

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Pemeriksaan hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Hct) merupakan jenis pemeriksaan dasar di bidang hematologi. Nilai hematokrit (Hct) adalah volume sel darah merah (SDM) di dalam 100 ml (1 dl) darah yang konsentrasinya dinyatakan dalam persen (Subrata 2009, hal. 39). Nilai hematokrit akan meningkat (hemokonsentrasi) karena peningkatan kadar sel darah atau penurunan volume plasma darah, misalnya pada kasus demam berdarah dengue (DBD) sehingga nilai hematokrit menjadi penting untuk patokan pemberian cairan intravena (Lefever 2008, hal.232). DBD dapat berkembang menjadi renjatan Dengue Syok Syndrome yang berakibat fatal bila tidak ditangani secara baik dan tepat.

Penelitian yang dilakukan oleh Raihan, Hadinegoro dan Tumbelaka (2010, vol.12, hal.50-51) dari 276 pasien yang mengalami syok dihari ke-4 sebanyak 84 pasien (30,4%) dengan hemokonsentrasi >20% pada 90 pasien (32,6%). Semakin besar kebocoran plasma yang terjadi maka akan semakin tinggi pula nilai hematokritnya. Berdasarkan survei yang saya lakukan di Puskesmas Mojoagung Jombang sebanyak 25 pasien DBD yang rawat inap menunjukkan gejala klinis berupa panas beberapa hari disertai hasil laboratorium yang menunjukkan peningkatan kadar hemoglobin dan hematokrit pada hari ke 3-6 kemudian panas mulai turun pada hari ke 4-6 tetapi nilai hemoglobin dan hematokrit tetap meningkat.

Berdasarkan data bulanan (2012) angka kesakitan DBD di Puskesmas Mojoagung Jombang mencapai 68 pasien, pada tahun 2013

angka kesakitan DBD meningkat sebanyak 82 pasien dan pada tahun 2014 jumlah pasien DBD semakin meningkat hingga mencapai 94 pasien. Dengan demikian, angka kesakitan DBD di Puskesmas Mojoagung Jombang setiap tahunnya semakin meningkat.

Menurut Candra (2010, hal.110-111) manifestasi klinis mulai dari infeksi tanpa gejala demam, demam dengue (DD) dan DBD, ditandai dengan demam tinggi terus menerus selama 2-7 hari disertai pendarahan diatesis seperti uji tourniquet positif, trombositopenia dengan jumlah trombosit $\leq 100.000/\text{mm}^3$ dan kebocoran plasma akibat peningkatan permeabilitas pembuluh. Sedangkan patofisiologi primer DBD dan dengue syok syndrome (DSS) adalah peningkatan akut permeabilitas vaskuler yang mengarah pada kebocoran plasma ke dalam ruang ekstrasvaskuler, sehingga menimbulkan hemokonsentrasi dan penurunan tekanan darah. Hadinegoro (1996) menyatakan bahwa fase syok terjadi pada hari sakit ke 4-7, kebocoran plasma terhebat terjadi setelah demam tiga hari dan berlangsung selama 24-48 jam. Namun lama demam di rumah kadang-kadang tidak tepat diketahui karena penentuan lama demam berdasarkan anamnesis dari orangtua.

Pemeriksaan serologi seperti uji fiksasi komplemen, uji inhibisi aglutinasi dan uji netralisasi mendukung tegaknya diagnosis demam berdarah dengue (DBD). Penderita DBD diatasi perdarahan dan syoknya, daya tahan tubuh penderita ditingkatkan, dan pengobatan simptomatis diberikan untuk meringankan keluhan penderita. Berbagai upaya juga perlu dilakukan, mulai dari kampanye hidup sehat dan mau memberantas sarang nyamuk. Pemberantasan vektor dianggap sebagai cara terbaik mencegah penyebaran *virus dengue* khususnya vektor *Aedes aegypti* (Soedarto 2009, hal.181-182). Diperlukan pula pemeriksaan penunjang

yang harus tersedia selama 24 jam diantaranya adalah pemeriksaan kadar Hb, Ht dan trombosit, pemeriksaan pencitraan USG dan uji serologis (Irianto 2014, hal.156). Hemokonsentrasi terjadi menunjukkan tingginya nilai hematokrit 20% atau lebih mencerminkan peningkatan permeabilitas kapiler, perembesan plasma dan berhubungan dengan beratnya penyakit.. Diagnosis penyakit DBD dan pemantauan perjalanan penyakit harus dilakukan secara tepat dan akurat. Jumlah trombosit dan kadar hematokrit sering digunakan sebagai indikator berat atau tidaknya penyakit tersebut. Oleh karena itu pemeriksaan darah merupakan hal yang mutlak dilakukan. Biasanya pada pemantauan penyakit, penurunan jumlah trombosit yang terlalu rendah ataupun peningkatan kadar hematokrit yang terlalu tinggi sering ditakutkan akan terjadinya syok.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin meneliti tentang kadar hemoglobin dan kadar hematokrit pada pasien demam berdarah dengue (DBD) pada pasien di Puskesmas Mojoagung Jombang.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana kadar hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) pada penderita demam berdarah dengue (DBD) di Puskesmas Mojoagung Jombang?

1.3 Tujuan penelitian

Untuk mengetahui kadar hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Hct) pasien demam berdarah dengue (DBD) di Puskesmas Mojoagung Jombang.

1.4 Manfaat

1.4.1 Teoritis

Memberikan pengetahuan tentang perkembangan ilmu khususnya di bidang kesehatan dan penelitian kesehatan tentang

kadar hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) penderita demam berdarah dengue (DBD).

1.4.2 Praktis

1. Bagi Peneliti selanjutnya

Penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk melakukan penelitian lebih lanjut, khususnya dibidang hematologi dengan kadar hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Hct) pada penderita demam berdarah dengue (DBD).

2. Bagi tenaga kesehatan

Memberikan masukan data dalam rangka meningkatkan penyuluhan kesehatan kepada para masyarakat, khususnya kepada para keluarga pasien DBD dan umumnya pada masyarakat agar bisa menerapkan hidup sehat dengan menerapkan pencegahan demam berdarah dengue (DBD). Melakukan kegiatan penyelidikan epidemiologis dan melakukan pemeriksaan jentik.

3. Bagi Masyarakat

Melakukan tindakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) meliputi tindakan masyarakat menguras air kontainer secara teratur sekurang-kurangnya seminggu sekali, menutup rapat-rapat kontainer air bersih, dan mengubur kontainer bekas seperti kaleng bekas, gelas plastik, barang bekas lainnya yang dapat menampung air hujan sehingga menjadi sarang nyamuk (dikenal dengan istilah tindakan '3M') dan tindakan abatisasi atau menaburkan butiran temephos (abate) ke dalam tempat penampungan air bersih.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hemoglobin

2.1.1 Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) adalah suatu zat protein yang terdapat didalam sel darah merah (SDM) serta memberi warna merah pada darah. Hemoglobin mengandung zat besi sebagai pembawa oksigen (Lefever 2008, hal. 235).

Hemoglobin merupakan pigmen merah yang terdapat di dalam sel eritrosit, terdiri dari beberapa rantai protein dan molekul yang mengandung besi (Mahode (eds) 2011, hal.263).

Menurut Kiswari (2014, hal.92) hemoglobin adalah komponen utama dari sel darah merah yaitu eritrosit. Hemoglobin merupakan protein terkonjugasi yang memiliki fungsi untuk transportasi oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2). Dalam keadaan jenuh, setiap gram Hb mengikat 1,34 ml O_2 . Pada orang dewasa massa sel darah merah mengandung 600 g Hb serta mampu membawa 800 mL O_2 .

Definisi hemoglobin menurut Wikipedia (2013) adalah metaloprotein (protein yang mengandung zat besi) di dalam sel darah merah yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh, pada mamalia dan hewan lainnya. Hemoglobin juga pengusung karbon dioksida kembali menuju paru-paru untuk dihembuskan keluar tubuh.

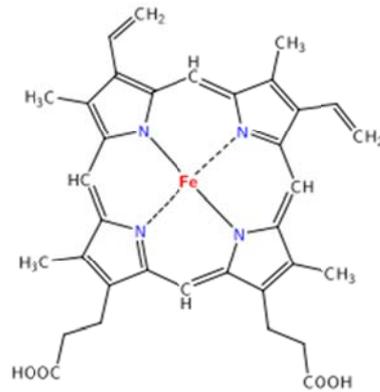
Di dalam kamus biologi (2004, hal. 158) hemoglobin didefinisikan sebagai pigmen protein merah yang mengandung unsur besi dan

terdapat di dalam sel-sel darah merah dan plasma darah serta berfungsi untuk membawa oksigen.

2.1.2 Struktur Hemoglobin

Hemoglobin terdiri dari struktur *heme* dan *globin*. Struktur *heme* merupakan struktur yang melibatkan empat atom besi dalam bentuk Fe^{2+} serta dikelilingi oleh cincin protoporfirin IX, karena zat besi dalam bentuk Fe^{3+} tidak dapat mengikat oksigen. Protoporfirin ini merupakan hasil dari interaksi suksinil koenzim A dan asam delta-aminolevulinat di dalam mitokondria dari eritrosit yang masih berinti dengan membentuk beberapa produk seperti porfobilinogen, uroporfirinogen, dan coproporfirin. Besi bergabung dengan protoporfirin maka akan terbentuk heme molekul lengkap. Tetapi, ketika terjadi cacat pada salah satu produk maka akan merusak fungsi hemoglobin.

Struktur kedua dari hemoglobin adalah *globin* yang terdiri dari asam amino yang dihubungkan bersama membentuk rantai polipeptida. Hemoglobin dewasa terdiri dari rantai alfa yang memiliki 141 asam amino dan rantai beta berjumlah 146 asam amino. Asam amino adalah komponen terpenting dari setiap rantai globin. Normalnya fungsi suatu molekul hemoglobin didapat dari tepatnya posisi asam amino dalam setiap rantai dan kekhususan dari asam amino itu sendiri. Jadi, heme dan globin dari molekul hemoglobin yang dihubungkan oleh ikatan kimia.

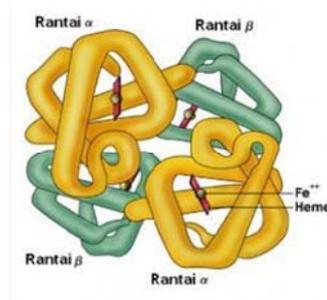


Gambar 2.1 : Gugus Heme atau struktur Molekul Heme

Selain heme dan globin, terdapat struktur tambahan dari hemoglobin. Struktur tambahan hemoglobin adalah 2,3-difosfoglisarat (2,3-DPG) sebagai pendukung molekul hemoglobin. 2,3-DPG merupakan suatu zat yang dihasilkan melalui jalur Embden-Meyerhof dengan sifat anaerob selama proses glikolisis. Struktur ini berkaitan erat dengan afinitas oksigen dari hemoglobin (Kiswari 2014, hal.18).

Struktur hemoglobin menurut Wikipedia (2013) adalah pada pusat molekul terdapat cincin heterosiklik yang dikenal dengan *porfirin* yang menahan satu atom besi; atom besi ini merupakan situs ikatan oksigen. Porfirin yang berisi besi tersebut adalah heme. Hemoglobin adalah gabungan dari heme dan globin, globin merupakan istilah generik untuk protein globular. Ada beberapa protein mengandung heme, akan tetapi hemoglobin adalah yang paling dikenal dan paling banyak dipelajari. Hemoglobin pada manusia dewasa berupa tetramer yaitu mengandung 4 subunit protein, masing-masing terdiri dari dua subunit alfa dan beta yang terikat secara nonkovalen. Subunit-subunitnya mirip secara struktural dan berukuran hampir sama. Setiap subunit memiliki berat molekul kurang lebih 16,000 Dalton, sehingga berat molekul total tetramernya menjadi sekitar 64,000 Dalton. Setiap subunit hemoglobin

mengandung satu heme, sehingga secara keseluruhan hemoglobin memiliki kapasitas empat molekul oksigen.

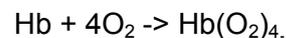


Gambar 2.2 : Struktur Molekul Heme

Berikut adalah reaksi bertahap hemoglobin :

1. $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{HbO}_2$
2. $\text{HbO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Hb}(\text{O}_2)_2$
3. $\text{Hb}(\text{O}_2)_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Hb}(\text{O}_2)_3$
4. $\text{Hb}(\text{O}_2)_3 + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Hb}(\text{O}_2)_4$

Reaksi keseluruhan:



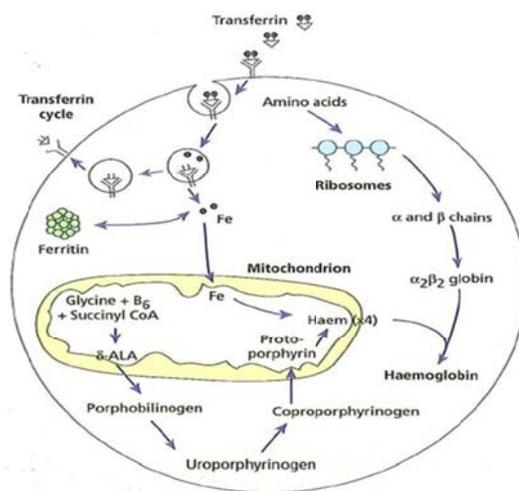
2.1.3 Sintesis Heme

Kedua bagian molekul heme dan globin memiliki jalur pembentukan yang sangat berbeda. Sintesis heme berawal dari senyawa-senyawa berupa asam amino glisin dan sebuah koenzim dan suksinil koenzim A. Kemudian senyawa-senyawa tersebut akan berjalan dalam pola berikut:

1. Asam amino glisin dan suksinil koenzim A menyatu untuk membentuk senyawa asam aminolevulinat (ALA) sebagai prekursor pertama dan yang bertindak sebagai enzim penentu kecepatan (*rate-limiting*) jalur metaboliknya adalah ALA-sintetase. Pridoksal fosfat (vitamin B6) adalah koenzim untuk reaksi ini. Hormon yang bertindak sebagai

rangsangan reaksi adalah hormon eritropoietin. Jalur ini dimulai di mitokondria dan sitoplasma sel yang sedang berkembang.

2. Dua molekul ALA (Asam *Aminolevulinat*) menyatu untuk membentuk *porfobilinogen* menjadi sebuah molekul cincin.
3. Kemudian, empat molekul senyawa tersebut akan membentuk sebuah senyawa bercincin empat (tetrapirrol) yang disebut *uroporphirinogen*. Kemudian senyawa ini diubah menjadi *koproporphirinogen*. Kemudian senyawa ini juga diubah menjadi *protoporphirin*.
4. Akhirnya *protoporphirin* berikatan dengan besi atas bantuan enzim *rate-limiting* yang lain, yaitu *frokelatase*. *Uroporphirin* dan *koproporphirin* yang tidak digunakan akan diekskresikan melalui urin dan feses.



Gambar 2.3. Sintesis heme

Sintesis globin diperkirakan berada di bawah kendali eritropoietin, tetapi tempat kerja molekularnya belum diketahui. Sintesis globin dapat dipicu oleh heme bebas. Pertama, sintesis globin terjadi di eritroblas dini atau basofilik dan berlanjut dengan tingkat yang tak terbatas bahkan sampai di retikulosit tidak berinti. Gen-gen untuk sintesis globin terletak di kromosom 11 (rantai gama, delta dan beta) dan kromosom 16 (rantai

alfa). Sebagian hemoglobin dapat mudah dikode oleh kedua kromosom ini. Pengaturan ekspresi DNA (*deoxyribonucleic acid*) serta pembentukan RNA (*ribonucleic acid*) dan sintesis protein selanjutnya kini telah berhasil diungkapkan sepenuhnya. Selama sintesis protein kode perantara *nonsense* bisa tidak ditranslasi atau diekskresikan sehingga terjadi perubahan pada nilai hemoglobin. *Messenger RNA* globin yang dipanen oleh retikulosit akan membentuk suatu sistem sel in vitro stabil yang memungkinkan kita mempelajari sintesis globin. Kode-kode genetik yang telah berhasil diungkapkan, mengarahkan pada pembentukan 141 asam amino, menjadi rantai alfa dan 146 asam amino menjadi rantai non-alfa (Sacher dan McPherson 2012, hal.32-33).

2.1.4 Fungsi Hemoglobin

Fungsi utama hemoglobin adalah untuk mengangkut O_2 dari paru-paru karena tekanannya yang tinggi yaitu berkisar 100 mmHg dan terletak dalam kapiler paru. Hemoglobin mengikat O_2 sebanyak 95-98%, sedangkan pada jaringan tekanan O_2 rendah yaitu berkisar 20 mmHg (Kiswari 2014, hal.92). Selain itu, fungsi dari Hb adalah menjaga darah pada pH yang seimbang.

Menurut Abidin (2011) hemoglobin tidak hanya sebagai transportasi oksigen, melainkan sebagai molekular transduser panas melalui siklus oksigenasi-deoksigenasi. Hemoglobin juga sebagai modulator metabolisme eritrosit dan oksidasi hemoglobin merupakan petanda proses penuaan hemoglobin, dan hemoglobin juga sebagai sumber katabolit fisiologi yang aktif. Aktivitas enzimatik hemoglobin mempunyai peranan dalam interaksi dengan obat.

2.1.5 Jenis Hemoglobin

Menurut Kiswari (2014, hal.19) terdapat tiga jenis hemoglobin yang disintesis, yaitu hemoglobin embrio, hemoglobin janin, dan hemoglobin orang dewasa. Dari ketiga jenis hemoglobin tersebut, masing-masing memiliki pengaturan khusus disetiap rantai globinnya dan setiap rantai globin berada di bawah pengaruh kromosom tertentu.

Kromosom 11 berisi gen untuk memproduksi rantai epsilon, beta, gamma, dan delta. Setiap individu memiliki dua gen untuk produksi salah satu rantai. Jadi, setiap orang tua memberikan kontribusi satu gen untuk memproduksi dari masing – masing rantai kepada turunannya.

Kromosom 16 bertanggung jawab atas dua rantai, yaitu rantai alfa dan gen zeta. Setiap orang tua memberikan kontribusi dua gen untuk produksi rantai alfa dan satu untuk rantai zeta. Jadi, setiap individu mempunyai empat gen untuk memproduksi rantai alfa dan dua gen untuk memproduksi rantai zeta. Rantai alfa adalah komponen tetap di hemoglobin dewasa, oleh karena itu, terdapat dua rantai alfa dalam setiap hemoglobin sebagai bagian dari konfigurasi kimia.

Rantai epsilon dan rantai zeta berperan dalam produksi hemoglobin embrionik. Hemoglobin Gower I dan II serta hemoglobin Portland, disintesis di dalam embrio kemudian menetap selama 3 bulan pasca perkembangan embrio. Proses sintesis hemoglobin janin atau juga disebut hemoglobin F terjadi sekitar 3 bulan ketika janin berkembang, kemudian menetap sebagai hemoglobin mayoritas saat lahir. Setelah 3-6 bulan dilahirkan, jumlah rantai gamma akan menurun sedangkan jumlah rantai beta meningkat. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya hemoglobin hingga mencapai 95-98% dan 1-3%-nya adalah hemoglobin

F. Kadar hemoglobin F yang kurang dari 1% merupakan bagian dari komplemen dewasa hemoglobin normal.

Darah orang dewasa, mengandung 3 jenis hemoglobin, yaitu komponen utamanya adalah hemoglobin A (HbA) dengan struktur molekular $\alpha_2\beta_2$, normalnya 96-98%. Hemoglobin F (HbF) atau hemoglobin janin yang mengandung rantai δ (Hb A₂) atau α_2 , normalnya 0,5-0,8%. Sedangkan pada hemoglobin A₂ terdiri dari rantai $\alpha_2\delta_2$ dengan nilai normal 1,5-3,2% (Mahanani (eds) 2012, hal. 14).

2.1.6 Nilai Rujukan

Nilai normal hemoglobin menurut Kiswari (2014, hal. 98) untuk dewasa laki-laki 13,5-18,0 gr%, dewasa wanita 11,5-16,5 gr%, untuk bayi (<3 bulan) 13,6- 19,6 gr%, untuk umur 1 tahun 11,0-13,0 gr% dan untuk umur 12 tahun 11,5-14,8 gr%.

Menurut Lefever (2008, hal. 234) harga normal hemoglobin untuk pria dewasa adalah 13,5-17 gr/dl, wanita dewasa 12-15 gr/dl, bayi baru lahir 14-24 gr/dl, bayi 10-17 gr/dl, dan anak-anak 11-16 gr/dl.

2.1.7 Masalah Klinis

Penurunan kadar hemoglobin dapat disebabkan oleh berbagai hal, diantaranya adalah anemia (defisiensi zat besi, aplastik, hemolitik), perdarahan hebat (kecelakaan, kehamilan atau persalinan), sirosis hati, leukimia, penyakit Hodgkin, sarkoidosis, kelebihan cairan, kanker (usus besar, usus halus, rektum, hati dan tulang), talasemia mayor, dan penyakit ginjal. Selain hal-hal yang di atas, penurunan kadar hemoglobin juga dapat disebabkan oleh pengaruh obat seperti Antibiotik (kloramfenikol, penisilin, tetrasikin), aspirin, obat antineoplastik, doksapram (dopram), derivat hidantion, sulfonamid dan vitamin A dalam dosis besar.

Selain penurunan, peningkatan hemoglobin juga bisa terjadi akibat dehidrasi atau hemokonsentrasi, polisitemia, daerah daratan tinggi, Congestive Heart Failure (CHF), luka bakar yang parah, dan juga akibat pengaruh obat seperti gentamisin dan metildopa (Aldomet) (Lefever 2008, hal. 235).

2.1.8 Pemeriksaan Hemoglobin

Berbagai cara sudah ditemukan untuk menentukan nilai hemoglobin, akan tetapi sampai saat ini masih belum ada satu cara pun yang hasilnya dapat dipercaya 100%, mudah dikerjakan dan sederhana dalam pengerjaannya.

Ada beberapa metode untuk menetapkan nilai Hb seseorang, diantaranya adalah

A. Metode Tallquist

Prinsipnya adalah membandingkan darah asli dengan suatu skala warna yang bergradasi, mulai dari warna merah muda sampai warna merah tua (mulai 10-100%). Ada 10 gradasi warna dan setiap tahapannya berbeda 10%. Terdapat lubang di bagian tengah skala warna dengan tujuan untuk memudahkan dalam membandingkan warna. Prosedur Kerjanya :

1. Mengambil contoh darah dengan pipet tetes
2. Meneteskan darah pada kertas isap yang telah tersedia, kemudian mengeringkannya
3. Membandingkan bercak/ tetesan darah dengan warna standar yang ada pada bukustandard *tallquist*.
4. Menentukan dan membaca kadar Hb-nya.

Kini, cara ini sudah ditinggalkan karena tingkat kesalahannya mencapai 30-50%.

B. Metode Cu-Sulfat

Metode ini merupakan tes kualitatif berdasarkan berat jenis. Selain itu, metode ini digunakan untuk mendapatkan donor yang cocok (transfusi darah). Prinsipnya adalah darah donor turun ke dalam larutan Cu-Sulfat dan menjadi terbungkus dalam kantung tembaga proteinate, mendinginkan selama 15 detik. Jika nilai hemoglobin $\pm 12,5$ gram/dl, maka darah akan tenggelam yang berarti darah donor cocok untuk resipien.

Alat : kapas, lancet steril, tabung kapiler yang berisi heparin dan Coplin jar dengan tutupnya.

Bahan : darah kapiler dan larutan kerja Cu-Sulfat dengan berat jenis 1,053.

Cara kerja :

1. Meletakkan 30 ml larutan Cu-Sulfat di Coplin jar yang bersih, larutan akan diganti setelah 25 kali pemakaian.
2. Membersihkan ujung jari secara menyeluruh dan membiarkan kering.
3. Menusuk jari dengan lancet steril, menghapus darah pertama yang keluar.
4. Membiarkan tetesan darah selanjutnya jatuh di atas permukaan tabung yang berisi larutan Cu-Sulfat.
5. Mengamati selama 15 detik. Jika dalam 15 detik darah tenggelam, maka cocok untuk didonorkan (Kiswari 2014, hal.95).

C. Metode Sahli

Pada metode ini, hemoglobin darah diubah menjadi hematin asam dengan larutan HCl, kemudian warna yang terjadi dibandingkan secara visual dengan standard warna permanen di alat tersebut.

Alat : Tabung sahli, standar sahli, pipet sahli dengan volume 20 μ l, batang pengaduk.

Bahan : darah dengan antikoagulan EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acid*).

Reagen : Larutan HCl (*Hydrochloric acid*) 0,1 N dan aquadest.

Cara Kerja :

1. Mengisi tabung hemometer sahli dengan larutan HCl 0,1 N sampai tanda 2.
2. menghisap darah kapiler/vena EDTA dengan pipet Sahli sampai tepat pada tanda 20 μ l.
3. Menghapus kelebihan darah yang melekat pada ujung luar pipet dengan kertastissue secara hati-hati, jangan sampai darah dari dalam pipet berkurang.
4. Memasukkan darah sebanyak 20 μ l ini ke dalam tabung yang berisi larutan HCl taditampa menimbulkan gelembung udara.
5. Membilas pipet sebelum diangkat dengan cara menghisap dan mengeluarkan HCl daridalam pipet secara berulang-ulang 3 kali, menunggu 5 menit untk pembentukan hematin asam.
6. Mengencerkan hematin asam yang terjadi dengan aquadest setetes demi setetessambil diaduk dengan pengaduk sampai didapatkan warna yang sama dengan warna standar, kemudian membaca kadar hemoglobin.

D. Metode Cyanmethemoglobin.

Prinsipnya hemoglobin darah diubah menjadi sianmethemoglobin dalam larutan yang berisi kalium ferrisianida dan kaliumsianid. Absorbansi larutan diukur pada gelombang 540nm atau filter hijau. Larutan yang digunakan pada metode ini adalah larutan drabkin yang akan mengubah hemoglobin, oksihemoglobin, methemoglobin, dan karboksihemoglobin menjadi sianmethemoglobin.

Alat : tabung reaksi, kuvet, pipet volume, pushball dan spektrofotometer.

Bahan : darah vena/kapiler dengan antikoagulan.

Cara Kerja :

1. Memasukkan kedalam tabung reaksi/botol kecil 5 ml larutan Drabkin.
2. Mengisap darah kapiler 20 μ l dengan pipet mikro atau pipet Sahli. Menghapus kelebihan darah yang melekat pada bagian luar pipet dengan kain kasakering/kertas tissue.
3. Memasukkan darah dalam pipet kedalam tabung reaksi yang berisi larutan drabkin. Kemudian membilas pipet beberapa kali dengan larutan drabkin tersebut.
4. Mencampurcampuran tersebut dengan cara menggoyang tabung perlahan-lahan hingga larutanhomogen dan membiarkan selama 3 menit.
5. Membaca dengan spektrofotometer pada gelombang 540 nm, sebagai blankodigunakan larutan drabkin.
6. Menentukan kadar Hb dengan perbandingan absorban sampel dengan absorban standar (Soebrata 2009, hal. 11-14).

2.2. Hematokrit

2.2.1 Definisi

Menurut Lefever (2008, hal.232) hematokrit merupakan volume (dalam mililiter) sel darah merah (SDM) yang ditemukan di dalam 100 ml (1 dl) darah, dihitung dan jumlahnya dalam bentuk presentase.

Hematokrit merupakan volume eritrosit total dalam darah dibagi volume darah.Sedangkan nilai hematokrit adalah volume semua eritrosit dalam 100 ml darah dan disebut dengan persen (%) dari volume darah tersebut (Subrata 2009, hal. 39).

Menurut Kiswari (2014, hal. 104) nilai hematokrit yaitu perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan dan dinyatakan sebagai presentase.

Definisi hematokrit (Ht atau HCT) juga dikenal sebagai volume yang dikemas sel (PCV) atau fraksi volume eritrosit (EVF). Menurut Wikipedia (2015) adalah persentase volume yang berasal dari sel-sel darah merah dalam darah. Persentase volume hematokrit sel darah merah yang didapat dari sampel darah menjadi titik acuan dari kemampuan dalam memberikan oksigen. Selain itu, kadar hematokrit digunakan untuk mengekspos penyakit yang terdapat dalam suatu sampel darah.

Definisi hematokrit dalam kamus biologi (2004, hal. 157) adalah sentrifuse (pusingan) yang biasanya digunakan untuk menentukan volume relatif plasma dan sel darah dengan volume tertentu.

2.2.2 Tujuan Pemeriksaan Hematokrit

Pemeriksaan hematokrit secara berkala pada penderita DBD memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Ketika pertama kali seorang anak dicurigai menderita DBD, pemeriksaan ini turut menentukan perlu atau tidaknya anak tersebut dirawat.
2. Bagi penderita DBD tanpa renjatan, pemeriksaan hematokrit berkala bertujuan untuk menentukan perlu atau tidaknya pemberian cairan intravena pada pasien.
3. Bagi penderita DSS, pemeriksaan hematokrit berkala menentukan perlu atau tidaknya kecepatan tetesan cairan intravena untuk dikurangi, menentukan saat yang tepat untuk menghentikan

pemberian cairan intravena dan menentukan saat yang tepat untuk memberikan darah (Soedarmo 2009, hal. 113-114).

2.2.3 Harga Normal Hematokrit

Menurut Lefever (2008, hal. 232) nilai rujukan hematokrit (Ht) untuk pria adalah 40-54%, untuk wanita 36-46%, untuk anak bayi yang baru lahir memiliki kadar hematokrit sebanyak 44-65% sedangkan untuk anak usia 1-3 tahun bernilai 29-40% dan pada anak usia 4-10 tahun kadar hematokritnya 31-43%.

Nilai hematokrit yang dinyatakan persen (%) memiliki nilai yang bervariasi. Nilai hematokrit normal untuk pria adalah 40-48% dan untuk wanita sebanyak 37-43 vol% (Subrata 2009, hal. 40).

2.2.4 Masalah Klinis

Masalah klinis yang terjadi pada hematokrit berupa normal tidaknya kadar tersebut didalam darah.

Penurunan kadar hematokrit dalam darah dapat disebabkan karena kehilangan darah akut, paling sering ditemukan pada kasus anemia (aplastik, hemolitik, defisiensi asam folat, perniosa, sideroblastik, dan anemia sel sabit) dan leukemia (baik limfositik, mielositik, ataupun leukimia monositik). Juga dapat disebabkan oleh penyakit hodgkin, limfosarkoma, malignasi organ, mieloma multipel, sirosis hati, malnutrisi protein, defisiensi vitamin (tiamin, vitamin C), fistula lambung atau duodenum, ulkus peptikum, gagal ginjal kronis, kehamilan dan dipengaruhi oleh konsumsi obat-obatan berupa antibiotik (seperti kloramfenikol atau penisilin), antineoplastik, serta obat radioaktif (Lefever 2008, hal.233).

Penurunan hematokrit menurut Wikipedia (2015) dapat mengindikasikan suatu penyakit yang dapat mengancam jiwa seseorang

seperti leukemia. Ketika sumsum tulang tidak lagi memproduksi sel darah merah dengan normal, maka kadar hematokrit akan menyimpang dari nilai normal dan dengan demikian mungkin dapat digunakan untuk mendeteksi leukemia myeloid akut. Hal ini juga dapat berhubungan dengan kondisi lainnya, seperti kekurangan gizi, keracunan air, anemia, dan perdarahan. Wanita hamil sering memiliki cairan tambahan dalam darah sehingga dapat mengalami penurunan dalam kadar hematokrit. Tingkat hematokrit rendah merupakan petanda jumlah sel darah merah yang rendah. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan transportasi oksigen dalam sel darah merah adalah melalui transfusi darah yang dilakukan biasanya ketika jumlah sel darah merah rendah. Sebelum transfusi darah, kadar hematokrit diukur untuk membantu memastikan transfusi diperlukan dan aman.

Peningkatan kadar hematokrit dapat disebabkan karena dehidrasi atau hipovolemia, diare berat, polisitemia vera, eritrositosis, diabetes asidosis, emfisema pada tahap akhir, iksemia serebrum sementara, eklampsia, pembedahan, luka bakar, dan dapat mengindikasikan hemokonsentrasi akibat penurunan volume cairan dan peningkatan sel darah merah (SDM) (Lefever 2008, hal. 233).

2.2.5 Pemeriksaan Hematokrit

Ada dua cara dalam menentukan nilai hematokrit yaitu mikrohematokrit dan wintrobe.

I. Metode Mikrohematokrit

Dasarnya pemeriksaan ini menggunakan darah EDTA atau heparin yang disentrifugasi, dan sel-selnya akan dimampatkan. Presentase hematokrit didapat dengan mengukur tingginya kolom eritrosit pada alat skala hematokrit.

Alat : tabung kapiler hematokrit, dempul, sentrifuge mikrohematokrit, dan skala baca mikrohematokrit.

Bahan : darah vena atau darah kapiler

Cara kerja:

1. Mengisi tabung mikrohematokrit dengan darah sampai $\frac{3}{4}$ tabung.
2. Menutup bagian ujung tabung dengan dempul.
3. Meletakkan tabung di alur radial mikrohematokrit untuk disentrifugasi dengan bagian ujung yang tertutup jauh dari pusat.
4. Menyentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan 12.000 rpm.
5. Membaca hasil hematokrit dengan mengukur tinggi kolom plasma di skala pembacaan hematokrit (Kiswari 2014, hal. 105).

II. Metode Wintrobe

Pada pemeriksaan cara ini digunakan darah berantikoagulan yang kemudian dimasukkan ke dalam tabung wintrobe. Kemudian disentrifugasi dan membaca hasil berdasarkan tiga hal yaitu plasma, *buffy coat* dan volume sel darah merah.

Alat : tabung wintrobe, tabung reaksi, kapas atau tissue dan sentrifugasi makro.

Bahan : darah dengan antikoagulan

Cara kerja :

1. Mengisi tabung wintrobe dengan darah EDTA sampai tanda garis 100 diatas.
2. Memasukkan tabung itu ke dalam centrifuge, lalu pusinglah selama 30 menit dengan kecepatan 3000 rpm.
3. Membaca hasil penetapan itu dengan memperhatikan warna plasma yang dibandingkan dengan larutan kalium bikromat dan nilai perbandingannya adalah 1:10.000, tebalnya lapisan putih diatas sel-

sel merah yang tersusun dari leukosit dan trombosit (buffy coat) dan volume sel-sel darah merah (Subrata 2009, hal. 39).

2.3. Hematology Analyzer (HA)

2.3.1 Definisi

Hematologi adalah cabang ilmu kesehatan mengenai darah, organ pembentuk darah dan penyakit yang berhubungan dengan darah (Mengko 2013, hal.11).

Menurut Mahode (2011, hal.258) hematologi adalah ilmu yang mempelajari tentang sel-sel darah dan faktor-faktor yang mempengaruhi fungsinya.

Dalam kamus biologi (Rifai 2004, hal.157) hematologi adalah cabang fisiologi yang mempelajari struktur, fungsi dan penyakit darah serta mempelajari jaringan tubuh dan organ yang membentuk bagian-bagian darah.

Hematology Analyzer merupakan suatu perangkat yang digunakan untuk melakukan pengukuran komponen-komponen yang ada di dalam darah (Mengko 2013, hal.11)

2.3.2 Parameter Pemeriksaan

Hematology analyzer terbagi dalam beberapa type yaitu type alat yang paling sederhana dan type alat yang lebih canggih.

Type alat yang sederhana hanya dapat mengukur delapan pemeriksaan, diantaranya adalah Hemoglobin, leukosit, eritrosit, trombosit, hematokrit dan indeks eritrosit yang meliputi MCV (*Mean Corpuscular Hemoglobin*), MCH (*Mean Corpuscular Hemoglobin*) serta MCHC (*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*).

Sedangkan type alat yang lebih canggih dapat mengukur parameter-parameter tambahan dengan kombinasi yang berbeda beda. Contoh pemeriksaan tambahannya seperti RDW (distribusi lebar sel darah merah) dan PDW (distribusi lebar trombosit).

2.3.3 Akurasi dan Presisi

Akurasi dan presisi dari alat hematology analyzer harus selalu diperhatikan agar hasil pengukuran terjamin dan dapat dipertanggung jawabkan. Salah satu caranya adalah dengan dikalibrasi dan dikontrol.

2.3.4 Parameter Hasil Perhitungan

Ada suatu pemeriksaan yang perhitungannya di hematology analyzer berbeda dari manual yaitu perhitungan hematokrit. Dalam pengukuran menggunakan hematology analyzer hematokrit tidak dapat diukur secara langsung, sehingga nilai hematokrit diperoleh dari :

$$\text{Hematokrit} = \frac{\text{MCV (fl/lt)} \times \text{jumlah eritrosit (jt/mm}^3\text{)}}{10} \quad (\%)$$

2.3.5 Kelebihan dan Kelemahan Hematology Analyzer

Pemeriksaan hematology analyzer memiliki kelebihan sebagai berikut:

1. Waktu pemeriksaan lebih cepat.
2. Alat sudah terkoneksi dengan Sistem Informasi Laboratorium (SIL) sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan saat identifikasi sampel dan entri data hasil pemeriksaan.
3. Berbagai parameter dapat diukur sekaligus.
4. Dapat mengukur parameter dengan mudah yang tidak dapat diukur secara manual (misalnya volume sel dan distribusi sel).
5. Dapat mengukur sel-sel muda secara bersamaan dengan pemeriksaan rutin.

Selain memiliki kelebihan, pemeriksaan hematology analyzer juga memiliki kelemahan, diantaranya sel-sel yang menempel melewati aperture secara bersamaan akan dihitung satu sel dan juga ketika ada gelembung udara atau partikel lain dapat dihitung sebagai sel (Mengko 2013, hal.23-24).

2.4. Pasien

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pasien adalah seorang penderita yang dirawat dokter. Pasien dibagi menjadi dua kriteria, yaitu:

1. Pasien rawat jalan atau pasien luar, yaitu yang hanya memperoleh layanan kesehatan tertentu, tidak menginap pada unit pelayanan kesehatan;
2. Pasien rawat inap atau pasien dalam, yaitu yang memperoleh pelayanan tinggal atau dirawat pada suatu unit pelayanan kesehatan tertentu, pasien yg dirawat di rumah sakit (Setiawan 2012-2015 versi 1.4).

2.5. Demam Berdarah Dengue (DBD)

2.5.1 Definisi

Demam berdarah dengue (*dengue haemorrhagic fever* atau yang disingkat DHF) adalah suatu penyakit yang menyerang anak-anak dan dewasa dengan gejala utama seperti demam, nyeri otot dan sendi, yang kemudian akan memburuk setelah dua hari pertama. Uji tourniquet (uji *Rumpel Leed*) akan positif dengan atau tanpa ruam disertai beberapa atau semua gejala perdarahan seperti petekie spontan, yang timbul serentak, purpura, ekimosis, epitaksis, hematemesis, melena, trombositopenia, masa perdarahan dan masa protrombin memanjang, hematokrit yang meningkat dan gangguan maturasi megakariosit (Noer 1999, hal.417).

Diana (2007) mendefinisikan DBD atau DHF sebagai suatu penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue family *Flavirida* dari genus flavivirus.

Soedarmo (2009, hal.5) mengungkapkan bahwa demam berdarah merupakan manifestasi klinis yang berat dari penyakit arbovirus (virus yang berasal dari gigitan artropoda).

Menurut Soegijanto (2012, hal.45) penyakit DBD adalah penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue I, II, III dan IV yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit ini telah ditemukan sejak tahun 1968 di Surabaya dan di Jakarta kemudian berulang kali penyakit ini menjadi masalah yang luar biasa dan meluas ke seluruh wilayah Indonesia. Awalnya, penyakit ini banyak menyerang anak-anak tetapi akhir-akhir ini menunjukkan pergeseran menyerang kalangan dewasa, kini penyakit DBD telah menjadi masalah kesehatan masyarakat.

2.5.2 Penularan DBD

Ada tiga faktor yang berperan pada penularan infeksi virus dengue, yaitu manusia, virus, dan vektor perantara. Virus dengue ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Hanya nyamuk betinalah yang memiliki kemampuan untuk menggigit dan menghisap darah sekaligus memilih darah manusia untuk mematangkan telurnya. Nyamuk *Aedes* tersebut dapat mengandung virus dengue pada saat menggigit manusia yang sedang mengalami viremia, yaitu 2 hari sebelum panas dan 5 hari setelah demam timbul. Virus yang menetap di kelenjar liur nyamuk akan berkembang biak dalam waktu 8-10 hari (masa inkubasi ekstrinsik) sebelum ditularkan kembali ke manusia pada gigitan berikutnya. Virus dalam tubuh nyamuk dapat ditularkan kepada telurnya

(*transovarian transmission*). Sekali virus masuk dan berkembang di dalam tubuh nyamuk, maka nyamuk tersebut akan menularkan virus semasa hidupnya (infektif). Di dalam tubuh manusia, virus memerlukan waktu masa tunas 4-6 hari (*intrinsic incubation period*) (Irianto 2014, hal.149).

Menurut Sofro dan Anurogo (2013, hal.345) tiga faktor yang berpengaruh dalam penularan infeksi virus dengue, yaitu kekebalan tubuh manusia, keganasan virus dan adanya vektor (nyamuk *Aedes aegypti*) sebagai perantara. Perlu diketahui bahwa tidak semua orang yang tergigit nyamuk *Aedes aegypti* secara otomatis langsung terserang DBD. Sebab hal tersebut dipengaruhi oleh daya tahan tubuh setiap orang, yang mana apabila daya tahan tubuh tubuhnya bagus, tentu ia tidak akan mudah tertular DBD. Selain imunitas, jenis virus dengue yang masuk ke tubuh manusia juga berpengaruh. Apabila virus yang masuk ke tubuh adalah jenis virus dengue yang tidak ganas, maka tidak akan menimbulkan gejala klinis yang berat melainkan hanya mengalami demam ringan seperti influenza.

2.5.3 Patogenesis DBD

Candra (2010, vol.2, hal.114) mengungkapkan bahwa patogenesis terjadinya DBD disebabkan nyamuk *Aedes sp* yang sudah terinfeksi virus dengue dan sudah infektif sepanjang hidup nyamuk sehingga dapat terus menularkan virus ke individu yang rentan ketika menggigit dan menghisap darah. Secara invitro, antibodi terhadap virus dengue memiliki 4 fungsi biologis diantaranya netralisasi virus yang memiliki serotipe spesifik yang dapat mencegah infeksi virus dan antibodi netralisasi tanpa serotipe yang berperan pada reaksi silang dan dapat meningkatkan infeksi yang berperan dalam patogenesis DBD dan DSS.

Ada beberapa pendekatan teori yang diharapkan dapat menjawab patogenesis dari DBD, antara lain:

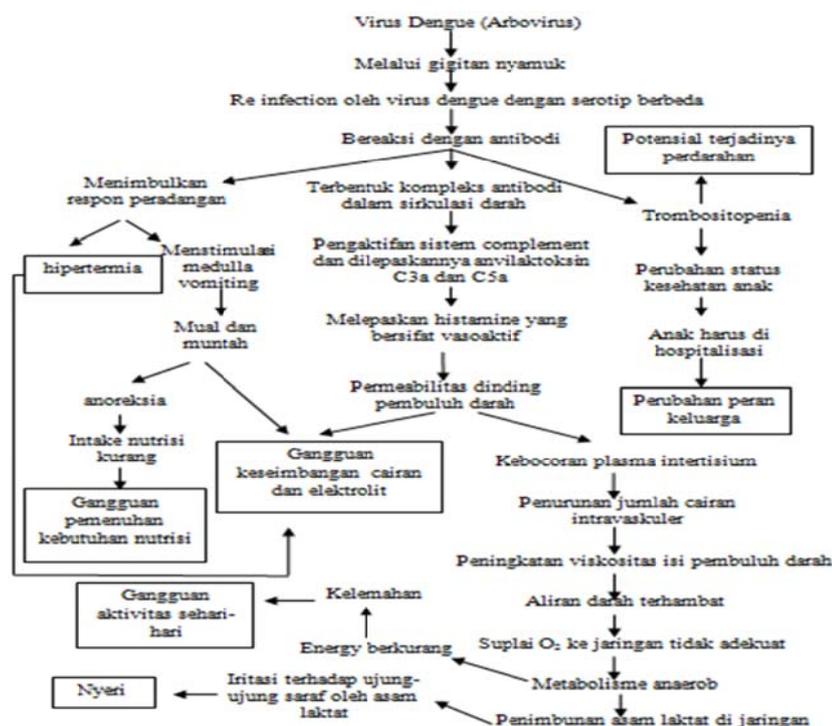
1. Infeksi sekunder, bila seorang mendapatkan satu serotipe virus dengue, akan terjadi proses kekebalan terhadap infeksi serotipe virus dengue tersebut dalam jangka waktu yang lama. Tetapi jika orang tersebut mendapatkan infeksi virus dengue lainnya, maka akan terjadi infeksi yang berat. Hal tersebut terjadi karena antibodi heterologis yang terbentuk pada infeksi primer akan membentuk kompleks dengan infeksi virus dengue serotipe baru yang berbeda dan tidak dapat dinetralisasi bahkan cenderung membentuk kompleks yang infeksius serta bersifat opsonisasi internalisasi, kemudian teraktifasi dan memproduksi tumor nekrosis faktor-alpha (TNF- α) yang dapat menyebabkan kebocoran dinding pembuluh darah, merembesnya cairan plasmake jaringan tubuh yang disebabkan kerusakan endotel pembuluh darah.
2. Kompleks antigen-antibodi, pada pasien DBD akan terjadi penurunan aktivitas sistem komplemen yang ditandai penurunan kadar C_3 (*complement component 3*), C_4 (*complement component 4*) dan C_5 . Disamping itu, juga terjadi pembentukan kompleks imun antara IgG dengan virus dengue yang dapat menempel pada trombosit, sel B dan sel organ dari tubuh lainnya dan akan mempengaruhi aktivitas komponen sistem imun yang lain.
3. Mediator, menyatakan bahwa ketika makrofag terinfeksi virus dengue, makrofag akan melepas berbagai mediator seperti interferon dan TNF- α yang bersama endotoksin bertanggung jawab pada terjadinya syok septik, demam dan peningkatan permeabilitas kapiler (Sofro dan Anurogo 2013, hal.346).

Menurut Noer (1999, hal. 419) gigitan nyamuk akan membawa virus dengue masuk ke dalam tubuh manusia dan infeksi pertama memberikan gejala sebagai demam dengue. Tubuh akan memberikan reaksi sebagai respon terhadap virus. Reaksi yang berbeda akan tampak ketika seseorang mendapatkan infeksi berulang dengan tipe virus dengue yang berlainan. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan sebagai *the secondary heterologous infection* yang menyatakan bahwa DBD dapat terjadi bila seseorang telah terinfeksi dengue pertama kali kemudian mendapat infeksi berulang oleh virus dengue lainnya.

Re-infeksi dapat menyebabkan reaksi anamnestic antibodi, sehingga menimbulkan konsentrasi kompleks antigen antibodi (kompleks virus antibodi) yang tinggi. Dalam sirkulasi darah akan mengakibatkan hal-hal sebagai berikut:

1. Aktivasi sistem komplemen yang mengakibatkan pelepasan anafilatoksin C_{3a} dan C_{5a} . C_{5a} menyebabkan peningkatan permeabilitas dinding pembuluh darah dan menghilangnya plasma melalui endotel pembuluh darah, menjadi suatu keadaan yang amat berperan dalam terjadinya renjatan. Pada DSS kadar C_3 menurun sebanyak 33% dan C_5 menurun sebanyak 89%. Ketika masa renjatan pada pasien DBD nyata terjadi penurunan kadar komplemen dan dibebaskannya anafilatoksin dalam jumlah besar.
2. Timbulnya agregasi trombosit yang melepaskan ADP akan mengalami metamorfosis. Trombosit yang mengalami kerusakan metamorfosis akan dimusnahkan oleh sistem retikuloendotel dengan akibat trombositopenia hebat dan perdarahan.
3. Terjadinya aktivasi faktor Hageman (faktor XII) yang akibat akhirnya terjadi pembekuan intravaskuler yang meluas. Di samping itu, aktivasi

akan merangsang sistem kinin yang berperan dalam proses meningginya permeabilitas dinding pembuluh darah.



Gambar 2.4. Skema Patogenesis DBD

Patogenesis DBD menurut Soegijanto (2012, hal. 48) adalah nyamuk *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* yang mengandung virus dengue akan memasukkannya ke tubuh manusia melalui gigitannya. Virus menuju organ sasaran yaitu hepar, sumsum tulang serta paru-paru. Sel monosit dan makrofag memiliki peran penting pada infeksi ini. Dalam peredaran darah, virus tersebut akan difagosit oleh sel monosit perifer. Infeksi virus dengue dimulai dengan virus genomnya yang menempel dan masuk ke dalam sel dengan bantuan organel-organel sel, kemudian genom membentuk komponen-komponennya, baik komponen antara maupun komponen struktural virus. Setelah komponen struktural dirakit, virus dilepaskan ke dalam sel. Di sitoplasma sel virus dengue akan mengalami perkembang biakan.

2.5.4 Patofisiologi

Setelah virus masuk ke dalam tubuh, penderita akan mengalami berbagai keluhan dan gejala akibat viremia seperti demam, sakit kepala, mual, nyeri otot, pegal seluruh badan, hiperemia di tenggorok, timbulnya ruam dan kelainan yang mungkin terjadi pada sistem retikuloendotel seperti pembesaran kelenjar-kelenjar getah bening, hati dan limpa (Noer 1999, hal. 420).

Fenomena patofisiologi utama yang menentukan beratnya penyakit dan membedakan DBD dari dengue klasik ialah meningginya permeabilitas dinding pembuluh darah, menurunnya volume plasma, terjadinya hipotensi, trombositopeni, dan diatesis hemoragik. Pada kasus berat, renjatan yang terjadi secara akut nilai hematokrit akan meningkat bersamaan dengan menghilangnya plasma melalui endotel dinding pembuluh darah. Meningginya nilai hematokrit pada penderita dengan renjatan menimbulkan dugaan bahwa renjatan terjadi sebagai akibat kebocoran plasma ke daerah ekstra vaskuler melalui kapiler yang rusak dengan mengakibatkan menurunnya volume plasma dan meningginya nilai hematokrit. Bukti yang mendukung dugaan ini adalah dengan ditemukannya cairan yang tertimbun dalam rongga serosa, yaitu dalam rongga peritonium, pleura dan perikard yang pada otopsi ternyata melebihi cairan yang diberikan melalui infus. Pada penderita yang mengalami renjatan berat, volume plasma dapat menurun sampai lebih dari 30%. Renjatan hipovolemik yang terjadi sebagai akibat kehilangan plasma, bila tidak segera diatasi dapat mengakibatkan anoksi jaringan, asidosis metabolik dan kematian (Soedarmo 2009, hal. 26).

Patofisiologi DBD menurut Soegijanto (2012, hal. 47) pada tahap primer adalah peningkatan akut permeabilitas vaskuler yang mengarah

pada kebocoran plasma ke dalam ruang ekstrasvaskuler, sehingga menimbulkan hemokonsentrasi dan penurunan tekanan darah. Nilai hematokrit akan menurun jika penderita sudah stabil dan mulai sembuh sehingga cairan ekstrasvasi bisa diabsorpsi dengan cepat. Ada 3 faktor yang terlibat dalam perubahan hemostasis DBD yaitu perubahan vaskuler, trombositopeni dan kelainan koagulasi.

2.5.5 Manifestasi Klinis

Kasus DBD ditandai oleh 4 manifestasi klinis, yaitu demam tinggi, perdarahan (terutama di area kulit), hepatomegali dan kegagalan peredaran darah. Manifestasi DBD lain yang perlu diperhatikan adalah pembesaran hati yang di alami oleh DBD, leukositosis, manifestasi perdarahan (baik itu petekia, ekimosis, uji tourniquet positif dan trombositopenia yang menonjol) (Soedarmo 2009, hal. 35-36).

Sofro dan Anurogo (2013, hal.347) mengungkapkan bahwa manifestasi klinis dari DBD meliputi :

1. Demam tinggi secara mendadak selama 2-7 hari. Demam akan turun pada hari ke 3-4 dan akan kembali meningkat pada hari ke 5-6.
2. Manifestasi perdarahan yang ditandai dengan uji tourniquet positif, tanda perdarahan di kulit, perdarahan di gusi atau mimisan serta muntah darah atau berak darah.
3. Hepatomegali yaitu pembesaran hati di perut bagian kanan atas.
4. Syok yang ditandai dengan nadi yang berdenyut cepat tetapi lemah, penurunan tekanan darah, kaki dan tangan dingin, kulit lembab serta penderita tampak gelisah.

Secara laboratoris manifestasi klinis dari DBD adalah dengan terjadinya trombositopenia (jumlah trombosit yang menurun atau kurang dari 100.000/ μ l) dan hemokonsentrasi (yang terlihat dari

meningginya jumlah hematokrit lebih dari 20%). Diagnosis DBD ditegakkan bila terdapat dua atau lebih manifestasi klinis yang tampak.

2.5.6 Penatalaksanaan DBD

Soegijanto (2012, hal.134-139) menjelaskan penatalaksanaan DBD dibagi menjadi 2 bagian sebagai berikut:

1. Kasus DBD yang diperkenankan berobat jalan

Adalah kasus DBD yang menunjukkan manifestasi panas hari pertama dan hari kedua tanpa menunjukkan gejala lainnya. Jadi cukup diberi obat saja.

2. Kasus DBD yang dianjurkan rawat inap

Pada kasus ini dibagi lagi menjadi dua bagian yaitu :

a) Kasus DBD derajat I dan II

Dianjurkan rawat inap pada panas hari ke-3, 4 dan 5 dengan tujuan untuk mengantisipasi kejadian syok, juga pasien DBD yang gelisah dengan ujung ekstremitas yang teraba dingin, nyeri perut, dan produksi air kemih yang kurang. Pasien diberi banyak minum air buah atau oralit sebagai pengganti cairan yang sudah keluar semasa demam terutama bagi yang mengalami perdarahan dan hemokonsentrasi.

b) Kasus DBD derajat III dan IV

Merupakan pasien DSS yang membutuhkan penanganan secara cepat dan perlu memperoleh cairan pengganti secara cepat. Dalam hal ini perlu diperhatikan terjadinya DIC karena terkumpulnya asam basa dalam darah. DIC dapat menyebabkan perdarahan hebat beserta renjatan yang sukar diatasi. Plasma

yang hilang segera diganti dengan larutan garam isotonik agar kadar hematokrit kembali normal dan renjatan dapat dihindari.

Penderita DBD harus mendapatkan penanganan apabila terjadi perdarahan atau syok atau terjadi trombositopenia. Ketika keadaan umum atau kesadaran dan hemodinamik baik (tekanan darah dan nadi) serta kadar hemoglobin (Hb), hematokrit (Ht), dan jumlah trombosit dalam batas normal atau stabil dalam 24 jam, maka penderita diperbolehkan pulang (Sofro dan Anurogo 2013, hal.349).

Yang terpenting adalah tersedianya sarana diagnosis untuk memantau dan menunjang perjalanan penyakit penderita DBD selama 24 jam, diantaranya adalah pemeriksaan hemoglobin, hematokrit, trombosit, pemeriksaan USG dan uji serologis (Irianto 2014, hal.156).

BAB III

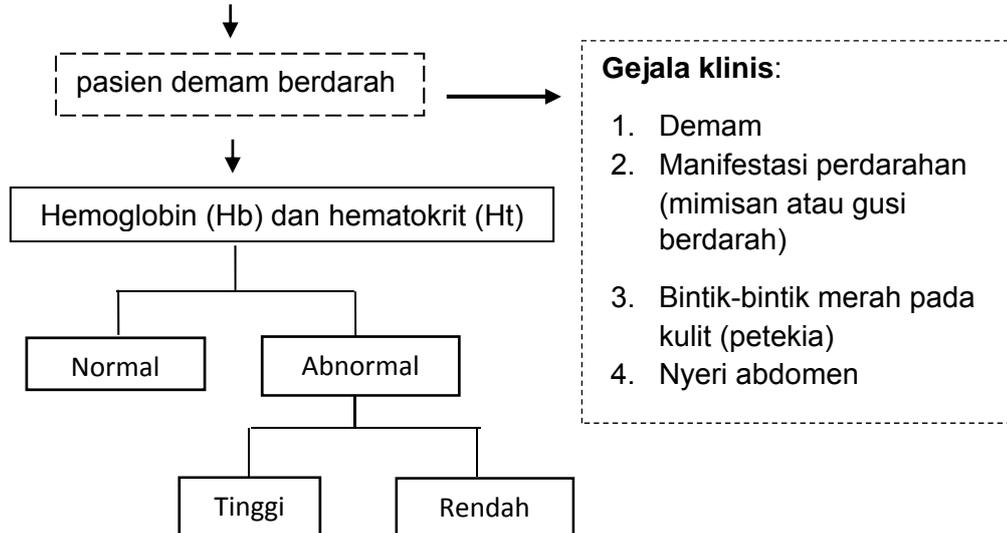
KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan gambaran dan arahan asumsi mengenai variabel-variabel yang akan diteliti, atau memiliki arti hasil sebuah sintesis dari proses berpikir deduktif maupun induktif, dengan kemampuan kreatif dan inovatif diakhiri konsep atau ide baru (Supriyanto 2008, hal.22).

Faktor-faktor yang mempengaruhi hemokonsentrasi pada pasien DBD:

1. Sistem imun tubuh manusia rentan terhadap virus dengue.
2. Pada infeksi sekunder akan terbentuk kompleks infeksius dimana TNF- α terangsang sehingga dinding pembuluh darah bocor dan plasma merembes ke jaringan.
3. Pada tahap Re-infeksi terjadi kompleks antigen antibodi yang terangsang adalah Anafilatoksin C_{3a} dan C_{5a} meningkat. C_{5a}, menyebabkan peningkatan permeabilitas dinding pembuluh darah dan menghilangnya plasma melalui endotel pembuluh darah.



Keterangan

————— : Variabel Diteliti

- - - - - : Variabel Tidak Diteliti

Gambar 3.1 Kerangka konseptual tentang pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit pada penderita DBD di Puskesmas Mojoagung Jombang.

3.2. Penjelasan Kerangka Konsep Penelitian.

Dari kerangka konsep di atas dapat dijelaskan bahwa seseorang yang sistem imun tubuhnya rentan terhadap virus dengue, akan mempermudah virus untuk berkembang dan menyebar di dalam tubuh. Masuknya virus dalam tubuh akan mengalami masa infeksi sekunder dengan terbentuknya kompleks infeksius dimana TNF- α terangsang sehingga dinding pembuluh darah bocor dan plasma merembes ke jaringan. Sedangkan pada tahap re-infeksi terjadi kompleks antigen antibodi dan yang terangsang adalah anafilatoksin C_{3a} dan C_{5a} meningkat. C_{5a} merupakan penyebab meningkatnya permeabilitas dinding pembuluh darah dan hilangnya plasma melalui endotel pembuluh darah. Gejala klinis yang tampak pada pasien DBD biasanya meliputi demam, perdarahan seperti mimisan atau gusi berdarah, adanya bintik-bintik merah sekitar kulit (petekia) dan nyeri abdomen. Hasil pemeriksaan laboratorium pada pasien DBD dapat memburuk atau membaik

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan cara berfikir dan berbuat yang dipersiapkan secara matang dalam rangka untuk mencapai tujuan penelitian, yaitu menemukan, mengembangkan atau mengkaji kebenaran suatu pengetahuan secara ilmiah atau untuk pengujian hipotesis suatu penelitian.

Salah satu unsur terpenting dalam metodologi penelitian adalah penggunaan metode ilmiah tertentu yang digunakan sebagai sarana yang bertujuan untuk mengidentifikasi besar kecilnya objek atau gejala dan mencari pemecahan masalah yang sedang diteliti, sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya secara ilmiah.

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan mulai dari penyusunan proposal sampai dengan penyusunan laporan akhir pada bulan Januari 2015 sampai dengan bulan Juli 2015.

4.1.2 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Puskesmas Mojoagung Jombang dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Puskesmas Mojoagung Jombang.

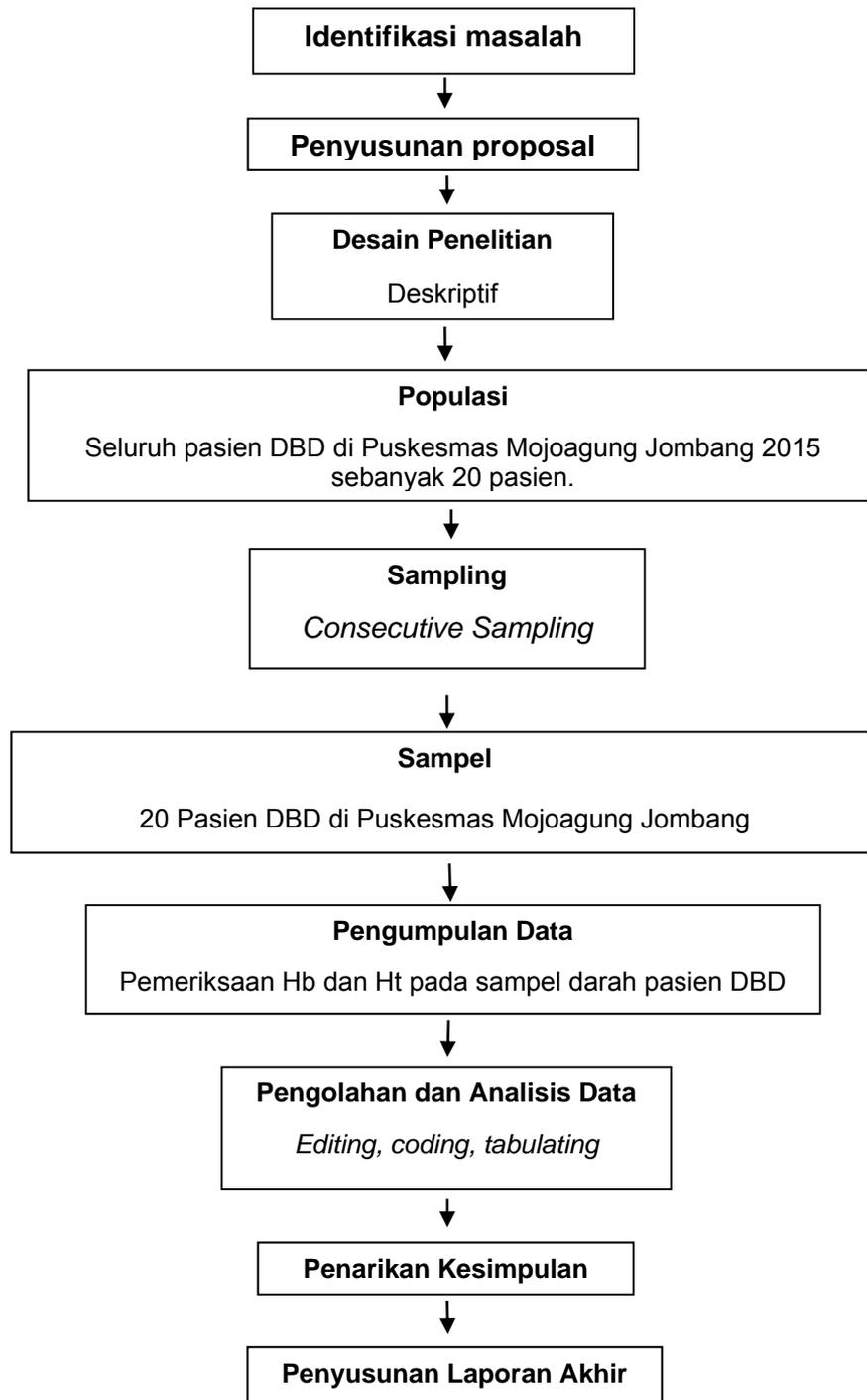
4.2 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan struktur konseptual yang diperlukan peneliti untuk menjalankan riset yang merupakan *blueprint* yang diperlukan untuk mengumpulkan, mengukur, dan menganalisa data dengan koefisien (Nasir, Muhith dan Ideputri 2011, hal.144).

Desain penelitian yang digunakan adalah bersifat deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu metode yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran/mendiskripsikan atau memaparkan peristiwa-peristiwa urgen yang terjadi pada masa kini secara objektif (Notoatmojo 2012, hal.86).

4.3 Kerangka Kerja (*Frame Work*)

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang berbentuk kerangka hingga analisis datanya (Hidayat 2010).



Gambar 4.1 Kerangka Kerja dari pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit pada pasien DBD hari ke 3-7.

4.4 Populasi, Sampel, dan Sampling

4.4.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian (Arikunto 2006, hal.130). Populasi dalam penelitian adalah sejumlah subjek besar yang mempunyai karakteristik tertentu. Karakteristik subjek ditentukan sesuai dengan ranah dan tujuan penelitian (Sastroasmoro 2007). Pada penelitian ini populasinya adalah semua pasien DBD yang rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang.

4.4.2 Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Jika yang diteliti hanya sebagian dari populasi, maka penelitian tersebut disebut penelitian sampel (Arikunto 2006, hal.131). Pada penelitian ini sampel yang diambil adalah 20 pasien DBD yang rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang selama bulan April sampai Juli.

4.4.3 Sampling

Sampling adalah proses penyeleksi porsi dari populasi yang dapat mewakili populasi yang ada (Nursalam 2008, hal.93). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *consecutive sampling*. Pada *consecutive sampling*, semua subjek yang datang dan memenuhi kriteria pemilihan akan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi. *Consecutive sampling* ini merupakan jenis *non-probability sampling* yang paling baik, dan sering merupakan cara termudah. Sebagian besar penelitian klinis (termasuk uji klinis) menggunakan teknik ini untuk pemilihan subjeknya. (Sastroasmoro 2007). Dengan menggunakan teknik tersebut, maka populasi memiliki kesempatan yang sama

untuk dilakukan penelitian yang memenuhi kriteria inklusi untuk dijadikan sebagai sampel penelitian.

Teknik sampling dengan menggunakan *consecutive sampling* yaitu dengan mencari penderita yang memenuhi kriteria *inklusi* dan *eksklusi*. Kriteria *inklusi* yaitu ciri-ciri yang harus dipenuhi oleh setiap anggota populasi yang dapat diambil sebagai sampel. Sedangkan kriteria *eksklusi* yaitu ciri-ciri anggota populasi yang tidak dapat diambil sebagai sampel (Notoatmojo 2012, hal.130).

a. Kriteria inklusi

- 1) Pasien demam berdarah dengue yang dirawat di puskesmas Mojoagung Jombang.
- 2) Pasien demam berdarah yang opname pada hari ke-3 demam.
- 3) Pasien bersedia menjadi sampel penelitian.

b. Kriteria eksklusi

- 1) Pasien yang dipengaruhi obat seperti gentamisin dan metildopa (Aldomet) yang dapat menyebabkan Hb tinggi palsu.
- 2) Pasien yang dipengaruhi obat antibiotik (kloramfenikol, penisilin, tetrasikin), aspirin, obat antineoplastik, doksapram (dopram), derivat hidantion, sulfonamid dan vitamin A dalam dosis besar yang dapat menyebabkan Hb rendah palsu.
- 3) Pasien yang tidak bersedia dijadikan sampel penelitian.

4.5 Definisi Operasional Variabel

4.5.1 Variabel Penelitian

Variabel adalah obyek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2006. Hal.118). Variabel dalam penelitian ini adalah "Hemoglobin dan Hematokrit.

4.5.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah mendefinisikan variabel secara operasional berdasarkan kriteria yang diamati, memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi dan pengukuran secara cermat terhadap suatu obyek atau fenomena (Nasir, Muhith dan Ideputri 2011, hal.244). Definisi operasional variabel pada penelitian ini disajikan pada tabel 4.2

Tabel 4.2. Definisi Operasional kadar hemoglobin dan Hematokrit pada pasien DBD di Puskesmas Mojoagung Jombang.

No	Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala	Kriteria
1	Kadar Hemoglobin	Banyaknya hemoglobin dalam satuan g/dl di dalam darah pada pasien DBD.	Normal Hb : -.Pria: 13,5-17,0 gr/dl -.Wanita: 12-15 gr/dl.	Hematology Analyzer (HA)	N O M I N A L	- Normal - Abnormal, Tinggi atau rendah.
2	Kadar Hematokrit	Banyaknya hematokrit dalam persentase di dalam darah pada pasien DBD.	Normal Ht : -.Pria: 40-48 vol% -.Wanita: 37-43 vol%.	Hematology Analyzer (HA)	N O M I N A L	- Normal -Abnormal, Tinggi atau rendah.

4.5 Instrumen Penelitian Dan Cara Penelitian

4.5.1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yaitu alat-alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data. Instrument yang digunakan harus *valid* yaitu instrument yang benar-benar mengukur apa yang harus diukur dan instrument juga harus *reliable* artinya instrument yang memperoleh hasil ukur yang konsisten atau tetap asas (Notoatmodjo 2012, hal.88). Pada penelitian ini instrumen yang digunakan adalah :

a. Alat

1. Sduit
2. Torniquet
3. Botol penampung/vial
4. Etiket/label
5. Plester
6. Hematology Analyzer

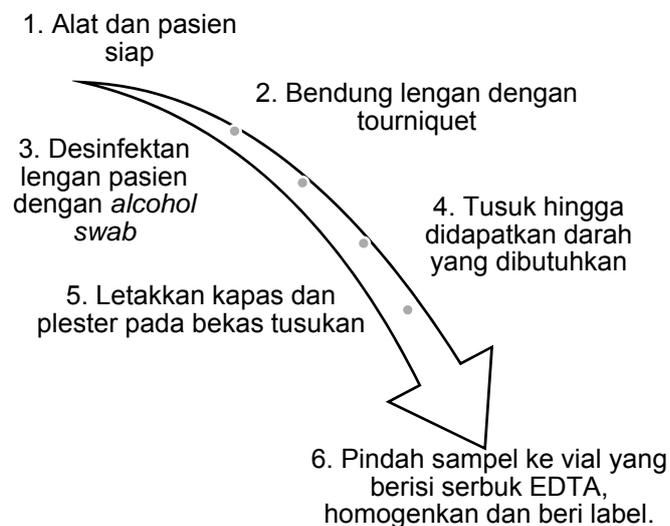
b. Bahan

1. Kapas alkohol 70%,
2. Darah Vena
3. EDTA serbuk

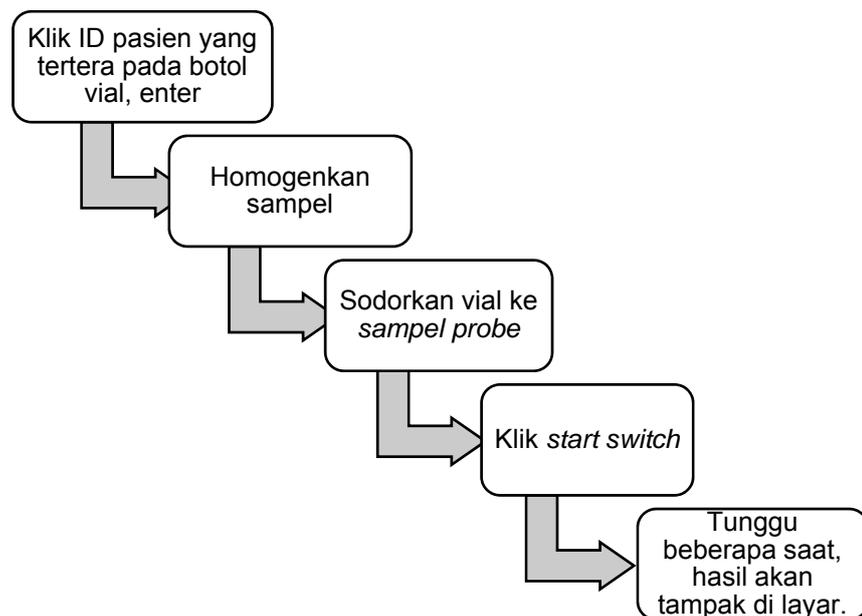
c. Prosedur

1. Menyiapkan alat otomatis hematology analyzer dalam posisi "Running"
2. Menghomogenkan vial yang berisi darah
3. Memasukkan selang penghisap pada vial yang berisi darah
4. Menekan tombol penghisap sampel
5. Selanjutnya tes berjalan secara otomatis
6. Hasil tes akan tampak pada print out.

• Skema pengambilan sampel darah:



- Skema pemeriksaan sampel darah:



4.5.2 Cara Penelitian

Setelah mendapatkan ijin dari Dinas Kesehatan Jombang, peneliti mengadakan pendekatan dengan pasien sebagai subjek penelitian. Cara penelitian dengan pemeriksaan Hemoglobin dan Hematokrit langsung dari sampel darah pasien kemudian diperiksa di laboratorium Puskesmas Mojoagung Jombang.

4.6 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data

4.6.1 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan salah satu langkah yang penting untuk memperoleh penyajian data sebagai hasil yang berarti dan kesimpulan yang baik (Notoatmodjo 2010, hal.171). Setelah data terkumpul maka dilakukan pengolahan data melalui tahapan *Editing*, *Coding* dan *Tabulating*.

a. *Editing*

Adalah suatu kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan isian formulir atau kuesioner (Notoatmojo 2012, hal.176).

b. *Coding*

Adalah kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Notoatmojo 2012, hal.177). Dalam Penelitian ini pengkodean sebagai berikut :

A. Data Umum:

1) Pasien	kode P
Pasien no.1	Kode P1
Pasien no.2	Kode P2
Pasien no.n	Kode Pn
2) Jenis kelamin	kode JK
Laki-laki	Kode JK1
Perempuan	Kode JK2
3) Umur	kode U
1 bulan-5 tahun	Kode UA
5 tahun-15tahun	Kode UB
15 tahun-20 tahun	Kode UC
Lebih dari 20 tahun	Kode UD

B. Data Khusus

1. Kadar hemoglobin dan hematokrit pasien DBD

Normal	Kode KN
Abnormal	
a) Tinggi	Kode KR
b) Rendah	Kode KT

c. *Scoring*

Scoring adalah memberikan penilaian terhadap item-item yang perlu diberi penilaian atau skor.

d. *Tabulating*

Tabulasi yaitu membuat tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmojo 2010, hal.176). Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel sesuai dengan jenis variabel yang diolah yang menggambarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit pada penderita DBD pada hari ke 3-7.

4.6.2. Analisa data

Analisa data merupakan kegiatan pengolahan data setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data (Arikunto 2003, h. 235). Data tersebut meliputi kadar hemoglobin dan hematokrit pada pasien demam berdarah dengue (DBD) di Puskesmas Mojoagung Jombang.

Selain pemeriksaan laboratorium peneliti juga mencatat data klinis pasien tersebut melalui pertanyaan yang diajukan. Setiap pertanyaan yang dijawab oleh pasien dicatat dan diperhatikan sebagai sumber dari pemeriksaan yang dilakukan karena hasil lembar observasi tersebut berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit. Penyajian data dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk persentase yang sehingga menggambarkan karakteristik dan tujuan penelitian.

Pada saat penelitian, peneliti memberikan penilaian terhadap hasil pemeriksaan yang diperoleh dengan cara melihat harga normal yang telah ditentukan yaitu sebagai berikut.

1. Hemoglobin (Lefever 2008, hal.234)

Normal :

a. Pria :13,5-17 gr/dl

b. Wanita : 12-15 gr/dl

Tinggi : >17,5 gr/dl

Rendah : < 10 gr/dl

2. Hematokrit (Soebrata 2009, hal. 40)

Normal :

a. Pria :40-48 vol%

b. Wanita : 37-43 vol%

Tinggi : >49 gr/dl

Rendah : <35 gr/dl

Setelah hasil diperoleh langsung dibuat tabel hasil pemeriksaan, hasil pemeriksaan disesuaikan dengan kategori yang sudah ditetapkan di atas yaitu hasil tinggi dijumlah ada berapa dan begitupun dengan yang normal, masing-masing hasil yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : Prosentase

F : Rata-rata seluruh pasien tinggi dan normal

N : Jumlah populasi (Budiarto, 2002)

4.8 Etika Penelitian

Etika penelitian merupakan pedoman etika yang berlaku untuk setiap kegiatan penelitian yang melibatkan antara pihak peneliti dengan pihak yang diteliti dan juga masyarakat yang akan memperoleh dampak hasil penelitian

tersebut (Notoatmodjo 2010, hal.202). Dalam penelitian ini mengajukan persetujuan pada instansi terkait untuk mendapatkan persetujuan, setelah disetujui dilakukan pengambilan data, dengan menggunakan etika sebagai berikut :

4.8.1 Anonimity (Tanpa nama)

Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data cukup menulis nomor responden atau inisial untuk menjamin kerahasiaan identitas.

4.8.2 Confidentiality (kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diperoleh dari responden akan dijamin kerahasiaan oleh peneliti, penyajian data atau hasil penelitian hanya ditampilkan pada forum akademis.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Puskesmas Idaman Mojoagung Jombang pada bulan April 2015- Juni 2015. Pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematorit pada pasien DBD yang diambil bulan April 2015 dengan jumlah pasien DBD yang dirawat inap di Puskesmas Idaman Mojoagung Jombang sebanyak 20 orang.

5.1 Profil Puskesmas Mojoagung Jombang

Puskesmas Mojoagung adalah salah satu pusat pelayanan kesehatan yang berada di Jl. Raya Miagan Mojoagung Jombang. telp. 0321-495048. Menyediakan berbagai layanan kesehatan yang dibutuhkan oleh para pelanggan. Kecamatan Mojoagung terletak pada koridor bagian timur wilayah Kabupaten Jombang, memiliki luas wilayah 60,18 km² dengan jumlah Desa/Kelurahan sebanyak 18 desa. Batas-batas wilayah Kecamatan Mojoagung adalah Sebelah utara berbatasan dengan Kec. Sumobito, sebelah timur berbatasan dengan Kec. Trowulan Kab. Mojokerto, sebelah barat berbatasan dengan Kec. Sumobito dan Kec. Jogoroto, sebelah selatan berbatasan dengan Kec. Mojowarno. Jumlah penduduk Kecamatan Mojoagung berdasarkan proyeksi BPMPD Jombang adalah jumlah penduduk 71.328 jiwa dengan kepadatan 1.185 jiwa/km², Desa/kelurahan 18. Kecamatan Mojoagung merupakan kota kecamatan terbesar kedua di Kabupaten Jombang setelah kota Jombang. Jumlah penduduk wilayah kerja Puskesmas Mojoagung adalah 42.205 jiwa, desa/kelurahan 10 yaitu Desa Miagan, Desa Mojotrisno, Desa Tanggalrejo, Desa Dukuh dimoro, Desa Dukuh Mojo, Desa Karang Winongan, Desa Kademangan, Desa Kedung Lumpang, Desa Murukan dan Desa Seketi (Nurswida, 2008. Hal.3-4).

Jumlah penyakit terbanyak rawat inap di Puskesmas Mojoagung adalah dari pasien Demam Berdarah Dengue (DBD). Tahun 2014, ada peningkatan sebanyak 219,8 persen yaitu dengan jumlah pasien mencapai 94 pasien (DinKes Jombang, 2014). Peningkatan dari tahun sebelumnya ini tak lepas dari siklus lima tahunan. Siklus lima tahunan sudah terjadi sejak mulai ditemukannya serangan demam berdarah di Indonesia pada tahun 1968 dan di tahun 2008 pasien rawat inap DBD berjumlah 83 pasien, meski belum diketahui penyebab pastinya namun data menunjukkan bahwa setiap lima tahun sekali jumlah penderita demam berdarah di Indonesia akan meningkat cukup drastis (Nurswida, 2008. Hal.7).

5.1.1 Data Umum

a. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No.	Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Laki-laki	12	60%
2.	Perempuan	8	40%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai jenis kelamin laki-laki yaitu berjumlah 12 pasien (60%).

b. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	1 bulan-5 tahun	2	10%
2.	5 tahun-15 tahun	4	20%
3	15 tahun-20 tahun	9	45%
4	Lebih dari 20 tahun	5	25%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.2 menunjukkan bahwa hampir setengah responden berusia 15 tahun-20 tahun yaitu berjumlah 9 pasien (45%).

5.1.2. Data Khusus

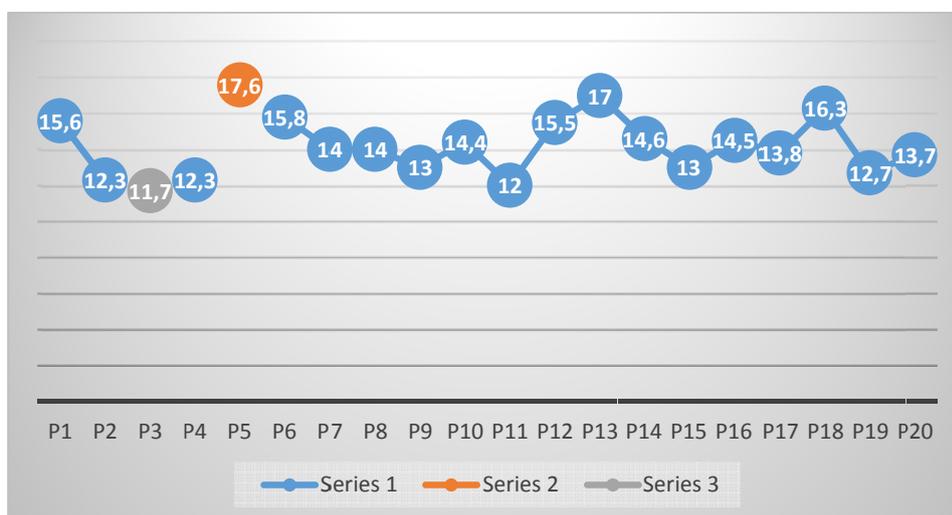
a. Distribusi frekuensi Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Tabel 5.3 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita DBD hari ke-3 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	18	90%
2.	Abnormal	2	10%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.3 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin normal yaitu berjumlah 18 pasien (90%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hemoglobin pada penderita DBD dilihat mulai hari ke-3:



Gambar 5.3 Kadar hemoglobin (Hb) hari ke 3 DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi
- 4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

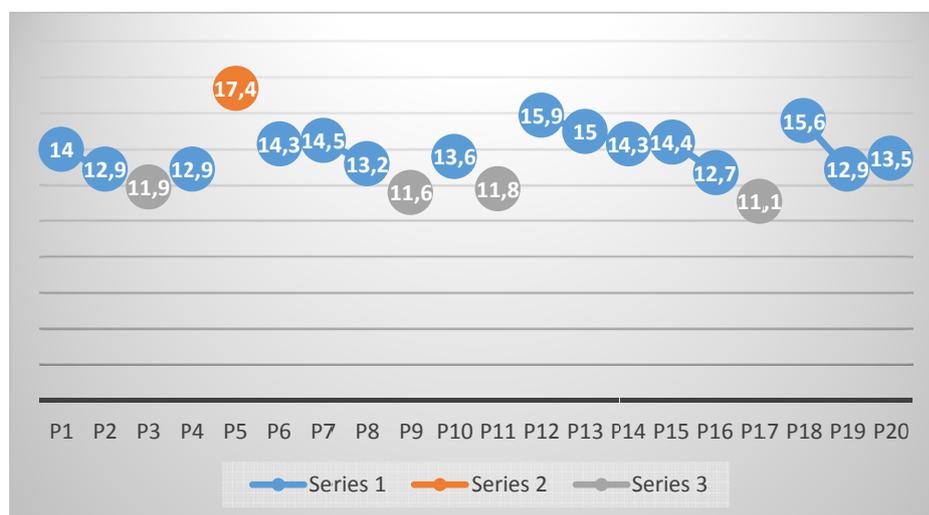
Berdasarkan gambar 5.1 pemeriksaan kadar hemoglobin hari ke 3 demam pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang bahwa dari 20 pasien sebanyak 18 pasien (90%) memiliki kadar hemoglobin yang normal yaitu berkisar 12-17gr/dl.

Tabel 5.4 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita DBD hari ke-4 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	15	75%
2.	Abnormal	5	25%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.4 menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai kadar hemoglobin normal yaitu berjumlah 15 pasien (75%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hemoglobin pada penderita DBD dilihat pada hari ke-4:



Gambar 5.2 Kadar hemoglobin (Hb) hari ke 4 DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi
- 4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

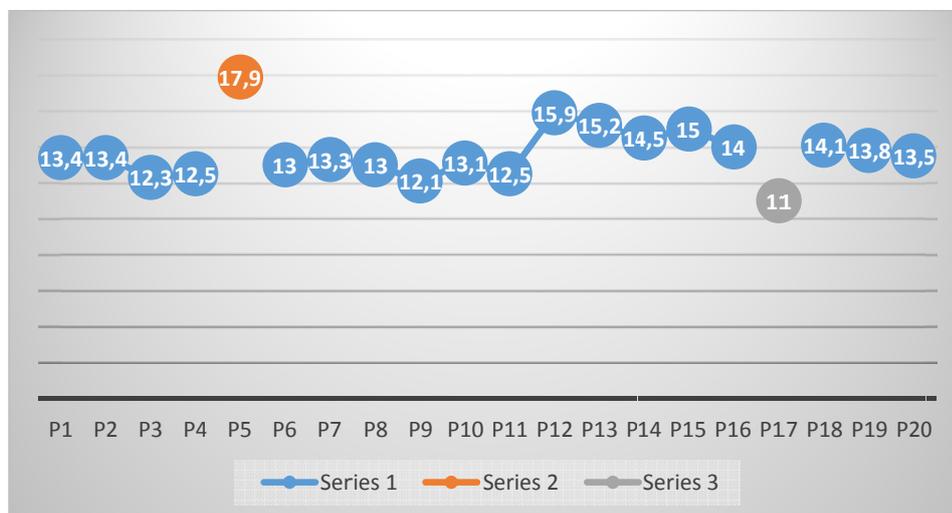
Berdasarkan gambar 5.2 pemeriksaan kadar hemoglobin hari ke 4 pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang dari 20 pasien didapatkan sebanyak 15 pasien (75%).

Tabel 5.5 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita DBD hari ke-5 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	18	90%
2.	Abnormal	2	10%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.5 menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai kadar hemoglobin normal yaitu berjumlah 18 pasien (90%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hemoglobin pada penderita DBD dilihat pada hari ke-5:



Gambar 5.3 Kadar hemoglobin (Hb) hari ke 5 DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi
- 4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

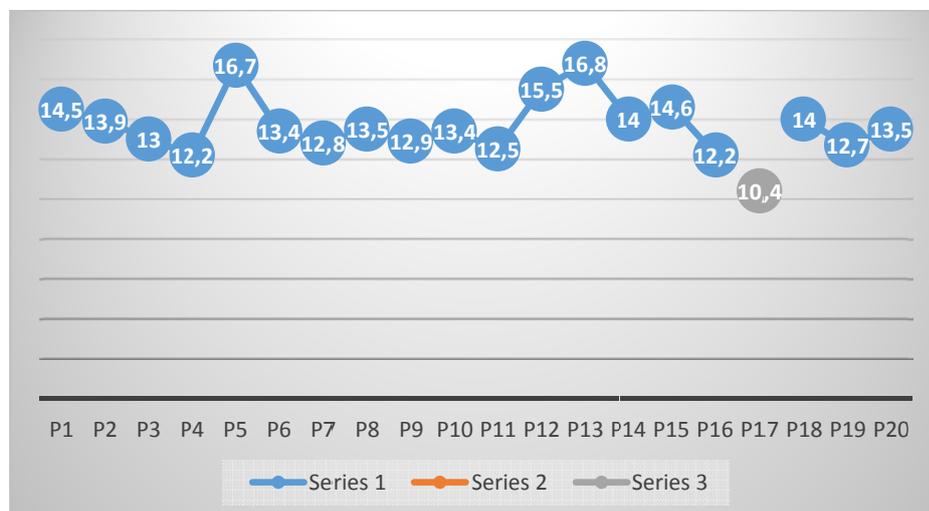
Berdasarkan gambar 5.3 pemeriksaan kadar hemoglobin hari ke 5 DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang bahwa dari 20 pasien didapatkan sebanyak 18 pasien (90%) memiliki kadar hemoglobin yang normal yaitu berkisar 12-17gr/dl.

Tabel 5.6 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita DBD hari ke-6 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	19	95%
2.	Abnormal	1	5%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.6 menunjukkan bahwa hampir keseluruhan responden mempunyai kadar hemoglobin normal yaitu berjumlah 19 pasien (95%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hemoglobin pada penderita DBD dilihat pada hari ke-6



Gambar 5.4 Kadar hemoglobin (Hb) hari ke 6 DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi
- 4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

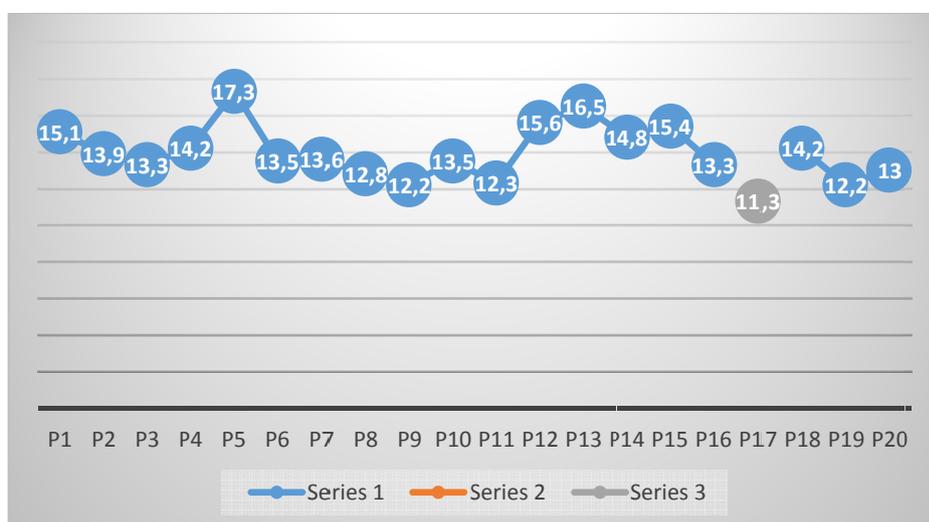
Berdasarkan gambar 5.4 pemeriksaan kadar hemoglobin hari ke 6 pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang bahwa dari 20 pasien didapatkan hampir keseluruhan memiliki kadar hemoglobin yang normal yaitu berkisar 12-17gr/dl berjumlah 19 pasien (95%).

Tabel 5.7 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita DBD hari ke-7 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	19	95%
2.	Abnormal	1	5%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.7 menunjukkan bahwa hampir keseluruhan responden mempunyai kadar hemoglobin normal yaitu berjumlah 19 pasien (95%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hemoglobin pada penderita DBD dilihat pada hari ke-7:



Gambar 5.5 Kadar hemoglobin (Hb) hari ke 7 DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi
- 4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

Berdasarkan gambar 5.5 pemeriksaan kadar hemoglobin hari ke 7 pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang bahwa dari 20 pasien didapatkan sebanyak 19 pasien (95%) memiliki kadar hemoglobin yang normal yaitu berkisar 12-17gr/dl.

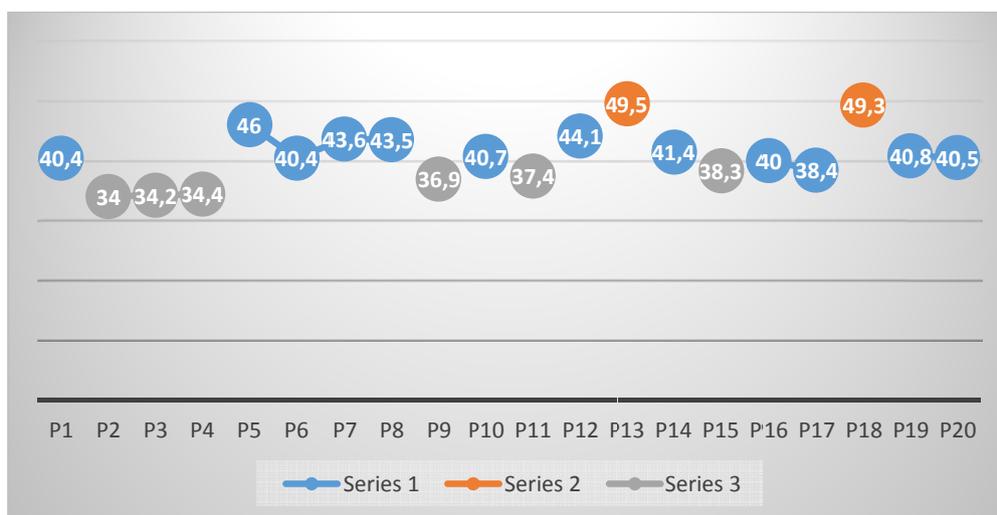
b. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Kadar Hematokrit.

Tabel 5.8 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hematokrit pada penderita DBD ke-3 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	12	60%
2.	Abnormal	8	40%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.8 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hematokrit yang normal yaitu berjumlah 12 pasien (60%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hematokrit pada pasien DBD hari ke-3:



Gambar 5.6. Kadar hematokrit (Hct) hari ke 3 demam DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi

4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

Berdasarkan gambar 5.6 pemeriksaan kadar hematokrit hari ke 3 pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang bahwa dari 20 pasien sebagian besar memiliki kadar hematokrit yang normal yaitu berkisar 37-48 vol% berjumlah 12 pasien (60%).

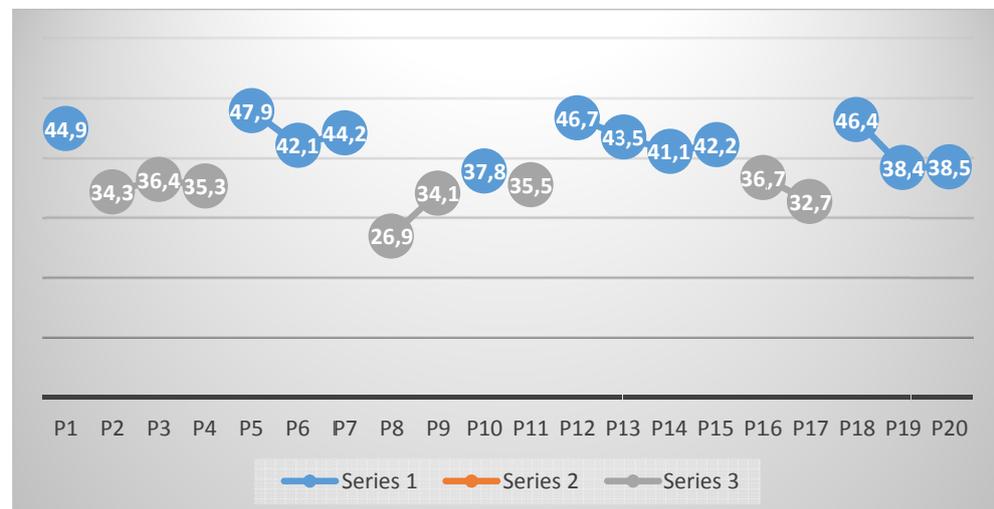
Tabel 5.9 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hematokrit pada penderita DBD ke-4 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	12	60%
2.	Abnormal	8	40%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.9 menunjukkan bahwa sebagian besar responden

memiliki kadar hematokrit yang normal yaitu berjumlah 12 pasien (60%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hematokrit pada pasien DBD hari ke-4:



Gambar 5.7 Kadar hematokrit (hct) hari ke 4 DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi
- 4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

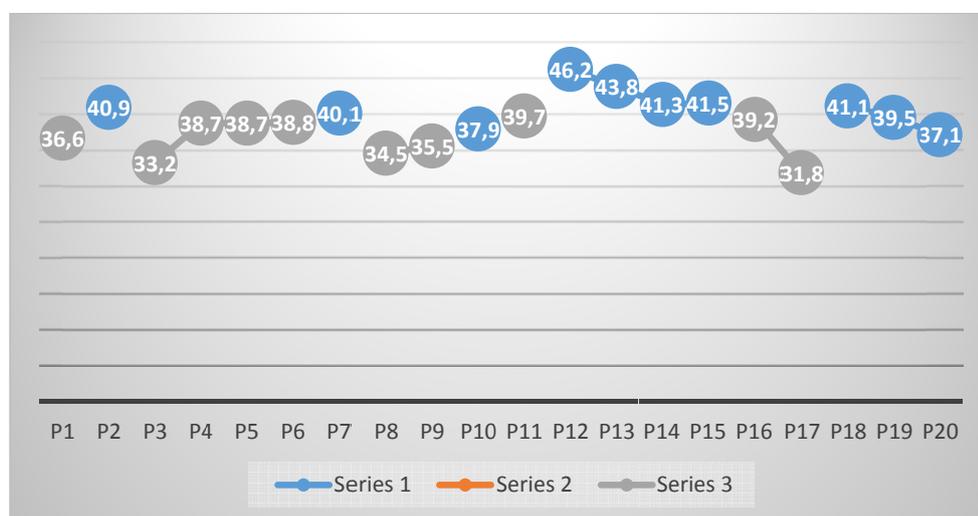
Berdasarkan gambar 5.7 pemeriksaan kadar hematokrit hari ke 4 pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang bahwa dari 20 pasien sebagian besar memiliki kadar hematokrit yang normal yaitu berkisar 37-48 vol% berjumlah 12 pasien (60%).

Tabel 5.10 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hematokrit pada penderita DBD ke-5 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	10	50%
2.	Abnormal	10	50%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.10 menunjukkan bahwa setengah dari responden memiliki kadar hematokrit yang normal berjumlah 10 pasien (50%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hematokrit pada pasien DBD hari ke-5:



Gambar 5.8 Kadar hematokrit (Hct) hari ke 5 DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi
- 4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

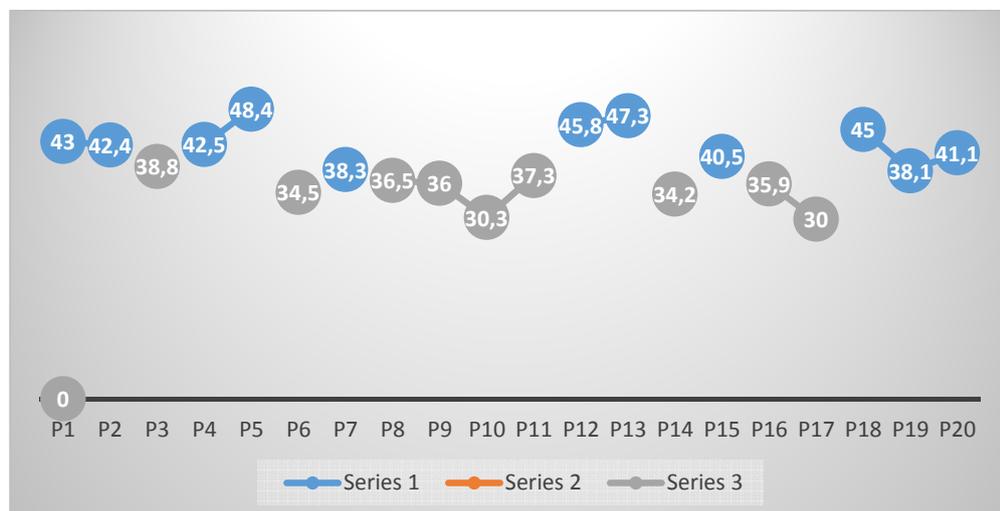
Berdasarkan gambar 5.8 pemeriksaan kadar hematokrit hari ke 5 demam pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang bahwa dari 20 pasien didapatkan setengahnya memiliki kadar hematokrit yang normal yaitu berkisar 37-48 vol berjumlah 10 pasien (50%).

Tabel 5.11 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hematokrit pada penderita DBD ke-6 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	11	55%
2.	Abnormal	9	45%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.11 menunjukkan bahwa lebih dari setengah responden memiliki kadar hematokrit yang normal yaitu berjumlah 11 pasien (55%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hematokrit pada pasien DBD hari ke-6:



Gambar 5.9 Kadar hematokrit (Hct) hari ke 6 demam DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi
- 4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

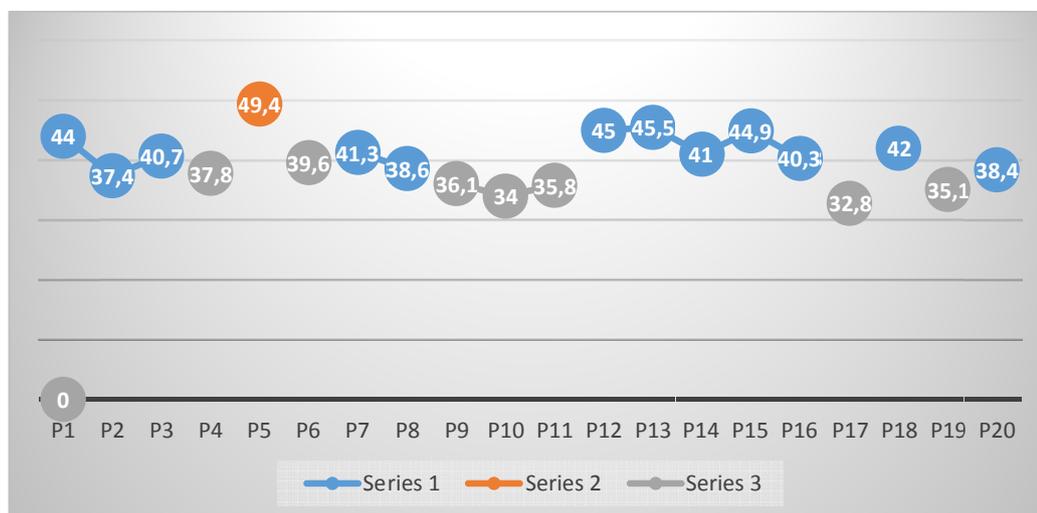
Berdasarkan gambar 5.9 pemeriksaan kadar hematokrit hari ke 6 demam pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang bahwa dari 20 pasien didapatkan lebih dari setengahnya memiliki kadar hematokrit yang normal yaitu berjumlah 11 pasien (55%).

Tabel 5.12 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar hematokrit pada penderita DBD ke-7 di Puskesmas Mojoagung Jombang

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal	12	60%
2.	Abnormal	8	40%
Total		20	100 %

Berdasarkan tabel 5.12 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hematokrit yang normal yaitu berjumlah 12 pasien (60%).

Berikut ini adalah grafik distribusi kadar hematokrit pada pasien DBD hari ke-7:



Gambar 5.10 Kadar hematokrit (Hct) hari ke 7 DBD pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung

Keterangan:

- 1) P1 sampai P20 adalah Pasien 1 sampai Pasien 20
- 2) Series 1 adalah kadar hemoglobin normal
- 3) Series 2 adalah kadar hemoglobin tinggi
- 4) Series 3 adalah kadar hemoglobin rendah

Berdasarkan gambar 5.10 pemeriksaan kadar hematokrit hari ke 7 demam pada pasien rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang bahwa dari 20 pasien didapatkan sebagian besar memiliki kadar hematokrit yang normal yaitu berjumlah 12 pasien (60%).

5.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis deskriptif yang telah diperoleh maka didapatkan pembahasan sebagai berikut :

Dari hasil pemeriksaan jenis kelamin pada pasien DBD didapatkan sebagian besar adalah laki-laki yaitu berjumlah 12 pasien (60%) . Pada penelitian ini wabah DBD didapatkan berdasarkan jenis kelamin banyak menyerang kalangan laki-laki. Menurut peneliti jenis kelamin sebenarnya tidak terlalu mempengaruhi akibat dari DBD karena semua tergantung dari individu dimana dia bertempat tinggal dan melakukan aktivitas. Karena tempatlah yang mempengaruhi penyebaran penyakit DBD. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Syumatra, Hanif dan Rustam (2014) yang mendapatkan pasien DBD lebih banyak diderita laki-laki daripada perempuan yaitu laki-laki sebanyak 46 orang (54,8%) dan perempuan sebanyak 38 orang (45,2%). Hal yang sama juga diperoleh pada penelitian yang dilakukan oleh Diana (2007) juga mendapatkan hasil dimana pasien DBD pria lebih banyak dari pada wanita, yaitu dengan jumlah 198 (51.6%) pasien laki-laki dan pasien wanita berjumlah 186 (48,4%). Menurut Wati (2009) sejauh ini tidak ditemukan perbedaan kerentanan terhadap serangan DBD dikaitkan dengan perbedaan jenis kelamin (gender). Penelitian-penelitian Kasus DBD yang mendapatkan laki-laki lebih banyak menderita DBD kemungkinan besar hal tersebut terjadi karena produksi *cytokine* pada perempuan lebih besar daripada laki-laki sehingga respon imun pada perempuan lebih baik daripada laki-laki. Selain itu, laki-laki lebih tertarik

melakukan perjalanan ke luar daerah yang kebetulan daerah tersebut adalah daerah endemis DBD serta laki-laki melakukan pekerjaan di luar ruangan daripada di dalam ruangan (Kusumawardani 2012, hal.122). Kebiasaan nyamuk *Aedes aegypti* menghisap darah pada waktu pagi hari jam 08.00-10.00 dan sore hari jam 16.00-18.00. Nyamuk betina mempunyai kebiasaan menghisap darah berpindah-pindah berkali-kali dari satu individu ke individu lain (*multiple biter*). Hal ini disebabkan karena pada siang hari manusia yang menjadi sumber makanan darah utamanya dalam keadaan aktif bekerja/bergerak sehingga nyamuk tidak bisa menghisap darah dengan tenang sampai kenyang pada satu individu. Keadaan inilah yang menyebabkan penularan penyakit DBD menjadi lebih mudah terjadi (Soedarmo 2009, hal.22).

Selain jenis kelamin, DBD juga dapat diderita oleh semua golongan umur. Pada penelitian ini, didapatkan golongan pasien DBD hampir setengahnya yang berumur <20 tahun yaitu berjumlah 9 pasien (45%). Menurut peneliti golongan umur tidak memberikan arti yang signifikan dalam penyebaran DBD. Karena suatu penyakit yang menyerang tubuh seseorang selama imunitasnya baik maka seseorang tersebut akan baik, tetapi bila imunitasnya lemah maka penyakit yang menyerang akan mudah membuat seseorang sakit. Hal ini membuktikan bahwa seiring berjalannya waktu virus DBD sudah menyerang golongan remaja hingga dewasa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hati AK (2006) mengenai hubungan usia dengan DBD menjelaskan bahwa sebagian besar penderita DBD berusia ≥ 15 tahun. Hal tersebut kemungkinan besar karena penularan virus terjadi di berbagai lokasi tempat menghabiskan sebagian besar waktu di luar rumah, seperti di tempat kerja atau sekolah. Hal tersebut mengindikasikan lokasi terinfeksi virus Dengue telah berubah, tidak lagi di sekitar lingkungan rumah. Menurut

Yuswulandari (2010) memang DBD lebih banyak diderita oleh anak-anak, tetapi dalam dekade terakhir ini DBD terlihat kecenderungan kenaikan proporsi pada kelompok dewasa, karena pada kelompok umur ini mempunyai mobilitas yang tinggi dan sejalan dengan perkembangan transportasi yang lancar, sehingga memungkinkan untuk tertularnya virus dengue lebih besar, dan juga karena adanya infeksi virus dengue jenis baru yang dikemukakan oleh Soegijanto (2012, hal.45) yaitu DEN 1, DEN 2, DEN 3 dan DEN 4 yang sebelumnya belum pernah ada pada suatu daerah. Pada awal terjadinya wabah di suatu negara, distribusi umur memperlihatkan jumlah penderita terbanyak dari golongan anak berumur kurang dari 15 tahun (86-95%). Namun pada wabah-wabah selanjutnya jumlah penderita yang digolongkan dalam usia dewasa muda telah meningkat.

Kadar hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Hct) terhadap pasien DBD yang rawat inap pada demam ke-3 di Puskesmas Idaman Mojoagung Jombang sebanyak 20 pasien ini bertujuan untuk mengetahui apakah terjadi penurunan atau peningkatan Hb dan Hct pada pasien DBD?. Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah digunakan metode *consecutive sampling* yang masing-masing pasien diperiksa secara terus-menerus selama 5 hari rawat inap (demam di hari ke 3-7) dengan alat *hematology analyzer*.

Pemeriksaan kadar hemoglobin hari ke 3 demam pada pasien DBD rawat inap di Puskesmas Mojoagung Jombang dari 20 pasien didapatkan sebagian besar kadar hemoglobin pada hari ke 3 adalah normal dengan jumlah 18 pasien (90%) hal ini menurut peneliti pasien datang masih dalam keadaan umum yang baik. Kemudian selanjutnya pada hari ke 4 dari 20 pasien terdapat 5 pasien (25%) yang memiliki kadar hemoglobin abnormal yaitu 4 pasien memiliki kadar hemoglobin rendah dan 1 pasien memiliki kadar hemoglobin yang tinggi. Menurut peneliti hemoglobin rendah terjadi karena

pasien telah menerima terapi cairan melalui intra vena untuk mencegah terjadinya hemokonsentrasi, sedangkan hemoglobin yang tinggi sebenarnya sudah mulai turun dibanding dengan hari sebelumnya tetapi masih dalam kadar yang tinggi. Kadar hemoglobin yang terus menerus abnormal (di bawah normal) selama hari ke 3-7 dialami oleh pasien nomor 17 karena pasien tersebut ketika sakit sedang mengalami menstruasi dan memang memiliki riwayat hemoglobin abnormal. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Patandianan dkk (2013) yaitu kadar hemoglobin dilihat dari nilai rata-rata jumlahnya masih dalam batas normal yaitu 13,3g/dL. Pasien yang termasuk dalam kategori normal (12,0-16,0 g/dL) terdapat 46 pasien, yang merupakan jumlah tertinggi dari 56 pasien. Pada fase tanpa syok, nilai hemoglobin rata-rata ≤ 14 g/dL terdapat 104 pasien dari total sampel 259. Jika dibandingkan penelitian ini dengan penelitian yang Mayetti (2010) lakukan ada persamaan yaitu pada fase awal atau fase tanpa syok kadar hemoglobin pada hari-hari pertama biasanya normal atau sedikit menurun. Tetapi, kemudian kadarnya akan naik mengikuti peningkatan hemokonsentrasi dan merupakan kelainan hematologi paling awal yang ditemukan pada DBD. Hal tersebut bisa dijelaskan oleh teori kebocoran plasma akibat peningkatan permeabilitas vaskuler yang merupakan manifestasi klinis DBD/SSD, akan tetapi patofisiologi ini belum sepenuhnya dimengerti. Kebocoran protein dan masuknya cairan ke dalam ruangan ekstravaskuler mengakibatkan hemokonsentrasi (peningkatan hematokrit 20% atau lebih).

Kadar hematokrit pada 20 pasien DBD rawat inap selama 5 hari, dari hari ke 3 demam sampai hari ke 7 sakit didapatkan kadar abnormal yang bervariasi dan cenderung menurun. Pada hari ke 3 terdapat 6 pasien (30%) yang memiliki kadar hematokrit yang rendah. Menurut peneliti hal tersebut

terjadi karena setelah diterapi cairan melalui intravena yang cukup dengan didukung intake makanan dan minuman yang baik, kemudian di hari ke-4 pasien-pasien tersebut sudah mulai menunjukkan kadar hematokrit yang meningkat walau masih dalam kadar yang abnormal. Tetapi pada hari ke 5 pasien tersebut mengalami penurunan kadar hematokrit dan sebagian dari pasien berjumlah 10 pasien (50%) menurut peneliti hal ini terjadi karena pemberian terapi cairan yang diberikan telah dikurangi kecepatannya dari sebelumnya selain itu ada beberapa pasien yang mengalami infeksi nosokomial berupa diare atau muntah. Penelitian yang dilakukan oleh Jaya ihsan pada tahun 2008 sebagian besar memiliki kadar hematokrit 43% (16,2%), dan yang sisanya memiliki kadar hematokrit 40%-46% mempunyai presentase 2,3%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penderita DBD datang masih dalam keadaan umum yang baik.

Diagnosis cepat terhadap ada atau tidaknya infeksi Dengue pada pasien yang menderita demam sangat penting karena menentukan prognosis penyakit. Penatalaksanaan suatu penyakit infeksi dimulai dengan diagnosis fisik dan hampir selalu dilanjutkan dengan pemeriksaan penunjang laboratorium. Upaya yang dapat dilakukan adalah melatih pemeriksaan yang dapat dilakukan di sarana pelayanan kesehatan seperti itu, yaitu pemeriksaan limfosit plasma biru untuk memperkirakan infeksi Dengue, dan pemeriksaan hemoglobin cara Sahli untuk memperkirakan nilai hematokrit, sesuai dengan yang dianjurkan oleh Soedarmo.

Hematokrit mencerminkan derajat kebocoran plasma dan biasanya secara teknis didahului dengan munculnya perubahan fungsi vital (hipotensi, penurunan tekanan nadi) sedangkan turunnya nilai trombosit biasanya didahului naiknya hematokrit. Oleh karena itu pada pasien yang diduga menderita DBD harus diperiksa hematokrit, hemoglobin dan trombosit pada

hari ketiga sampai demam telah turun 1-2 hari. Nilai hematokrit itulah yang menentukan apakah pasien perlu dipasang infus atau tidak (Trisnowati 2012, hal.26). Kebocoran plasma yang dapat diketahui dengan peningkatan nilai hematokrit dan didapatkannya efusi di dalam rongga pleura. Bila kebocoran plasma dari pembuluh darah ke jaringan interstisial cukup banyak maka akan terjadi hemokonsentrasi. Nilai hematokrit perlu dikerjakan berkala (tiap 4-6 jam sekali), sehingga dapat menentukan saat diperlukannya pemberian infus observasi nilai hematokrit, kadar hemoglobin dan jumlah trombosit harus dikerjakan sampai masa kritis terlampaui (hari sakit 3-7). (WHO, 1999)

Salah satu dari patogenesis menurut Sofro dan Anurogo (2013, hal.346) adalah mediator yang menyatakan bahwa ketika makrofag terinfeksi virus dengue, makrofag akan melepaskan berbagai mediator seperti interferon dan TNF- α yang bersama endotoksin bertanggung jawab pada terjadinya syok septik, demam dan peningkatan permeabilitas kapiler. Menurut Soedarmo (2009) Fenomena patofisiologi utama yang menentukan beratnya penyakit dan membedakan DBD dari dengue klasik ialah meningginya permeabilitas dinding pembuluh darah, menurunnya volume plasma, terjadinya hipotensi, trombositopeni, dan diatesis hemoragik. Patofisiologi DBD menurut Soegijanto (2012, hal. 47) pada tahap primer adalah peningkatan akut permeabilitas vaskuler yang mengarah pada kebocoran plasma ke dalam ruang ekstravaskuler, sehingga menimbulkan hemokonsentrasi dan penurunan tekanan darah. Nilai hematokrit akan menurun jika penderita sudah stabil dan mulai sembuh sehingga cairan ekstrasvasasi bisa diabsorpsi dengan cepat. Ada 3 faktor yang terlibat dalam perubahan hemostasis DBD yaitu perubahan vaskuler, trombositopeni dan kelainan koagulasi. Sofro dan Anurogo (2013, hal.347) mengungkapkan bahwa manifestasi klinis dari DBD meliputi : Demam tinggi secara mendadak

selama 2-7 hari. Demam akan turun pada hari ke 3-4 dan akan kembali meningkat pada hari ke 5-6.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “kadar hemoglobin dan hematokrit pada penderita demam berdarah pada hari ke 3-7” di Puskesmas Idaman Mojoagung Jombang, pada bulan April-Juni 2015 dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut :

6.1 Kesimpulan

- 1) Kadar hemoglobin abnormal terlihat pada beberapa pasien di hari ke 4 DBD.
- 2) Kadar hematokrit yang abnormal terlihat pada sebagian besar pasien di hari ke 5 DBD.
- 3) Peningkatan hematokrit tidak selamanya diikuti kadar hemoglobin yang meningkat pula, begitu juga sebaliknya.

6.2 Saran

6.2.1 Bagi Masyarakat

Melihat masih banyaknya wabah DBD dihindarkan kepada masyarakat agar menjaga kebersihan dengan melakukan tindakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) meliputi tindakan masyarakat menguras air kontainer secara teratur sekurang-kurangnya seminggu sekali, menutup rapat-rapat kontainer air bersih, dan mengubur kontainer bekas seperti kaleng bekas, gelas plastik, barang bekas lainnya yang dapat menampung air hujan sehingga menjadi sarang nyamuk (dikenal dengan istilah tindakan ‘3M’) dan tindakan abatisasi atau menaburkan butiran *temephos* (*abate*) ke dalam tempat penampungan air bersih.

6.2.2 Bagi Tenaga Kesehatan

Diharapkan untuk melakukan pemeriksaan laboratorium dengan peralatan yang canggih dan direkomendasikan agar hasil yang keluar valid sebagai saran untuk penegakan diagnosa dan monitoring DBD agar dapat mencegah keadaan yang buruk.

6.2.3 Bagi Peneliti

Diharapkan agar bisa melakukan penelitian lanjutan dengan pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit secara kuantitatif untuk memahami pasokan pemberian cairan intravena untuk mencegah pasien dari renjatan dengan mengelompokkan data pasien demam berdarah dengue berdasarkan derajat penyakit dan menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Candra, Aryu. 2010. *DBD: Epidemiologi, Patogenesis dan Faktor Resiko Penularan*. Staf Pengajar FK-UNDIP, Semarang
- Diana, Margaret. 2007. *Korelasi Antara Trombosit dengan Hemokonsentrasi Sebagai Faktor Predisposisi Terjadinya Syok pada Pasien DBD Dewasa di RSUP dr.Kariadi Semarang*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang
- Hati AK. 2006. *Hubungan usia dengan derajat klinis demam berdarah dengue*. Universitas Sumatra Utara
- Ihsanjaya. 2008. *Hubungan Kadar Hematokrit Awal Dengan Derajat Klinis DBD*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Irianto, Koes. 2014. *Epidemiologi Penyakit Menular dan Tidak Menular*. Penerbit Alfabeta, Bandung
- Kiswari, Rusman. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Kusumawardani, Erna dan Achmadi Umar Fahmi. 2012. *Demam Berdarah Dengue di Pedesaan*. Universitas Indonesia Jakarta
- Lefever Kee, Joyce. 2008. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik*. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta
- Mahanani, dr. Dewi Asih (edt), 2012. *Kapita Selekta Hematologi*. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta
- Mahode, dr. Albertus Agung (eds), 2011. *Pedoman Teknik Dasar Untuk Laboratorium Kesehatan*. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta
- Mengko, Richard. 2013. *Instrumentasi Laboratorium Klinik*. Penerbit ITB, Bandung
- Noer, Prof.dr.H.M Sjaifoellah. 1999. *Ilmu Penyakit Dalam jilid I Edisi III*. Balai Penerbit FKUI, Jakarta

- Notoatmodjo, S 2010, *Metode Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta:176
- Nurswida, Intan. 2015. *Hujan Sporadis dan Siklus 5 Tahunan, Waspada DBD* (<https://puskesmasmojoagung.wordpress.com/>), diakses tanggal 10 Agustus 2015
- Nurswida, Intan. 2009. *Profil Puskesmas Mojoagung* (<https://puskesmasmojoagung.wordpress.com/2009/05/27/profil-puskesmas-mojoagung/>), diakses tanggal 11 Agustus 2015
- Patandianan, Restiayuh dkk. 2013. *Hubungan Kadar Hemoglobin Dengan Jumlah Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah Dengue*. Universitas Sam Ratulanhi Manado.
- Raihan, Rezeki sri S Hadinegoro dan Tumbelaka Alan R. 2010. *Faktor Resiko Terjadinya Syok pada DBD*. Sari Pediatri, Vol.12, No.1, Jakarta
- Rasyada Amrina, Nasrul Ellyza dan Edward Zulkarnain. 2013. *Hubungan Nilai Hematokrit Terhadap Jumlah Trombosit pada Penderita DBD*. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang
- Sacher Ronald A dan McPherson Richard, 2012. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta
- Sastroasmoro, Subagio. 2014. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian*. Jakarta
- Soebrata, Ganda. 2009. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Penerbit Dian Rakyat, Jakarta
- Soedarmo, Sumarmo Sunaryo Poorwo. 2009. *Demam Berdarah (Dengue) Pada Anak*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- Soegijanto, Soegeng. 2012. *Demam Berdarah Dengue Edisi kedua*. Airlangga University Press, Surabaya
- Sofro dr.H.Muchlis Achsan dan Anurogo dr.Dito. 2013. *5 Menit Memahami 55 Problematika Kesehatan*. Penerbit D-Medika (Anggota IKAPI), Jogjakarta

- Sumakto dkk. 2004. *Resiko Kenakan Hematokrit Terhadap Terjadinya Renjatan Pada Kasus DBD*. Jurnal Kedokteran Brawijaya, Vol.XX, No.2, Malang
- Syumarta Yobi, Hanif Akmal M., dan Rustam Erlina. 2014. *Hubungan Jumlah Trombosit, Hematokrit dan Hemoglobin dengan Derajat Klinik DBD Pada Pasien di RSUP M Djamil Padang*. Jurnal Kedokteran Andalas, Padang
- Wati, Widia Eka. 2009. *Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kelurahan Ploso Kecamatan Pacitan*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Wiradharma, Danny. *Diagnosis Cepat DBD*. Jurnal Kedokteran Trisakti, Vol18, No.2, Jakarta
- World Health Organization (WHO). 1999. *Demam berdarah dengue diagnosis, pengobatan, pencegahan dan pengendalian*. Jakarta : EGC
- Yuswulandary. 2010. *Epidemiologi Penyakit DBD*. Universitas Sumatra Utara