

**PEMERIKSAAN DARAH RUTIN PADA PENGGUNA
ROKOK ELEKTRONIK DI SURAKARTA**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**ARIESCA BERCANITA WAHYU PRATAMA
33152876J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

**PEMERIKSAAN DARAH RUTIN PADA PENGGUNA
ROKOK ELEKTRONIK DI SURAKARTA**

Oleh :

**Ariesca Bercanita Wahyu Pratama
33152876J**

Surakarta, 9 Mei 2018

Menyetujui Untuk Sidang KTI
Pembimbing



dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes
NIS. 01201507162196

LEMBAR PENGESAHAN

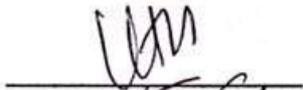
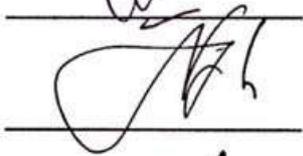
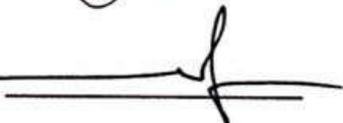
Karya Tulis Ilmiah :

**PEMERIKSAAN DARAH RUTIN PADA PENGGUNA
ROKOK ELEKTRONIK DI SURAKARTA**

Oleh :

**ARIESCA BERCANITA WAHYU PRATAMA
33152876J**

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
pada Tanggal 9 Mei 2018

Nama	Tanda Tangan
Penguji I : dr. Ratna Herawati	
Penguji II : dr. RM Narindro Karsanto, MM	
Penguji III : dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi



Prof. Dr. Marsetyawan HNE. M.Sc., Ph.D.
NIDN 0029094802

Ketua Program Studi D-III
Analisis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M.Pd.
NIS: 01198909202067

MOTTO

“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah”
(Lessing)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanlah engkau berharap”
(QS. Al-Insyirah, 6-8)

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini dipersembahkan kepada :

- Allah SWT atas segala anugerah, kemudahan, dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- Orang tuaku dan adikku yang selalu mendoakan, memberi motivasi, memberi dukungan dan memberikan semangat setiap hari.
- Pembimbing dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes
- Teman-teman seperjuangan angkatan 2015

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kasih sayangNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Pendidikan sebagai Ahli Madya Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyusun Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“PEMERIKSAAN DARAH RUTIN PADA PENGGUNA ROKOK ELEKTRIK DI SURAKARTA”**.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M. Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Program Studi D-III Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah, yang selalu memberikan arahan dan bimbingan.
5. Bu Nur selaku kepala Laboratorium Puskesmas Banyuwang yang telah membantu dan memberikan fasilitas dalam pelaksanaan praktek Karya Tulis Ilmiah.
6. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
7. Orang tua dan keluargaku tercinta atas doa, kasih sayang dan semangat serta dukungannya, sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

8. Rekan – rekan KTI atas bantuan dan semangatnya.
9. Teman – teman angkatan 2015 D-III Analis Kesehatan.
10. Seluruh keluarga ICT'15 yang selalu mendengarkan keluh kesahku selama ini.
11. Ridwan yang sudah dibela-belakan pulang demi membantu penelutihanku ini.
12. Temen-temen Kost Griya Putri Ayu khususnya Ayu yang sudah menemaniku begadang tiap malam.
13. Ubi yang selalu menamaniku setiap hari demi mengerjakan KTI.
14. dr. Ratna Herawati dan dr. RM Narindro Karsanto, MM selaku penguji KTI.
15. Semua pihak yang langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik serta saran yang diberikan dalam upaya penyempurnaan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap semoga apa yang telah penulis persembahkan dalam karya ini akan bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Surakarta, April 2018

Penulis

INTISARI

Pratama,ABW. 2018. Pemeriksaan Darah Rutin Pada Pengguna Rokok Elektrik Di Surakarta. Program studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Rokok elektronik adalah inhaler berbasis baterai yang mengandung nikotin, air dan perasa. Nikotin dapat diserap dari jalan napas, rongga mulut dan kulit. Metabolisme nikotin terutama di hati dan dapat juga dimetabolisme di paru dan ginjal. Nikotin yang masuk per-oral akan diabsorpsi sedikit di lambung karena sifatnya sebagai basa kuat, namun absorpsi di usus cukup untuk menyebabkan keracunan. Nikotin yang diinhalasi dimetabolisme di paru dan dapat mencapai otak hanya dalam waktu 6 detik.

Pemeriksaan ini dilakukan terhadap 30 orang pengguna rokok elektrik di Surakarta. Waktu penelitian dilakukan pada tanggal 27 Maret dan 31 Maret 2018 dilakukan di Laboratorium Puskesmas Banyuanyar. Pemeriksaan darah rutin dengan metode *Hematology Analyzer*.

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar hemoglobin didapatkan nilai normal 93,33 % (28 orang), kurang dari normal 6,67 % (2 orang). Pemeriksaan Hematokrit didapat nilai normal 93,33 % (28 orang), kurang dari normal 6,67 % (2 orang). Pemeriksaan RBC didapatkan nilai normal 100 % (30 orang). Pada pemeriksaan WBC didapatkan nilai normal 93,33 % (28 orang), kurang dari normal 6,67 % (2 orang) dan pemeriksaan trombosit didapat nilai normal 100 % (30 orang).

Kata kunci: Hematologi, Darah rutin, Rokok elektrik.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
<u>1.1 Latar Belakang</u>	1
<u>1.2 Rumusan Masalah</u>	4
<u>1.3 Tujuan Penelitian</u>	4
<u>1.4 Manfaat Penelitian</u>	4
<u>1.4.1 Bagi Penulis</u>	4
<u>1.4.2 Bagi Institusi</u>	4
<u>1.4.3 Bagi Masyarakat</u>	4
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</u>	5
<u>2.1 Darah Rutin</u>	5
<u>2.1.1 Hemoglobin (Hb)</u>	5
<u>2.1.2 Hematokrit (Hct)</u>	8
<u>2.1.3 Hitung Leukosit..</u>	9
<u>2.1.4 Hitung Trombosit</u>	11
<u>2.1.5 Hitung Eritrosit</u>	14
<u>2.2 Rokok Elektronik</u>	17
<u>2.3 Efek Rokok Terhadap Kesehatan</u>	19
<u>BAB III METODE PENELITIAN.....</u>	22
<u>3.1 Waktu dan Tempat</u>	22
<u>3.2 Alat dan Bahan</u>	22
<u>3.2.1 Alat</u>	22

<u>3.2.2 Bahan</u>	22
<u>3.3 Populasi dan Sampel Penelitian</u>	22
<u>3.4 Prosedur Kerja</u>	23
<u>3.4.1 Prosedur Pengambilan Darah Vena</u>	23
<u>3.4.2 Prosedur Pemeriksaan Hematology Analyzer</u>	23
<u>3.5 Analisis Data</u>	24
<u>3.6 Jadwal Penelitian</u>	24
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	22
<u>4.1 Hasil</u>	22
<u>4.2 Pembahasan</u>	26
<u>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</u>	30
<u>5.1 Kesimpulan</u>	30
<u>5.2 Saran</u>	30
DAFTAR PUSTAKA	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sel Darah Putih	11
Gambar 2. Trombosit	14
Gambar 3. Eritrosit	17

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin, Hematokrit dan RBC Pada Pengguna Rokok Elektrik	22
Tabel 2. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Antal Leukosit dan Trombosit Pada Pengguna Rokok Elektrik	22
Tabel 3. Data Hasil Pemeriksaan Lama Pemakaian Dengan Kadar Hemoglobin Pada Pengguna Rokok Elektrik	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuisisioner	L-1
Lampiran 2. Inform Consent	L- <u>2</u>
Lampiran 3. Data Hasil Pemeriksaan.....	L-3
Lampiran 4. Alat Hematology Analyzer.....	L-4
Lampiran 5. Pemeriksaan Sampel	L-5

DAFTAR SINGKATAN

CO ₂	Karbondioksida
EDTA	Ethylen Diamine Tetracetic Acid
EPO	Eritropoietin
MCV	Mean Corpuscular Volume
MCH	Mean Corpuscular Hemoglobin
MCHC	Mean Corpuscular Hemoglobini Concentration
O ₂	Oksigen
PHA	Polisiklik Hidrokarbon Aromatik
RBC	Red Blood Cell
RES	Retikuloendotelia
RNA	Ribonucleic Acid
TSNA	Tobacco Specific Nitrosamines
WBC	White Blood Cell
WHO	World Health Organization

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Merokok merupakan ancaman terbesar kesehatan masyarakat yang dihadapi di dunia. Hampir enam juta orang per tahun dengan komposisi lebih dari lima juta kematian adalah hasil dari penggunaan rokok langsung sedangkan lebih dari enam ratus ribu kematian sisanya adalah hasil dari non perokok yang terpapar perokok (tidak langsung). Indonesia merupakan negara dengan jumlah perokok tertinggi ke-4 di dunia setelah Cina, Amerika Serikat dan Jepang. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, perilaku merokok penduduk 15 tahun keatas masih belum terjadi penurunan dari 2007 ke 2013, menunjukkan prevalens perokok laki-laki 64,9% dan perempuan 2,1%. (WHO 2009).

Laporan WHO tahun 2009 berjudul *The Global Tobacco Epidemic* menyebutkan bahwa diperkirakan rokok tembakau dapat menyebabkan kematian lebih dari 5 juta orang di seluruh dunia setiap tahunnya dan umumnya terjadi di negara-negara dengan pendapatan perkapita rendah hingga sedang. Jika dibiarkan, pada tahun 2030 rokok diperkirakan akan membunuh lebih dari 8 juta orang diseluruh dunia setiap tahun dan 80% terjadi pada negara-negara dengan pendapatan perkapita rendah hingga sedang. Pada laporan tersebut, WHO juga menekankan bahwa rokok yang mengalami proses pembakaran selain berbahaya bagi si perokok tersebut, asap rokok yang dihasilkan juga dapat membahayakan orang-orang di sekitarnya yang menghirupnya sebagai perokok pasif atau *second-hand*

smoker. Laporan WHO tersebut juga menyebutkan bahwa tidak ada batas ambang aman bagi perokok pasif dan diperkirakan sepertiga penduduk dunia sudah menjadi perokok pasif (WHO, 2009).

Saat ini WHO sedang memerangi epidemi tembakau dengan berbagai strategi, salah satunya adalah berhenti merokok dengan menggunakan terapi pengganti nikotin (NRT). NRT adalah metode yang menggunakan suatu media untuk memberikan nikotin yang diperlukan oleh perokok tanpa pembakaran tembakau yang merugikan. Walaupun NRT hanya ditujukan untuk menghilangkan pembakaran tembakau dan sebagai sarana alternatif pemberian nikotin tetapi pada prakteknya sering dipakai sebagai alat bantu dalam program berhenti merokok (*smoking cessation program*) untuk mencegah *withdrawal effect* nikotin dengan cara menurunkan dosis nikotin secara bertahap. Terdapat beberapa macam NRT seperti permen karet, tablet hisap, inhaler, dan semprot hidung. Sebuah rokok elektronik adalah inhaler berbasis baterai yang memberikan nikotin yang disebut oleh WHO. Rokok elektronik digunakan sebagai rokok biasa dan terdiri dari 3 bagian: battery (bagian yang berisi baterai), *atomizer* (bagian yang memanaskan dan menguapkan larutan nikotin) dan *cartridge* (berisi larutan nikotin). (William dkk, 2010).

Pada awal keberadaan rokok elektronik, produk tersebut dikatakan aman bagi kesehatan karena larutan nikotin yang terdapat pada rokok elektronik hanya terdiri dari campuran air, propilen glikol, zat penambah rasa, aroma tembakau, dan senyawa senyawa lain yang tidak mengandung tar, tembakau atau zat-zat toksik lain yang umum terdapat pada rokok tembakau (William dkk., 2010), tetapi ada beberapa penelitian yang menyebutkan

bahwa rokok elektronik tidaklah aman karena rokok elektronik masih mengandung zat-zat yang tergolong toksik bagi manusia seperti TSNA, DEG dan karbon monoksida. Sedangkan kandungan pada cairan rokok elektronik berbeda-beda, namun pada umumnya berisi larutan terdiri dari 4 jenis campuran yaitu nikotin, propilen glikol, gliserin, air dan *flavoring* (perasa). Selain kandungannya yang tidak aman rokok elektronik menimbulkan beberapa dampak buruk yang ditimbulkannya. Data-data lebih lanjut tentang dampak rokok elektronik atau *e-cigarette* pada kesehatan masih diperlukan, terutama pada penggunaan jangka panjang. Sebuah penelitian mencoba menilai kadar Polisiklik Hidrokarbon Aromatik (PHA) pada *e-cigarette*. Polisiklik Hidrokarbon Aromatik umum ditemui pada asap rokok tembakau dan kadar yang tinggi sering dikaitkan dengan kejadian kardiovaskular karena menyebabkan apoptosis sel-sel endotel arteri koroner. (Flouris dkk., 2012).

Pada penelitian Flouris dkk (2012) mengemukakan bahwa pemeriksaan darah lengkap tidak berubah pada pengguna rokok elektrik yang aktif dan pasif, tetapi pada rokok tembakau dapat meningkatkan sel darah putih, limfosit, dan granulosit.

Sedangkan menurut penelitian Asif dkk (2013) perokok memiliki peningkatan yang signifikan terhadap sel darah putih, sel darah merah, hemoglobin, dan retikulosit, sedangkan konsentrasi hemoglobin corpuscular rata-rata dan platelet secara signifikan lebih rendah. Penelitian ini menunjukkan bahwa merokok secara rutin memiliki pengaruh buruk pada parameter hematologi dan dapat berpengaruh terhadap risiko lebih besar

untuk aterosklerosis, polisitemia vera, penyakit paru obstruktif kronik dan penyakit kardiovaskular.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana hasil pemeriksaan darah rutin pengguna rokok elektronik di Surakarta ?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui hasil pemeriksaan darah rutin pengguna rokok elektronik di Surakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

Penelitian bermanfaat untuk mengembangkan keterampilan dalam penelitian dan penulisan ilmiah serta menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang Hematologi.

1.4.2 Bagi Institusi

Untuk menambah bahan bacaan dan referensi di perpustakaan kampus.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Agar dapat memberi informasi tentang bahaya dan resiko konsumsi rokok elektronik yang berlebihan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah Rutin

Pemeriksaan darah rutin adalah beberapa macam pemeriksaan hematologi yang dianggap dasar atau awal dari pemeriksaan selanjutnya yang belum dapat dipakai untuk menegakkan diagnosa. Pemeriksaan darah rutin antara lain: Hemoglobin (Hb), Hematokrit (Ht), Hitung Leukosit, Hitung Trombosit, Hitung Eritrosit.

2.1.1 Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin adalah komponen utama dari sel darah merah (eritrosit), merupakan protein terkonjugasi yang berfungsi untuk transportasi oksigen (O_2) dan karbondioksida (CO_2). Massa sel darah merah orang dewasa yang mengandung sekitar 600 gram Hb, mampu membawa 800 mL O_2 . Harga normal laki-laki 13 – 16 gram % dan perempuan 12 – 14 gram %. (Kiswari, 2014). Warna merah pada hemoglobin tersebut disebabkan oleh kandungan hemoglobin yang terdiri dari susunan protein kompleks yang terdiri dari protein, globulin dan satu senyawa yang bukan protein yang disebut hem. (Masrizal, 2007).

Hemoglobin terdiri dari 2 bagian utama, yaitu hem dan globin. Hem disintesis di mitokondria eritrosit. Hem terdiri dari 4 struktur 4-karbon berbentuk cincin simetris yang disebut cincin pirol, yang membentuk satu molekul porfirin. Gugus karbon tersebut berasal dari asam amino glisin dan suksinil koenzim A. Pembentukan hem terjadi secara bertahap, dimulai dari pembentukan kerangka porfin, disusul dengan insersi atau

perlekatan besi (Fe) ke masing-masing gugus hem. Gugus hem selanjutnya akan melekat ke gugus globin, penggabungan ini terjadi di sitoplasma eritrosit. Globin disintesis di sel muda eritrosit (proeritroblast atau eritroblast basofilik) dan berlanjut dengan tingkat yang terbatas, bahkan sampai di retikulosit. Rantai alfa (α) dan rantai beta (β) dari gugus globin menyusun 95% dari hemoglobin dewasa normal, selebihnya adalah rantai-rantai minor, yaitu rantai delta (δ) dan rantai gamma (γ) yang membentuk dua hemoglobin minor. (Riswanto, 2013).

Hemoglobin yang berada dalam sel darah merah berfungsi mengangkut oksigen dari organ respirasi ke seluruh bagian tubuh karena adanya molekul hemoglobin yang mengandung senyawa porfirin besi yaitu heme. Di samping itu, hemoglobin juga berfungsi mengangkut CO_2 dan proton dari jaringan ke organ respirasi. Bila tiap heme mampu mengikat satu molekul oksigen, maka empat molekul heme dalam tetramer hemoglobin mampu mengikat empat molekul hemoglobin. Khusus untuk CO_2 dan proton, hemoglobin tidak mengangkut lewat heme, tetapi langsung lewat protein globinnya sebagai karbamat. Dalam hal ini hemoglobin dapat mengikat CO_2 jika oksigen di lepaskan dan CO_2 bereaksi dengan gugus amino alfa ujung. Sekitar 15% CO_2 yang diangkut dalam darah dibawa oleh hemoglobin. Bentuk pengikatan CO_2 pada hemoglobin semacam ini akan menstabilkan deoksihemoglobin (bentuk T yang akan diuraikan dibelakang) dan menurunkan afinitas oksigen. (Sofro, 2012)

Dalam pengikatan oksigen hemoglobin akan mengikat dua proton untuk tiap empat molekul oksigen yang dilepaskan. Cara sedemikian ini

memungkinkan darah memberi sumbangan besar dalam kemampuan penyangga atau *buffering kapasitas* darah. Jika kadar proton dalam hemoglobin meningkat, maka oksigen akan mudah dilepaskan, sementara bila tekanan parsial oksigen meningkat, maka proton akan mudah dilepaskan. Di paru-paru, oksigenasi hemoglobin diikuti dengan pelepasan dan selanjutnya ekspirasi CO₂. Secara spasial molekul, hemoglobin yang teroksigenasi berada dalam bentuk yang santai atau *relax* (bentuk R), sedangkan hemoglobin yang teroksigenasi berada dalam bentuk apung atau *tense* atau *taut* (bentuk T). Dalam bentuk yang disebut terakhir (bentuk T), rongga yang terbentuk dalam tetramer globin cukup luas untuk dioccupasi molekul 2,3-BPG (Sofro, 2003).

Pengikatan oksigen pada hemoglobin bersifat koordinatif. Pengikatan satu molekul oksigen pada heme pertama akan segera diikuti pengikatan molekul oksigen kedua, selanjutnya molekul oksigen ketiga dan akhirnya molekul oksigen keempat pada molekul heme tetramer yang tersisa. Demikian pula pelepasan satu molekul oksigen dari molekul heme pertama segera akan diikuti lepasnya molekul oksigen kedua, ketiga dan keempat dari heme kedua, ketiga, dan keempat. (Sofro, 2003).

Darah orang dewasa normal mengandung tiga jenis hemoglobin. Komponen utamanya adalah hemoglobin dewasa atau *adult hemoglobin* (HbA) dengan struktur molekul terdiri dari empat rantai polipeptida $\alpha_2\beta_2$ dan masing-masing polipeptida mengikat heme konsentrasi di dalam darah mencapai 96-98%. Selain itu orang dewasa normal mengandung sejumlah kecil hemoglobin lain yaitu 0,5-0,8% hemoglobin fetus atau *fetal hemoglobin* (HbF) yang mengandung rantai α bersama rantai γ ($\alpha_2\gamma_2$)

serta 1,5-3,2% hemoglobin dewasa minor atau *minor adult hemoglobin* (HbA₂) yang mengandung rantai α bersama δ ($\alpha_2\delta_2$). (Nugraha, 2015).

Penurunan kadar hemoglobin di bawah normal dapat menyebabkan hipoksia dan anemia. Anemia disebabkan oleh kurang mengonsumsi makanan yang mengandung zat besi. Peningkatan kadar hemoglobin terjadi karena keadaan hemokonsentrasi (jumlah eritrosit lebih besar dari sel plasma), dan dapat dijumpai pada dehidrasi, polisitemia (peningkatan abnormal jumlah eritrosit), luka bakar yang parah, gagal jantung kronis dan pengaruh obat-obatan. (Riswanto, 2013).

2.1.2 Hematokrit (Hct)

Hematokrit (Ht) atau dalam bahasa Inggris disebut *packed cell volume* (PCV) adalah pemeriksaan untuk menentukan perbandingan eritrosit terhadap volume darah atau volume eritrosit di dalam 100 mL darah, yang ditetapkan dalam satuan %. Pemeriksaan ini menggambarkan komposisi eritrosit dari plasma di dalam tubuh. (Nugraha, 2015).

Hematokrit (Ht) adalah volume (dalam mililiter) sel darah merah (SDM) yang ditemukan di dalam 100 ml (1 dl) darah, dihitung dalam persentase. Sebagai contoh, hematokrit sebesar 36% mengindikasikan terdapatnya 36 ml sel darah merah di dalam 100 ml darah, atau dinyatakan dengan 36 vol/dl. Hematokrit dapat menjadi indikator keadaan hidrasi pada klien. (Kee, 2007).

Hematokrit merupakan perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan. Nilai normal laki laki 40 – 54 % dan perempuan 37 – 47 %. (Kiswari, 2014).

Semakin tinggi persentase hematokrit berarti konsentrasi darah semakin kental, dan diperkirakan banyak plasma darah yang keluar dari pembuluh darah hingga berlanjut pada kondisi syok hipovolemik. Sebaliknya kadar hematokrit akan menurun ketika terjadi penurunan hemokonsentrasi, karena penurunan kadar seluler darah atau peningkatan kadar plasma darah. (Riswanto, 2013)

Kadar hematokrit yang menurun didapatkan pada kehilangan darah akut, anemia, leukosit, limfosarkoma, malignasi organ, mieloma multipel, sirosis hati, malnutrisi protein, defisiensi vitamin, gagal ginjal kronis, dan meningkat pada dehidrasi, diare berat, polisitemia vera, eritrositosis. Pengaruh obat: aspirin, heparin, antibiotik. (Riswanto.2013).

2.1.3 Hitung Leukosit

Leukosit merupakan sel yang berperan dalam pertahanan tubuh. Hitung jumlah leukosit adalah pemeriksaan untuk menentukan jumlah leukosit yang terdapat dalam 1 μ l darah untuk membantu dalam menentukan adanya peningkatan jumlah leukosit (leukositosis) atau penurunan jumlah leukosit (leukopenia) yang menjadi suatu tanda adanya infeksi. (Nugraha, 2015).

Sel darah putih merupakan komponen selular penting dalam darah yang berperan dalam sistem kekebalan. Dikenal adanya tiga jenis sel darah putih, yaitu limfosit (baik B maupun T), granulosit (neutrofil, eosinofil dan basofil) dan monosit. Ketiganya berasal dari dua garis keturunan asal sel stem hematopoietic multipoten yang sama, Limfosit berasal dari garis keturunan progenitor limfoid, sedangkan granulosit dan monosit berasal dari garis keturunan progenitor myeloid. Limfosit B

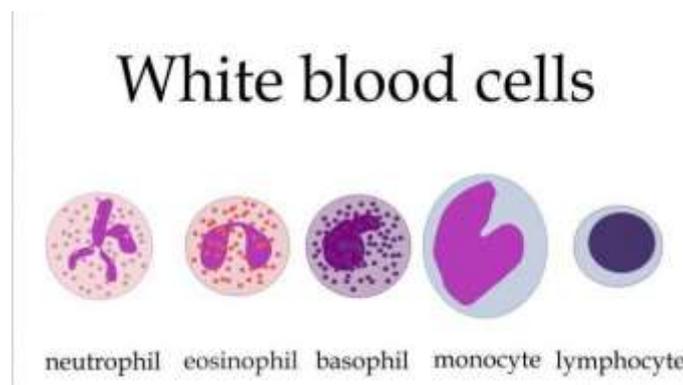
berfungsi menghasilkan antibodi, sedangkan limfosit T berperan utama dalam berbagai mekanisme imun selular seperti membunuh sel-sel yang terinfeksi virus atau sel-sel kanker. Monosit adalah calon makrofag yang berperan dalam fagositosis. Sementara itu granulosit neutrofil memfagositasi bakteri dan berperan dalam inflamasi akut. Di sisi lain, basofil menyerupai mastosit, mengandung histamin dan heparin serta berperan dalam reaksi hipersensitivitas imunologik, sedangkan eosinofil berperan dalam reaksi alergi dan infeksi penyakit cacing. (Sofro,2012).

Leukosit atau sel darah putih adalah sel yang bulat berinti dengan ukuran 9 – 20 μm , jumlahnya sekitar 4,0 – 11,0 ribu/ mm^3 darah. Tempat pembentukannya di sumsum tulang dan jaringan limfatik. Leukosit berasal dari satu sel bakal (stem cell) dan kemudian mengalami diferensiasi (mengalami pematangan). Leukosit diangkut oleh darah ke berbagai jaringan tubuh tempat sel-sel tersebut melakukan fungsi fisiologiknya. (Riswanto, 2013).

Beberapa jenis leukosit atau sel darah putih terdapat dalam darah. leukosit pada umumnya terbagi menjadi granulosit, yang mempunyai granula khas, dan agranulosit yang tidak mempunyai granula khas. Granulosit terdiri dari neutrofil, eosinofil, dan basofil. Agranulosit terdiri dari limfosit dan monosit. Meskipun leukosit merupakan sel darah, tetapi fungsinya lebih banyak dilakukan di dalam jaringan. Selama berada di dalam darah, leukosit hanya bersifat sementara mengikuti aliran darah ke seluruh tubuh. Apabila terjadi peradangan pada jaringan tubuh, leukosit akan bermigrasi, menuju jaringan yang mengalami radang dengan cara menembus dinding pembuluh darah. (Kiswari, 2014).

Dalam darah tepi, jumlah sel darah putih relatif paling sedikit dibandingkan dengan dua sel darah lainnya dalam masa hidup selama 13-20 hari. Pada keadaan tertentu karena gangguan kesehatan jumlah leukosit dapat meningkat disebut leukositosis dan sebaliknya dapat menurun disebut leukopenia. (Sofro,2012).

Peningkatan jumlah leukosit disebut dengan leukositosis dan penurunan jumlah leukosit disebut dengan leukopenia. Kenaikan jumlah leukosit dijumpai pada infeksi, inflamasi, anemia, leukemia, nekrosis jaringan, stress, demam. Penurunan jumlah leukosit dijumpai pada penyakit hematopoitik, infeksi virus, malaria, malnutrisi, pengaruh obat: pemisilin, sefalotin, diuretik, rifamisin. (Riswanto, 2013).



Gambar 1. Sel Darah Putih

2.1.4 Hitung Trombosit

Hitung jumlah trombosit adalah pemeriksaan untuk menentukan jumlah trombosit yang terdapat dalam 1 μ L darah. (Nugraha, 2015).

Trombosit adalah sel darah yang berperan penting dalam hemostasis. Trombosit melekat pada lapisan endotel pembuluh darah yang robek (luka) dengan membentuk plug trombosit. Trombosit tidak

memiliki inti sel, berukuran 1 – 4 μ , dan sitoplasmanya berwarna biru dengan granula ungu-kemerahan. (Kiswari, 2014).

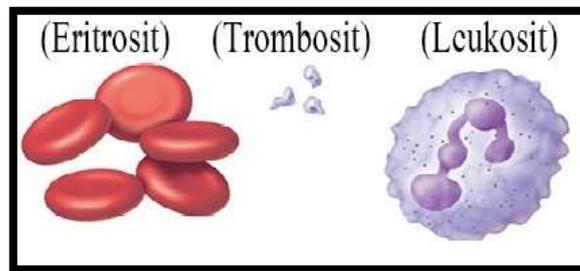
Jumlah trombosit normal adalah 150.000 – 450.000 per mikroliter darah. Dikatakan trombositopenia ringan apabila jumlah trombosit antara 100.000 – 150.000 per mikroliter darah. Apabila jumlah trombosit kurang dari 60.000 per mikroliter darah maka akan terjadi perdarahan. Jika jumlah trombosit di atas 40.000 per mikroliter darah biasanya tidak terjadi perdarahan spontan, tetapi dapat terjadi perdarahan setelah trauma. Jika terjadi perdarahan spontan kemungkinan fungsi trombosit terganggu atau ada gangguan pembekuan darah. Bila jumlah trombosit kurang dari 40.000 per mikroliter darah, biasanya terjadi perdarahan spontan dan bila jumlahnya kurang dari 10.000 per mikroliter darah perdarahan akan lebih besar. Dilihat dari segi klinik, penurunan jumlah trombosit lebih memerlukan perhatian daripada kenaikannya (trombositosis) karena adanya resiko perdarahan. (Riswanto, 2013).

Trombosit tetap berfungsi rata-rata selama 10 hari, setelah itu keping darah ini dibersihkan dari sirkulasi oleh makrofag jaringan, terutama yang terdapat di limpa dan hati, dan diganti oleh trombosit baru yang dibebaskan dari sumsum tulang. Trombosit tidak meninggalkan pembuluh darah seperti yang dilakukan sel darah putih atau leukosit, tetapi pada setiap saat sekitar sepertiga trombosit disimpan di rongga-rongga berisi darah di limpa. Trombosit simpanan ini dapat dibebaskan dari limpa ke dalam sirkulasi sesuai kebutuhan (misalnya selama perdarahan) oleh kontraksi limpa yang dipicu oleh saraf simpatik. Karena merupakan potongan sel maka trombosit tidak mempunyai

nukleus. Namun, trombosit memiliki organel dan enzim sitosol untuk menghasilkan energi dan membentuk produk sekretorik, yang disimpan dibanyak granula yang tersebar di seluruh sitosol. Selain itu, trombosit mengandung banyak aktin dan miosin, yang menyebabkan keping darah ini mampu berkontraksi. (Sherwood, 2012).

Produksi trombosit dikendalikan oleh faktor perangsang-koloni yang mengatur produksi megakariosit, serta trombopoietin, suatu faktor protein dalam sirkulasi. Faktor ini memudahkan pematangan megakariosit dan dihasilkan di hati dan ginjal. Trombosit mempunyai reseptor trombopoietin. Akibatnya, apabila jumlah trombosit rendah, hanya sedikit trombopoietin yang diikat, dan lebih banyak yang tersedia untuk merangsang pembentukan trombosit. Sebaliknya, apabila jumlah trombosit banyak, banyak yang terikat dan hanya sedikit trombopoietin yang tersedia, menimbulkan adanya pengaturan umpan balik dalam produksi trombosit, sedangkan bagian ujung karboksil mengandung sejumlah besar residu karbohidrat dan terkait dengan ketersediaan hayati (*bioavailability*) molekul tersebut. (Ganong, 2003).

Penurunan jumlah trombosit didapatkan pada ITP, multipel mieloma, kanker, leukemia, anemia, penyakit hati, Systemic Lupus Erythematosus (SLE), penyakit ginjal, pengaruh obat: antibiotik, sulfonamide, aspirin. Peningkatan jumlah trombosit sering dijumpai pada gangguan peradangan, infeksi, keganasan, dan setelah peradangan akut. (Riswanto, 2013).



Gambar 2. Trombosit

2.1.5 Hitung Eritrosit

Hitung jumlah trombosit di dalam darah merupakan suatu pemeriksaan untuk menentukan jumlah eritrosit dalam 1 μL darah. (Nugraha, 2015).

Sel darah merah adalah sel yang memiliki fungsi khusus mengangkut oksigen ke jaringan-jaringan tubuh dan membantu membuang karbon dioksida dan proton yang dihasilkan oleh metabolisme jaringan tubuh. Sel darah merah merupakan sel terbanyak dengan struktur sederhana dibandingkan dengan sel tubuh lain, bentuk bulat pipih seperti cakram bikonkaf berupa membran yang membungkus larutan hemoglobin yang merupakan 95 % total protein dalam sel darah merah, tanpa adanya organela sel termasuk inti sel. (Sofro, 2012).

Eritrosit adalah sel datar berbentuk piringan yang mencekung di bagian tengah kedua sisi, seperti donat dengan bagian tengah menggepeng bukan lubang (yaitu, eritrosit adalah bikonkaf dengan garis tengah 8 μm , ketebalan 2 μm di tepi luar, dan ketebalan 1 μm di bagian tengah). Bentuk unik ini berperan, melalui dua cara, dengan menentukan efisiensi sel darah merah melakukan fungsi utamanya mengangkut O_2 dalam darah. Bentuk bikonkaf menghasilkan luas

permukaan yang lebih besar untuk difusi O_2 menembus membran dibandingkan dengan bentuk sel bulat dengan volume yang sama. Tipisnya sel memungkinkan O_2 cepat berdifusi antara bagian paling dalam sel dan eksterior sel. (Sherwood, 2012).

Eritrosit dibentuk di sumsum tulang (*bone marrow*). Sel ini berasal dari sebuah sel bakal, pluripotent stem cell. Produksi eritrosit diatur oleh eritropoietin (EPO), suatu hormon yang terutama dihasilkan oleh sel-sel interstisium peritubulus ginjal. Masa hidup eritrosit adalah 120 hari, sel yang sudah tua didestruksi dan dibuang di sistem retikuloendotelial (RES), terutama di spleen. Dalam keadaan normal, produksi dan destruksi eritrosit berada dalam suatu keadaan yang equilibrium (seimbang). (Riswanto, 2013).

Jika eritrosit berada dalam sirkulasi darah kurang lebih 120 hari dalam keadaan normal akan mengalami destruksi atau penghancuran sel karena elastisitas membran eritrosit berkurang yang mengakibatkan membran yang sempit (mikrosirkulasi). Selain itu eritrosit juga disingkirkan secara ekstravaskuler oleh makrofag melalui sistem retikuloendotel (RES) khususnya terjadi pada sumsum tulang tetapi juga terjadi pada hati dan limpa atau lisis akibat kelainan patologi. Eritrosit yang lisis akan menghasilkan akan melepaskan hemoglobin yang selanjutnya akan dipecah menjadi protein globin dan heme. Rantai globin akan dipecah menjadi asam amino untuk digunakan kembali dalam sintesis protein yang diperlukan tubuh. (Nugraha, 2015)

Proses pembentukan dan pematangan eritrosit disebut eritropoiesis. Eritrosit dibentuk dalam sumsum tulang dengan bentuk awal

sebagai rubriblast (*pronormoblas*). Dalam proses pematangan, nukleus pronormoblas akan mengalami penyusutan dan pematangan sehingga nukleus menjadi lebih kecil, sitoplasma terlihat berwarna biru karena ribosom mulai dibentuk melalui proses sintesis. Pada tahap tersebut sel dinamakan *prorubrisit (normoblas basofilik)*. Sel akan terus berkembang menjadi lebih kecil, sitoplasma tampak biru dan merah karena sel mulai menghasilkan hemoglobin, sel ini dinamakan *rubrisit (normoblas polikromatik)*. Semakin lama warna sitoplasma semakin merah dan warna biru menghilang, karena sitoplasma semakin eosinofilik. Sel sel tersebut dinamakan *metarubrisit (normoblas otokromik atau normoblas asidofil)*. Pada fase berikutnya nukleus dikeluarkan dari inti sel dan akan membentuk retikulosit, di dalam sitoplasma retikulosit masih mengandung RNA dan masih mampu mensintesis hemoglobin. Retikulosit akan masuk peredaran darah, dalam waktu 1-2 hari RNA akan menghilang dan retikulosit akan menjadi eritrosit matang dengan jumlah hemoglobin yang cukup di dalam sel. Pembentukan eritrosit memerlukan zat besi, vitamin B12, asam folat dan rantai globin yang berasal dari hemositoblas. Proses pematangan eritrosit diperlukan hormon eritropoetin yang disintesis oleh ginjal. Tiap hari eritrosit dibentuk sekitar 10^{12} sel melalui tahapan eritropoiesis yang kompleks dan teratur. (Nugraha, 2015)

Pada orang dewasa sehat terdapat sekitar 4,7 – 6,1 juta sel darah merah/mcL dan sekitar 4,2 – 5,4 juta sel darah merah/mcL pada perempuan dapat bervariasi tergantung ketinggian di atas permukaan laut. Sel darah merah ini akan menghasilkan hematokrit sebesar 40,7 – 50,3 % pada laki-laki dan 36,1 – 44,3 % pada perempuan. (Sofro, 2012).

Fungsi utama eritrosit untuk pertukaran gas. Eritrosit membawa oksigen dari paru-paru menuju ke jaringan tubuh dan membawa karbon dioksida (CO_2) dan jaringan tubuh ke paru-paru. Eritrosit ini tidak mengandung inti sel, tetapi mengandung beberapa organel sitoplasma, sebagian besar sitoplasma eritrosit berisi hemoglobin yang mengandung zat besi (Fe) sehingga dapat mengikat oksigen. Parameter untuk mengukur keadaan eritrosit biasanya dilakukan dengan mengukur kadar hemoglobin didalam darah, mengukur perbandingan volume eritrosit dengan volume darah (hematokrit), dan menghitung jumlah eritrosit (Kiswari, 2014).

Peningkatan jumlah eritrosit dijumpai pada polisitemia vera, dehidrasi, penyakit kardiovaskuler dan penurunan jumlah eritrosi dapat dijumpai pada anemia, kehilangan darah, trauma, leukemia, infeksi kronis, mieloma multipel, gagal ginjal kronis, defisiensi vitamin. (Riswanto, 2013).



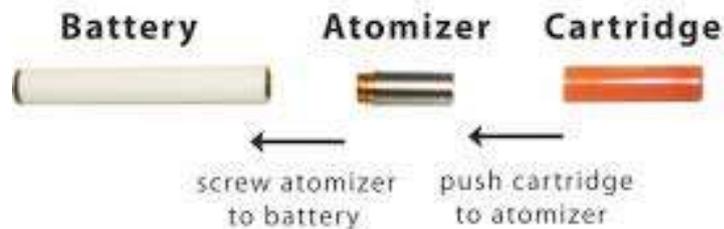
Gambar 3. Eritrosit

2.2 Rokok Elektronik

Rokok elektrik adalah rokok yang beroperasi menggunakan tenaga baterai. Namun tidak membakar tembakau seperti produk rokok

biasa. Rokok ini membakar cairan menggunakan baterai dan uapnya masuk ke paru-paru pemakai. (Yani, 2010).

Rokok elektronik adalah inhaler berbasis baterai yang memberikan nikotin. Rokok elektronik digunakan sebagai rokok biasa dan terdiri dari 3 bagian: *battery* (bagian yang berisi baterai), *atomizer* (bagian yang akan memanaskan dan menguapkan larutan nikotin) dan *cartridge* (berisi larutan nikotin). Cara penggunaan rokok elektronik seperti merokok biasa, saat dihisap lampu indikator merah pada ujung rokok elektronik akan menyala layaknya api pada ujung rokok, lalu hisapan tersebut membuat *chip* dalam rokok elektrik mengaktifkan baterai yang akan memanaskan larutan nikotin dan menghasilkan uap yang akan dihisap oleh pengguna. (Tanuwiharja, 2012).



Rokok *elektrik* menggunakan kepingan pintar/cerdas dan sensor *aerodinamis* untuk mengendalikan asap yang dihasilkan dan terdapat cairan berberat jenis rendah yang digunakan untuk memproduksi uap dan aroma melalui transmisi penyalur *super mikro* yang berbentuk saluran kecil berongga.

Rokok elektrik memiliki kandungan toksin dalam jumlah banyak yang sebetulnya isi keseluruhan dari rokok ini adalah zat nikotin yang bervariasi, yaitu nikotin pelarut, propilen glikol, dietilen glikol, dan gliseren

yang apabila dipanaskan akan menghasilkan *nitrotisme*. Larutan *nitrotisme* ini nantinya akan menjadi penyebab munculnya penyakit kanker. (Pramono, 2010).

2.3 Efek Rokok Terhadap Kesehatan

Merokok merupakan salah satu faktor resiko dari berbagai penyakit jantung, hipertensi, inflamasi, strok, kelainan pembekuan darah, dan juga penyakit pernafasan. Merokok juga mempercepat patogenesis dari berbagai penyakit keganasan, misalnya keganasan paru, pankreas, payudara, hati, dan ginjal. Merokok juga diduga dapat berpengaruh pada komponen darah lainnya, misalnya eritrosit, trombosit, hemoglobin, dan sebagainya. Merokok juga diduga dapat berpengaruh pada komponen darah lainnya, misalnya eritrosit, trombosit, hemoglobin, dan sebagainya. (Wibowo, 2007).

Efek rokok terhadap kesehatan menurut Satiti (2009) yaitu,

1. Kanker paru-paru

Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran napas dan jaringan paru-paru. Pada saluran napas besar, sel mukosa membesar (*hipertrofi*) dan kelenjar mucus bertambah banyak (*hiperplasia*). Pada saluran napas kecil, terjadi radang ringan hingga penyempitan akibat bertambahnya sel dan penumpukan lendir. Pada jaringan paru-paru, terjadi peningkatan jumlah sel radang dan kerusakan alveoli. Hubungan antara merokok dan kanker paru-paru telah diteliti dalam 4-5 dekade terakhir ini. Didapatkan hubungan erat antara kebiasaan merokok dengan timbulnya kanker paru-paru

2. Serangan Jantung

Terjadi penggumpalan darah pada arteri yang menyumbat suplai darah pada jantung sehingga dapat mengakibatkan serangan jantung.

3. Impotensi

Racun nikotin yang terdapat di dalam rokok akan mengendap dan menyumbat aliran darah, termasuk aliran darah ke penis, sehingga dapat menyebabkan disfungsi alat vital dalam berereksi.

4. Gangguan Kesuburan

Perempuan pecandu rokok mempunyai resiko *hormonal*, karena rokok akan merusak sel telur dan menyebabkan rahim menjadi abnormal sehingga tingkat kesuburannya menurun 30 persen dibandingkan perempuan yang bukan perokok.

5. Gangguan Kehamilan dan Janin

Jika perempuan yang sedang hamil menjadi perokok aktif atau pasif maka kecepatan jantungnya akan bertambah 25 persen melebihi kecepatan semula. Selain itu, senyawa kimia berbahaya yang terkandung di dalam asap rokok, akan masuk ke dalam aliran darah ibu, yang selanjutnya akan membawa pengaruh buruk bagi janin yang dikandungnya.

Komponen gas asap rokok adalah karbon monoksida, amoniak, asam hidrosianat, nitrogen oksida, dan formaldehid. Partikelnya berupa tar, indol, nikotin, karbarzol, dan kresol. Zat-zat ini beracun, mengiritasi, dan menimbulkan kanker (karsinogen). Karbon Monoksida (CO) memiliki kecenderungan yang kuat untuk berikatan dengan hemoglobin dalam sel-sel darah merah, ikatan ini 210-300 kali lebih kuat daripada

ikatan hemoglobin dengan oksigen (oksihemoglobin). Seharusnya, hemoglobin ini berikatan dengan oksigen yang sangat penting untuk pernapasan sel-sel tubuh, tetapi karena gas CO lebih kuat daripada oksigen, maka gas CO ini merebut tempatnya di sisi hemoglobin. Jadilah, hemoglobin bergandengan dengan gas CO. Kadar gas CO dalam darah bukan perokok kurang dari 1 persen, sementara dalam darah perokok mencapai 4 – 15 persen. Karbon monoksida menimbulkan desaturasi hemoglobin, menurunkan langsung persediaan oksigen untuk jaringan seluruh tubuh termasuk miokard. CO menggantikan tempat oksigen di hemoglobin, mengganggu pelepasan oksigen, dan mempercepat aterosklerosis (pengapuran atau penebalan dinding pembuluh darah). Dengan demikian, CO menurunkan kapasitas latihan fisik, meningkatkan viskositas darah, sehingga mempermudah penggumpalan darah. (Mangku, 1997).

Perokok umumnya memiliki hematokrit yang tinggi daripada yang bukan perokok. Fakta menyatakan bahwa perokok bernafas pada 250 ml CO dari setiap bungkus rokok. CO mengurangi kemampuan eritrosit untuk membawa oksigen dan tubuh mengkompensasi hal ini dengan memproduksi lebih banyak eritrosit. Hematokrit yang lebih banyak mengakibatkan kekentalan lebih besar, yang dapat mengakibatkan lebih banyak penyakit kardiovaskuler seperti stroke dan penyakit jantung. (Cameron JR et al., 2006.).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Waktu penelitian akan dilakukan pada Bulan Maret 2018 sampai Bulan April 2018. Tempat penelitian dilakukan di Puskesmas Banyuanyar.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

1. Tabung vacum anticoagulan EDTA
2. Alkohol Swab
3. Tourniquet
4. Holder
5. Jarum
6. Kapas
7. Plester

3.2.2 Bahan

Sampel darah vena dengan anticoagulan EDTA.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pengguna rokok elektronik di Surakarta yang beranggotakan sekitar \pm 60 orang. Sampel penelitian yang digunakan adalah 30 perokok rokok elektronik dengan kriteria laki-laki pengguna rokok elektronik dengan penggunaan lebih dari 6 bulan, usia antara 19 sampai 30 tahun. Teknik sampling menggunakan quota sampling.

Prosedur Kerja

3.3.1 Prosedur Pengambilan Darah Vena

1. Pasanglah jarum pada holder, pastikan terpasang erat.
2. Lakukan pendekatan pasien dengan tenang agar pasien nyaman.
3. Minta pasien meluruskan lengannya, pilih lengan yang banyak melakukan aktifitas.
4. Mintalah pasien untuk mengepalkan tangan.
5. Pasang tali pembendung (turniket) kira-kira 10 cm di atas lipat siku.
6. Pilih bagian vena median cubital atau cephalic. Lakukan perabaan (palpasi) untuk memastikan posisi vena, vena teraba seperti sebuah pipa kecil, elastis dan memiliki dinding tebal.
7. Bersihkan kulit dengan alkohol 70% dalam lingkaran komsemtris bergerak ke luar dan dibiarkan kering.
8. Tusuk bagian vena. Tunggu sampai ada indikator darah keluar dan darah akan mengalir ke dalam tabung. Ketika darah sudah mengalir lepaskan tourniquet, dan minta pasien untuk membuka kepalan tangan.
9. Keluarkan tabung ketika darah sudah berhenti mengalir ke dalamnya. Dengan lembut, segera bolak-balikkan tabung yang berisi antikoagulan.
10. Tutup bekas tusukan dengan kasa bersih. Terik jarum keluar dan tekan atau minta pasien untuk menekan.
11. Tutup bekas tusukan dengan plester. (kiswari, 2014)

3.3.2 Prosedur Pemeriksaan Hematology Analyzer

1. Hubungkan kabel power ke stabilisator (stavo).
2. Hidupkan alat (saklar *on/off* ada disisi kanan atas alat).
3. Alat akan *self check*, tulisan "*please wait*" akan tampil di layar.

4. Alat akan secara otomatis melakukan *selft check* kemudian background check.
5. Pastikan alat pada posisi siap.
6. Sampel darah harus dipastikan sudah homogen dengan antikoagulan.
7. Tekan tombol Whole Blood “WB” pada layar.
8. Tekan tombol ID dan masukkan nomor sampel dan tunggu sampel akan dihisap secara otomatis oleh jarum.
9. Tunggu beberapa saat dan tekan “*RUN*”.
10. Hasil akan muncul pada layar secara otomatis.
11. Print hasil pemeriksaan.

3.4 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif.

3.5 Jadwal Penelitian

No.		Bulan					
		November	Desember	Januari	Februari	Maret	April
1.	Proposal	✓					
2.	Survey Populasi		✓				
3.	Pengambilan Sampel					✓	
4.	Analisis Data					✓	
5.	Pelaporan						✓

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tabel 4.1 Data Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin, Hematokrit dan RBC Pada Pengguna Rokok Elektrik

	Hemoglobin		Hematokrit		RBC	
	N	%	N	%	N	%
Normal	28	93,33 %	28	93,33 %	30	100 %
Kurang dari Normal	2	6,67 %	2	6,67 %	0	0 %
Lebih dari Normal	0	0 %	0	0 %	0	0 %
Total	30	100 %	30	100 %	30	100 %

Ket : Harga Normal Hemoglobin : 14 – 17 g%, Hematokrit : 40 – 54 %, RCB : 4,6 – 6,0 x 10⁶/ul

Penelitian ini didapatkan data dengan total sebanyak 30 orang probandus. Pada pemeriksaan Hemoglobin didapatkan nilai normal Hemoglobin 93,33 % (28 orang), kurang dari normal 6,67 % (2 orang). Pemeriksaan Hematokrit didapat nilai normal Hematokrit 93,33 % (28 orang), kurang dari normal 6,67 % (2 orang) dan pada pemeriksaan Antal Eritrosit atau RBC didapatkan nilai normal 100 % (30 orang).

4.1.2 Tabel 4.2 Data Hasil Pemeriksaan Kadar Antal Leukosit dan Trombosit Pada Pengguna Rokok Elektrik

	Normal		Kurang dari Normal		Lebih dari Normal	
	N	%	N	%	N	%
WBC	28	93,33 %	0	0%	2	6,67 %
Trombosit	30	100 %	0	0 %	0	0 %

Ket : Nilai normal Antal Leukosit : 4,5 – 10 x 10³/ul, Trombosit : 150 – 400 x 10³/ul

Penelitian ini didapatkan data dengan total sebanyak 30 orang probandus. Pada pemeriksaan Antal Leukosit atau WBC didapatkan nilai normal 93,33 % (28 orang), kurang dari normal 6,67 % (2 orang) dan pemeriksaan trombosit didapat nilai normal 100 % (30 orang).

4.1.3 Tabel 4.3 Data Hasil Pemeriksaan Lama Pemakaian Dengan Kadar Hemoglobin Pada Pengguna Rokok Elektrik

Lama pemakaian	Hemoglobin					
	Normal		Kurang dari Normal		Lebih dari Normal	
	N	%	N	%	N	%
6 bulan – 1 tahun	4	100 %	0	0 %	0	0 %
Lebih dari 1 tahun (>1 tahun)	24	92,31 %	2	7,69 %	0	0 %

Ket : Harga Normal Hemoglobin : 14 – 17 g%

Penelitian ini didapatkan data dengan total sebanyak 30 orang probandus. Pada pemeriksaan hemoglobin dengan lama pemakaian rokok elektrik 6 bulan sampai 1 tahun dengan kadar normal yaitu 100 % (4 orang) dan pada pemakaian lebih dari 1 tahun didapat kadar normal 92,31% (24 orang) dan kurang dari normal 7,69% (2 orang).

4.2 Pembahasan

Pemeriksaan darah rutin pada pengguna rokok elektrik digunakan darah vena dengan antikoagulan EDTA. Penulis melakukan penelitian ini untuk mengetahui hasil pemeriksaan darah rutin pengguna rokok elektrik apakah terjadi perubahan. Pemeriksaan ini menggunakan metode *Hematology Analyzer*. Kelebihan dari metode ini selain waktu pemeriksaan singkat dan cepat, hasil yang didapat akurat.

Pada laboratorium klinik di Puskesmas Banyuwang sebelum melakukan pemeriksaan selalu dilakukan uji quality control dengan tujuan untuk memperoleh standar kualitas hasil pemeriksaan. Quality control terdiri dari akurasi dan presisi. Akurasi merupakan ketepatan dan presisi merupakan ketelitian.

Zat yang terkandung didalam rokok elektrik yaitu cairan nikotin tetapi hanya mengandung nikotin, propilen glikol, gliserin, perasa dan air. Rokok elektrik memiliki 3 bagian yaitu baterai (bagian yang berisi baterai), atomizer (bagian yang memanaskan dan menguapkan larutan nikotin) dan cartridge (berisi larutan nikotin). Kadar nikotin dalam tembakau hanya berkisar 1-2%, memiliki sifat toksik dan sangat menimbulkan ketergantungan psikis. Nikotin dapat diserap dari jalan napas, rongga mulut dan kulit. Metabolisme nikotin terutama di hati dan dapat juga dimetabolisme di paru dan ginjal. Nikotin yang masuk per-oral akan diabsorpsi sedikit di lambung karena sifatnya sebagai basa kuat, namun absorpsi di usus cukup untuk menyebabkan keracunan. Nikotin yang diinhalasi dimetabolisme di paru dan dapat mencapai otak hanya dalam waktu 6 detik. (Tanuwihardja.2012).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis tidak terjadi perubahan yang nyata pada pemeriksaan darah rutin. Hasil penelitian ini seperti hasil penelitian yang dilakukan Flouris dkk (2012) mengemukakan bahwa pemeriksaan darah lengkap tidak berubah pada pengguna rokok elektrik yang aktif dan pasif, tetapi pada rokok tembakau dapat meningkatkan sel darah putih, limfosit, dan granulosit. Tetapi pada probandus no 1 dan 7 ditemukan nilai di bawah normal pada hemoglobin

dan hematokrit sedangkan pada antal eritrosit atau RBC tidak terjadi penurunan kadarnya. Hemoglobin, hematokrit dan antal eritrosit merupakan parameter pemeriksaan anemia. Pada kasus anemia dilakukan pembuatan SADT dan Indeks Eritrosit. Fungsi indeks eritrosit untuk menentukan ukuran eritrosit dan konsentrasi hemoglobin dalam eritrosit. Sehingga dapat melihat gambaran anemia secara morfologi. Indeks eritrosit terdiri dari MCV, MCH, MCHC. *Mean Corpuscular Volume* (MCV) yaitu volume rata-rata sebuah eritrosit, dengan satuan femtoliter. *Mean Corpyscular Hemoglobin* (MVH) yaitu banyaknya hemoglobin per eritrosit, dengan satuan pikogram. *Mean Cospuscular Hemoglobin Consentration* (MCHC) yaitu kadar hemoglobin yang didaat per eritrosit, dinyatakan dengan %. Nilai normal untuk MCV 82 – 92 femtoliter, untuk MCH 27 – 30 piktogram dan untuk MCHC 32 – 37 %.

NRT adalah metode yang menggunakan suatu media untuk memberikan nikotin yang diperlukan oleh perokok tanpa pembakaran tembakau yang merugikan. Walaupun NRT hanya ditujukan untuk menghilangkan pembakaran tembakau dan sebagai sarana alternatif pemberian nikotin tetapi pada prakteknya sering dipakai sebagai alat bantu dalam program berhenti merokok (smoking cessation program) untuk mencegah withdrawal effect nikotin dengan cara menurunkan dosis nikotin secara bertahap. Terdapat beberapa macam NRT, salah satunya yaitu electronic cigarette atau rokok elektronik. Rokok elektronik merupakan salah satu NRT yang menggunakan listrik dari tenaga baterai untuk memberikan nikotin dalam bentuk uap dan oleh WHO disebut sebagai electronic nicotine delivery system (ENDS) (William dkk, 2010).

Faktor yang mempengaruhi terhadap hasil pemeriksaan laboratorium antara lain yaitu:

A. Pra Analitik

1. Identitas pasien, dalam prose pra analitik identitas sampel sangat penting, karena supaya tidak tertukar dengan sampel yang lain.
2. Pengambilan darah, apabila terlalu lama membendung darah, maka akan menyebabkan hemokonsentrasi yang menyebabkan hemoglobin dan hematokrit tinggi palsu.
3. Penanganan sampel, apabila sampel terlalu lama disimpan disuhu ruangan maka akan merusak sampel tersebut, sehingga kadar hemoglobin akan turun.

B. Analitik

1. Kalibrasi alat, digunakan untuk mengetahui apakah control sudah sudah memasuki range, apabila belum di lakukan kembali sampai hasil masuk range dilakjkan supaya saat pemeriksaan sampel hasilnya akurat.
2. Hemogenisasi sampel, dilakukan supaya sampel tercampur dengan baik, karena apabila tidak tercampur dengan baik maka akan mempengaruhi sampel.

C. Post Analitik

1. Pencatatan, kurang teliti dalam mencatat hasil pemeriksaan yang di peroleh.
2. Dokumentasi, kurang lengkapnya data-data yang di dapatkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini didapatkan data dengan total sebanyak 30 orang probandus. Pada pemeriksaan Hemoglobin didapatkan nilai normal Hemoglobin 93,33 % (28 orang), kurang dari normal 6,67 % (2 orang). Pemeriksaan Hematokrit didapat nilai normal Hematokrit 93,33 % (28 orang), kurang dari normal 6,67 % (2 orang) dan RBC didapatkan nilai normal 100 % (30 orang). Pada pemeriksaan WBC didapatkan nilai normal 93,33 % (28 orang), kurang dari normal 6,67 % (2 orang) dan pemeriksaan trombosit didapat nilai normal 100 % (30 orang).

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai rokok elektrik dalam jumlah sampel yang lebih banyak dan cakupan yang lebih luas.
2. Bagi perokok konvensional maupun rokok elektrik sama-sama mengandung zat berbahaya, sebaiknya mengurangi dan sampai menghentikan aktivitas merokok.

DAFTAR PUSTAKA

- Asif, Muhammad dkk. 2013. "Effect of cigarette smoking based on hematological parameters: comparison between male smokers and non-smokers". *Turkish Journal of Biochemistry-Turk J Biochem*, 38(1): 75-80
- Cameron JR et al., 2006. *Fisika Tubuh Manusia*. Ed.2, Jakarta: EGC.
- Flouris, Andreas D. dkk. 2012. "Acute cigarette of electronic and tobacco cigarette smoking on complete blood count". *Journal Food and Chemical Toxicology*, 50: 3600-3603
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik, Edisi 16*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ganong, William F. 2003. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: ECG.
- Kee, Joyce Lefever. 2014. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. Jakarta: ECG.
- Kiswari, Rukman. 2014. *Hematologi & Tranfusi*. Jakarta: Erlangga.
- Malenica, Maja dkk. 2017. "effect of Cigarette on Haematological Parameters in healthy Population".
- Masrizal. 2007. *Studi Literatur Anemia Defisiensi Besi*. Edisi ke-2: Jurnal Kesehatan Masyarakat.
- Mangku S, 1997. *Usaha Mencegah Bahaya Merokok*. Jakarta: Gramedia.
- Nugraha, Gilang. 2015. *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Jakarta Timur: CV Trans Info Media.
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta: Alfabedia dan Kanal Medika.
- Satiti, Alfi. 2009. *Strategi Rahasia Berhenti Merokok*. Yogyakarta: Data Media.
- Sherwood, Lauralee. 2012. *Fisiologi Manusia*. Jakarta: ECG.
- Sofro, Abdul Salam M, 2012. *Darah*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Tanuwihardja, Reza Kurniawan dan Agus Dwi Susanto. 2012. "Rokok Elektrik (*Electronic Cigarette*). *J Respir Indo* Vol. 32, No. 1
- William M., Trtchounian A, dan Talbot P. 2010. Conventional and electronic cigarette (e-cigarette) have different smoking characteristics. *Nicotine Tobacco Res*. 12: 905-912.
- WHO (World Health Organization). 2009. *Report on the global tobacco epidemic*.

Lampiran 1. Kuisisioner

KUISISIONER

I. IDENTITAS

1. Nama :
2. Jenis Kelamin (L/P) :
3. Umur :
4. Pekerjaan :

II. RIWAYAT PENYAKIT

NO.	RIWAYAT PENYAKIT	KETERANGAN
1.	Anemia	Ya / Tidak
2.	Penyakit Paru	Ya / Tidak
3.	Penyakit Kelainan Darah	Ya / Tidak
4.	Penyakit Ginjal	Ya / Tidak
5.	Penyakit Alergi	Ya / Tidak

III. KEBIASAAN MEROKOK

NO.	KEBIASAAN MEROKOK	KETERANGAN
1.	Rokok Konvensional	
2.	Rokok Elektrik	
3.	Rokok Elektrik dan Konvensional	

IV. PEMAKAIAN RUTIN ROKOK ELEKTRONIK

NO.	PEMAKAIAN RUTIN ROKOK ELEKTRIK	KETERANGAN
1.	Kurang dari 6 bulan (< 6 bulan)	
2.	6 bulan – 1 tahun	
3.	Lebih dari 1 tahun (> 1 tahun)	

- V. Bersedikah saudara mengikuti pemeriksaan darah rutin dalam penelitian “PEMERIKSAAN DARAH RUTIN PADA PENGGUNA ROKOK ELEKTRONIK DI SURAKARTA”

YA	TIDAK
-----------	--------------

Lampiran 2. Inform Consent

INFORM CONSENT PENELITIAN

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

PEMERIKSAAN DARAH RUTIN PADA PENGGUNA ROKOK ELEKTRIK

Setelah Saya membaca surat permohonan menjadi responden, maka saya menyatakan bersedia untuk turut berpartisipasi sebagai responden sehubungan dengan penyusunan penelitian yang akan dilakukan oleh mahasiswa Program Studi DIII Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta, yaitu:

Nama : ARIESCA BERCANITA WAHYU PRATAMA

NIM : 33152876J

Dengan judul penelitian : "Pemeriksaan Darah Rutin Pada Pengguna Rokok Elektrik Di Surakarta".

Demikian surat pernyataan ini saya buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Februari 2017

Responden

()

Lampiran 3. Data Hasil Pemeriksaan

NO.	NAMA	UMUR	Pekerjaan	Lama Pemakaian (Tahun)	PEMERIKSAAN				
					Hemoglobin (g/dl)	Hematokrit (%)	WBC (10^3 /ul)	RBC (10^9 /ul)	Trombosit (10^3 /ul)
1.	KN	25 Tahun	Telkom	> 1 tahun	13,0	39,5	8,2	4,84	369
2.	AA	24 Tahun	TNI AD	> 1 tahun	16,2	44,2	9,4	5,07	232
3.	WB	26 Tahun	Wiraswasta	> 1 tahun	14,4	45,4	10,7	5,42	318
4.	RF	30 Tahun	Wiraswasta	> 1 tahun	14,7	45,2	9,9	5,22	352
5.	AK	22 Tahun	Tukang Coil	> 1 tahun	15,2	43,7	7,5	5,21	282
6.	GT	22 Tahun	Mahasiswa	6 Bulan	14,9	44,1	8,5	5,80	222
7.	NA	22 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	11,7	38,2	8,2	5,33	356
8.	ER	21 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	15,9	45,7	9,8	5,21	323
9.	BA	26 Tahun	Shopkeeper	> 1 tahun	14,6	45,3	9,7	5,30	312
10.	EP	20 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	14,3	45,3	9,9	5,32	356
11.	HA	24 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	16,0	47,1	9,9	5,33	303
12.	IK	23 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	16,4	45,7	8,3	5,22	352
13.	LJ	23 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	15,3	45,9	7,6	5,12	356
14.	WN	29 Tahun	Dosen	> 1 tahun	15,1	45,1	7,4	5,60	303
15.	NR	29 Tahun	Dosen	6 Bulan	14,6	43,6	10,0	5,24	287
16.	RY	21 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	16,0	45,9	9,8	5,31	303
17.	BH	22 Tahun	Shopkeeper	> 1 tahun	14,8	44,4	7,8	5,24	346
18.	RB	23 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	16,6	48,5	7,2	5,77	398
19.	AS	22 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	15,6	44,9	6,9	5,19	239
20.	UM	23 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	14,4	42,9	6,8	5,05	313
21.	AF	22 Tahun	Mahasiswa	6 Bulan	15,8	46,6	10,8	5,38	225
22.	RM	21 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	16,1	44,9	8,7	5,20	273
23.	MU	21 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	16,2	45,5	8,7	5,28	267
24.	NF	23 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	16,1	44,6	8,8	5,19	280
25.	PA	21 Tahun	Mahasiswa	6 Bulan	16,2	45,6	8,5	5,29	258
26.	VE	24 Tahun	Supir Grab	> 1 tahun	16,0	45,8	9,8	5,30	323
27.	IN	26 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	14,9	44,1	8,7	5,80	356
28.	BE	21 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	14,4	42,9	9,9	5,25	303
29.	DD	22 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	16,1	44,5	8,9	5,20	273
30.	EB	22 Tahun	Mahasiswa	> 1 tahun	15,9	45,7	8,8	5,12	312

Lampiran 4. Alat Hematology Analyzer



Lampiran 5. Sampel Darah



Lampiran 6. Pengambilan Sampel



Lampiran 7. Pemeriksaan Sampel

