

BAB 4

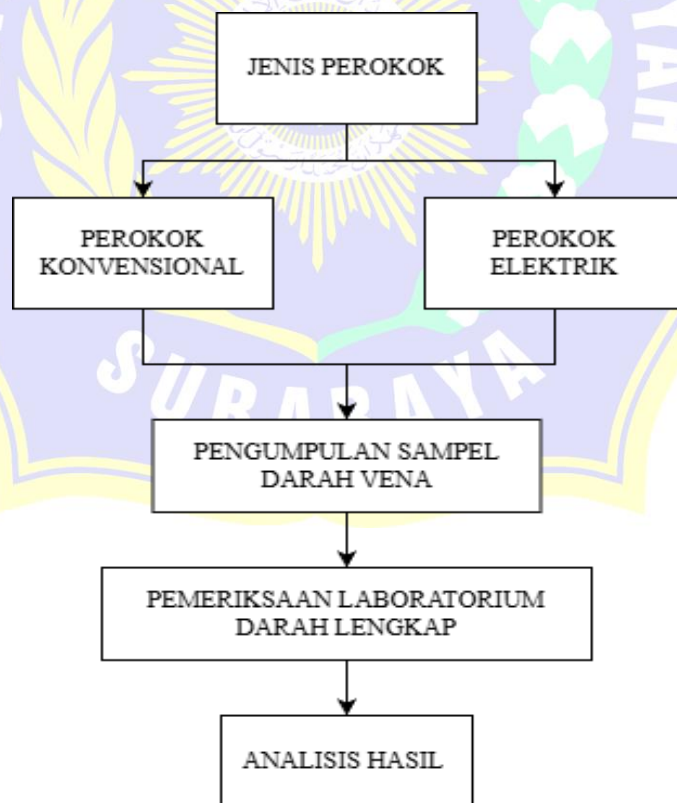
METODE PENELITIAN

4.1 Desain/rancangan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain analitik komparatif menggunakan pendekatan *cross sectional*, yang bertujuan membandingkan parameter hematologi pada perokok elektrik dan perokok konvensional (Siregar et al., 2023)

4.2 Kerangka kerja

Kerangka kerja merupakan struktur yang menggambarkan langkah-langkah dan metode yang akan digunakan dalam penelitian. Kerangka kerja dalam penelitian ini digambarkan secara skematis sebagai berikut.



Gambar 4. 1 Kerangka Kerja

4.3 Populasi penelitian, sampel penelitian dan teknik pengambilan sampel

4.3.1 Populasi penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah perokok aktif yang berada di warung kopi wilayah Sutorejo dan Labansari, baik pengguna rokok elektrik maupun rokok konvensional. Populasi yang memenuhi kriteria inklusi berjumlah 20 responden untuk masing-masing kelompok, sehingga total populasi dalam penelitian ini adalah 40 responden.

4.3.2 Sampel penelitian

Sampel penelitian ini diperoleh dari populasi perokok aktif yang berada di warung kopi wilayah Sutorejo dan Labansari. Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan, sehingga hanya individu yang memenuhi syarat tertentu yang dapat berpartisipasi dalam penelitian ini. Sampel mencakup perokok elektrik dan perokok konvensional yang bersedia mengikuti prosedur penelitian, termasuk pengisian kuesioner dan pengambilan data laboratorium. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan sampel yang representatif sehingga temuan penelitian dapat menggambarkan kondisi sebenarnya pada kelompok perokok di lokasi tersebut.

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi merupakan sejumlah ketentuan atau karakteristik yang ditetapkan oleh peneliti untuk menentukan subjek atau sampel yang berhak mengikuti penelitian. Ketentuan ini dibuat agar individu yang terpilih benar-benar sesuai dengan tujuan studi, sehingga data yang diperoleh lebih konsisten, relevan, dan mampu menggambarkan populasi sasaran. Adapun

kriteria pada sampel penelitian ini berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Perokok aktif konvensional (filter) dan elektrik
- 2) Usia 18-35 tahun
- 3) Berjenis kelamin laki-laki
- 4) Perokok elektrik atau perokok konvensional dengan durasi merokok ≥ 1 tahun.
- 5) Bersedia menjadi responden dan menandatangani informed consent.

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah syarat atau karakteristik tertentu yang digunakan peneliti untuk mengecualikan individu dari sampel penelitian. Penetapan kriteria ini bertujuan mencegah adanya faktor yang dapat mengganggu atau memengaruhi hasil penelitian, seperti kondisi kesehatan tertentu, riwayat penyakit, atau keadaan yang tidak sesuai dengan fokus penelitian. Adapun kriteria eksklusi sebagai berikut:

- 1) Memiliki riwayat penyakit yang memengaruhi sistem hematologi (misalnya anemia kronis, penyakit ginjal, penyakit hematologi).
- 2) Sedang mengonsumsi suplemen zat besi atau vitamin B12 secara rutin.
- 3) Memiliki riwayat transfusi darah dalam 3 bulan terakhir.
- 4) Perokok ganda (menggunakan rokok elektrik dan konvensional secara bersamaan).

4.3.2.1 Besar Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah perokok konvensional dan perokok elektrik . Perhitungan besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus besar sampel dari Federer sebagai berikut :

$$(t-1) (n-1) \geq 15$$

Keterangan:

t: jumlah kelompok

n: besar sampel perlakuan

$$(t-1) (n-1) \geq 15$$

$$(2-1) (n-1) \geq 15$$

$$(n-1) \geq 15$$

$$n - 1 \geq 15$$

$$n \geq 16$$

Jadi, didapat besar sampel setiap kelompok yaitu adalah 16 responden.

4.3.3 Teknik pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *Probability Sampling* dengan metode *Random Sampling*. Metode *Random Sampling* adalah teknik pengambilan sampel secara acak, di mana setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih. Teknik ini sederhana dan cocok digunakan ketika seluruh anggota populasi dianggap homogen atau tidak memiliki strata (tingkatan) yang perlu diperhatikan.

4.4. Lokasi dan Waktu Penelitian

4.4.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Arosbaya, yang merupakan laboratorium dengan fasilitas pemeriksaan yang lengkap dan standar operasional yang terverifikasi. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada ketersediaan peralatan yang memadai, tenaga analis yang kompeten, serta lingkungan kerja laboratorium yang memenuhi standar biosafety. Seluruh proses pengambilan sampel dan pemeriksaan dilakukan di unit laboratorium terkait agar menghasilkan data yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

4.4.2 Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 hingga Juni 2026. Tahapan penelitian dimulai dari proses persiapan, pengambilan sampel, pengolahan sampel, hingga analisis data dan penyusunan laporan.

4.5 Variabel penelitian dan definisi operasional

4.5.1 Variabel penelitian

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan variabel bebas (*independent variabel*) adalah Perokok Konvensional, dan Perokok Elektrik.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan variabel terikat (*dependent variabel*) adalah Kadar Hemoglobin, Hematokrit, Eritrosit, dan Indeks Eritrosit (MCV,MCH,MCHC).

4.5.2 Definisi operasional

Tabel 4. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur / Skala
Jenis Rokok (Perokok Elektrik & Konvensional)	Jenis rokok yang digunakan responden secara rutin selama ≥ 1 tahun. Dibagi menjadi dua kategori: perokok elektrik dan perokok konvensional.	Wawancara / kuesioner	Kuesioner terstruktur	Nominal (1 = elektrik, 2 = konvensional)
Hemoglobin (Hb)	Jumlah hemoglobin dalam darah responden, mencerminkan kapasitas pengangkutan oksigen.	Pemeriksaan darah vena	Hematology Analyzer	g/dL (Skala Rasio)
Hematokrit (Ht)	Persentase volume sel darah merah dibandingkan total volume darah.	Pemeriksaan darah vena	Hematology Analyzer	% (Skala Rasio)
Eritrosit	Jumlah sel darah merah per satuan volume darah.	Pemeriksaan darah vena	Hematology Analyzer	$\times 10^6/\mu\text{L}$ (Skala Rasio)
MCV (Mean Corpuscular Volume)	Volume rata-rata sel darah merah.	Pemeriksaan darah vena	Hematology Analyzer	fL (Skala Rasio)
MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin)	Rata-rata kandungan hemoglobin per eritrosit.	Pemeriksaan darah vena	Hematology Analyzer	pg (Skala Rasio)
MCHC (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration)	Konsentrasi rata-rata hemoglobin dalam eritrosit.	Pemeriksaan darah vena	Hematology Analyzer	g/dL (Skala Rasio)
Durasi Merokok	Lama responden telah merokok secara aktif.	Wawancara	Kuesioner	Tahun (Rasio)
Frekuensi Merokok	Jumlah batang/penyedotan (puff) per hari yang dikonsumsi responden.	Wawancara	Kuesioner	Batang/hari atau puff/hari (Rasio)

4.6 Pengumpulan data dan analisis data

4.6.1 Pengumpulan data

4.6.1.1 Instrumen

Jenis data pada penelitian ini adalah data primer, yang diperoleh langsung dari pemeriksaan laboratorium meliputi kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah eritrosit, serta indeks eritrosit (MCV, MCH, dan MCHC). Selain itu, data juga dikumpulkan melalui kuesioner yang mencakup informasi dasar responden, seperti nama, usia, jenis kelamin, jenis rokok yang dikonsumsi, dan lama kebiasaan merokok pada perokok aktif di warung kopi wilayah Sutorejo.

4.6.1.2 Prosedur Pengumpulan Data

1. Etical Clearence

Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti terlebih dahulu mengajukan permohonan *etical clearance* kepada komite etik di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya. Prosedur ini dilakukan untuk memastikan bahwa penelitian telah sesuai dengan ketentuan serta prinsip etika penelitian yang berlaku.

2. Pra Analitik

a. Persiapan Pasien

- 1) Peneliti memberikan lembar persetujuan (*Informed consent*) untuk disetujui dan apabila diterima dilanjutkan dengan menyebarkan kuisisioner.
- 2) Peneliti melakukan pengambilan sampel darah pada responden yang sudah memnuhi syarat kriteria inklusi.

- 3) Peneliti melakukan pemeriksaan darah lengkap dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer* di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BBLABKESMAS) untuk mengetahui kadar Hemoglobin, Hematokrit, Eritrosit dan Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC).

b. Prosedur Pengambilan sampel darah

Pengambilan sampel darah vena responden dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) Memasang tourniquet pada lengan atas pasien 7,5-10 cm atau panjang $\pm$ 3 jari dari fossa siku anterior dan waktu penggunaannya kurang dari 1 menit.
- 2) Melakukan desinfektasi pada area vena pasien dengan alkohol 70% dan biarkan area disinfektan mengering.
- 3) Menusukkan jarum dengan sudut penusukan kurang dari 30° hingga ujung jarum masuk ke dalam vena.
- 4) Setelah darah di dasar jarum terlihat, tunggu hingga tabung vacuntainer terisi hingga batas yang ditentukan (volume tabung 3 ml)
- 5) Melepaskan tourniquet setelah darah mengalir
- 6) Meletakkan kain kasa yang bersih dan kering di area tusukan dan lepaskan jarum.
- 7) Memasang plester setelah darah berhenti.
- 8) Menghomogenkan tabung yang berisi antikoagulan EDTA secara perlahan.

9) Memberikan label dan mencatat tanggal, serta jam pengambilan pada tabung.

10) Selanjutnya sampel di serahkan kepada petugas laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan darah lengkap dengan *Hematology Analyzer*.

3. Analitik

Data diperoleh dari hasil uji laboratorium dengan pemeriksaan darah lengkap (DL) menggunakan alat *Hematology Analyzer*. *Hematology Analyzer* merupakan alat laboratorium otomatis yang sangat penting dalam pemeriksaan darah lengkap. Pemeriksaan darah lengkap adalah pemeriksaan laboratorium yang bertujuan untuk mengevaluasi komponen seluler darah yang meliputi eritrosit, leukosit, trombosit, serta parameter indeks eritrosit dan *differential leukocyte count*.

a. Prinsip kerja:

Cara kerja hematology analyzer diawali dengan proses pengenceran sampel darah hingga ± 200 kali menggunakan larutan pengencer khusus. Selanjutnya, sampel yang telah diencerkan dicampur dengan larutan hemolitik yang berfungsi untuk melisiskan sel darah, terutama eritrosit, sehingga komponen intraseluler seperti hemoglobin dapat dilepaskan. Proses lisis ini memungkinkan pengukuran parameter tertentu secara akurat, khususnya kadar hemoglobin. Setelah tahap tersebut, sinyal hasil pengukuran dari setiap parameter darah diproses oleh mikroprosesor internal alat. Data yang telah diolah kemudian ditampilkan secara otomatis pada layar dalam bentuk nilai numerik dan grafik pendukung.

b. Tujuan:

- 1) Mengetahui kondisi hematologis pasien secara menyeluruh.
- 2) Mendeteksi kelainan darah seperti, anemia, infeksi/peradangan, dan gangguan jumlah trombosit.
- 3) Digunakan sebagai pemeriksaan skrining awal penyakit.
- 4) Memantau perkembangan penyakit dan respon terhadap terapi.
- 5) Memberikan hasil yang cepat, akurat dan objektif dibandingkan metode manual.

c. Metode:

Metode optik (*flow cytometry*): Menggunakan sinar laser untuk mengidentifikasi dan membedakan sel darah berdasarkan ukuran dan kompleksitas sel.

d. Alat dan Bahan: Hematology Analyzer, Tabung EDTA, Darah EDTA

e. Cara Kerja:

- 1) Petugas laboratorium mencuci tangan dan menggunakan APD.
- 2) Petugas laboratorium mempersiapkan alat dan bahan pemeriksaan.
- 3) Petugas laboratorium memeriksa kondisi tempat limbah serta memastikan ketersediaan reagen yang cukup, seperti larutan pengencer, larutan lisat, dan bahan pembersih, sebelum melakukan pemeriksaan.
- 4) Petugas laboratorium menyalakan alat hematology analyzer
- 5) Pilih menu utama. Dan masukkan ID sampel.
- 6) Sampel dihomogenkan dan diletakkan pada tempat sampel, lalu tekan start.

7) Hasil pemeriksaan akan terlihat pada layar *hematology analyzer* lalu dicatat untuk diinterpretasikan.

8) Nilai Rujukan

Hemoglobin : 11,5 – 17,5 g/dL	Hematokrit : 35.0-50.0 %
MCV : 82-100 fl MCH:27-34 pg MCHC:31.6-35.4 g/dl	Eritrosit : 3.80-5.80 $10^6/\mu\text{L}$

Tabel 4. 2 Nilai Rujukan

4. Pasca Analitik

a. Interpretasi dan Pelaporan Hasil

Interpretasi hasil pemeriksaan darah lengkap menggunakan *hematology analyzer* dilakukan dengan membandingkan nilai hasil pemeriksaan terhadap nilai rujukan yang sesuai dengan karakteristik pasien. Setiap parameter dievaluasi secara menyeluruh dan saling dikaitkan untuk memperoleh gambaran kondisi hematologis yang akurat, serta dikonfirmasi melalui pemeriksaan lanjutan apabila ditemukan hasil abnormal atau *flag* dari alat. Pelaporan hasil dilakukan setelah proses verifikasi oleh analis laboratorium dan disajikan secara sistematis, mencantumkan identitas pasien, hasil pemeriksaan, nilai rujukan, dan metode pemeriksaan, sehingga dapat digunakan secara tepat dalam pengambilan keputusan klinis.

b. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengumpulkan bukti pendukung terkait seluruh proses yang berlangsung selama

penelitian. Teknik ini digunakan untuk merekam kegiatan pengambilan sampel, proses pemeriksaan laboratorium, penggunaan alat, serta hasil akhir pemeriksaan. Dokumentasi dilakukan dalam bentuk foto, catatan lapangan, dan penyimpanan hasil output dari alat hematology analyzer. Selain itu, dokumentasi juga mencakup pencatatan identitas responden sesuai prosedur etika penelitian tanpa menampilkan informasi pribadi secara langsung.

4.6.2 Analisis data

Dalam penelitian ini data yang diperoleh dari hasil penelitian dicatat, dianalisis dan diberi skor sesuai kriteria penilaian, kemudian data tersebut diolah dengan SPSS 25 (*Statistical Program Social Science*). Penelitian ini diperiksa dengan menggunakan uji *Simple t-test*.

4.7 Etika penelitian (Wajib Etik Clarence)

Penelitian dilakukan setelah peneliti mengurus izin perizinan dan mendapat izin dari pihak yang akan diteliti. Kuisioner disampaikan kepada subjek penelitian dalam memperhatikan etika yang terdiri dari:

4.7.1 Informed consent

Informed consent merupakan suatu bentuk kesepakatan antara peneliti dan responden penelitian, dengan memberikan persetujuan. Informed consent diberikan sebelum penelitian dilakukan dan diberikan formulir persetujuan untuk menjadi responden. Tujuan dari informed consent agar subjek memahami maksud dan tujuan penelitian serta mengetahui dampaknya. Jika subjek menginginkannya, mereka harus menandatangani formulir persetujuan. Jika responden tidak menginginkannya, peneliti harus menghormati hak anonimity (tanpa nama).

4.7.2 Anonymity

Dalam penelitian ini, peneliti memastikan penggunaan subjek penelitian dengan tidak memberikan atau mencatat nama responden pada formulir pengukuran dan hanya mencatat kode pada formulir pengumpulan data atau hasil penelitian.

4.7.3 Confidentialty

Penelitian menjamin kerahasiaan hasil penelitian, baik informasional maupun lainnya. Segala informasi yang dikumpulkan dijaga kerahasiaannya oleh peneliti, hanya kelompok data saja yang dilaporkan dalam hasil penelitian.

4.7.4 Benefience dan Non Malefecence

Benefience dalam hal ini Adalah responden mendapatkan manfaat dari penelitian ddengan terjadinya keseimbangan antara resiko dan manfaat. Sedangkan non malefecence Adalah tidak membahayakan. Yang dimaksud dengan tidak membahayakan yaitu, bebas dari bahaya, bebas dari eksploitasi. Penelitian meminimalkan risiko terjadinya bahaya yang mungkin terjadi pada responden selama pelaksanaan penelitian.

4.7.5 Justice

Prinsip moral keadilan mengacu paada kewajiban moral untuk memperlakukan setiap orang (sebagai orang yang otonom) sebagai orang yang setara secara moral dan berhak atas hak-haknya. Prinsip etika keadilan terutama berkaitan dengan keadilan (keadilan distributive), yang memrlukan destribusi yang seimbang. Dalam penelitian ini, peneliti menghargai hak responden mendapat perlakuan yang sama.