

**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN HEMATOKRIT DENGAN
METODE OTOMATIS DAN PERHITUNGAN PADA
PASIEN DEMAM DENGUE**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Sarjana Sains Terapan



Oleh :
Eka Purwati
06130188N

**PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir :

PERBANDINGAN PEMERIKSAAN HEMATOKRIT DENGAN METODE OTOMATIS DAN PERHITUNGAN PADA PASIEN DEMAM DENGUE

Oleh :
Eka Purwati
06130188N

Surakarta, 01 Agustus 2017

Menyetujui untuk Ujian Sidang Akhir

Pembimbing Utama

dr. B. Rina Aninda Sidharta, Sp. PK (K).

Pembimbing Pendamping

dr. Oyong, Sp. PA.

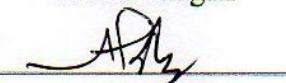
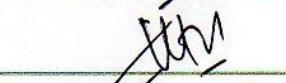
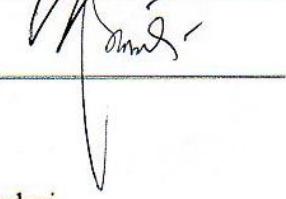
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir :

PERBANDINGAN PEMERIKSAAN HEMATOKRIT DENGAN METODE OTOMATIS DAN PERHITUNGAN PADA PASIEN DEMAM DENGUE

Oleh :
Eka Purwati
06130188N

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal, 01 Agustus 2017

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penguji I : dr. Amiroh Kurniati, Sp. PK. M.Kes.		<u>10-08-2017</u>
Penguji II : dr. Ratna Herawati		<u>12-08-2017</u>
Penguji III : dr. Oyong, Sp. PA.		<u>11-08-2017</u>
Penguji IV : dr. B. Rina Aninda Sidharta, Sp. PK (K).		<u>10-08-2017</u>

Mengetahui,



Ketua Program Studi
D-IV Analis Kesehatan

Tri Mulyowati, S.KM. M.Sc
NIS. 01.2011.153

HALAMAN PERSEMBAHAN

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. **ALLAH SWT** yang telah memberikan hidup dan memegang kematian setiap mahluk, tanpa-Nya tulisan ini tiada makna. Semoga dari awal proses sampai karya ini selesai dapat memberikan amalan bagi kita semua. Aammiiinn.
2. **Rasulullah SAW** semoga shalawat dan salam selalu tercurah kepada Beliau Nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabat.
3. **Ayah dan Ibu Tercinta** yang telah memberikan kasih sayang, cinta, pengorbanan, dan dukungan. Terimakasih atas kebahagiaan yang begitu indah dalam hidupku, terimakasih untaian doa dan kesabaran yang telah kalian berikan tiada henti. terimakasih atas segalanya yang tidak bisa kusebutkan satu demi satu.
4. **Kekasihku** terimakasih atas segalanya yang tidak mungkin kusebutkan satu demi satu.
5. **Teman-teman** terimakasih atas semangat, motivasi, canda tawa, arti kebersamaan selama ini. Semoga kita selalu bisa menjaga tali silaturahmi sampai kita tua nanti.
6. **Almamater** Universitas Setia Budi.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari peneliti / karya ilmiah / skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 7 Juli 2017

Hormat saya,



Eka Purwati

06130188N

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah melimpahkan semua rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir yang berisi tentang laporan penelitian tentang hematokrit yang mengangkat judul “Perbandingan Pemeriksaan Hematokrit dengan Metode Otomatis dan Perhitungan pada Pasien Demam Dengue”

Tugas Akhir ini dibuat sebagai sebagian persyaratan sebagai Sarjana Sains Terapan D-IV Program Studi Analis Kesehatan. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Setia Budi Surakarta, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan laporan penelitian Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan ini pula, penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan laporan penelitian Tugas Akhir, terutama kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA. selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
3. Tri Mulyowati, S.KM. M.Sc. selaku Ketua Program Studi Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
4. dr. B. Rina Aninda Sidharta, Sp. PK (K). selaku Pembimbing Utama yang dengan sabar dan tulus telah memberikan banyak masukan, arahan, waktu, tenaga, pikiran dengan penuh kesabaran dan keikhlasan untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
5. dr. Oyong, Sp. PA. selaku Pembimbing Pendamping yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Seluruh Dosen dan Staf karyawan di Program Studi Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi yang telah memberikan ilmu

pengetahuan dan bantuan yang sangat bermanfaat bagi penulis.

7. Semua teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas kerjasamanya selama ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan penelitian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan kerendahan hati penulis menyadari masih banyak kekurangan dari hasil penulisan laporan penelitian Tugas Akhir, akan tetapi penulis berharap semoga hasil karya ilmiah ini dapat berguna bagi semua pihak yang yang berkepentingan.

Surakarta, 7 Juli 2017

Penulis,

Eka Purwati
06130188N

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Pengertian Dengue	7
1. Pengertian Dengue	7
2. Pengertian Infeksi dengue	7
3. Pengertian Darah	13
B. Hematokrit.....	14
1. Pengertian Hematokrit	14
2. Pemeriksaan Nilai hematokrit	15
3. Implikasi Klinik dan Faktor yang Mempengaruhi	16
4. Nilai Normal Hematokrit.....	18
C. Metode Pemeriksaan Hematokrit	18
1. Metode Mikrohematokrit.....	18

2. Metode Otomatis Pemeriksaan Hematokrit Alat ADVIA 120 dengan teknologi <i>multiangle polarization scattered separation</i> (MAPSS)	18
D. Makna Klinis	22
E. Kerangka Berpikir	23
F. Hipotesis	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Waktu dan Tempat Penelitian	25
B. Rancangan Penelitian	25
C. Populasi dan Sampel.....	25
1. Populasi.....	25
2. Sampel.....	25
3. Besar Sampel.....	26
D. Pengumpulan Data.....	27
1. Jenis Data.....	27
2. Teknik Pengumpulan Data	27
E. Alur Penelitian.....	27
F. Variabel Penelitian	28
1. Variabel Bebas.....	28
2. Variabel Terikat.....	28
G. Definisi Operasional.....	28
H. Bahan dan Alat	29
1. Alat	29
2. Bahan.....	29
I. Prosedur Penelitian.....	30
1. Cara Pengambilan Darah Vena	30
2. Cara Pemeriksaan Hematokrit Metode Otomatis	31
J. Teknik Analisis Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil Penelitian.....	35
B. Analisis Data	35
1. Uji Normalitas	35
2. Analisis Data <i>Paired Sampel t-test</i>	36
C. Pembahasan	37
D. Keterbatasan Penelitian	40
BAB V PENUTUP	41
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Komposisi darah	14
Gambar 2. Kerangka Konsep	23
Gambar 3. Alur Penelitian.....	27

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Deskripsi Hasil Penelitian Hematokrit.....	35
Tabel 2. Hasil Uji Normalitas	36
Tabel 3. Hasil Uji <i>Paired Samples t-test</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Daftar Nama Pasien	48
Lampiran 2. Hasil Uji Normalitas	50
Lampiran 2. Hasil Uji <i>Paired Sampel t-test</i>	51
Lampiran 3. Foto Penelitian	52
Lampiran 4. Internal Quality Qontrol	53
Lampiran 5. Bukti Pengajuan Kelaikan Etik	55
Lampiran 6. Pengantar Penelitian	56
Lampiran 7. Surat Ijin Penelitian	57
Lampiran 8. Surat Kelaikan Etik	58
Lampiran 9. Surat Keterangan Selesai Penelitian	59

DAFTAR SINGKATAN

%	persen
APC	antigen presenting cell
CBC	<i>complete blood counts</i>
CBC/diff	<i>CBC plis white cell differential counts</i>
DD	demam dengue
DBD	demam berdarah <i>dengue</i>
Dkk	dan kawan-kawan
Dl	desiliter
F/M	<i>female male</i>
ID	information data
Kemenkes	kementrian kesehatan
LED	laju endap darah
LOC	lokasi
MCV	<i>mean corpuscular volume</i>
MHC	molekul histokompatibilitas
mm	milimeter
mL	milliliter
QT	<i>quality control</i>
RBC	<i>red blood cell</i>
RI	rakyat indonesia
Rpm	rotasi per menit
SD	standar deviasi
SID	sampel information data

INTISARI

Eka Purwati. 2017. *Perbandingan pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue*. D-IV Program Studi Analis Kesehatan. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Setia Budi.

Dengue adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh infeksi salah satu atau lebih serotype virus dengue. Pemeriksaan hematologi merupakan bagian kelompok pemeriksaan laboratorium klinik yang terdiri dari beberapa macam pemeriksaan seperti kadar hemoglobin, hitung jumlah leukosit, eritrosit, trombosit, laju endap darah (LED), sediaan apus darah tepi, hematokrit, retikulosit, dan pemeriksaan hemostasis. Laboratorium dikota sudah menggunakan metode otomatis untuk pemeriksaan hematokrit, secara kasar nilai hematokrit adalah sekitar tiga kali nilai hemoglobin. Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini, diharapkan penelitian ini dapat membantu pemeriksaan laboratorium yang belum menggunakan metode otomatis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue.

Populasi dan sampel penelitian ini adalah data pasien demam dengue yang memeriksakan pemeriksaan darah rutin di Laboratorium Patologi Klinik RSDM di Surakarta pada Juli 2017. Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan metode *cross sectional*. Uji normalitas menggunakan Shapiro-wilk selanjutnya diuji dengan *Paired sampel t-test*.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan uji normalitas yang berarti bahwa sebaran data nilai hematokrit metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue memiliki data yang normal sehingga dapat dilakukan analisis *paired sampel t-test*. Didapatkan hasil dari uji *paired sampel t-test* dengan nilai probalitas (p) $0,037 < 0,05$, artinya bahwa rata-rata hasil pemeriksaan hematokrit yang ditentukan dengan metode otomatis dan perhitungan ada perbedaan bermakna.

Kata kunci: hematokrit, metode otomatis, perhitungan, demam dengue

ABSTRACT

Eka Purwati. 2017. *Comparison of inspection of hematokrit with automatic and calculation method at patient fever of dengue.* D-IV Health Analyst Study Program, Health Science Faculty, Setia Budi University.

Dengue is an acute febrile illness caused by infection of one or more serotypes of dengue virus. Hematologic examination is part of laboratory examination group consisting of several kinds of examination such as hemoglobin, leukocyte, erythrocytes, platelets, blood sedimentation rate (ESR), peripheral blood clearance, hematocrit, reticulocyte, and hemostasis examination. Laboratories in the city have been using automated methods for hematocrit examination, in emergency hematocrit can be obtained with the calculation of hemoglobin multiplied by three. Based on the background above, the researcher is interested to do this research, it is hoped this research can assist the laboratory examination that has not used automatic method. The purpose of this research is to know the difference of hematocrit examination result with automatic method and calculation in dengue fever patient.

Population and sample of this study is data of dengue fever patients who check routine blood tests in RSDM clinical pathology laboratory in Surakarta in July 2017. The type of research used is observational analytics with *cross sectional* method. Normality test using Shapiro-Wilk is tested by *paired sample t-test*.

Pursuant to the result of analysis got by test of normality data with meaning that value data spreading hematocrit automatic and calculation method at patient fever of dengue have normal data so that can be *t-test paired sample* analyses. Is got by result of from test of paired t-test sample with value of probability (*p*) $0,037 < 0,05$, its meaning that mean result of inspection of determined hematocrit with automatic method and calculation there is difference have a meaning.

Keywords: *hematocrit, automatic and calculation method, fever of dengue*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dengue adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh infeksi salah satu atau lebih serotipe virus dengue. Infeksi dengue dapat bermanifestasi sebagai demam dengue dengan gejala klinik ringan dan menyerupai penyakit flu biasa, atau dalam bentuk yang lebih berat berupa demam berdarah dengue (DBD). Dalam kenyataannya, infeksi dengue yang lebih dikenal oleh masyarakat adalah DBD yang memberikan manifestasi pendarahan ditandai dengan penurunan kadar trombosit darah, atau adanya tanda kebocoran plasma berupa peningkatan hematokrit darah (Wahid, 2008).

Manifestasi klinis infeksi virus dengue begitu bervariasi mulai dari infeksi subklinis atau asimptomatis yang hanya dapat diketahui dari adanya antibodi dalam darah, demam dengue klasik dan demam dengue berdarah tanpa atau dengan renjatan. Infeksi dengue dapat menyerang segala usia. Bayi dan anak yang terkena akan mengalami demam disertai timbulnya bercak makulo papular. Pada anak dan orang dewasa terdapat sindrom trias berupa demam tinggi, nyeri pada anggota badan, dan timbulnya bercak makulo papular (Wiradharma, 1999).

Patofisiologi utama dari DBD adalah manifestasi perdarahan dan kegagalan sirkulasi. Perdarahan biasanya disebabkan oleh trombositopati dan trombositopenia, karena itu perlu dilakukan pemeriksaan trombosit.

Peningkatan hematokrit dan hemoglobin menunjukkan derajat hemokonsentrasi, sehingga penting dalam menilai perembesan plasma. Adanya nilai yang pasti dari pemeriksaan trombosit, hematokrit dan hemoglobin untuk setiap derajat klinik DBD diharapkan sangat membantu petugas medis agar lebih mudah untuk membuat diagnosis dan menentukan prognosis dari DBD (Syumarta dkk., 2016).

Pemeriksaan hematologi merupakan bagian kelompok pemeriksaan laboratorium klinik yang terdiri dari beberapa macam pemeriksaan seperti kadar hemoglobin, hitung jumlah leukosit, eritrosit, trombosit, laju endap darah (LED), sediaan apus darah tepi, hematokrit, retikulosit, dan pemeriksaan hemostasis (Wahid & Purwaganda, 2015). Nilai parameter hematologi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, jenis kelamin, ras, faktor nutrisi dan lingkungan, ketinggian, alat dan metode tes yang dipakai. Oleh karena itu alat laboratorium selalu berkembang dan metode uji yang dipakai juga berkembang dan berubah, maka sebaiknya setiap laboratorium klinik menggunakan nilai rujukan sendiri yang sesuai dengan keadaan setempat (Esa dkk., 2006).

Pemeriksaan hematokrit bertujuan untuk mengetahui adanya hemokonsentrasi yang terjadi pada penderita demam berdarah dengue (DBD). Hematokrit adalah volume (dalam mililiter) sel darah merah yang ditemukan di dalam 100 ml (1 dl) darah, dihitung dalam persentase. Kadar hematokrit yang rendah sering ditemukan pada kasus anemia dan leukimia, dan peningkatan kadar ditemukan pada dehidrasi dan pada polisitemia vera.

Peningkatan kadar hematokrit dapat mengindikasikan hemokonsentrasi, akibat penurunan volume cairan dan peningkatan sel darah merah (Kamuh dkk., 2015).

Pemeriksaan hematokrit atau *packed red cel volume* dapat diukur dengan darah vena atau kapiler dengan metode manual yaitu teknik makrokapiler atau mikrokapiler dan metode otomatis. Teknik makrokapiler tidak lagi banyak digunakan karena terlalu lama prosesnya dan memerlukan sampel yang banyak. Teknik mikrokapiler lebih cepat dan sederhana, teknik ini memungkinkan perkiraan secara visual volume eritrosit. Plasma supernatan juga diperiksa untuk melihat ada tidaknya ikterus atau hemolis. Pemeriksaan hematokrit menggunakan metode otomatis hasil hematokrit merupakan hasil perhitungan dari *red blood cell* (RBC) dan *mean corpuscular volume* (MCV) (Sacher & Richard, 2004 diacu dalam Arsyad, 2014).

Pemeriksaan hematokrit metode manual (mikrohematokrit) spesimen diolah berdasarkan daya sentrifugal, metode ini mempunyai kekurangan yang mempengaruhi hasil yaitu jumlah perbandingan antikoagulan dengan darah, waktu sentrifus kurang dari waktu optimal maka hasil hematokrit menunjukkan hasil yang lebih besar dan kurang teliti dalam membaca hasil karena terdapat lapisan *buffy coat*. Metode ini mempunyai kelebihan yaitu pemeriksaan cepat, dan dapat menilai secara langsung hasil pemeriksaan. Nilai hematokrit dengan metode manual dapat digunakan sebagai tes skrining sederhana untuk anemia, untuk metode otomatis hitung sel darah dan secara kasar untuk

menilai keakuratan pengukuran hemoglobin (Subroto, 2002 diacu dalam Arsyad, 2014).

Pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis yang menggunakan *hematology analyzer* bekerja berdasarkan prinsip *flow cytometry* dan hasil hematokrit diperoleh dari perhitungan RBC dikalikan dengan MCV dibagi sepuluh. *Hematology analyzer* memiliki kekurangan yaitu disaat jumlah eritrosit meningkat maka *analyzer* tidak mampu menghitungnya, waktu pemeriksaan yang ditunda terlalu lama akan menyebabkan terjadinya perubahan morfologi eritrosit, sampel yang tidak homogen menyebabkan hasil pemeriksaan yang kurang akurat. Kelebihan *hematology analyzer* yaitu mengeluarkan beberapa hasil parameter darah dalam satu kali pemeriksaan, dan tidak membutuhkan waktu lama (Purwaningsih, 2011 diacu dalam Arsyad, 2014).

Hemokonsentrasi ini merupakan kelainan hematologi yang ditemukan paling awal dari kasus DBD. Kadar hematokrit pada fase awal demam biasanya normal dan terjadi peningkatan jika ada demam tinggi, tidak mau makan dan muntah. Perubahan kadar hematokrit tergantung fase sakit yang dialami pasien (Vebriani, 2016).

Menurut penelitian Rasyada (2014) tentang *Hubungan Nilai Hematokrit Terhadap Jumlah Trombosit pada Penderita Demam Berdarah Dengue* didapat hasil bahwa semakin besar nilai hematokrit maka jumlah trombosit akan semakin menurun (Rasyada dkk., 2014).

Penelitian lain dengan judul *Perbandingan Hasil Hematokrit Metode Manual (Mikrohematokrit) dan Metode Otomatis* yang dilakukan oleh Arsyad (2014) didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan yang bermakna (Arsyad, 2014).

Peneliti mengamati ada beberapa laboratorium puskesmas menggunakan metode manual (mikrohematokrit) untuk pemeriksaan hematokrit dan beberapa laboratorium besar dikota yang sudah menggunakan metode otomatis (*hematology analyzer*) untuk pemeriksaan hematokrit. Secara kasar nilai hematokrit adalah sekitar tiga kali nilai hemoglobin, dan dapat pula hasil hematokrit metode *hematology analyzer* diperoleh dari perhitungan RBC dikalikan dengan MCV dibagi sepuluh.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini, diharapkan penelitian ini dapat membantu pemeriksaan laboratorium yang belum menggunakan metode otomatis.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan hasil pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue.

D. Manfaat Penelitian

1. Tenaga Laboratorium

Sebagai sumber informasi perbandingan pemeriksaan hematokrit metode otomatis dengan rumus perhitungan.

2. Instuisi

Sebagai sumbangsih ilmiah kepada almater jurusan Diploma IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta, yaitu sebagai tambahan referensi dan pustaka dibidang hematologi.

3. Peneliti

Sebagai sarana untuk mengembangkan dan memperdalam pengetahuan tentang metode-metode yang lebih akurat dalam pemeriksaan hematokrit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Dengue

1. Pengertian Dengue

Dengue adalah penyakit daerah tropis dapat ditularkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti*, nyamuk ini adalah nyamuk rumah yang menggigit pada siang hari. Dengue adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh infeksi salah satu atau lebih serotipe virus dengue. Infeksi dengue dapat bermanifestasi sebagai demam dengue dengan gejala klinik ringan dan menyerupai penyakit flu biasa, atau dalam bentuk yang lebih berat berupa demam berdarah dengue (DBD). Dalam kenyataannya, infeksi dengue yang lebih dikenal oleh masyarakat adalah DBD yang memberikan manifestasi pendarahan ditandai dengan penurunan kadar trombosit darah, atau adanya tanda kebocoran plasma berupa peningkatan hematokrit darah (Wahid, 2008).

2. Pengertian Infeksi dengue

Infeksi dengue merupakan penyakit viral endemis yang saat ini menjadi salah satu masalah kesehatan utama di dunia. Penyakit dengue disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Shu & Huang, 2004). Penyakit ini ditandai dengan demam, nyeri kepala berat, mialgia, atralgia, mual, muntah, nyeri retroorbital, dan ruam. Penyakit ini dapat berkembang dalam bentuk

ringan sampai berat yang berupa manifestasi perdarahan dan syok, atau demam berdarah dengue dan sindrom syok dengue (Singhi dkk., 2007).

Virus dengue masuk ke tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes sp.* Setelah masuk ke dalam tubuh manusia, virus dengue akan menuju organ sasaran yaitu sel kupffer hepar. Siklus intraseluler virus dengue hampir serupa dengan siklus virus lain yang juga tergolong dalam genus flavivirus. Infeksi virus dengue dimulai saat vektor mengambil darah *host* dan memasukkan virus ke dalamnya. Virus dengue berikatan dan masuk ke dalam sel *host* melalui proses endositosis yang dimediasi oleh reseptor afinitas rendah seperti sel dendritik (Clyde dkk., 2006). Virus dengue juga dapat menginfeksi leukosit, jantung, ginjal, lambung, bahkan menembus sawar darah otak (Singhi dkk., 2007). Peningkatan aktivasi kekebalan, khususnya selama infeksi sekunder, menyebabkan respon sitokin menjadi berlebihan sehingga terjadi perubahan permeabilitas vaskular. Selain itu, produk virus seperti NS1 juga memainkan peran dalam mengatur aktivasi komplemen dan permeabilitas vaskular (Rena dkk., 2009).

Mekanisme imunopatogenesis infeksi virus dengue melibatkan respon humorai berupa pembentukan antibodi yang berperan dalam proses neutralisasi virus, sitolisis yang dimediasi komplemen dan sitotoksitas yang dimediasi antibodi, limfosit T baik T-helper (CD4) dan T cytotoxic (CD8), monosit dan makrofag, sitokin serta aktivasi komplemen (Clyde dkk., 2006). Virus akan ditangkap, kemudian antigen virus diproses dengan cara dipecah secara proteolitik menjadi bagian yang lebih kecil

oleh antigen presenting cell (APC) yaitu molekul histokompatibilitas (MHC) kelas I, atau makrofag dan sel dendritik. Setelah terpajang pada antigen yang sesuai, APC meninggalkan jaringan dan bermigrasi melalui pembuluh limfe ke kelenjar limfe, dan mengaktifkan sel T helper (CD4) dan sel T *cytotoxic* (CD8) yang menghasilkan limfokin dan interferon γ (Kumar dkk., 2007).

a. Epidemiologi

Virus dengue tersebar diseluruh dunia didaerah tropis. Sebagian besar didaerah subtropis dan tropis didunia tempat vektor *Aedes* berada merupakan daerah endemik. Infeksi dengue merupakan penyakit menular akibat infeksi virus paling banyak menyerang manusia pada tahun 2008. Terdapat 50 juta atau lebih kasus dengue tiap tahunnya diseluruh dunia. Demam berdarah dengue merupakan penyebab kematian anak nomor satu di beberapa negara Asia (Jawetz, 2012).

b. Etiologi

Infeksi dengue disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan oleh arthropoda yaitu nyamuk *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus*.

Berikut di bawah ini taksonomi virus dengue :

Famili : Flaviviridae

Genus : Flavivirus

Spesies : Dengue virus

Serotipe : DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 (Jawetz, 2012).

Virus dengue merupakan virus dengan diameter 40-50 mm yang terdiri dari asam ribonukleat (RNA) rantai tunggal (Singhi dkk., 2007).

c. Vektor

Virus dengue ditularkan ke tubuh host melalui gigitan nyamuk. Vektor utama adalah *Aedes aegypti* sedangkan *Aedes albopictus* sebagai vektor potensialnya. *Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil dibandingkan ukuran nyamuk rumah. Morfologinya cukup khas yaitu memiliki gambaran lira putih pada punggungnya. Nyamuk betina meletakkan telurnya didinding tempat perindukannya 1-2 cm diatas permukaan air. Nyamuk betina mengisap darah manusia pada siang hari. Pengisapan darah dilakukan dari pagi hari sampai petang dengan dua puncak waktu yaitu setelah matahari terbit (pukul 8.00-10.00) dan sebelum matahari terbenam (pukul 15.00-17.00). *Aedes aegypti* beristirahat ditempat berupa semak-semak, rerumputan, atau dapat juga dibenda-benda yang tergantung dalam rumah, seperti pakaian. *Aedes aegypti* mampu terbang sejauh jarak 2 kilometer, walaupun umumnya jarak terbangnya cukup pendek yaitu kurang dari 40 meter (Departemen Parasitologi FK UI, 2008).

d. Transmisi

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat mengandung virus dengue setelah menggigit manusia yang sedang mengalami viremia. Kemudian virus yang berada di kelenjar liur berkembang biak dalam waktu 8-10 hari

(*extrinsic incubation period*) sebelum dapat ditularkan kembali kepada manusia pada saat gigitan berikutnya. Virus dalam tubuh nyamuk betina dapat ditularkan kepada telurnya (*transovarian transmission*), namun perannya dalam penularan virus tidak penting. Sekali virus dapat masuk dan berkembang biak di dalam tubuh nyamuk, nyamuk tersebut akan dapat menularkan virus selama hidupnya (infektif) (Sutaryo,2004).

Saat musim kemarau, beberapa faktor berkontribusi dalam inisiasi dan mempertahankan terjadinya epidemi dengue diantaranya : strain virus, perilaku, kepadatan atau jumlah dan kapasitas vektor pada populasi vektor, kerentanan populasi manusia, dan pemajaman virus terhadap populasi tertentu. Jenis strain virus yang menginfeksi dapat mempengaruhi besar dan durasi viremia pada seseorang. Kerentanan populasi manusia dipengaruhi oleh faktor genetik dan status imun individu (Bhatt dkk., 2013).

e. Diagnosis

Diagnosis penyakit demam dengue dilakukan dengan melihat gejala klinis dan hasil pemeriksaan laboratorium (Pusparini, 2004). Diagnosis kemungkinan demam dengue dapat ditegakkan apabila terdapat demam akut disertai 2 atau lebih gejala : sakit kepala, nyeri retroorbital, mialgia, artralgia, nyeri tulang, ruam kulit, manifestasi hemoragik leukopenia (≤ 5000 sel/mm³), peningkatan hematokrit (5 – 10%) dan pemeriksaan serologi dengue positif atau ditemukan pasien

DD/DBD yang sudah dikonfirmasi pada lokasi dan waktu yang sama.

Diagnosis pasti ditegakkan apabila terdapat kasus *probable* dengan minimal satu dari kriteria berikut : isolasi virus dengue dari serum pasien, terdapat peningkatan besar IgG serum (tes hemagglutinasi inhibisi) atau peningkatan antibodi IgM spesifik terhadap virus dengue deteksi virus dengue atau antigen virus pada jaringan, serum atau cairan serebrospinal melalui metode *immunohistochemistry*, *immunofluorescence* atau *enzyme-linked immunosorbent assay* dan deteksi sekuens genom virus melalui metode *reverse transcription-polymerase chain reaction* (RT- PCR) (WHO, 2011). Jenis perdarahan yang terbanyak adalah perdarahan kulit seperti torniquet (uji Rumple Leede, uji bendung) positif, petekie, purpura, ekimosis dan perdarahan konjungtiva. Petekie merupakan tanda yang tersering ditemukan. Tanda ini muncul pada hari-hari pertama demam. Bentuk perdarahan lain yaitu epistaksis, perdarahan gusi, hematemesis dan melena (Rena, 2009).

f. Hemokonsentrasi

Peningkatan nilai hematokrit merupakan manifestasi hemokonsentrasi yang terjadi akibat kebocoran plasma ke ruang ekstravaskular disertai efusi cairan serosa, melalui kapiler yang rusak. Akibat kebocoran ini volume plasma menjadi berkurang yang dapat mengakibatkan terjadinya syok hipovolemik dan kegagalan sirkulasi. Hemokonsentrasi antara lain disebabkan oleh kebocoran plasma,

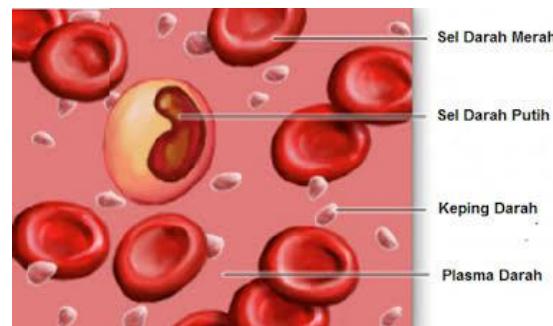
kurangnya asupan cairan dan kehilangan cairan akibat demam. Hemokonsentrasi pada penyakit DBD tidak hanya disebabkan oleh perembesan plasma namun dapat juga disebabkan oleh demam dan juga kurangnya asupan cairan (Diana, 2007).

3. Pengertian Darah

Darah terdiri dari sekitar 45% komponen sel dan 55% plasma. Komponen sel tersebut adalah sel darah merah (eritrosit), sel darah putih(leukosit), dan keping darah (trombosit). Sel darah merah berjumlah 99% dari total komponen sel, sisanya 1% sel darah putih dan platelet. Plasma terdiri dari air 90%, dan 10% sisanya dari protein plasma (Corwin, 2009).

Eritrosit merupakan sel yang paling banyak dalam darah. Eritrosit dibentuk dijaringan mieloid atau umumnya dikenal dengan nama sumsum tulang merah. Pembentukan sel darah disebut eritropoiesis (Lembar, 2015). Leukosit merupakan unit yang aktif dari sistem pertahanan tubuh. Leukosit ini sebagian besar diproduksi di sumsum tulang (granulosit, monosit dan sedikit limfosit) dan sebagian lagi di jaringan limfe (limfosit dan sel-sel plasma) (Aryoseto, 2009). Trombosit dihasilkan dalam sumsum tulang melalui fragmentasi sitoplasma megakariosit (Masihor dkk.,2013). Plasma adalah bagian cair dari darah, plasma merupakan larutan luar biasa yang mengandung banyak sekali ion, molekul inorganik yang dalam perjalanan

ke berbagai bagian badan atau membantu transpor senyawa lain (Ganong, 1998).



Gambar 1. Komposisi darah (sumber : Jaya, 2008)

B. Hematokrit

1. Pengertian Hematokrit

Hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan yang paling teliti dan sederhana dalam mendekripsi dan mengukur derajat anemia atau polisitemia. Nilai hematokrit juga digunakan untuk menghitung nilai rata-rata eritrosit. pentapan nilai hematokrit dapat dilakukan dengan cara makro menggunakan tabung *wintrobe* atau cara mikro menggunakan pipet kapiler (Wirawan, 1996). Nilai hematokrit adalah volume semua eritrosit dalam 100 ml darah yang disebut dengan % dari volume darah tersebut (Gandasoebrata, 2008).

Hematokrit merupakan persentase dari sel darah dan sering dijadikan sebagai parameter untuk menilai penurunan *massa* eritrosit, selain kadar hemoglobin dan hitung eritrosit. Peningkatan jumlah hematokrit dalam sirkulasi darah dapat meningkatkan viskositas darah yang kemudian akan menyebabkan penurunan kecepatan aliran darah

sehingga dapat menyebabkan trombosis dan penurunan laju transport oksigen ke jaringan dan dapat menyebabkan iskemik/infark seperti di otak, mata, telinga, jantung, dan ekstremitas (Malisan dkk., 2015).

Kadar hematokrit adalah parameter hemokonsentrasi serta perubahannya. Kadar hematokrit akan meningkat saat terjadinya peningkatan hemokonsentrasi, baik oleh peningkatan kadar sel darah atau penurunan kadar plasma darah, misalnya pada kasus hipovolemia. Sebaliknya kadar hematokrit akan menurun ketika terjadi penurunan hemokonsentrasi, karena penurunan kadar seluler darah atau peningkatan kadar plasma darah, antara lain saat terjadinya anemia (Jaya, 2008).

2. Pemeriksaan Nilai hematokrit

Nilai hematokrit adalah besarnya volume sel-sel eritrosit seluruhnya didalam 100 ml darah dan dinyatakan dalam %. Peningkatan nilai hematokrit menggambarkan hemokonsentrasi selalu dijumpai pada pasien DBD, merupakan indikator yang peka akan terjadinya kebocoran plasma, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan hematokrit secara berkala. Pada umumnya penurunan trombosit mendahului peningkatan hematokrit. Hemokonsentrasi dengan peningkatan hematokrit $> 20\%$ mencerminkan peningkatan permeabilitas kapiler dan perembesan plasma. Perlu mendapat perhatian, bahwa nilai hematokrit dipengaruhi oleh penggantian cairan atau adanya perdarahan.

3. Implikasi Klinik dan Faktor yang Mempengaruhi

a. Implikasi klinik

Menurut Kementerian Kesehatan Rakyat Indonesia (Kemenkes RI, 2011).

- 1) Penurunan nilai hematokrit merupakan indikator anemia (karena berbagai sebab), reaksi hemolitik, leukemia, sirosis, kehilangan banyak darah. Penurunan hematokrit sebesar 30% menunjukkan pasien mengalami anemia sedang hingga parah.
- 2) Peningkatan nilai hematokrit dapat terjadi pada eritrositosis, dehidrasi, kerusakan paru-paru kronik, polisitemia dan syok.
- 3) Nilai hematokrit biasanya sebanding dengan jumlah sel darah merah pada ukuran eritrosit normal, kecuali pada kasus anemia makrositik atau mikrositik.
- 4) Pada pasien anemia karena kekurangan besi (ukuran sel darah merah lebih kecil), nilai hematokrit akan terukur lebih rendah karena sel mikrositik terkumpul pada volume yang lebih kecil, walaupun jumlah sel darah merah terlihat normal.
- 5) Nilai normal hematokrit adalah sekitar 3 kali nilai hemoglobin.

b. Faktor yang Mempengaruhi

- 1) Individu yang tinggal pada dataran tinggi memiliki nilai hematokrit yang tinggi demikian juga hemoglobin dan sel darah merahnya.
- 2) Nilai hematokrit normal bervariasi sesuai umur dan jenis kelamin.
Nilai normal untuk bayi lebih tinggi karena bayi baru lahir memiliki

banyak sel makrositik. Nilai hematokrit pada wanita biasanya sedikit lebih rendah dibandingkan laki-laki.

- 3) Terdapat kecenderungan nilai hematokrit yang lebih rendah pada kelompok umur lebih dari 60 tahun, terkait dengan nilai sel darah merah yang lebih rendah pada kelompok umur ini (Kemenkes RI, 2011).
- 4) Adanya gelembung udara dapat mengakibatkan kesalahan pada pembacaan nilai hematokrit (Maxwell, 1974).
- 5) Haid atau menstruasi pada wanita akan mempengaruhi nilai hematokrit karena banyak kehilangan darah sehingga jumlah eritrosit akan berkurang maka nilai hematokrit akan menurun.
- 6) Diare yang terjadi terus menerus akan menyebabkan seseorang banyak kehilangan cairan tubuh yang dapat menyebabkan hemokonsentrasi karena plasma darah berkurang yang akan berdampak pada peningkatan nilai hematokrit.
- 7) Infeksi cacing pada manusia baik oleh cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk maupun cacing tambang dapat menyebabkan kehilangan eritrosit dari tubuh yang akhirnya menimbulkan anemia. Jumlah cacing yang sedikit belum menunjukkan gejala klinis tetapi bila dalam jumlah yang banyak maka orang yang bersangkutan dapat menjadi anemia akibat perdarahan menahun tersebut. Perdarahan itu terjadi akibat proses penghisapan aktif oleh cacing (Fadhilah, 2014).

4. Nilai Normal Hematokrit

Nilai nomal hematokrit menurut Kee (2007).

- a. Bayi baru lahir : 44 - 65 %
- b. Usia 1 sampai 3 tahun : 29 - 40 %
- c. Usia 4 sampai 10 tahun : 31 - 43 %
- d. Pria dewasa : 40 - 54 %
- e. Wanita dewasa : 36 - 46 %

C. Metode Pemeriksaan Hematokrit

1. Metode Mikrohematokrit

Hematokrit dapat diukur dengan menggunakan darah kapiler dengan teknik mikro. Cara mikro menggunakan tabung kapiler yang panjangnya 7 cm dan diameter 1 mm diisi dengan darah vena atau darah kapiler. Tabung kapiler ini disentrifus dengan kecepatan 16.000 rpm selama 4-5 menit dan berskala khusus. Cara mikro ini cepat dan mudah tetapi daya sentrifugal sentrifus harus dikontrol dan posisi tabung pada saat membaca dengan skala harus tepat (Widman, 1995).

2. Metode Otomatis Pemeriksaan Hematokrit Alat ADVIA 120 dengan teknologi *multiangle polarization scattered separation* (MAPSS)

Cara automatik memungkinkan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin diukur dengan cepat dan teliti. Hemoglobin ditentukan secara tidak langsung dengan mengolah data mengenai jumlah dan volume eritrosit, konduktivitas elektrik dan variabel lain yang ditunjukkan oleh

instrumen. Karena penghitungan eritrosit secara otomatis ini mempunyai ketepatan tinggi dan kalkulator elektrik merupakan bagian dari instrumen, penghitungan nilai eritrosit rata-rata dapat dilakukan sebagai pemeriksaan rutin (Widman, 1995).

a. Prinsip pemeriksaan

Siemens ADVIA 120 memberikan analisis hematologi dengan pengujian parameter yang luas, penanganan sampel yang fleksibel. Laser optik terdiri dari iluminator, *flowcell*, dan detektor rakitan. Sebuah laser dioda, bertempat diperakitan iluminator yang digunakan sebagai sumber cahaya. Sebuah gambaran yang diterangi oleh cahaya dari laser dioda lalu difokuskan ke *flowcell*. Sel darah merah dan retikulosit yang melewati gambar celah *diflowcell* yang menghamburkan cahaya pada sudut yang rendah dan tinggi, retikulosit menyerap persentase cahaya. Setelah reaksi *cytochemical* lengkap diruang reaksi, sampel dan reagen campuran dari *perox*, RBC, baso, dan reaksi retikulosit (retic) dikirim ke *flowcell* untuk dianalisis. Setelah analisis, campuran sampel dan reagen dievakuasi ke wadah sampah melalui jalur yang tepat dan ruang reaksi dibilas. Hasil tes dikirim ke komputer untuk ditinjau dan diedit (ADVIA 120, 2010).

b. Hasil pemeriksaan

Nilai hematokrit diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut (Kemenkes, 2011) :

$$\text{Otomatis} = \text{Hct (\%)} = \frac{(\text{RBC} \times \text{MCV})}{10} \times 100$$

Atau

$$\text{Rumus perhitungan} = \text{Hct} (\%) = 3 \times \text{Hemoglobin}$$

- 1) Metode pemeriksaan sel darah merah atau *red blood cell* (RBC) dan metode pemeriksaan volume eritrosit rata-rata atau *mean corpuscular volume* (MCV)

Diafragma pompa untuk selubung, bilas, dan mencuci yang terletak di atas wadah reagen. Reagen dan segmen sampel dikirim ke ruang reaksi masing-masing untuk mencampur dan aspirasi. Setelah reaksi *cytochemical* lengkap di ruang reaksi, sampel dan reagen campuran dari perox, RBC, baso, dan reaksi retikulosit (retic) dikirim ke *flowcell* untuk analisis. Ruang reaksi Hgb berfungsi sebagai kuvet optik melalui pengukuran hemoglobin dibaca. Setelah analisis, campuran sampel dan reagen dievakuasi ke wadah sampah dan jalur yang tepat dan ruang reaksi dibilas. Hasil tes dikirim ke komputer untuk ditinjau dan diedit (ADVIA 120, 2010).

- 2) Metode pemeriksaan Hemoglobin (Hb)

Konsentrasi hemoglobin dihitung dengan menggunakan dasar dan pembacaan sampel yang diambil pada interval tertentu selama periode analisis sampel hemoglobin. Voltase pembacaan sesuai dengan jumlah cahaya yang ditransmisikan yang melewati dan melalui ruang reaksi ketika berisi sampel dicampur dengan reagen atau bilasan. Voltase pembacaan kemudian dikonversi ke bentuk digital oleh Hb bagian alas permukaan dan dikirim ke CPU *analyzer* untuk

menghitung kepadatan optik dan menurunkan konsentrasi Hb (ADVIA 120, 2010).

c. Sumber kesalahan pemeriksaan metode otomatis

Menurut Purwaningsih (2011) dalam Arsyad (2014)

- 1) Kesalahan tidak mengocok sampel secara homogen, terutama bila tidak memiliki alat rotator maka dikhawatirkan sampel tidak homogen.
- 2) Alat bekerja tidak teliti dan tidak tepat dikarenakan tidak melakukan kalibrasi secara berkala.
- 3) Volume sampel sedikit. Untuk alat jenis *open tube* maka, penyebab salahnya saat memasukan sampel pada jarum sampling alat, misal ujung jarum tidak masuk penuh pada darah atau darah terlalu sedikit dalam tabung sehingga saat dimasukkan jarum tidak terendam seluruhnya.
- 4) Alat rusak atau keadaan alat yang kotor.
- 5) Tidak mengikuti petunjuk oprasional alat.

d. Keuntungan dan kerugian metode otomatis

Menurut Purwaningsih (2011) dalam Arsyad (2014)

- 1) Keuntungan
 - a) Mengeluarkan beberapa hasil parameter darah dalam satu kali pemeriksaan
 - b) Tidak membutuhkan waktu lama

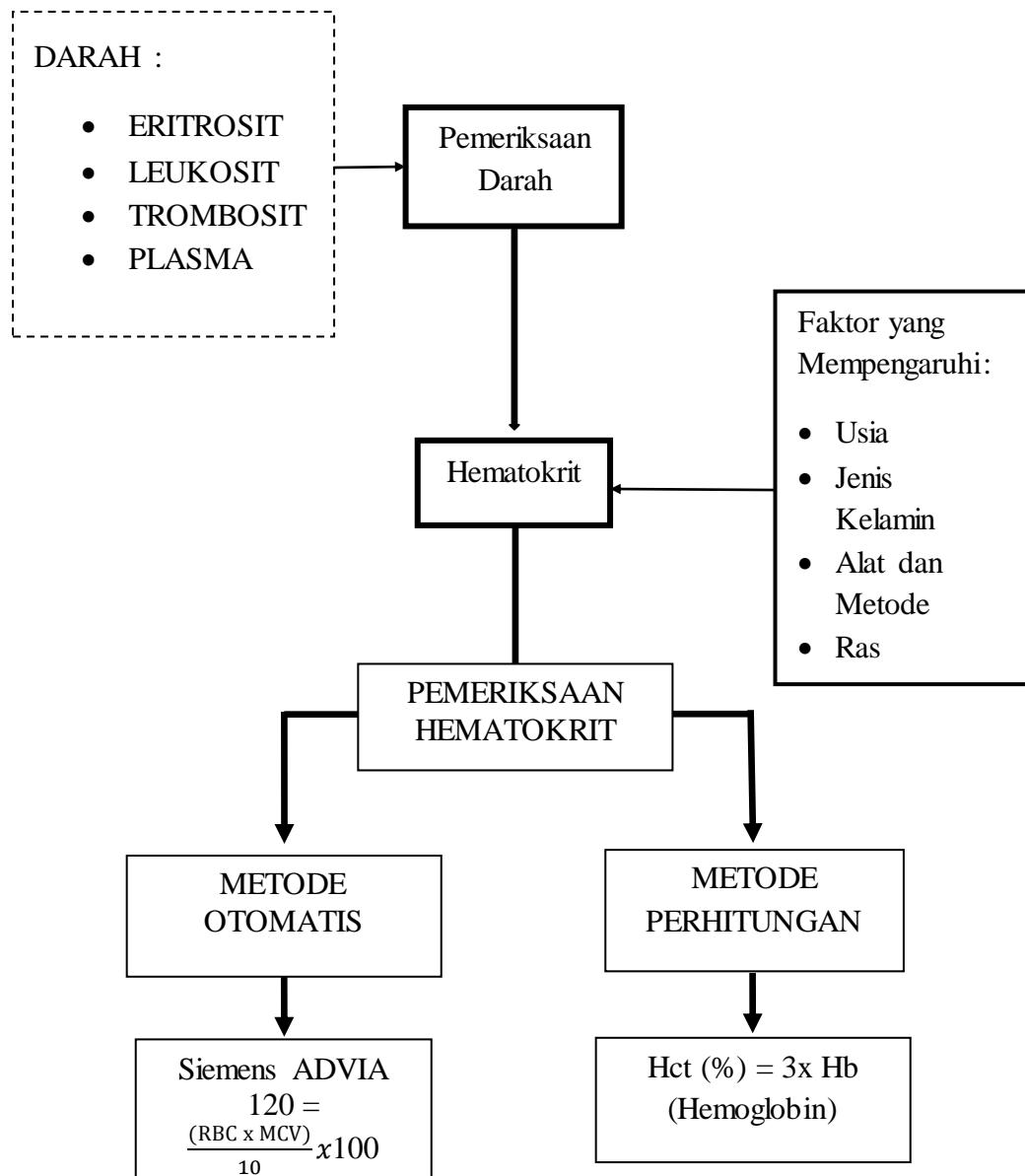
2) Kerugian

- a) Jumlah eritrosit meningkat maka *analyzer* tidak mampu menghitungnya
- b) Sampel yang tidak homogen menyebabkan hasil pemeriksaan yang kurang akurat.

D. Makna Klinis

Manfaat penelitian hematokrit untuk mengukur derajat anemia dan polisitemia. Untuk mengetahui adanya ikterus yang dapat diamati dari warna plasma, dimana plasma terbentuk kuning atau kuning tua. Dapat juga digunakan untuk menentukan rata-rata volume eritrosit, merupakan tes screening dalam mendeteksi adanya hiperbilirubinemia. Plasma yang berwarna merah merupakan indikasi adanya hemolis dari eritrosit seperti penggunaan sputum yang belum kering, pada pengambilan darah atau hemolis intra vascular. Serta untuk mengetahui volume rata-rata eritrosit dan konsentrasi hemoglobin rata-rata dalam eritrosit (Departemen kesehatan RI, 1989).

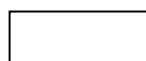
E. Kerangka Berpikir



Keterangan :



: Bukan lingkup penelitian



: Lingkup penelitian

Gambar 2. Kerangka Konsep

F. Hipotesis

Tidak terdapat perbedaan hasil pemeriksaan hematokrit metode otomatis dengan perhitungan pada pasien demam dengue.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Ruang lingkup tempat yang digunakan untuk penelitian dilakukan di rumah sakit umum daerah (RSUD) Dr. Moewardi (RSDM) Surakarta. Waktu penelitian ini dilakukan pada Juli 2017.

B. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan metode *cross sectional*.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah data pasien demam dengue yang memeriksaan darah rutin di laboratorium patologi klinik RSDM di Surakarta.

2. Sampel

Sampel penelitian ini adalah data pasien demam dengue yang memeriksakan darah rutin di laboratorium patologi klinik RSDM di Surakarta pada Juli 2017.

3. Besar Sampel

Besar sampel yang diinginkan dalam penelitian ini berdasarkan populasi tertentu. Rumus perhitungan besar sampel dari populasi yang diketahui jumlahnya yaitu :

$$S = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2(N - 1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q}$$

$$S = \frac{3,841 \times 54 \times 0,5 \times 0,5}{0,05 \times 0,05 (54 - 1) + 3,841 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$S = \frac{51,8535}{0,1325 + 0,96025}$$

$$S = \frac{51,8535}{1,09275}$$

$$S = 47,45229$$

$$S = 47$$

Keterangan:

S = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

λ^2 = Chi Kuadrat, dengan dk = 1, taraf kesalahan 1%, 5% dan 10%

d = 0,05

P = Q = 0,5

Jadi banyaknya sampel yang akan diambil untuk penelitian sebanyak 47 sampel.

D. Pengumpulan Data

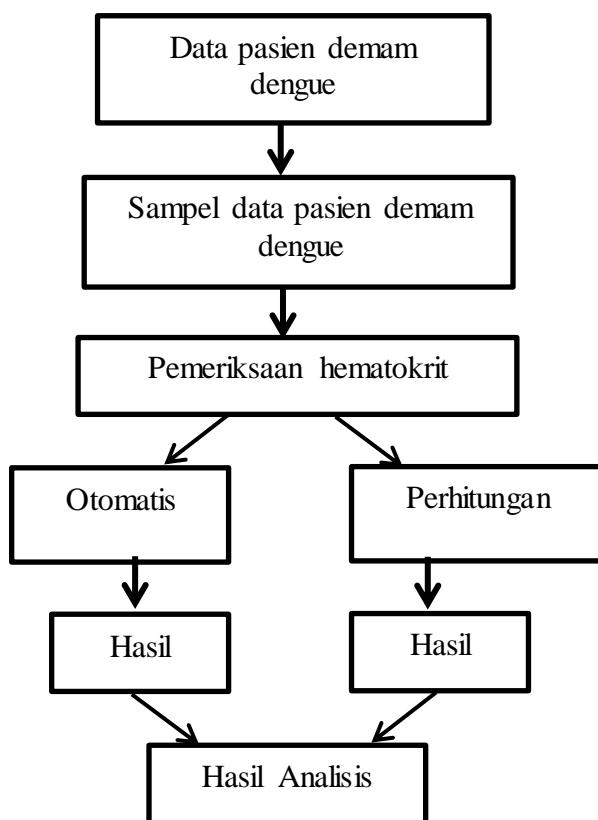
1. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder pada penelitian ini dimana data tersebut didapatkan dari sampel penelitian yang berupa pengukuran hematokrit metode otomatis dan perhitungan.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang didapat dari hasil pemeriksaan hematokrit pada pasien di RSDM Surakarta yang dimasukkan dalam tabulasi data.

E. Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

F. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel yang berpengaruh terhadap variabel terikat dan merupakan variabel yang diutamakan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode otomatis dan metode perhitungan.

2. Variabel Terikat

Variabel yang nilainya berubah karena adanya pengaruh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar hematokrit.

G. Definisi Operasional

Definisi oprasional digunakan untuk membatasi ruang lingkup atau pengertian variabel-variabel yang diamati atau diteliti. Definisi oprasional juga bermanfaat untuk mengarahkan kepada pengukuran atau pengamatan terhadap variabel-variabel yang bersangkutan serta mengembangkan instrumen atau alat ukur (Notoadmojo, 2005).

Definisi operasional dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengertian hematokrit

Kadar hematokrit adalah parameter hemokonsentrasi serta perubahannya. Nilai rujukan Pria dewasa : 40 - 54 %, Wanita dewasa : 36 - 46 %. Skala : Rasio.

2. Pasien demam dengue

Pasien yang terinfeksi virus dengue, disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*.

3. Pemeriksaan metode otomatis

Pemeriksaan metode otomatis menggunakan alat ADVIA 120, analisis dilakukan dengan *flowcytometry* terhadap sel darah merah.

$$\text{Hct} = \frac{(\text{RBC} \times \text{MCV})}{10} \times 100. \text{ Skala : Rasio, Satuan: \%}.$$

4. Pemeriksaan hematokrit metode perhitungan

Pemeriksaan hasil hematokrit menggunakan rumus perhitungan. Hct (%) = 3 x Hb (Hemoglobin). Skala : Rasio, Satuan : %.

H. Bahan dan Alat

1. Alat

- a. Sputin injeksi.
- b. *Tourniquet*.
- c. Kapas alkohol.
- d. Rak tabung reaksi.
- e. *Handscoon*.
- f. Tabung *vacutainer*.
- g. ADVIA 120 *Hematology Analyzer*.

2. Bahan

Darah vena.

I. Prosedur Penelitian

1. Cara Pengambilan Darah Vena

- a. Identifikasi pasien dengan jelas.
- b. Jelaskan prosedur yang akan dilakukan.
- c. Siapkan posisi pasien, bisa dengan duduk atau berbaring.
- d. Siapakan alat-alat seperti jarum, *holder*, tabung, sarung tangan, *tourniquet*, kapas alkohol, kasa kering, plester, dan tempat pembuangan jarum.
- e. Lakukan *hand hygiene*, gunakan sarung tangan.
- f. Pasien kita suruh menggenggam agar vena lebih mudah teraba saat dipalpasi.
- g. Carilah vena yang besar dan terlihat agar mudah mengambilnya, tentukan juga lokasi penusukannya.
- h. Gunakan *tourniquet* beberapa inci diatas tempat tusukan, jangan biarkan terpasang lebih dari 1 menit.
- i. Desinfeksi dengan alkohol 70% secara sirkuler (dari dalam keluar), biarkan kering kurang lebih 30 detik.
- j. Fiksasi vena dibawah tempat tusukan dengan ibu jari serta jari tengah dan jari telunjuk.
- k. Masukan jarum ke dalam pembuluh darah dengan ujung jarum menghadap atas, kemudian ambil darah secukupnya.

- l. Lepaskan *tourniquet* segera saat darah mulai masuk dalam spuit, jangan mencabut jarum apabila *tourniquet* masih terpasang.
- m. Setelah sampel darah yang diperlukan untuk pemeriksaan cukup, minta pasien melepaskan kepalan tangannya pelan-pelan.
- n. Letakan kasa kering, tarik jarum kemudian tekan kapas atau kasa kering diatas tempat penusukan untuk menghentikan pendarahan.
- o. Setelah perdarahan berhenti pakaikan plester.
- p. Darah dimasukkan tabung *vacutainer*.
- q. Homogenkan atau bolak balik pelan-pelan tabung yang mengandung anti koagulan.
- r. Berilah label pada tabung (identifikasi pasien = nama, nomer rekam medik dan, tanggal lahir).
- s. Buang jarum pada tempat pembuangan jarum (Tahono dkk., 2014).

2. Cara Pemeriksaan Hematokrit Metode Otomatis

- a. Cara Menghidupkan Alat
 - 1) Hidupkan *printer*, *main power*, komputer serta monitor, tunggu kemudian tekan *Ctrl+Alt* dan *Delet*, kemudian ketik *password* : operator tekan OK atau *Enter*.
 - 2) Setelah *loading* dan terlihat gambar *bayerhealthcare* lalu hidupkan alat dengan menekan tombol ON (hijau).
 - 3) Ketik *user kode: bay*, *password: bayer* dan alat akan melakukan *start up*, tunggu sampai *ready to run* dan *cek background count* masuk atau tidak.

b. *Running Control*

- 1) Hangatkan *control* disuhu ruang minimal 1/2 jam.
- 2) *Scan barcode control* dengan *scanner*.
- 3) Perhatikan *next sample information data* (ID) *control* sudah tertulis.
- 4) Buka tutup *control* masukan pada selang *aspiration* dan tekan tombol biarkan darah dihisap tarik tabung jika bunyi "tung" atau lampu hijau hilang.

Cara melihat kontrol

Menu : *quality control* (QT) - kode - pilih kontrol - gerakkan kursor ke kanan untuk melihat masuk *range* atau tidak.

Jika hijau : < 2 standar deviasi (SD) - kontrol masuk *range*

Kuning : 2 - 3 SD - kontrol tidak masuk *range*

Merah : > 3 SD - kontrol tidak masuk *range*

Cara melakukan *validasi control*

Menu : data manager - sampel panel - *incomplete* - *file mgt* - klik *kontrol* - rev/edit - tekan OK (jika tanda OK abu-abu turunkan kursor hingga sampai ke bawah kemudian tekan OK).

c. *Running Sample*

- 1) Memasukan data pasien :
 - a) Menu : data manager - *order entry* - *acces* - *sample information data* (SID) - ketik SID pasien - OK - masukan *sex* (F/M) dan *age* (contoh 20Y) - masukan nomer rekam medik (RM) - masukan kode lokasi pada LOC - pilih *test complete blood counts* (CBC) atau C/D - OK

Dengan *manual open tube sampler*

- b) Menu : *manual sampel ID - next sample ID* - ketik SID pasien pilih test CBC atau CBC plus white cell differential counts (CBC/Diff) - OK.
- c) Perhatikan pada *next sampel* SID pasien sudah tertulis
- d) Buka tutup tabung kemudian masukan ke dalam selang *aspiration* dan tekan tombol biarkan darah dihisap dan tarik tabung jika terdengar "tung" atau lampu hijau hilang.

Catatan : jika alat tidak dipakai lebih dari 1 jam sebelum menjalankan pasien dijalankan *health rinse* dulu.

2) Hasil pasien

Hasil pemeriksaan pasien otomatis akan langsung di *print*.

Mencari data pasien :

- a) Cari nomor laboratorium hema dibuku induk hema
- b) Di ADVIA : *customize - tool view - file mgt* - tekan *next* berkali - kali sampai tanggal / no laboratorium yang dimaksud - klik nama pasien - rev/edit - *print*.

3) *Print data log*

- a) *Print data log* dilakukan setiap hari setelah seluruh rangkaian penggerjaan sampel selesai. Selain arsip data yang tersimpan pada *data station*, juga harus disimpan dalam bentuk *print data log*.

b) Cara *print data log* :

Setelah *end of day - data manager - sample control panel - all complete : 0 - file mgt - selection ; complete + all complete - date time : partial* (tanggal yang dimaksud) - *formate : list-sel print*.

4) Mematikan alat

a) Cuci *probe / needle*

Menu : *utilities - hydraulics function - probe/needle rinse* - klik *all number of cycles* masukkan 2-3 cycles - tekan *start*.

b) Lakukan *system wash*

Menu : *utilities - hydraulics function - system wash member of cycles* masukkan / *cycles* - tekan *start*

c) Lakukan *end of day*

Menu : *customize - system setup - tools modify - end of day* - klik SID *reset* - OK.

Menu : *routine operations - log on/off* - klik *log off* - klik *shut down*.

Catatan : tunggu sampai keluar pesan "it is now safe to turn off your computer" matikan alat dengan menekan tombol *off* (merah) pada alat (ADVIA 2120).

J. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel. Kemudian dianalisis secara statistik menggunakan SPSS. Setelah data terkumpul, maka dilakukan uji normalitas distribusi dengan uji *Shapiro-Wilk*. Jika data telah terbukti terdistribusi normal, selanjutnya data diolah menggunakan uji hipotesis menggunakan uji *Paired Sample T-test*. Jika data tidak terdistribusi normal, digunakan metode uji statistik non-parametrik dengan uji *Wilcoxon Two Related Sample* (Nurizzati, 2016).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium patologi klinik rumah sakit umum daerah Dr. Moewardi Surakarta untuk pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue. Dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan pada pasien yang sama dan sampel yang sama. Jumlah sampel yang digunakan sebagai penelitian sebanyak 47 sampel.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Penelitian Hematokrit
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Hematokrit %	47	18,0	52,0	34,362	8,1439
Hemoglobin %	47	17,7	48,9	33,760	8,1836

Sumber : data diolah

Tabel 2. Menunjukkan bahwa nilai hematokrit metode otomatis lebih tinggi dibandingkan dengan hemoglobin 3x. Nilai mean hematokrit metode otomatis sebesar $34,362 \pm 8,1439$ dengan nilai minimum 18,0 dan nilai maksimum 52,0. Nilai rata-rata hemoglobin 3x sebesar $33,760 \pm 8,1836$ dengan nilai minimum 17,7 dan nilai maksimum 48,9.

B. Analisis Data

1. Uji Normalitas

Dari 47 sampel yang didapat, terlebih dahulu di uji normalitas. Hal ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh

terdistribusi normal atau tidak dengan tujuan untuk mengetahui langkah uji selanjutnya. Normalitas diuji dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena data < 50 . Apabila nilai $p > 0,05$ maka asumsi normalitas terpenuhi atau diterima sebaliknya jika nilai $p < 0,05$ maka normalitas ditolak. Pada penelitian ini, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu dengan uji *Shapiro-Wilk*, karena sampel yang sedikit yaitu kurang atau sama dengan dari 50, sehingga didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Hematokrit %	0,978	47	0,496
Hemoglobin %	0,976	47	0,450

Sumber : data diolah

Dari tabel hasil uji normalitas dengan model *Shapiro-Wilk*, diketahui bahwa nilai probabilitas (Sig.) hematokrit besarnya 0,496 dan nilai hemoglobin 3x memiliki probabilitas (Sig.) sebesar 0,450 dengan demikian $p > 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa data kedua variabel yang diperoleh terdistribusi normal dengan nilai signifikan $> 0,05$ dan memenuhi syarat untuk uji analisis *paired sampel t-test*.

2. Analisis Data *Paired Sampel T-Test*

Analisis data *paired sampel t-test* menampilkan hasil uji yang menunjukan kesimpulan apakah rata-rata dari analisis hasil pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue berbeda bermakna atau tidak.

Tabel 3. Hasil Uji *Paired Samples Test*

	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		T	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Hematokrit %	,6021	1,9187	,2799	,0388	1,1655	2,151	46	,037
Hemoglobin %								

Sumber : data diolah

Hasil uji *paired samples t-test* dinyatakan bahwa kedua metode berbeda bermakna apabila nilai *sig (2-tailed)* < 0,05, sedangkan apabila nilai *sig (2-tailed)* > 0,05 maka dapat dinyatakan rata-rata kadar kedua sampel tidak berbeda bermakna. Didapatkan nilai *sig (2-tailed)* pada uji *paired sampel t-test* sebesar $0,037 < 0,05$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan hemoglobin $3x$ pada pasien demam dengue berbeda bermakna.

C. Pembahasan

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan sampel kecil yaitu sebanyak 47 sampel darah vena yang diambil dari data pasien demam dengue di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta. Untuk menguji dua sampel yang berpasangan apakah mempunyai perbedaan bermakna digunakan uji *paired sampl t-test*. Sampel berpasangan adalah sebuah sampel dengan subjek yang sama namun mengalami dua perlakuan atau pengukuran yang berbeda, dalam penelitian ini yaitu menggunakan sampel darah vena dengan subjek yang sama akan tetapi mengalami dua pengukuran yang berbeda yaitu pemeriksaan hematokrit

metode otomatis dan perhitungan pada data pasien demam dengue. Sebelum dilakukan uji *paired sampel t-test* terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data sebagai syarat dapat dilakukan uji *paired sampel t-test* didapatkan hasil uji normalitas data dengan nilai *p-value* hematokrit metode otomatis sebesar $0,496 > 0,05$ dan *p-value* hemoglobin $3x$ metode otomatis $0,450 > 0,05$ berarti bahwa sebaran data nilai hematokrit metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue memiliki data yang normal sehingga dapat dilakukan analisis *paired sampel t-test*.

Tabel 4 didapatkan hasil dari uji *paired sampel t-test* dengan nilai probalitas (*p*) $0,037 < 0,05$, artinya bahwa rata-rata hasil pemeriksaan hematokrit yang ditentukan dengan metode otomatis dan perhitungan ada perbedaan bermakna. Pemeriksaan hematokrit metode otomatis dilakukan dengan *flow cytometry* (ADVIA 120, 2010). Terdapat perbedaan bermakna pada hasil pemeriksaan sehingga laboratorium tidak dapat menggunakan rumus perhitungan hemoglobin $3x$ namun harus menggunakan metode otomatis atau metode manual (mikrohematokrit).

Penelitian ini didapatkan hasil ada perbedaan bermakna kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kenaikan atau penurunan hematokrit dan hemoglobin. Dalam mendiagnosis pasien DBD menurut WHO tidak hanya peningkatan nilai hematokrit saja, namun juga penurunan hematokrit $>20\%$ yang disebabkan karena pasien mendapatkan terapi cairan serta adanya perdarahan juga merupakan indikator diagnosis pasien DBD. Peningkatan nilai hematokrit dan hemoglobin menunjukkan derajat hemokonsentrasi, nilai

hematokrit biasanya mulai meningkat pada hari ketiga dari perjalanan penyakit dan makin meningkat sesuai dengan proses perjalanan penyakit DBD. Penurunan kadar hematokrit ini terjadi karena adanya pemberian terapi cairan. Biasanya pasien sudah mulai stabil dan mulai sembuh karena cairan ekstravasasi diabsorbsi dengan cepat dan menimbulkan penurunan kadar hematokrit. Peningkatan nilai hematokrit merupakan manifestasi hemokonsentrasi yang terjadi akibat kebocoran plasma ke ruang ekstravaskular disertai efusi cairan serosa, melalui kapiler yang rusak. Akibat kebocoran ini volume plasma menjadi berkurang yang dapat mengakibatkan terjadinya syok hipo volemik dan kegagalan sirkulasi. Kadar hemoglobin pada hari-hari pertama biasanya normal atau sedikit menurun, kadar hemoglobin memiliki kecenderungan menurun dipengaruhi anemia yang dialami pasien, tetapi kemudian kadarnya akan naik mengikuti peningkatan hemokonsentrasi dan merupakan kelainan hematologi paling awal yang ditemukan pada DBD. Kadar hemoglobin yang normal juga dipengaruhi oleh pemberian terapi cairan yang dilakukan dengan cepat di rumah sakit (Rena, 2009).

Metode otomatis lebih efektif dibandingkan dengan metode manual karna pemeriksaan metode otomatis lebih cepat, menggunakan sampel yang sedikit, penggunaan alat mudah, bisa mengeluarkan beberapa hasil parameter darah dalam satu kali pemeriksaan, efisien waktu, dan lebih aman bekerja karena tidak terlalu banyak kontak dengan sampel namun yang perlu diperhatikan ialah kontrol alat, kalibrasi alat, dan persiapan sampel (Arsyad, 2014). Namun laboratorium yang mungkin masih didaerah yang mempunyai

akses yang susah untuk menggunakan alat otomatis mempunyai keterbatasan seperti harga yang mahal, penggunaannya terbatas, khususnya di daerah yang jauh dari kota apabila reagen habis pengiriman bisa mengalami kendala seperti keadaan darurat di jalan sehingga mengakibatkan reagen datang terlambat dari waktu yang diperkirakan serta akses listrik di daerah tersebut yang susah dijangkau.

Berdasarkan penelitian terahulu Arsyad (2014) dengan judul perbandingan hasil pemeriksaan hematokrit metode manual (mikrohematokrit) dengan metode otomatis didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna nilai hematokrit metode manual (mikrohematokrit) dengan metode otomatis, sehingga metode manual (mikrohematokrit) masih bisa dijadikan tes pilihan pada laboratorium dari pada rumus $3x$ hemoglobin.

D. Keterbatasan Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti masih banyak terdapat keterbatasan antara lain :

1. Peneliti tidak mencoba rumus perhitungan kepada pasien lain selain pasien demam dengue.
2. Peneliti tidak mencoba alat lain selain ADVIA 120.
3. Peneliti tidak mengetahui kondisi pasien dikarenakan peneliti hanya mengambil data pasien.
4. Peneliti tidak mengetahui pasien sudah diberikan terapi cairan atau transfusi

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Ada perbedaan bermakna pada pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue di laboratorium patologi klinik RSUD Dr.Moewardi Surakarta. Dimana nilai signifikansi 0,037, jadi probabilitas (p) $< 0,05$ maka ada perbedaan bermakna.

B. Saran

Berdasarkan analisis data dan kesimpulan dari hasil penelitian mengenai perbandingan pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan pada pasien demam dengue, peneliti memberi saran sebagai berikut :

1. Bagi peneliti yang akan melakukan pemeriksaan tentang perbandingan pemeriksaan hematokrit dengan metode otomatis dan perhitungan perlu dilakukan tes pada semua pasien tidak hanya pada pasien demam dengue.
2. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian lebih lanjut sebaiknya menggunakan sampel lebih banyak dan menggunakan alat otomatis lain selain ADVIA 120.

3. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian lebih lanjut sebaiknya mengetahui kondisi pasien dahulu.
4. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian lebih lanjut sebaiknya mengetahui pasien sudah diberikan terapi cairan atau transfusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M. 2014. *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hematokrit Metode Manual (Mikrohematokrit) dengan Metode Otomatis* [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi.
- Aryoseto, L., 2009. *Hubungan Antara Jumlah Leukosit Dengan Morfologi Spermatozoa Pada Pasien Infertilitas Di Rumah Sakit Dokter Kariadi*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
- Bhatt S, Peter WG, Oliver JB, Jane PM, Andrew WF, Catherine LM, et al. 2013. The global distribution and burden of dengue. *Nature*. (7446):504-7. Tersedia dari: <http://doi.org/10.1038/nature12060>
- Clyde K, Kyle JL, Harris E. 2006. Recent advances in deciphering viral and host determinants of dengue virus replication and pathogenesis. *[Journal of Virology]*. 80(23):11418-31.
- Corwin, Elizabeth J. 2009. *Patofisiologi (Handbook of Pathophysiology)*. Alih Bahasa: Nike Budhi S. Penerbit Buku Kedokteran.
- Diana, M. 2007. *Korelasi Antara Trombositopenia dengan Hemokonsentrasi Sebagai Faktor Predisposisi Terjadinya Syok pada Pasien Demam Berdarah Dengue Dewasa di RSUP Dr. Kariadi Semarang* [KTI]. Semarang : Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Departemen Kesehatan RI. (1989). *Materi Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan.
- Departemen Parasitologi FK UI. 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Edisi 4. Jakarta: Badan Penerbit FK UI.
- Esa, T., Aprianti, S., Arif, M., Hardjoeno. 2006. *Nilai Rujukan Hematologi Pada Orang Dewasa Sehat Berdasarkan Sysmex Xt-1800i*. Makasar: Bagian Patologi Klinik FK.UNHAS/RS dr. Sudirohusodo.
- Fadhilah, N. 2014. *Hubungan Kebiasaan Makan Pagi Dengan Nilai Hematokrit Pada Mahasiswa Universitas Setia Budi* [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi.
- Frans E.H., 2011. *Patogenesis Infeksi Virus Dengue*. Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Gandasoebrata, R. 2008. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat: Jakarta.
- Ganong, W. F. 1998. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.

- Jawetz. 2012. *Mikrobiologi kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg's*. Edisi 25. Jakarta: EGC
- Jaya, I. 2008. *Hubungan Kadar Hematokrit Awal Dengan Derajat Klinis DBD [skripsi]*. Surakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah.
- Kamuh, S.S.P., Mongan, A.E., dan Memah, M.F. 2015. Gambaran Nilai Hematokrit dan Laju Endap Darah pada Anak dengan Infeksi Virus Dengue Di Manado. [*jurnal e-Biomedik (eBm)*] Vol. 3 (3).
- Kee, J.L.F. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik*. Jakarta : EGC.
- Kementrian kesehatan RI. 2011. *Pedoman Interpretasi Data Klinik*. Jakarta.
- Kumar V, Ramzi SC, Stanley LR. 2007. *Buku ajar patologi Robbins*. Ed.7. Jakarta: EGC. 1:115-9.
- Lembar, S., Dony, Y., Aprilia, A., dan Tjahyadi, C.A. 2015. *Buku Saku Hematologi: Eritrosit dan Kelainannya*. Penerbit Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Jakarta.
- Malisan, E., Wantania .F.E., dan Rotty, L.W.A. 2015. Hubungan Kadar Hematokrit Dengan Kelas Nyha Pada Pasien Gagal Jantung Kongestif Obesitas Sentral Yang Dirawat Jalan Dan Dirawat Inap Di RSUP Prof. Dr. R. D. Kando. [*Jurnal e-Clinic(eCl)*], Vol. 3 (2) : 702.
- Masihor J.J.G., Mantik M.F.J., Memah M., dan Mongan A.E. 2013. Hubungan Jumlah Trombosit dan Jumlah Leukosit Pada Pasien Anak Demam Berdarah Dengue. Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. [*Jurnal e-Biomedik (eBM)*], Vol. 1 (1).
- Maxwell, M. W. 1974. *Clinical Hematology*. Sevent Edition Tokyo: Igaki Shoin Ltd.
- Notoadmojo, S. 2005. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Nurizzati, Y. 2016. Efektivitas Pembelajaran Statistik Dasar Dengan Metode Praktikum Berbasis Pendidikan Karakter Islami Di Jurusan Tradis Ilmu Pengetahuan Sosial IAIN Syekh Nurjati Cirebon. [*e-Journal IAIN Syekh Nurjati Cirebon*], Vol. 1 (1).
- Purwaningsih, I. 2011. *Perbedaan Hasil Pemriksaan Kadar Hematokrit Secara Manual dan Automatik. Karya Tulis Ilmiah. Semarang*. Fakultas Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Pusparini. 2004. Kadar Hematokrit dan Trombosit Sebagai Indikator Diagnosis Infeksi Dengue Primer dan Sekunder. [Jurnal Kedokteran Trisakti] 23(2):51-6.
- Rasyada, A., Nasrul, E., Edward, Z., 2014. Hubungan Nilai Hematokrit Terhadap Jumlah Trombosit Padapenderita Demam Berdarah Dengue. [Jurnal Kesehatan Andalas]. Vol. 3 (3).
- Rena N, Utama S, Parwati T. 2009. Kelainan hematologi pada demam berdarah dengue. [Jurnal Peny Dalam]. 10:3.
- Sacher, R. A. dan Richard, A.M 2004. *Pemeriksaan Laboratorium Kedokteran Edisi II*. Jakarta: EGC.
- Shu P, & Huang J. 2004. Current advances in dengue. American Society for Microbiology. 11(4):642-50.
- Singhi S, Kissoon N, Bansal A. 2007. Dengue and dengue hemorrhagic fever: management issues in an intensive care unit. [Jurnal de Pediatria]. 83 (2 Suppl) : 22-35
- Subroto, L. 2002. *Patologi Klinik I (Hematologi)*. Surabaya : Broto Jaya Press.
- Sutaryo. 2004. *Dengue*. Yogyakarta: Medika Fakultas Kedokteran UGM.
- Syumarta, Y., Hanif, A.M., dan Rustam, E. 2014. Hubungan Jumlah Trombosit, Hematokrit dan Hemoglobin dengan Derajat Klinik Demam Berdarah Dengue pada Pasien Dewasa di RSUP. M. Djamil Padang. [e-jurnal medika], Vol. 3 (3).
- Tahono,. Sidharta, B.R.A. dan Pramudianti, M.I.D. 2014. *Buku Ajar Flebotomi*. Surakarta: UNS press.
- Vebriani, L., Wardana, Z., Fridayenti. 2016. Karakteristik Hematologi Pasien Demam Berdarah Dengue Di Bagian Penyakit Dalam Rsud Arifin Achmad Provinsi Riau Periode 1 Januari – 31 Desember 2013. [jurnal]. Vol. 3 (1).
- Wahid, A. A. dan Purwaganda, W. 2015. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit Menggunakan Metode Manual Dengan Laser-Based Flowcytometry. [Jurnal Kesehatan Rajawali], Vol.5, (9).
- Wahid, I. 2008. *Dengue*. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
- WHO. 2011. *Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever*. India: WHO press.
- Widman, F.K. 1995. *Tinjauan Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Jakarta : EGC

Wiradharma, D., 1999. *Diagnosis cepat demam berdarah dengue*. Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Wirawan, R. 2011. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Jakarta: FKUI.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Nama Pasien

DAFTAR NAMA PASIEN

NO	NAMA	HEMATOKRIT	HEMOGLOBIN
1	KUSNADI	38	35,1
2	SUNARNO	18	18,6
3	SITI FA	34	33,9
4	HASNAS	27	24,3
5	SANEM	29	28,2
6	SHIFA N	20	20,4
7	SUNJONO	36	36,3
8	YATMI	34	33,3
9	JOSH AL	34	34,2
10	ZIZDA H	45	45,6
11	M. MIRZA	36	36,6
12	SUMIRAH	36	33,6
13	SUGIARTO	40	39,3
14	DWI LES	31	32,7
15	ZAINUDIN E	43	38,7
16	ALFATH WIC	23	21,9
17	NUNGKY KUS	45	48
18	NGATMINI H	48	46,8
19	KELIK SISW	39	39,3
20	SOELOMO. B	39	31,2
21	GALANG RAM	20	19,8
22	AUDINA REG	30	28,8
23	SITI CALIM	23	24,3
24	YUNINGSIH	43	42,9
25	HERU SULIS	36	35,7
26	ADINDA SAF	35	33,9
27	TRI WISNU	22	22,5
28	TRIMO	37	39,6
29	ADINDA FIT	36	37,2
30	WATINI TIN	42	41,1
31	SUPIYATI	37	35,4
32	MOZZA DINA	30	28,5
33	BETTY ERNI	42	39,3
34	RAYFAN THO	32	30,9
35	JULIANDO R	39	39
36	KARMINTO	31	31,5
37	HANIF FATH	30	26,7

NO	NAMA	HEMATOKRIT	HEMOGLOBIN
38	SINGAT	18	17,7
39	FERRY SEPT	44	44,4
40	RUKINO	45	48,3
41	RATNA TUNJ	42	40,8
42	DAVIN ALIA	33	32,1
43	DIYAN FEBR	52	48,9
44	ADIAN SUJA	25	24,9
45	NAFISA RAV	33	33,6
46	AGUSTA DAN	28	25,5
47	AFILA NAZL	35	35,4

Lampiran 2. Hasil Uji Normalitas

HASIL UJI NORMALITAS

NPar Tests

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hematokrit	47	100,0%	0	0,0%	47	100,0%
Hemoglobin 3x	47	100,0%	0	0,0%	47	100,0%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hematokrit	,078	47	,200 [*]	,978	47	,496
Hemoglobin 3x	,073	47	,200 [*]	,976	47	,450

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 3. Hasil Uji Paired Sampel T-Test

T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Hematokrit	34,362	47	8,1439	1,1879
Hemoglobin 3x	33,760	47	8,1836	1,1937

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hematokrit & Hemoglobin 3x	47	,972	,000

	95% Confidence Interval of the Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Hematokrit - Hemoglobin 3x	,6021	1,9187	,2799	,0388	1,1655	2,151	46	,037

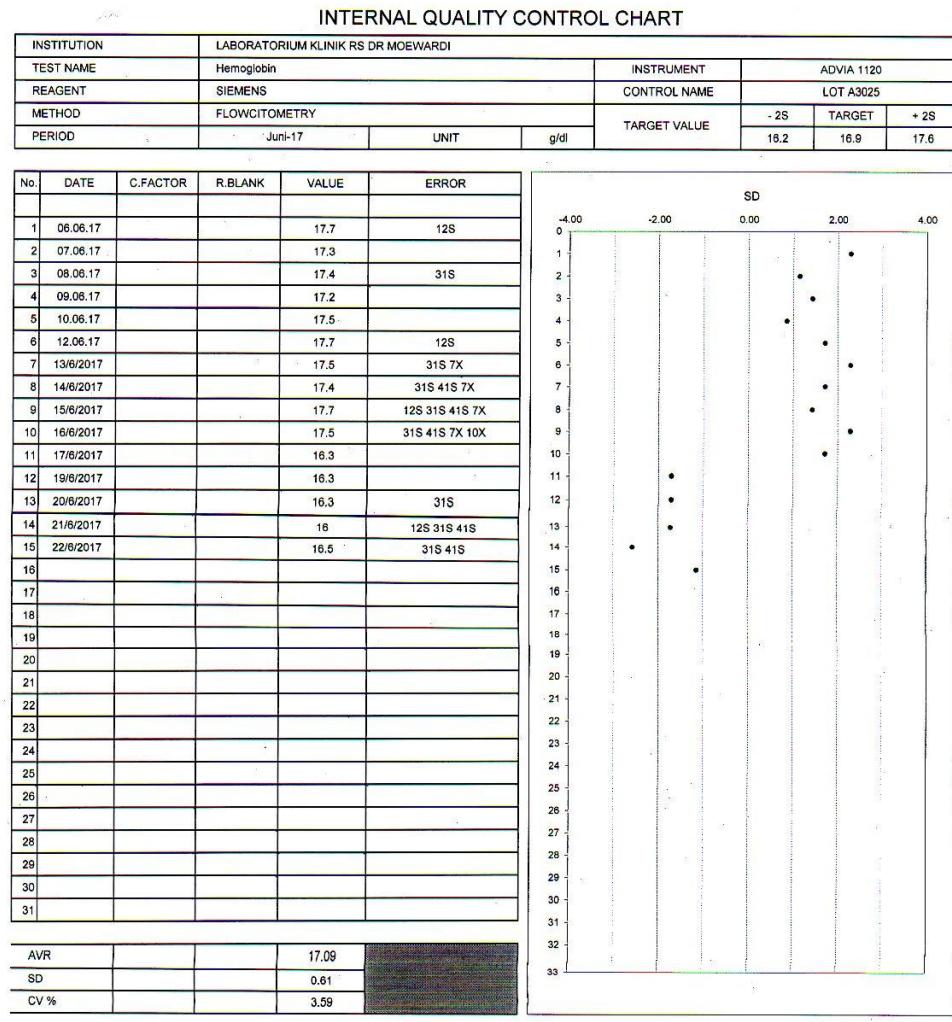
Lampiran 4. Foto Penelitian

ALAT ADVIA 120 *Hematology Analyzer*



Tabung Vacutainer

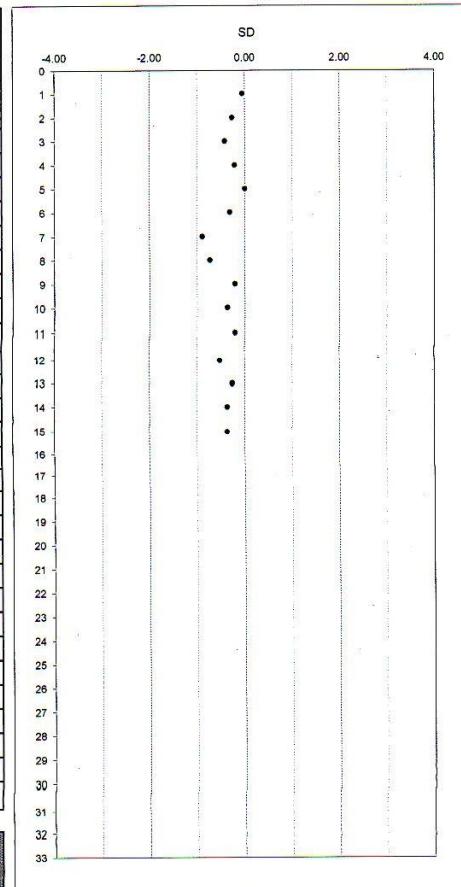
Lampiran 5. Internal Quality Qontrol



INTERNAL QUALITY CONTROL CHART

INSTITUTION	LABORATORIUM KLINIK RS DR MOEWARDI		
TEST NAME	HCT	INSTRUMENT	ADVIA 1120
REAGENT	SIEMENS	CONTROL NAME	LOT A3025
METHOD	FLOWCITOMETRY	TARGET VALUE	-2S TARGET +2S
PERIOD	Juni-17	UNIT	%
		43.3	47.1
			50.9

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	06.06.17			47	
2	07.06.17			46.6	
3	08.06.17			46.3	
4	09.06.17			46.7	
5	10.06.17			47.1	
6	12.06.17			46.5	
7	13/6/2017			45.4	
8	14/6/2017			45.7	
9	15/6/2017			46.7	
10	16/6/2017			46.4	
11	17/6/2017			46.7	
12	19/6/2017			46.1	7X
13	20/6/2017			46.6	7X
14	21/6/2017			46.4	7X
15	22/6/2017			46.4	7X 10X
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					



AVR		46.44	
SD		0.45	
CV %		0.96	

BIOMERIEUX

Lampiran 6. Bukti Pengajuan Kelaikan Etik

**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
RSUD Dr. Moewardi
Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret**

BUKTI PENGAJUAN KELAIKAN ETIK

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa data yang saya isikan adalah benar.

Peneliti	Eka Purwati 06130188N
Judul Penelitian	Perbandingan Pemeriksaan Hematokrit Dengan Metode Otomatis Dan Perhitungan Pada Pasien Demam Dengue
Lokasi Tempat Penelitian	Laboratorium RSUD Dr. Moewardi

Barcode : 06130188N - 5364

Mengetahui
Petugas


Surakarta : 24 Apr 2017
Peneliti

(Eka Purwati)
06130188N

1 dari 1

4/24/2017 9:55 PM

Lampiran 7. Pengantar Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI
Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kode pos 57126 Telp (0271) 634 634,
Faksimile (0271) 637412 Email : rsdm@jatengprov.go.id
Website : rsmoewardi.jatengprov.go.id

Surakarta, 12 Juli 2017

Nomor : 602 /DIK/ VII / 2017

Lampiran :-

Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada Yth. :
Ka. Instalasi Laboratorium Patologi Klinik

RSUD Dr. Moewardi

di-

SURAKARTA

Memperhatikan Surat dari Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia
Budi Surakarta Nomor : 220/H6-04/31.02.2017; perihal Permohonan Ijin
Penelitian dan disposisi Direktur tanggal 24 Mei 2017, maka dengan ini kami
menghadapkan siswa:

Nama : Eka Purwati

NIM : 06130188 N

Institusi : Prodi D.IV Analis Kesehatan FIK-USB Surakarta

Untuk melaksanakan penelitian dalam rangka pembuatan **Skripsi** dengan
judul : "Perbandingan Pemeriksaan Hematokrit dengan Metode Otomatis
dan Perhitungan pada Pasien Demam Dengue".

Demikian untuk menjadikan periksa dan atas kerjasamanya diucapkan
terima kasih.

Kepala
Bagian Pendidikan & Penelitian,

Slamet Gunanto, SKM, M.Kes.
NIP. 19660310 198902 1 002

Tembusan Kepada Yth.:

1. Wadir Umum RSDM (sebagai laporan)
2. Arsip

RSDM Cepat, Tepat, Nyaman dan Mudah

Lampiran 8. Surat Ijin Penelitian



Nomor : 220 / H6 – 04 / 16.02.2017
 Lamp. : - helai
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada :
**Yth. Direktur
 RSUD. dr. Moewardi Surakarta
 Di Surakarta**

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir (TA) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, yang pelaksanaannya di RSUD. dr. Moewardi Surakarta, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

NAMA : EKA PURWATI
NIM : 06130188 N
PROGDI : D-IV Analis Kesehatan
JUDUL : Perbandingan Pemeriksaan Hematokrit dengan Metode Otomatis dan Perhitungan Pada Pasien Demam Dengue

Untuk ijin Penelitian tentang Perbandingan Pemeriksaan Hematokrit dengan Metode Otomatis dan Perhitungan Pada Pasien Demam Dengue di Instansi Bapak / Ibu.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapan terima kasih.

Surakarta, 16 Februari 2017



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

Lampiran 9. Surat Kelaikan Etik



HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

*Dr. Moewardi General Hospital
RSUD Dr. Moewardi*



*School of Medicine Sebelas Maret University
Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret*

ETHICAL CLEARANCE **KELAIKAN ETIK**

Nomor : 401 / V / HREC /2017

*The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine
Sebelas Maret University Of Surakarta
Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas
Sebelas Maret Surakarta*

*after reviewing the proposal design, herewith to certify
setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan*

*That the research proposal with topic :
Bawa usulan penelitian dengan judul*

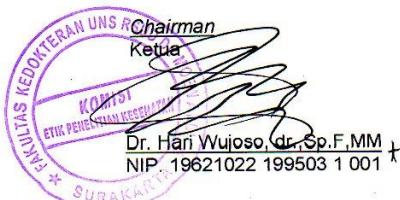
**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN HEMATOKRIT DENGAN METODE OTOMATIS
DAN PERHITUNGAN PADA PASIEN DEMAM DENGUE**

Principal investigator : Eka Purwati
Peneliti Utama 06130188N

Location of research : RSUD Dr. Moewardi
Lokasi Tempat Penelitian

Is ethically approved
Dinyatakan laik etik

Issued on : 03 Mei 2017



Lampiran 10. Surat Keterangan Selesai Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI**

Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kodpos 57126 Telp (0271) 634 634,
Faksimile (0271) 637412 Email : rsdm@jatengprov.go.id
Website : rsmoewardi.jatengprov.go.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 045 / 0-515 / 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. dr. Suharto Wijanarko, Sp.U
Jabatan : Wakil Direktur Umum RSUD Dr. Moewardi

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Eka Purwati
NIM : 06130188N
Institusi : Prodi D.IV Analis Kesehatan FIK-UMS Surakarta

Telah selesai melaksanakan penelitian di RSUD Dr. Moewardi dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul "**Perbandingan Pemeriksaan Hematokrit dengan Metode Otomatis dan Perhitungan pada Pasien Demam Dengue**".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Juli 2017
a.n DIREKTUR RSUD Dr. MOEWARDI
PROVINSI JAWA TENGAH

Wakil Direktur Umum

