengambilan sampel dan cara pemeriksaan. Pemeriksaan kadar hemoglobin dapat

UNIVERSITAS BINAWAN

dilakukan dengan beberapa metode seperti metode *Sahli*, metode *Cyanmet* Hemoglobin, dengan cara manual dan otomatis.[2].

2.1.2 Darah

Darah berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan juga berfungsi sebagai pertahanan tubuh manusia terhadap virus atau bakteri. Apabila contoh darah diambil kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu disentrifugasi maka tampak darah tersusun atas 55 % plasma darah dan 45 % sel darah. Darah terbentuk dari beberapa unsur, yaitu plasma darah, sel darah merah, sel darah putih dan keping darah. Plasma darah merupakan komponen terbesar dalam darah, karena lebih dari separuh darah mengandung plasma darah. Hampir 90% bagian dari plasma darah adalah air[9] penyimpanan darah EDTA harus dijaga pada suhu 2-8°C, untuk menjaga kemampuan darah menyalurkan oksigen dan mengurangi pertumbuhan bakteri yang mengkontaminasi. darah di simpan. Batas penyimpanan 2°C sangat penting, karena eritrosit sangat sensitif terhadap pembekuan, sehingga dinding sel darah akan pecah dan hemoglobin akan keluar atau hemolisis.[12]

2.1.3 *Hematology Analyzer*

Hematologi analyzer digunakan untuk pemeriksaan sampel berupa darah. Prinsip *hematology analyzer* yaitu alat untuk mengukur/menghitung komponen darah berdasarkan ukuran sel yang masuk melalui aliran arus listrik atau berkas cahaya terhadap sel sel yang dilalui. Untuk mengelompokan sel yang melewati aliran listrik tersebut, terdapat suatu masalah yaitu darah yang dihomogenkan secara tidak baik maka akan mempengaruhi strukrur *eritrosit* sehingga dibaca dialat sebagai trombosit atau hemoglobin. Sampel dalam pemeriksaan *hematology analyzer* adalah darah kapiler ataupun pembuluh darah vena, namun dalam pemeriksaan ini sering menggunakan pembuluh darah vena.[6]

Hematology Analyzer tidak mampu membaca dengan baik beberapa sel abnormal, baik berukuran besar, kecil maupun hancur atau lisis, sehingga memungkinkan kenaikan dibeberapa parameter pemeriksaan darah lengkap.[13]

UNIVERSITAS BINAWAN

2.1.4 Metode *Cyanide-free* pada alat *Hematology Analyzer*

Metode ini menggunakan reagen *sodium lauryl sitrat* (SLS). Prinsip kerja cyanide-free reagen pelisis Hb akan melisiskan eritrosit dan merubah Hb yang dibebaskan melalui proses kimia bebas sianida menjadi metHb, absorban kemudian diukur pada Panjang gelombang 555 nm.[2] Absorban berbanding lurus dengan konsentrasi sampel. Dalam metode ini, reagen yang digunakan bisa melisiskan membran pada eritrosit sehingga membebaskan hemoglobin. Gugus globin dari hemoglobin diubah, kemudian gugus heme dioksidasi.

Prinsip kerja hematology analyzer yaitu sampel darah dicuci selama 200 kali lalu dicampur dengan hemolyzing kemudian akan dihitung hemoglobin dan kemudian data diolah di mikroprosesor yang kemudian akan ditampilkan dalam monitor atau display.[10]

Keuntungan dari metode ini ialah: dua metode *cyanmethemoglobin* dan *oxyhemoglobin*. Metode *Cyanide-free* cepat serta tidak menggunakan reagen beracun. Pada metode *Cyanide-free* ini memiliki kekurangan yaitu tidak bisa menghitung jenis hemoglobin *sulf* Hb. Hasil pemeriksaan hemoglobin metode *Cyanide-free* menggunakan alat *Hematology Analyzer* cenderung tinggi jika dibandingkan metode POCT. Pengukuran hemoglobin menggunakan metode *Cyanide-free* merupakan *Gold Standard* untuk mengukur konsentrasi hemoglobin. Pada sarana pelayanan kesehatan yang lebih rendah seperti puskesmas atau laboratorium klinik kecil lebih banyak menggunakan metode *point of care testing* (POCT) menggunakan alat hemoglobinometer portable. Belum menggunakan metode *Cyanide-free.* [14]

2.2 Homogenisasi

Homogenisasi merupakan suatu proses bercampurnya darah whole blood dengan anti koagulan pada tabung vacutainer. Bertujuan untuk memberikan kontak antara koagulan dan antikoagulan, sehingga pembekuan tidak terjadi. Homogenisasi merupakan salah satu tahap awal sebelum sampel dilakukan pemeriksaan. Homogenisasi darah dengan antikoagulan yang tidak sempurna dapat menyebabkan terbentuknya bekuan darah sehingga memengaruhi hasil pemeriksaan.[7]

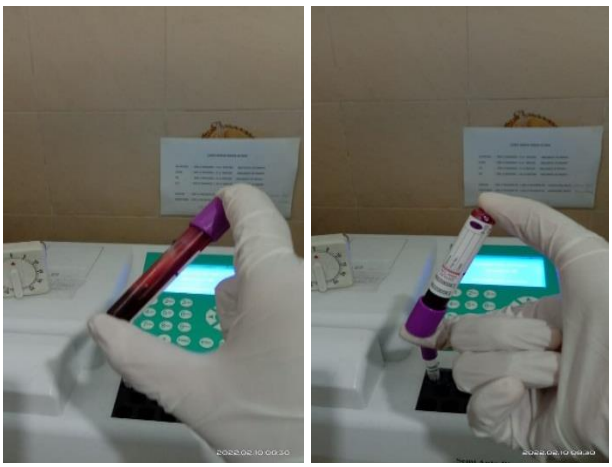
UNIVERSITAS BINAWAN

Homogenisasi dibagi menjadi 2 yaitu homogenisasi manual dan homogenisasi menggunakan alat:

2.2.1 Metode Homogenisasi secara Manual

Homogenisasi secara manual dilakukan dengan teknik inverse dan sirkuler. Penelitian fitri (2020) menyatakan bahwa homogenisasi manual yang dilakukan dengan teknik inversi dinyatakan sebagai *gold standard* membolak-balikkan tabung sampel sebanyak 5-10 kali dengan lembut. Terdapat beberapa penelitian yang menetapkan homogenisasi dengan metode inversi sebanyak 8-10 kali. Homogenisasi harus dilakukan secara lembut, jika dilakukan secara kasar berpotensi menyebabkan terjadinya hemolisis kemudian akan mempengaruhi kadar hemoglobin.[15] Metode homogonesasi secara manual memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan homogenisasi secara manual memiliki biaya yang relatif murah, kekurangan dari homogenisasi manual yaitu dapat memakan waktu yang lebih banyak jika pemeriksaan dilakakkuan dalam jumlah yang banyak, dalam waktu pengerjaan dapat mengeluarkan tenaga lebih banyak jika sampel dalam jumlah yang sangat banyak, sampel dapat lisis jika saat melakukan penghomogenan dilakukan secara kuat, tidak memiliki settingan kecepetan, *Human error*,.[8]

Proses homogenitas secara manual menggunakan teknik inversi di bolak balik 8-10 kali dapat dilihat pada gambar 1



Gambar1. Gambar Proses Homogenisasi Secara Manual

(Sumber: Dokumen Pribadi)

2.2.2 Metode Homogenisasi Menggunakan *Blood Roller Mixer*

Metode homogenisasi menggunakan alat yang disebut *blood roller mixer*, sesaat setelah sampel diambil dari proses flebotomi kedalam tabung anti koagulan. Prinsip kerja *blood roller mixer* menghomogenkan dengan arah atau geraknya membentuk angka delapan, dimana dihomogenkan kearah bawah, atas, kanan dan kiri, untuk membentuk atau memperoleh darah yang homogen dengan EDTA (sentrifugal), dengan kecepatan yang terukur dan settingan waktu yang terukur. Homogenisasi blood roller mixer memiliki kekurangan dan kelebihan.

Kelebihan homogenisasi yaitu lebih terukur karena dengan kecepatan yang stabil dapat mengurangi dampak lisis pada sampel. Homogenisasi secara otomatis lebih terukur karena kecepatan gerak yang sudah disetting sesuai standart [8] Kekurangan homogenisasi secara otomatis membutuhkan bantuan tenaga listrik untuk menggunakan alat tersebut.[7]

UNIVERSITAS BINAWAN

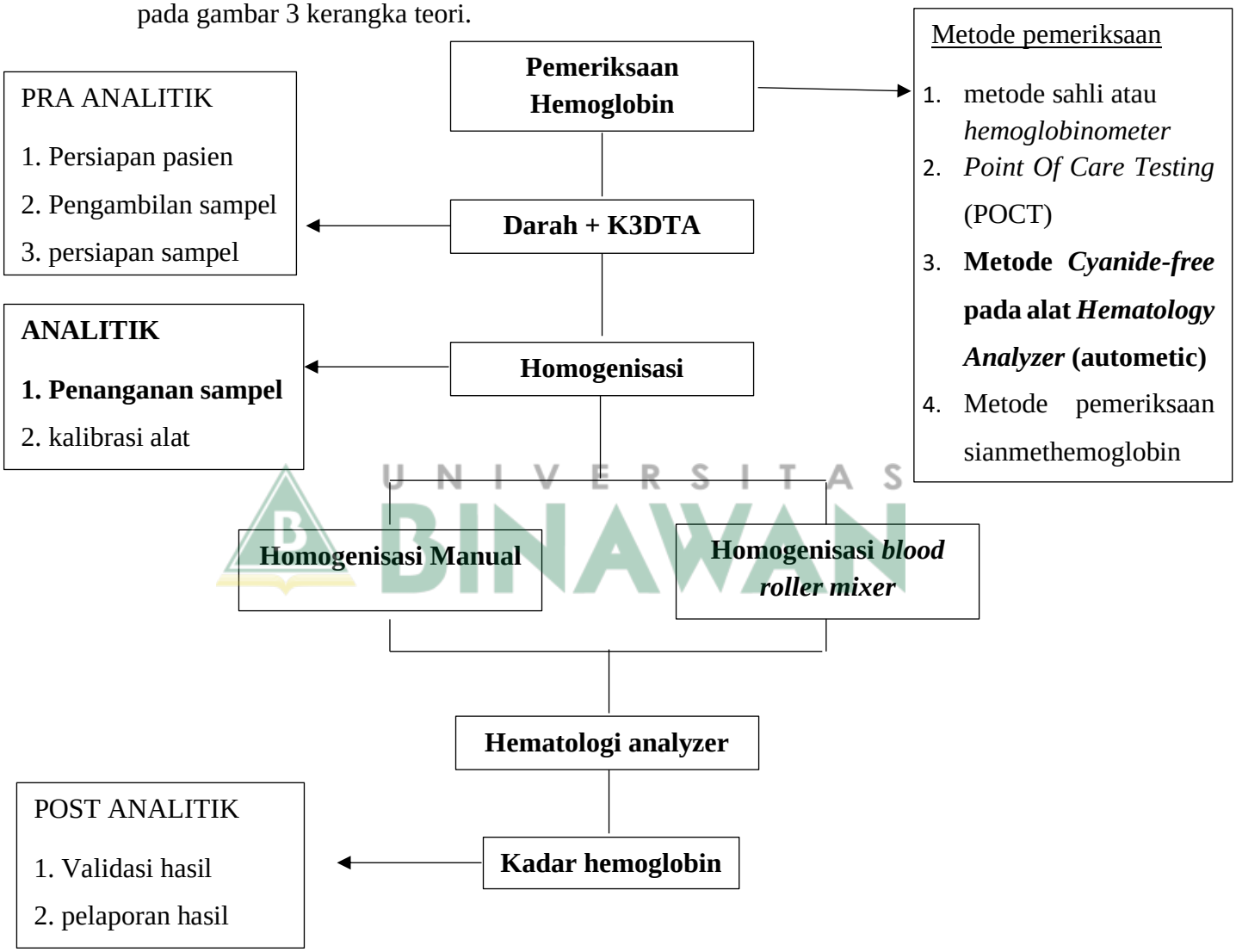
Proses homogenitas menggunakan alat dengan *blood roller mixer* dapat dilihat pada gambar 2 dengan kecepatan yang telah di atur.

Gambar2. Proses Homogenisasi Menggunakan Blood Roller Mixer

(Sumber: dokumen pribadi)

2.3 Kerangka Teori

Pemeriksaan hemoglobin dipengaruhi oleh tahap praanalitik khususnya proses homogenisasi *whole blood* dengan antikoagulan, penjelasan teoritis dijelaskan pada gambar 3 kerangka teori.



Gambar 3. Kerangka Teori

Keterangan: **Variabel yang diteliti**

Variabel yang tidak diteliti

2.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini yaitu terdapat perbedaan kadar hemoglobin yang di homogenisasikan secara manual dengan *blood roller mixer* x Signifikan

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian yaitu penelitian dengan dua variabel atau lebih yang bertujuan untuk membedakan atau membandingkan hasil penelitian antara dua kelompok penelitian. Desain yang digunakan yaitu observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium patologi klinik Universitas Binawan yang terletak di provinsi DKI Jakarta, tepatnya kota Jakarta Timur di Jl. Dewi Sartika No.25-30, Kalibata, Kec. Kramat jati, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13630. Universitas Binawan berdiri pada bulan Februari 2000 dengan nama Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan, kemudian berubah menjadi Universitas Binawan pada Juli 2018. Peta lokasi terlihat pada gambar 4

UNIVERSITAS BINAWAN

Gambar 4. Peta lokasi Universitas Binawan

Universitas Binawan mempunyai berbagai keunggulan yang membuat kampus ini banyak diminati oleh para pelajar. Dari segi sarana dan prasarana Universitas Binawan sangat memadai memiliki ruang laboratorium untuk setiap fakultas. Peneliti melakukan penelitian di salah satu laboratoriumnya yang terletak di lantai 5 yang dilaksanakan pada bulan Juni 2022 sebanyak 29 sampel.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi adalah individu sehat. penelitian ini meminta kesediaan mahasiswa TLM angkatan 2020 sebagai partisipan. Partisipan diberikan penjelasan tentang prosedur penelitian dan mentanda tangani *informed concent.*

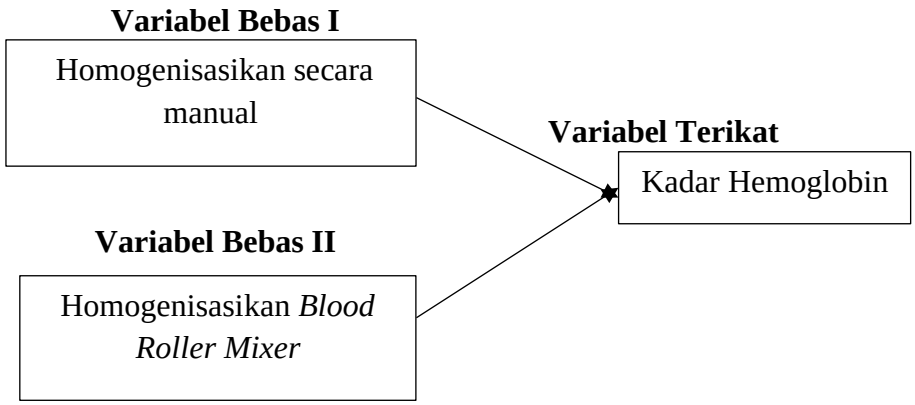
Sampel penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik pengambilan sampel *consecutive sampling*, dimana semua subjek yang datang dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi. Dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

1. Kriteria inklusi : Mahasiswa D.IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan yang sehat dan bersedia menjadi subjek penelitian
2. Kriteria eksklusi : Mahasiswa D.IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan yang tidak hadir dan tidak bersedia menjadi subjek penelitian

UNIVERSITAS BINAWAN

3.4 Kerangka Konsep

Penelitian ini menganalisis perbedaan pada hemoglobin pada perbedaan metode homogenisasi. Variabel bebas pada penelitian ini adalah metode homogenisasi (inversi manual dana menggunakan alat *blood roller mixer).* Variabel terikat adalah kadar hemoglobin pada 2 kelompok perlakuan homogenisasi tersebut. Kerangka konsep akan dijelaskan pada gambar 5



`

Gambar 4. Kerangka Konsep Penelitian

3.5 Definisi Oprasional

Definisi operasional variabel penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini:

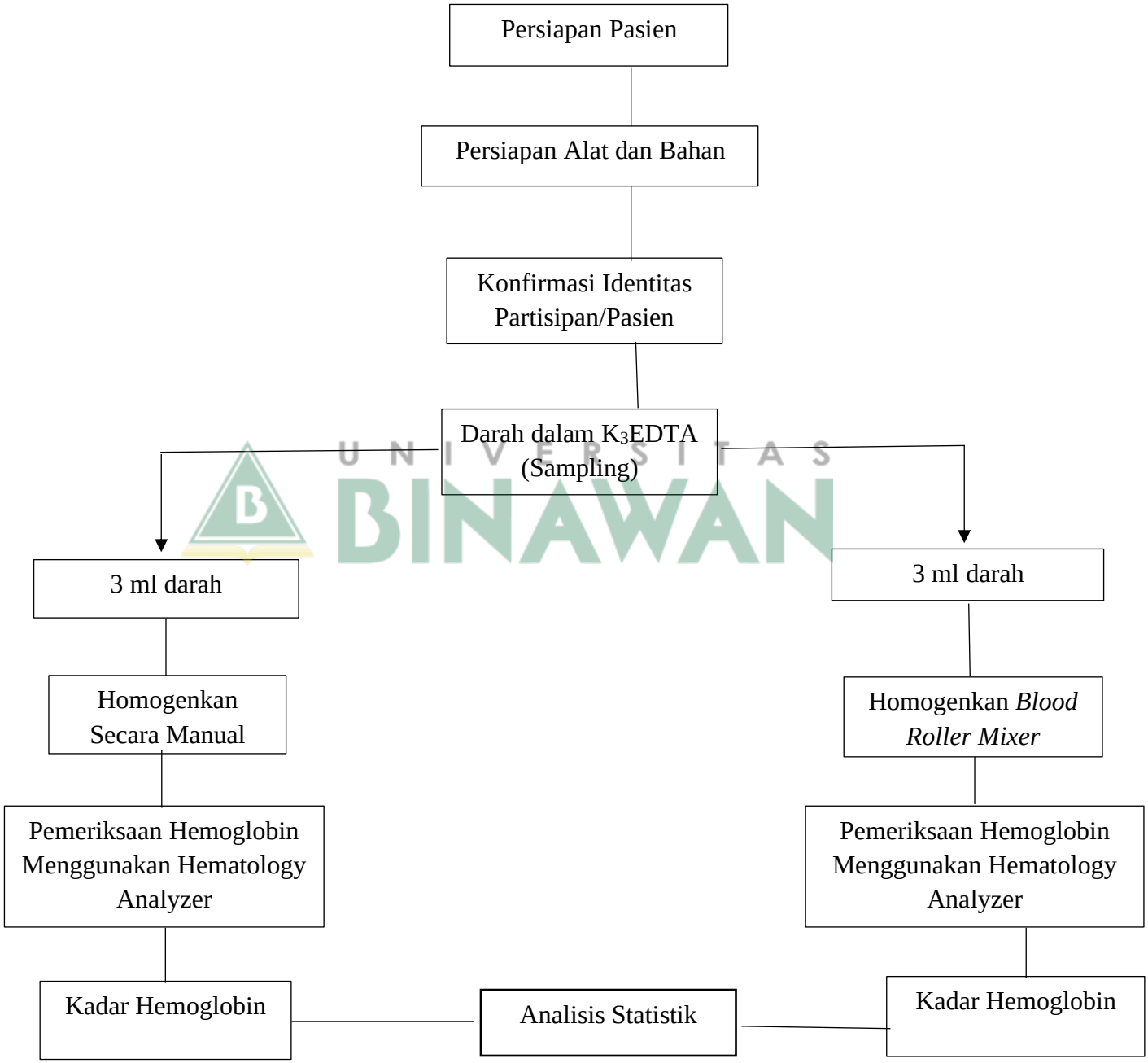
Tabel 1. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara ukur	Skala
1.	Homogenisasi manual sesaat setelah proses flebotomi	Homogenisasi secara manual yaitu pencampuran darah dengan EDTA yang dilakukan secara vertikal dengan lembut.	Dilihat Menggunakan teknik inversi (membolak balikan tabung) selama 8-10 kali dengan tangan	Nominal
2.	Homogenisasikan *blood roller mixer* sesaat setelah proses flebotomi	Homogenisasi *blood roller mixer* yaitu koagulan di campurkan dengan antikoagulan yang berada dalam tabung dengan menggunakan alat memiliki pengaturan waktu dan kecepatan	dilihat dengan teknik homogen arah atau geraknya membentuk angka delapan dengan pengaturan waktu 5 menit	Nominal
3.	Kadar hemoglobin setelah homogenisasi manual	Kadar hemoglobin adalah nilai yang diperoleh dari pemeriksaan hemoglobin yang sudah di homogenkan secara manual	Menggunakan metode *Cyanide-free hb* dengan alat *hematology analyzer*	Rasio
4.	Kadar hemoglobin sesaat setelah homogenisasi *blood roller mixer*	Kadar hemoglobin adalah nilai yang diperoleh dari pemeriksaan hemoglobin yang sudah di homogenkan menggunakan blood roller mixer	Menggunakan metode *Cyanide-free hb* dengan alat *hematology analyzer*	Rasio

UNIVERSITAS BINAWAN

3.6 Alur Kerja

Proses penelitian dapat dilihat pada gambar 6 alur kerja.



Gambar 5. Alur Kerja

3.7 Teknik Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan oleh peneliti berupa identitas pasien seperti nama, tanggal lahir, umur, mengisi informed consent

b. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui hasil kadar hemoglobin pada sampel darah yang dihomogenkan secara manual dengan *blood roller mixer*

Pengambilan darah (sampling)

Alat dan Bahan

Alat

a) Tourniquet
b) Holder
c) Rak tabung
d) APD level 1
e) Hematology analyzer
f) Blood roller mixer

Bahan

a) Jarum vacum
b) Sampel darah vena 3 mL/tabung
c) Alkohol swab
d) Plester
e) Tabung K3DTA berwarna ungu
f) Tissue

3.7.2 Prosedur Pengambilan Darah Vena

a. Dipersiapkan alat dan bahan untuk pengambilan darah vena
b. Cuci tangan dan menggunakan APD
c. Memasang torniquet pada volar lengan atas dengan cukup kuat sehingga pembuluh darah terlihat jelas, pasien diminta untuk mengepalkan tangan
d. Daerah tusukan di bersihkan menggunakan swab alkohol

UNIVERSITAS BINAWAN

e. Vena yang terlihat ditusuk menggunakan jarum vacum yang sebelumnya telah dipasangkan pada holder
f. Setelah terlihat di indikator terdapat darah, kemudian tusukan tabung k3dta berwarna ungu pada ujung jarum yang lain, biarkan darah mengalir sampai batas volume yang telah ditentukan pada tabung
g. Lepas tabung vacum lalu homogenkan
h. Bekas tusukan ditutup dengan plester

3.7.3 Prosedur Pemeriksaan Hemoglobin

Metode yang digunakan Metode *Cyanide-free hb* pada alat *Hematology Analyzer* mindray BC 2800. Prinsip kerja *cyanide-free hb* adalah eritrosit dilisis kan oleh reagen pelisis, merubah Hb yang dibebaskan melalui proses kimia bebas sianida menjadi metHb, absorban kemudian diukur pada panjang gelombang 555 nm.

UNIVERSITAS BINAWAN

3.7.4 Alat dan reagen yang digunakan :

a. Rak tabung
b. Darah vena yang telah dihomogenkan
c. Reagen
   - Rinse
   - Diluent
   - Lyse
d. Kontrol
e. Blood roller mixer

3.7.5 Prosedur pemeriksaan hemoglobin

a. Dilakukan pengambilan sampel dari darah vena kemudian sampel langsung dihomogenkan secara manual menggunakan teknik inversi dan secara alat menggunakan *blood roller mixer.*
b. Masukan darah yang telah dihomogenkan baik secara manual dengan *blood roller mixer* kedalam alat *hematology analyzer*

c. Pastikan alat dalam status ready, tekan tombol (sampel no) untuk memasukan nomor identitas darah sampel, kemudian tekan tombol enter.
d. Buka tutup tabung, letakan dibawah aspirate probe. Pastikan ujung aspirate probe menyentuh dasar tabung sampel edta berwarna ungu agar tidak menghisap udara
e. Tekan start switch untuk memulai proses
f. Tarik tabung dari bawah jika mendengar bunyi beep 2 kali
g. Hasil akan tertampil pada layar dan secara otomatis tercetak pada kertas
h. Validasi hasil

3.8 Teknik Analisis Data

UNIVERSITAS BINAWAN

Data yang sudah diolah kemudian dianalisis menggunakan software statistika dan SPSS. Analisis yang dilakukan yaitu analisis univariat dan analisis bivariat.

3.8.1 Analisis Univariat

Data Univariat disajikan dalam bentuk frekuensi dan present, data rata-rata (standart devisiasi) dan nilai minimum maksimum. Data kadar hemoglobin pada masing-masing kelompok disajikan dalam bentuk rata-rata (SD) dan nilai minimum-maksimum. Data disajikan dalam bentuk tabel.

3.8.2 Analisis Bivariat

Uji normalitas dilakukan pada data kadar hemoglobin menggunakan uji Shapiro Wilk. Suatu data sikatakan berdistribusi normal apabila nilai $p>0,05$. atau nilai probabilitas pada kedua tabel > 0,05. Jika data tidak normal maka dilakukan upaya normalisasi data dengan mengeluarkan nilai ekstrim. Uji beda dilakukan menggunakan uji T berpasangan. Kadar hemoglobin pada kedua kelompok perlakuan dikatakansecara signifikan jika nilai $p<0,05$ dan *Confidence Interval* (Cl) = 95%.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Karakteristik subjek Sampel

Karakteristik subjek penelitian. Penelitian merekrut 30 sampel, 1 sampel memiliki data yang ekstrim, sehingga di eksklusi. Analisis statistik dilakukan terhadap 29 subjek. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin dan Usia Pasien

Variabel	Jumlah($^0/_0$)
Jenis kelamin	
- Perempuan	26 (89,7)
- Laki-laki	3 (10,3)
Total	29

UNIVERSITAS BINAWAN

Distribusi frekuensi jenis kelamin dilihat dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa pasien yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 89,7$^0/_0$, dan yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 10,3$^0/_0$. Rata-rata usia subjek penelitian yaitu 20 tahun (0,38).

4.1.2 Kadar Hemoglobin pada Homogenisasi Manual dan *Blood Roller Mixer*

Kadar hemoglobin sampel darah yang dihomogenkan secara manual teknik inversi dibolak balik selama 8-10 kali dan kadar hemoglobin sammpel darah yang dihomogenkan menggunakan alat *blood roller mixer* dengan kecepatan 35 Rpm selama 5 menit. Dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan hemoglobin yang dihomogenisasikan secara manual

Homogenisasi	N	Rata-rata	Maksimum	Minimum	SD
Manual	29	12,73 g/dL	15,10 g/Dl	9,90 g/dL	1,30
Blood roller mixer	29	12,43 g/dL	14,90 g/dL	9,90 g/dL	1,25

Rata-rata kadar hemoglobin pada tabel 3 darah yang dihomogenkan secara manual 12,73 g/dL (1,30). Dengan kadar hb terkecil 9,9 g/dL dan kadar hb terbesar 15,1g/dL. Rata-rata kadar hb yang dihomogenkan dengan *blood roller mixer* 12,43 g/dL (1,25). Dengan kadar terkecil 9,9 g/dL dan kadar hb terbesar 14,9 g/dL. Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan homogenisasi manual lebih tinggi dibandingkan kelompok perlakuan homogenisasi blood roller mixer.

4.1.4 Perbandingan kadar hemoglobin sampel darah yang dihomogenkan secara manual dan *Blood Roller Mixer*

Penelitian ini menggunakan uji T berpasangan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan dari satu sampel dengan dua perlakuan yang berbeda. Dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 24. Hasil uji T ditampilkan pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Uji T berpasangan

Homogenisasi	N	*P*
secara manual	29	0,039*
blood roller mixer	29	

* Jika nilai signifikansi <0,05 maka terdapat perbedaan

Pada Tabel 4 Hasil uji analisis t berpasangan terdapat perbedaan bermakna dengan nilai *p_value* 0,039 antara hasil hemoglobin yang dihomogenisasikan secara manual dengan yang dihomogenisasikan dengan *blood roller mixer.*

4.2 Pembahasan

Penelitian merekrut subjek penelitian 29 sampel dengan jumlah laki-laki 3 orang dan perempuan 26 orang dan rata-rata umur partisipan 20 dan 21 tahun, hal ini hampir sama dengan penelitian tulus 2020 yang melakukan penelitian pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah dengan subjek sebanyak 30 sampel dengan data usia dan perbedaan jenis kelamin tidak ditampilkan dan penelitian Didin (2020) dengan subjek penelitian 32 pada mahasiswa universitas Muhamadiyah Semarang dimana data usia dan jenis kelamin tidak ditampilkan. Rata-rata kadar hemoglobin yang dihomogenisasikan secara manual lebih tinggi dari pada rata-rata kadar hemoglobin yang dihomogenisasikan deangan *blood roller*

mixer. Hasil uji T berpasangan mendapatkan kadar hemoglobin berbeda bermakna berdasarkan proses homogenisasi. [6,8]

Penelitian Hartina (2018) subjek pada penelitian ini menggunakan pasien yang melakukan pemeriksaan darah lengkap di Laboratorium Kesehatan Palembang menggunakan 33 subjek. Dimana pada homogenisasi secara manual memiliki kecepatan yang tidak stabil sehingga darah tercampur tidak rata hal ini menyebabkan eritriosit mengkerut atau krenasi. Eritrosit yang lisis dapat meningkatkan kadar hemoglobin dimana krenasi mengakibatkan lisis in vitro.[16] Lisis in vitro dapat terjadi akibat sel darah merah yang pecah pada berbagai tahapan termasuk selama proses mengeluarkan darah, penanganan dan pemprosesan sampel dan selama penyimpanan dapat mempengaruhi. Hemolisis in vitro dapat menyebabkan bias positif atau bias negatif dalam analit.[17] Homogenisasi secara manual tidak memiliki kecepatan yang stabil, sehingga darah dengan antikoagulan tidak tercampur rata. Beberapa faktor yang memengaruhi homogenisasi manual antara lain: suhu, perubahan jumlah eritrosit, bentuk eritrosit, ukuran eritrosit. [7]

rata-rata kadar hemoglobin yang dihomogenisasikan menggunakan *Blood Roller Mixer* lebih rendah dibandingkan dengan homogenisasi secara manual. Kadar pemeriksaan hemoglobin yang diperoleh pada proses homogenisasi *blood roller mixer* antara sampel satu dengan sampel yang lainnya tidak terlalu jauh. Penelitian Tulus (2020) Homogenisasi *blood roller mixer* memiliki setting waktu dan kecepatan sehingga pencampuran antara antikoagulan dengan sampel tercampur rata. Alat *Blood Roller Mixer* memiliki prinsip darah harus tercampur rata dengan antikoagulan untuk menghindari eritrosit yang mengkerut.[8] Pengkerutan atau krenasi disebabkan oleh beberapa faktor seperti kesalahan prosedur pra analitik dimana pencampuran antara koagulan dan antikoagulan tidak merata. Proses homogenisasi perlu diperhatikan untuk meminimalisir kesalahan dalam pemeriksaan jumlah eritrosit karena dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hemoglobin. Eritrosit memiliki sebuah dinding, dimana dinding ini akan rusak ketika ada sebuah tekanan yang tinggi sehingga dinding eritrosit lisis/pecah. [6,16]

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses homogenisasi yang terjadi saat pra analitik contohnya saat melakukan proses flebotomi sampel mengalami lisis,

alat menjadi eror (system eror), keterampilan petugas yang masih kurang saat melakukan pra analitik dan analitik, homogenitas yang kurang sempurna.

Homogenisasi manual dan *blood roller mixer* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan antara lain: Kelebihan homogenisasi secara manual memiliki biaya yang terjangkau, dan kekurangan dari homogenisasi manual yaitu waktu yang lebih banyak saat sampel yang akan di periksa dalam jumlah yang banyak, mengeluarkan tenaga yang extra saat sampel dalam jumlah yang banyak, saat homogenisasi dilakukan terlalu kuat dapat menyebabkan sampel hemolysis karena tidak dapat terukur seberapa kuatnya saat proses homogenisasi di lakukan, *Human error.* kelebihan homogenisasi pada *blood roller mixer* lebih terukur karena dengan kecepatan yang stabil mengurangi dampak lisis pada sampel. Kekurangan homogenisasi *blood roller mixer* membutuhkan bantuan tenaga listrik untuk menggunakan alat tersebut.[7]

UNIVERSITAS BINAWAN

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan data "perbedaan kadar pemeriksaan hemoglobin yang dihomogenisasikan secra manual dengan *blood roller mixer"* dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Kadar hemoglobin sampel darah yang dihomogenkan secara manual mendapatkan rata-rata 12,73 g/dL
2. Kadar hemoglobin sampel darah yang dihomogenkan *blood roller mixer* mendapatkan rata-rata 12,43g/dL
3. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar yang dihomogenisasikan secara manual dengan *blood roller mixer* dengan *p*=0,039.

UNIVERSITAS BINAWAN

5.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya penelitian ini dilakukan dengan persiapan dan ketersediaan alat yang memadai, pengecekan alat dilakukan, pengecekan kontrol dilakukan berulang agar hasil akurat.
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lebih lanjut dengan perbedaan pemeriksaan seperti pemeriksaan H_2TL dan lainnya, saat penelitian diharapkan peneliti memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lestari, R. Aplikasi Pelaksanaan Standar Operasional Prosedur (Sop) Pemeriksaan Hematologi Analyzer Dengan Alat Pentra 60 Di Rsup Dr. M. Djamil Padang. *Lppm Stikes* **1**, 1–7 (2014).
2. Asih, E. S., Pramudianti, D. & Gunawan, L. S. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Metode Azidemet Hemoglobin dan Cyanide-Free. *Biomedika* **11**, 1–9 (2019).
3. Apriyulida, F. & Elfiansyah, A. *Pengaruh modifikasi timer pada pengendalian roller mixer*. *Jurnal Mutiara Elektromedik* vol. 1 (2017).
4. Lailla, M., Zainar, Z. & Fitri, A. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Digital Terhadap Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Cyanmethemoglobin. *J. Pengelolaan Lab. Pendidik.* **3**, 63–68 (2021).
5. Wahyu Wijayati, R. P. & Ayuningtyas, D. Identifikasi Waste Tahap Pra Analitik dengan Pendekatan Lean Hospital di Laboratorium Patologi Klinik RS XYZ Depok Jawa Barat Tahun 2021. *J. Manaj. Kesehat. Indones.* **9**, 101–112 (2021).
6. Nurhavidin, D., Ariyadi, T., Studi D-III Analis Kesehatan, P., Keperawatan dan Kesehatan, F. & Muhammadiyah Semarang, U. *Perbedaan hasil pemeriksaan jumlah Eritrosit antara sampel yang dihomogenkan secara Manual dan menggunakan alat Roller mixer*. http://repository.unimus.ac.id.
7. Batang, D. I. R. *et al.* Perbedaan homogenisasi Manual dan OtomatisProgram Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Abstrak Info Artikel Diterima Direvisi Disetujui Keywords : Online Tersedia Pendahuluan. (2015).
8. Ariyadi, T. *et al. Profil darah vena pada proses homogenisasi Manual dan menggunakan alat Roller mixer*.
9. Bararah, A. S., Ernawati & Andreswari, D. Implementasi case based reasoning untuk diagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi dengan probabilitas bayes. *Rekursif* **5**, 43–54 (2017).

UNIVERSITAS BINAWAN

10. Parwati, elsy putri, Sayekti, S. & Isro'aini, A. Gambaran pemeriksaan kadar Hemoglobin(Hb) Cyanmethemoglobin yang diperiksa segera dan ditunda 4 jam (studi pada mahasiswa semester IV Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang). 5.
11. Yaqin, M.A & Arista, D. Analisis Tahap Pemeriksaan Pra Analitik Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Hasil Laboratorium Di Rs. Muji Rahayu Surabaya. *J. Sains* **5**, 1–7 (2015).
12. Dameuli, S., Ariyadi, T. & Nuroini, F. Perbedaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Hb Meter, Spektrofotomet Er Dan Hematology Analyzer Pada Sampel Segera Diperiksa Dan Ditunda 20 Jam. *J. Progr. Stud. D IV Anal. Kesehat. Fak. Ilmu Keperawatan dan Kesehat. Univ. Muhammadiyah Semarang.* 1–6 (2018).
13. Kesehatan, A., Keperawatan, I. & Kesehatan, D. *Pemeriksaan kadar Hematokrit dengan perbedaan variasi waktu homogenisasi menggunakan Roller mixer kecepatan 35 RPM, 1 Program Studi Diploma III*. http://repository.unimus.ac.id.
14. Suryati, E. & Sari, I. Perbedaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode Cyanide-Free dan Pendahuluan. *J. Ilm. Anal. Kesehat. Vol. 7 No.2; Sept. 2021* **7**, 123–132 (2021).
15. Fitriana, A. Perbedaan cara Homogenisasi Manual dengan alat Blood roller mixer terhadap hasil Laju Endap Darah metode Westergreen Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan. (2020).
16. Hartina, H., Garini, A. & Tarmizi, M. I. Perbandingan Teknik Homogenisasi Darah Edta Dengan Teknik Inversi Dan Teknik Angka Delapan Terhadap Jumlah Trombosit. *JPP (Jurnal Kesehat. Poltekkes Palembang)* **13**, 150–153 (2019).
17. Saputro, D. A. & Junaidi, S. Pemberian vitamin c pada latihan fisik maksimal dan perubahan kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit. *Jssf* **4**, 32–40 (2015).

UNIVERSITAS BINAWAN

LAMPIRAN

Lampiran 1

SURAT PERSETUJUAN UNTUK IKUT SERTA DALAM PENELITIAN

(INFORMED CONSENT)

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Lengkap :

Tanggal Lahir/ Usia :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Dengan ini, saya menyetujui untuk ikut berpartisipasi sebagai partisipan/pasien pada penelitian yang akan dilakukan di Universitas Binawan secara sukarela tanpa ada paksaan. Atas perhatian dan kerja samanya saya ucapkan terimakasih.

UNIVERSITAS BINAWAN

Jakarta, 05 juni 2022

Yang menyetujui,

( )

Lampiran 2

Surat ijin penelitian di Laboratorium Universitas Binawan

BINAWAN UNIVERSITY

BINAWAN

INTERNAL MEMO

No. 349/MI/UBN.FIKT/VI/2022

Dear : Head of Educational Support Sub Directorate
From : Dean of Faculty of Health Sciences and Technology
Subject : Application for laboratory use for research use by TLM study students
Day / Date : Tuesday, June 28th, 2022
Attachment : 1 (one) file

May you always be healthy and safe in performing your daily tasks and always under the protection of Allah SWT.

We hereby forward an application from the TLM study program regarding the use of laboratories for research.

In connection with the information from the TLM study program regarding student requests for the use of Binawan University's integrated laboratory for student final project research, we intend to apply for a loan for the laboratory. The names of students who propose to conduct research in the Integrated Laboratory are as follows:

Name	: Puspa Amalia
Judul Penelitian	: Perbedaan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Yang Dihomogenisasikan Secara Manual Dengan Blood Roller Mixer
NIM	: 061811004
Semester	: 8
Nomor Telepon	: 081374837782
Program	: D-IV TLM
Tempat Penelitian	: Laboraturium Patologi Klinik

As for the implementation, it can be adjusted to the integrated laboratory schedule. In the following, we attach the research proposal and the necessary research attachments as a tool to identify readiness in the laboratory. Approval is requested so that the student concerned can carry out his Final Project research.

Hopefully our application can be approved and followed up. Thank you for your attenton and cooperation.

Hormat Kami

Mia Srimiati, S.Gz., M.Si
Dean of Faculty of Health Sciences and Technology

1 of 3

7/15/2022

UNIVERSITAS BINAWAN

BINAWAN UNIVERSITY

BINAWAN

MEMO INTERNAL

No.223/MI/UBN.FIKT.TLM/VI/2022

To : Dean of Faculty of Health Sciences and Technology
CC. : -
From : Head of Medical Laboratory Technology Department
Subject : Application Letter for Loan Laboratory
Day, Date : Tuesday, 28 June 2022
Attachment : 2

Yours faithfully

I hope you are always in good health and in carrying out daily tasks and always in the protection of Allah SWT.

In connection with student requests related to research at the Binawan University Integrated Laboratory. So hereby we would like to submit an application for an integrated laboratory loan permit application so that it can be used by students to carry out final project research, as for the names of students who submitted:

Name : Puspa Amalia
Judul Penelitian : Perbedaan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Yang Dihomogenisasikan Secara Manual Dengan Blood Roller Mixer
NIM : 061811004
Semester : 8
Nomor Telepon : 081374837782
Program : D-IV TLM
Tempat Penelitian : Laboraturium Patologi Klinik

As for the implementation, it can be adjusted to the integrated laboratory schedule. Approval is requested so that the student concerned can carry out his Final Project research.

Thus we convey this notification, Thank You For your attention.

Head of Medical Laboratory Technology Program Study

Muhammad Rizki Kurniawan,S.Si.,M.Si.
NIP : 325200317

UNIVERSITAS BINAWAN

Lampiran 3

Surat ethical clearance

RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BUDHI ASIH
KOMITE ETIK DAN PENELITIAN
Jl. Dewi Sartika Cawang III/200 Jakarta
E-mail: ketikdanpenelitianrsba@gmail.com

KETERANGAN KELAIKAN ETIK
(ETHICAL CLEARANCE)
No : 158/KEP-ETIK/IV/2022

Komite Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian telah mengkaji protokol penelitian yang diusulkan oleh :

Peneliti utama : Puspa Amalia

Pembimbing : 1) dr. Dian Eka Putri, Sp.Pk
2) Ahmad Fitra Ritonga, S.Pd.,M.Si

Nama Institusi/Sponsor : Universitas Binawan
Dengan judul :

UNIVERSITAS BINAWAN

"Perbedaan Kadar Hemoglobin yang di Homogeisasikan Secara Manual dengan *Blood Roller Mixer* pada Mahasiswa Universitas Binawan"

dan dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan (Informed Consent), yang merujuk pada Pedoman Etik WHO-CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Keterangan Kelaikan Etik (*Ethical Clearance*) ini berlaku selama kurun waktu tanggal 26 April 2022 sampai dengan tanggal 26 April 2023.

Jakarta, 26 April 2022
Ketua Komite Etik dan Penelitian
RSUD Budhi Asih

dr. Ayu Suryaningsih Oetoyo, SpM,MSc
NIP. 197609282010012007

Lampiran 4

Surat untuk mahasiswa mengikuti penelitian

UNIVERSITAS BINAWAN

Lampiran : -

Perihal : Mewajibkan Mahasiswa Untuk Menjadi Responden Penelitian

Kepada Yth

Ketua Prodi Teknologi Laboratonurn Medis

Dengan honnat,

Memberitahukan kepada mahasiswa TLM 2020 Reguler untuk wajib menghadiri pemeriksaan hemoglobin, mahasiswa angkatan 2020 reguler diwajibkan mengisi absensi dan kuesioner. Untuk pelaksanaanya sebagai berikut :

Tempat Pemeriksaan : Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan, lt 5.

Hari/Tanggal : Kamis, 02 juni 2022.

Waktu : 08.00- paling lambat 08.30.

Demikian surat ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasama nya, kami ucapkan terimakasih.

Jakarta , 31 Mei 2022,

Ketua Prodi

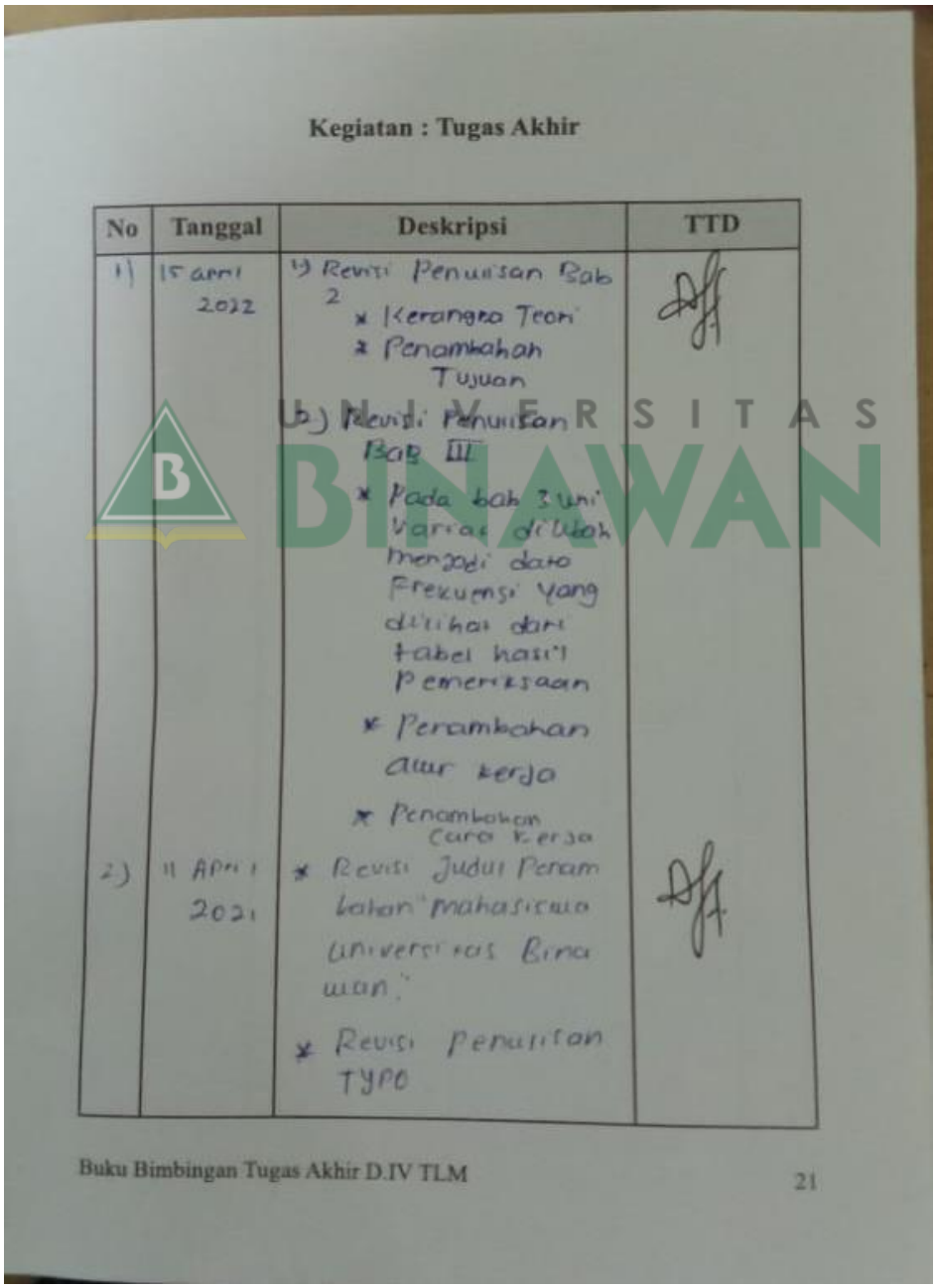
Teknologi Laboratorium Medis

Muhammad Rizki Kurniawan,S.Si.,MSi

Lampiran 5

Kegiatan : Tugas Akhir

Dosen Pembimbing 1 : : dr. Dian Eka Putri, Sp.PK



Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
1)	15 April 2022	1) Revisi Penulisan Bab 2 * Kerangka Teori * Penambahan Tujuan b) Revisi Penulisan Bab III * Pada bab 3 uji Varian dirubah menjadi data Frekuensi yang dilihat dari tabel hasil Pemeriksaan * Perambahan alur kerja * Penambahan Cara Kerja	
2)	11 April 2021	* Revisi Judul Perambahan "mahasiswa universitas Binawan" * Revisi Penulisan TYPO	

Buku Bimbingan Tugas Akhir D.IV TLM 21

UNIVERSITAS BINAWAN

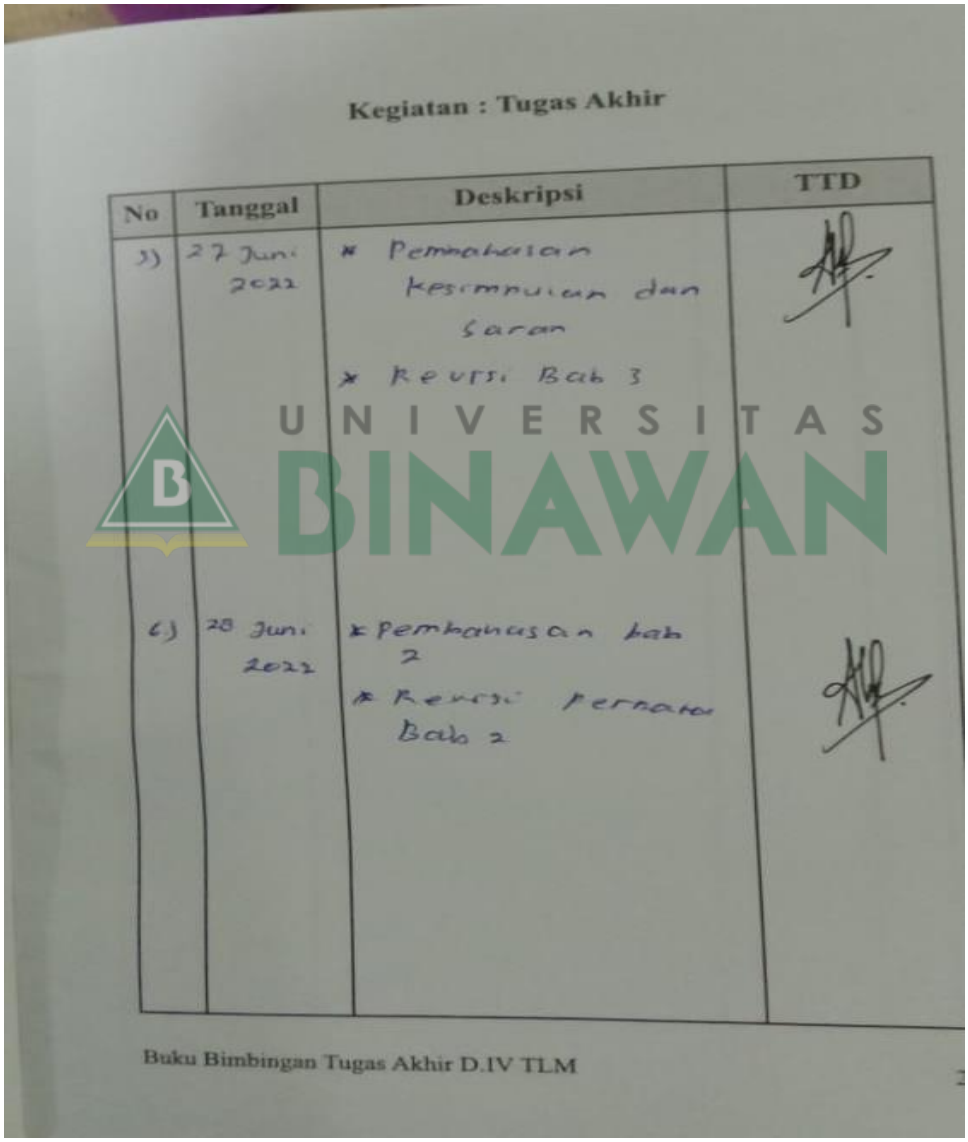
Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
		* Revisi Definisi Operasional.	
3)	1 Juli 2022	* ~~Revisi~~ * Bimbingan Skripsi	
4)	9 Juli 2022	Bimbingan Skripsi	
5)	5- Juli 2022.	Bimbingan Skripsi	

UNIVERSITAS BINAWAN

Kegiatan : Tugas Akhir

Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Fitra Ritonga, S.Pd.,M.Si.



Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
5)	27 Juni 2022	* Pembahasan kesimpulan dan saran * Revisi Bab 3	
6)	28 Juni 2022	* Pembahasan bab 2 * Revisi perhatian Bab 2	

Buku Bimbingan Tugas Akhir D.IV TLM

UNIVERSITAS BINAWAN

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
3.)	9 Juni 2022	* Revisi Pembahasan Uji T berpasangan	
4.)	2 Juni 2022	* Pembahasan Skripsi Bab 3 * Revisi Pertama.	

UNIVERSITAS BINAWAN

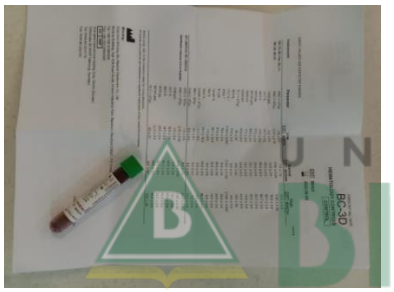
Kegiatan : Tugas Akhir

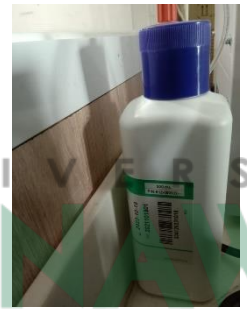
No	Tanggal	Deskripsi	TTD
1)	29 Juni 2022	* Revisi Bab 4. * Typo (Penulisan) pada kata "Tabel" * Penambahan referensi pada pembahasan * Pada 1 paragraf dijadikan 4 kali mat. * Revisi Bab 5 * Penambahan narasi pada bagian saran * Penambahan kata pada kesimpulan	
2)	30 Juni 2022	* Revisi data hasil menjadi 29 data. * ~~Revisi~~ Penambahan uji Homogenitas	

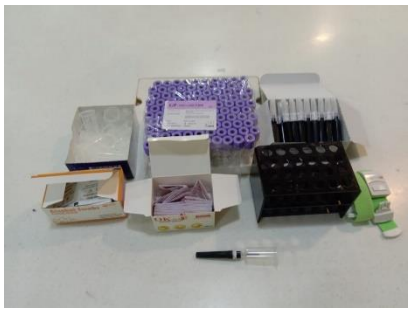
UNIVERSITAS BINAWAN

Lampiran 6

1. Pesiapan Alat Dan Bahan



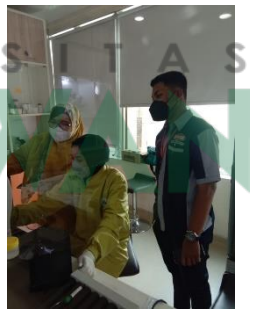




UNIVERSITAS BINAWAN

2. Pengambilan darah vena

3. Proses pemeriksaan hemoglobin di dampingi dengan penanggung jawab lab



UNIVERSITAS BINAWAN

Lampiran 7

Data statistika usia dan jenis kelamin

Statistics

		Jenis kelamin	Usia
N	Valid	29	29
	Missing	0	0
Mean		1,8966	1,1724
Std. Deviation		,30993	,38443

Statistics

usia

N	Valid	29
	Missing	0
Mean		20,1724
Std. Deviation		,38443

UNIVERSITAS BINAWAN

Jenis kelamin

		Frequency	Percent
Valid	laki laki	3	10,3
	perempuan	26	89,7
	Total	29	100,0

Usia

		Frequency	Percent
Valid	20	24	82,8
	21	5	17,2
	Total	29	100,0

Data kadar homogenisasi manual (rata-rata, jumlah sampel, sd)

Statistics

homogenisasi manual

N	Valid	29
	Missing	1
Mean		12,7310
Std. Deviation		1,29920
Minimum		9,90
Maximum		15,10

UNIVERSITAS BINAWAN

Data kadar homogenisasi *blood roller mixer* (rata-rata, jumlah sampel, sd)

Statistics

homogenisasi blood roller mixer

N	Valid	29
	Missing	1
Mean		12,4345

Std. Deviation	1,24793
Minimum	9,90
Maximum	14,90

Data statistika uji T berpasangan kadar hemoglobin homogenisasi manual dan *blood roller mixer*

Paired Samples Test

		Paired Differences				
		Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	homogenisasi manual - homogenisasi blood roller mixer	-1,35862	3,37761	-2,166	28	,039

UNIVERSITAS BINAWAN

Data uji normalitas menggunakan shapiro wilk di nyatakan berdistribusi normal

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
homogenisasi manual	,981	29	,855
homogenisasi blood roller mixer	,982	29	,893

CURRICULUM VITAE

INFO PRIBADI

Nama lengkap	: Puspa Amalia
Nama panggilan	: Puspa
Tempat Tanggal lahir	: Serang, 31 Maret 2000
Umur	: 22
Jenis kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Alamat lengkap	: Kp Picon RT/RW 009/003 Undar-Andir Kragilan Serang Banten
Hanphone/WA	: 085781425791
Email	: puspa.amalia@student.binawan.ac.id Puspaamalia0@gmail.com

UNIVERSITAS BINAWAN

RIWAYAT PENDIDIKAN

2006-2012	: SD Negeri Undar-Andir 1
2013-2015	: SMP Negeri 1 Kragilan
2015-2018	: SMA Negeri 1 Kibin
2018-Sekarang	: Universitas Binawan