

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rokok merupakan suatu produk yang kontroversial karena dapat menimbulkan perbedaan pendapat di dunia Internasional. Banyaknya efek samping seperti kecanduan, gangguan kesehatan dan peningkatan angka kematian akibat penggunaan rokok yang berlebihan. Dengan peningkatan perokok aktif, hal ini diimbangi dengan jumlah peningkatan dari perokok pasif. Hal ini karena perokok pasif juga beresiko untuk merokok (Febrina *et al.*, 2016).

Hipertensi merupakan masalah besar dan serius di seluruh dunia, dengan perkiraan 9,4 miliar orang meninggal akibat penyakit ini setiap tahunnya. Selain prevalensinya yang terus meningkat, hipertensi juga merupakan salah satu penyebab utama penyakit kardiovaskular seperti serangan jantung, gagal jantung, dan stroke. Tekanan darah tinggi (hipertensi) mempengaruhi sekitar 24 % pria dan 20,5% wanita di seluruh dunia (Damayanti *et al.*, 2021).

Prevalensi hipertensi di Indonesia sangat tinggi dan dapat menimbulkan masalah kesehatan masyarakat. Hipertensi adalah salah satu faktor risiko terpenting untuk perkembangan penyakit jantung dan pembuluh darah. Tekanan darah tinggi seringkali tidak bergejala dan baru diketahui jika menyebabkan kerusakan organ, seperti gagal jantung atau stroke. Tidak jarang hipertensi ditemukan secara kebetulan bersamaan dengan kondisi medis lainnya selama pemeriksaan rutin (Damayanti *et al.*, 2021).

Data riskesdas 2018 mengenai data prevalensi hipertensi di Indonesia pada penduduk umur ≥ 18 tahun sebesar 34,11%, tertinggi Kalimantan Selatan 44,13%. Diikuti Jawa Barat 39,60%, sedangkan Sulawesi Tengah sebesar 29,75%. Meningkat bila dibandingkan pada Riskesdas 2010 yaitu 28,7%.⁴ Prevalensi hipertensi di kota Palu tahun 2016 sebanyak 1503 kasus yang kemudian meningkat pada pada tahun 2017 sebesar 9400 kasus. Penelusuran data yang dilakukan pada Puskesmas Bulili Palu tahun 2017, hipertensi menjadi penyakit peringkat ke-6

dengan jumlah penderita sebanyak 364 orang dan pada tahun 2018 sebanyak 1358 kasus (Damayanti *et al.*, 2021).

Risiko utama yang terkait dengan merokok didasarkan pada jumlah rokok yang dikonsumsi per hari. Efek dari asap rokok menyebabkan arteriosklerosis dan menyebabkan hipertensi arteri. Hal-hal tersebut meningkatkan resiko memburuknya penyakit kardiovaskuler dikemudian hari (Polosa *et al.*, 2016).

Indonesia menduduki peringkat ketiga dari 10 negara dengan tingkat perokok tertinggi di dunia setelah Cina dan India serta berada di atas peringkat Rusia dan Amerika (Tanuwihardja & Agus Dwi Susanto, 2012). Menurut WHO, ada lebih dari 1,1 milyar perokok diseluruh dunia Indonesia menempati urutan kedua prevalensi perokok tembakau usia lebih dari sama dengan 15 tahun pada tahun 2016 di Asia Tenggara dengan persentase 39% (WHO, 2018). Menurut Riskesdas, angka perokok di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun, terutama di kalangan remaja. Pada tahun 2013 ditemukan 7,2% remaja usia 10 - 18 tahun pernah merokok kemudian meningkat menjadi 8,8% pada tahun 2016 dan data terakhir menunjukkan prevalensi perokok usia 10 hingga 18 tahun mencapai 9,1% (Riskesdas 2018).

Alternatif pengganti rokok tradisional adalah rokok elektrik atau *Smoker-Proxy Electronic Inhaling Systems* (SEIS). Berdasarkan beberapa survei yang telah dilakukan, banyak pengguna rokok elektrik percaya bahwa rokok elektrik dapat membantu mereka berhenti merokok. Lebih dari dua per tiga perokok menggunakan rokok elektrik untuk berhenti merokok atau mengurangi gejala penarikan. Rokok elektrik menjadi lebih populer karena diyakini mengandung lebih sedikit nikotin daripada rokok tradisional, dan tidak seperti rokok tradisional yang melarang penambahan perasa, rokok elektrik sebenarnya tersedia dalam lebih dari 7000 rasa yang tersedia secara komersial (Radhiah, 2020).

Rokok elektrik terdiri dari tiga bagian: baterai, *atomizer* (bagian yang memanaskan dan menguapkan larutan nikotin), dan *cartridge* (yang berisi larutan nikotin). Kandungan cairan dalam rokok elektrik terdiri dari nikotin, propilen glikol, gliserin, air, dan berbagai rasa (Alawiyah, 2017).

Salah satu kandungan dalam tembakau adalah nikotin. Nikotin adalah zat yang merangsang hormon epinefrin, menyebabkan peningkatan denyut jantung, tekanan darah, kebutuhan oksigen jantung, dan aritmia. Pada kondisi ini, jantung tidak diberi kesempatan untuk beristirahat dan tekanan darah meningkat (M.Abdan Syakuro, 2019).

Merokok merupakan salah satu faktor risiko tekanan darah tinggi. Faktor risiko lain terjadinya hipertensi antara lain usia, jenis kelamin, riwayat keluarga, genetik (faktor risiko yang dapat diubah/tidak dapat dikendalikan), kebiasaan konsumsi garam, konsumsi lemak jenuh, penggunaan minyak goreng bekas, kebiasaan konsumsi alkohol, dan obesitas (Kemenkes, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh (Tsioufis *et al.*, 2018) menggunakan subyek penelitian berjumlah 10 orang, dengan rata-rata umur 33 tahun, dan rata-rata BMI 24. Penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap kenaikan tekanan darah.

Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan merokok elektrik terhadap peningkatan tekanan darah khususnya dikalangan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara, karena peneliti melihat maraknya penggunaan rokok elektrik pada mahasiswa khususnya mahasiswa kedokteran tanpa menghiraukan bahaya merokok elektrik, efeknya bagi diri sendiri dan orang lain. Oleh sebab itu peneliti sangat ingin mengetahui serta melakukan penelitian tentang “Hubungan Merokok Elektrik Terhadap Peningkatan Tekanan Darah pada Mahasiswa Laki- Laki Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatra Utara”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil permasalahan “Apakah terdapat hubungan merokok elektrik terhadap peningkatan tekanan darah pada mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan merokok elektrik terhadap peningkatan tekanan darah pada mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui usia mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Mengetahui jumlah perokok elektrik mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Mengetahui tekanan darah mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi pendidikan

Manfaat penelitian ini sebagai bahan referensi dan dapat digunakan sebagai data dan informasi untuk penelitian selanjutnya.

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk wawasan masyarakat luas khususnya kalangan pemuda tentang hubungan merokok elektrik terhadap peningkatan tekanan darah, sehingga kedepannya masyarakat sadar merokok elektrik merugikan dan berbahaya bagi diri sendiri dan orang lain.

3. Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini peneliti dapat menambah pengetahuan dan wawasan tentang hubungan merokok elektrik terhadap peningkatan tekanan darah, sehingga dapat diterapkan pada kehidupan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tekanan Darah

2.1.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan dari darah yang dipompa oleh jantung terhadap dinding arteri. Pada manusia, darah dipompa melalui dua sistem sirkulasi terpisah dalam jantung yaitu sirkulasi pulmonal dan sirkulasi sistemik. Ventrikel kanan jantung memompa darah yang kurang O₂ ke paru-paru melalui sirkulasi pulmonal di mana CO₂ dilepaskan dan O₂ masuk ke darah. Darah yang mengandung O₂ kembali ke sisi kiri jantung dan dipompa keluar dari ventrikel kiri menuju aorta melalui sirkulasi sistemik di mana O₂ akan dipasok ke seluruh tubuh. Darah mengandung O₂ akan melewati arteri menuju jaringan tubuh, sementara darah kurang O₂ akan melewati vena dari jaringan tubuh menuju ke jantung. Tekanan darah diukur dalam milimeter air raksa (mmHg), dan dicatat sebagai dua nilai yang berbeda yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik terjadi ketika ventrikel berkontraksi dan mengeluarkan darah ke arteri sedangkan tekanan darah diastolik terjadi ketika ventrikel berelaksasi dan terisi dengan darah dari atrium (Supriyono, 2019).

Tekanan darah rata-rata orang dewasa muda yang sehat (sekitar 20 tahun) adalah 120/80 mmHg. Nilai pertama (120) adalah tekanan sistolik dan nilai kedua (80) adalah tekanan diastolik. Sebuah sphygmomanometer ditempatkan di atas arteri brakialis di lengan dapat digunakan untuk mengukur tekanan darah (Supriyono, 2019).

Tekanan darah merupakan faktor yang sangat penting dalam sistem peredaran darah. Tidak semua tekanan darah berada dalam batas normal, sehingga menimbulkan gangguan tekanan darah yang dikenal dengan hipertensi atau hipotensi (Fadlilah *et al.*, 2020).

Menurut (M.Abdan Syakuro, 2019) tekanan darah dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu:

1. Curah jantung.

Tekanan darah berbanding lurus dengan curah jantung (ditentukan berdasarkan isi sekuncup dan frekuensi jantungnya).

2. Tahanan perifer terhadap aliran darah.

Tekanan darah berbanding terbalik terhadap tahanan dalam pembuluh. Tahanan perifer memiliki beberapa faktor penentu:

- a. Viskositas darah

Semakin tinggi kandungan protein dan sel darah dalam plasma, maka semakin besar tahanan terhadap aliran darah. Peningkatan hematokrit menyebabkan meningkatnya viskositas.

- b. Panjang pembuluh

Semakin panjang pembuluh, maka semakin besar tahanan terhadap aliran darah.

- c. Radius pembuluh

Tahanan perifer berbanding terbalik dengan radius pembuluh sampai pangkat keempatnya.

2.1.2 Klasifikasi Tekanan Darah

The Joint National Community on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure 7 (JNC-7), WHO dan European Society of Hypertension mendefinisikan hipertensi sebagai kondisi dimana tekanan darah sistolik seseorang lebih dari 140 mmHg atau tekanan darah diastoliknya lebih dari 90 mmHg. Klasifikasi tekanan darah oleh JNC 7 untuk pasien dewasa (umur \geq 18 tahun) dibagi menjadi 4 kategori yang didasarkan pada rerata pengukuran dua tekanan darah atau lebih pada dua atau lebih kunjungan klinis (Yulanda & Lisiswanti, 2017).

Tabel 2.1 Klasifikasi Tekanan Darah Untuk Dewasa Umur ≥ 18 Tahun

Klasifikasi	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan darah Diastolik (mmHg)
Normal	<120	<80
Prehipertensi	120 – 139	80-89
Hipertensi 1	140 – 159	90-99
Hipertensi 2	≥ 160	≥ 100

Sumber : JNC 7

2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Peningkatan Tekanan Darah

Hipertensi terjadi sebagai respon peningkatan *cardiac output* atau peningkatan tekanan perifer. Namun ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya hipertensi antara lain menurut (Nuraini, 2015) :

1. Kebiasaan Merokok: Merokok menyebabkan peningkatan tekanan darah. Merokok berlebihan dikaitkan dengan peningkatan insiden hipertensi maligna dan risiko berkembangnya stenosis arteri renal aterosklerotik.
2. Obesitas: Berat badan merupakan faktor determinan pada tekanan darah pada kebanyakan kelompok etnik di semua umur.
3. Genetik: Adanya faktor genetik pada keluarga tertentu menempatkan anggota keluarga tersebut pada risiko hipertensi. Hal ini terkait dengan kadar natrium intraseluler yang lebih tinggi dan rasio kalium terhadap natrium yang lebih rendah.
4. Jenis kelamin: Prevalensi hipertensi pada pria sama dengan pada wanita. Namun, wanita premenopause terlindungi dari penyakit kardiovaskular, termasuk penyakit arteri koroner.
5. Stres: Stres dapat meningkatkan tekanan darah kapan saja. Hormon adrenalin meningkat di bawah tekanan dan menyebabkan jantung memompa darah lebih cepat, meningkatkan tekanan darah.
6. Kurang olahraga: Olahraga umumnya dikaitkan dengan pengobatan penyakit tidak menular. Hal ini karena isotonik dan olahraga teratur

mengurangi resistensi perifer, menurunkan tekanan darah (jika anda memiliki tekanan darah tinggi), dan melatih otot jantung untuk beradaptasi ketika jantung melakukan pekerjaan yang lebih berat. Dilaksanakan dalam kondisi tertentu. Kurangnya aktivitas fisik meningkatkan risiko obesitas dan dengan demikian risiko tekanan darah tinggi. Orang yang tidak banyak bergerak cenderung memiliki detak jantung yang lebih tinggi, yang berarti otot jantung harus bekerja lebih keras setiap kali berkontraksi, mengharuskan jantung untuk berdetak lebih keras dan lebih sering.

7. Pola asupan garam dalam diet: Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) merekomendasikan asupan garam, yang dapat mengurangi risiko tekanan darah tinggi. Tingkat natrium yang direkomendasikan adalah 100 milimol (sekitar 2,4 gram sodium atau 6 gram garam) perhari.

2.2 Rokok

2.2.1 Definisi Rokok

Rokok adalah hasil tembakau yang dihisap dengan cara dibakar dan/atau dihisap asapnya dan terbuat dari rokok kretek, sigaret putih, cerutu atau *Nicotiana tobacum*, *Nitocyana rustica* dan jenis atau kombinasinya lainnya, termasuk bentuk lain yang dibuat. Dengan atau tanpa bahan tambahan lain seperti nikotin dan tar (Untario, 2017).

2.2.2 Kandungan Rokok

Rokok umumnya terbuat dari daun tembakau yang mengandung nikotin. Nikotin dan asap tembakau dilepaskan dari tembakau melalui merokok (menghirup) dan mengunyah. Kandungan senyawa penyusun tembakau yang dapat menimbulkan kecanduan bagi pemakainya adalah golongan alkaloid yang bersifat stimulan. Kelompok alkaloid yang ditemukan dalam tembakau antara lain nikotin, anabasin, dan miosmin. Nikotin sangat basa dan dalam bentuk ionik, yang memungkinkannya melewati membran sel saraf. Toksisitas nikotin dapat menyebabkan kelumpuhan saraf dan mudah diserap melalui kulit. Selain nikotin, daun tembakau juga mengandung karbohidrat, klorofil, asam organik, enzim, mineral dan logam. Asap rokok mengandung tiga bahan kimia yang sangat

berbahaya: tar, nikotin, dan karbon monoksida. Selain itu, asap tembakau juga mengandung senyawa seperti pridin, amonia, karbon dioksida, keton, aldehida, kadmium, nikel, seng dan nitrogen oksida (Nururrahmah, 2014).

2.2.3 Jenis – Jenis Rokok

Menurut (Lianz & Pitaloka, 2014) rokok dibedakan menjadi beberapa jenis. Perbedaan ini didasarkan atas bahan pembungkus rokok, bahan baku atau isi rokok, proses pembuatan rokok, dan penggunaan filter pada rokok,

- a. Rokok berdasarkan bahan pembungkus.
 1. Klobot : Rokok yang bahan pembungkusnya berupa daun jagung.
 2. Kawung : Rokok yang bahan pembungkusnya berupa daun aren.
 3. Sigaret : Rokok yang bahan pembungkusnya berupa kertas.
 4. Cerutu : Rokok yang bahan pembungkusnya berupa daun tembakau.
- b. Rokok berdasarkan bahan baku atau isi.
 1. Rokok Putih : Rokok yang bahan baku atau isinya hanya daun tembakau yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu.
 2. Rokok Kretek : Rokok yang bahan baku atau isinya berupa daun tembakau dan cengkeh yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu.
 3. Rokok Klembak : Rokok yang bahan baku atau isinya berupa daun tembakau, cengkeh, dan kemenyan yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu.
- c. Rokok berdasarkan proses pembuatannya.
 1. Sigaret Kretek Tangan (SKT): Rokok yang proses pembuatannya dengan cara digiling atau dilinting dengan menggunakan tangan dan atau alat bantu sederhana.
 2. Sigaret Kretek Mesin (SKM): Rokok yang proses pembuatannya menggunakan mesin. Sederhananya, material rokok dimasukkan ke dalam mesin pembuat rokok. Keluaran yang dihasilkan mesin pembuat rokok berupa rokok batangan.

- d. Rokok berdasarkan penggunaan Filter.
 - 1. Rokok Filter (RF): Rokok yang pada bagian pangkalnya terdapat gabus.
 - 2. Rokok Non Filter (RNF): Rokok yang pada bagian pangkalnya tidak terdapat gabus.
- e. Dilihat dari komposisinya.
 - 1. Bidis: Tembakau yang digulung dengan daun temburni kering dan diikat dengan benang. Tar dan karbon monoksidanya lebih tinggi daripada rokok buatan pabrik. Biasa ditemukan di Asia Tenggara dan India.
 - 2. Cigar: Dari fermentasi tembakau yang diasapi, digulung dengan daun tembakau. Ada berbagai jenis yang berbeda di tiap negara. Yang terkenal dari Havana, Kuba.
 - 3. Kretek: Campuran tembakau dengan cengkeh atau aroma cengkeh berefek mati rasa dan sakit saluran pernapasan. Jenis ini paling berkembang dan banyak di Indonesia.
 - 4. Shisha atau hubbly bubbly: Jenis tembakau dari buah-buahan atau rasa buah-buahan yang disedot dengan pipa dari tabung. Biasanya digunakan di Afrika Utara, Timur Tengah, dan beberapa tempat di Asia. Di Indonesia, shisha sedang menjamur seperti dikafe-kafe.

2.3 Rokok Elektrik

2.3.1 Definisi Rokok Elektrik

Rokok elektrik adalah alat yang dioperasikan untuk menguapkan *liquid* menggunakan baterai. Rokok elektrik didesain untuk dapat menguapkan nikotin tanpa membakar tembakau (Polosa *et al.*, 2016). Rokok elektrik merupakan sebuah alat yang terlihat dan terasa seperti rokok konvensional, tapi dalam penggunaannya tidak membakar tembakau (Lippi *et al.*, 2013). Rokok elektrik pada awalnya dibuat dan didesain untuk menggantikan rokok konvensional. Rokok elektrik pada

awalnya dibuat dan ditunjukkan bagi pengguna rokok konvensional yang ingin mengurangi penggunaan rokok konvensional dan ingin menghindari gangguan akibat pembakaran dari tembakau pada rokok konvensional (Farsalinos *et al.*, 2014).

Menurut Organisasi nirlaba AS untuk Pengendalian Tembakau (2018), rokok elektrik adalah perangkat yang memanaskan larutan cair ke suhu yang cukup tinggi untuk menghasilkan uap yang dapat dihirup. Uap yang dihasilkan oleh rokok elektrik dihirup seperti rokok konvensional dan sebagian asapnya dikeluarkan, tetapi tidak dalam bentuk asap tembakau. Serupa dengan luka bakar yang terjadi, ada juga semacam cahaya kecil yang menyala ketika anda merokok e-rokok. Selain itu, nikotin disimpan dalam berbagai jenis *cartridge*, dan *cartridge* ini selalu mengandung bahan kimia dan rasa tambahan seperti buah, cokelat, permen, rasa kopi, dll.



Gambar 2.1 Rokok Elektrik

2.3.2 Struktur Rokok Elektrik

E-cigarette pack adalah alat yang fungsinya mengubah bahan kimia menjadi bentuk uap dan mengantarkannya ke paru-paru menggunakan tenaga baterai atau listrik. Struktur dasar rokok elektrik terdiri dari tiga elemen utama: baterai, pemanas logam (alat penyemprot), dan *cartridge* (cairan) yang berisi berbagai jenis obat cair. Sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini, struktur rokok elektronik terus

dimodifikasi dan dimodernisasi. Saat ini, rokok elektronik telah berevolusi ke generasi ketiga dengan mengadopsi metode tangki, dan mereka menjadi lebih mudah digunakan, dan tidak seperti rokok, beberapa model dibangun ke dalam perangkat seluler. Rokok elektronik yang beredar di pasaran dikenal sebagai *vape*, *personal vaporizer (PV)*, *e-cigs*, *vapor*, *electronic smoke*, *green cigarette*, *smart cigarette*, dll. Isi cairan di dalam *cartridge* juga dikenal sebagai *e-juice*, *e-liquid*. Merokok e-rokok juga disebut vaping (Alawiyah, 2017).



Gambar 2.2 Struktur Rokok Elektrik

2.3.3 Kandungan Rokok Elektrik

Rokok elektrik bervariasi, tetapi biasanya mengandung larutan yang terdiri dari nikotin, propilen glikol, gliserin, air, dan perasa. Kandungan nikotin dalam cairan rokok elektrik bervariasi dari rendah hingga tinggi. Namun, nilai nikotin yang tertera pada label tidak sesuai dengan nilai terukur yang sebenarnya dan seringkali menyimpang secara signifikan (Alawiyah, 2017).

- a. Nikotin adalah senyawa beracun yang sangat kuat dan kompleks. Nikotin yang digunakan dalam jangka waktu yang lama terakumulasi dalam tubuh dan menyebabkan kerusakan pembuluh darah dengan cara yang sama

seperti rokok tradisional. Akibat dari nikotin adalah efek kecanduan atau ketergantungan, kerusakan jaringan otak, kerusakan jantung, kerusakan paru-paru, dan kerusakan hati. Kandungan nikotin total dari uap yang dihasilkan bervariasi antara 0,5 dan 15,4 mg, Sebagian besar e-rokok yang dianalisis efektif melepaskan nikotin selama 150 hingga 180 isapan pertama (Goniewicz Maciej Lukasz *et al.*, 2014).

- b. Propilen glikol dan gliserol adalah pelembab kosmetik dan emolien. Dalam rokok elektrik, kedua zat ini bertindak sebagai pembawa nikotin dan rasa untuk menghasilkan uap yang mirip dengan asap rokok. Kandungan propilen glikol berkisar dari 60% hingga 90% gliserin, 15% atau lebih e-rokok elektrik. Gangguan kesehatan akibat pemanasan asap buatan yang mengandung zat ini antara lain sakit tenggorokan, asma, dan penurunan fungsi paru-paru (Pisinger & Døssing, 2014).
- c. Meskipun diklaim rasa rokok elektrik sama dengan yang terdapat pada makanan, namun rasa tersebut diproses dengan cara dipanaskan, diupkan dan dihisap ke dalam paru-paru, sehingga keamanan penggunaan rokok elektrik belum teruji secara ilmiah. Diuji atau disetujui sebagai contoh, diacetyl (butanedione atau butane-2,3-dione) dikatakan aman bila tertelan langsung sebagai penyedap mentega, tetapi bila dihirup bisa sangat berbahaya. Dapat menyebabkan bronkiolitis obliterans, penyakit hati yang serius (CDC, 2017).

Beberapa senyawa yang berbahaya lainnya yang ditemukan antara lain: (Alawiyah, 2017)

- a. *Tobacco-specific nitrosamine* (TSNAs)
- b. *Diethylene glycol* (DEG)
- c. Logam : partikel timah, perak, nikel, aluminium, dan kromium didalam up rokok elektrik dengan ukuran yang sangat kecil (nano-partikel) sehingga dapat sangat mudah masuk ke dalam saluran napas di paru-paru.
- d. Karbonil : Karsinogen potensial antara lain formaldehida, asetaldehida, dan acrolein. Juga senyawa organik volatil (VOCs) seperti toluena dan pm-xylene.

- e. Zat lainnya : kumarin, tadafil, rimonabant, serat silika .

2.3.4 Perbandingan Kadar Nikotin dalam Plasma antara Rokok Elektrik dengan Rokok Konvensional

Perbandingan antara rokok konvensional dan rokok elektronik dalam kadar nikotin plasma yaitu tingkat nikotin setelah merokok dengan rokok tembakau dalam 5 menit (18,8 ng / ml) adalah 185% dan 286% lebih tinggi dibandingkan dengan rokok elektrik (Vansickel *et al.*, 2013).

Selain itu, kadar nikotin plasma setelah merokok satu batang rokok hampir sama dengan nilai setelah menggunakan rokok elektrik selama 35 menit (18,52 ng / ml), dan 73% lebih tinggi dibandingkan nilai setelah menggunakan rokok elektrik selama 35 menit (10,88 ng / ml) (Farsalinos *et al.*, 2014).

2.3.5 Dampak Rokok Bagi Kesehatan

Adapun dampak rokok terhadap kesehatan sebagai berikut (Lianz & Pitaloka, 2014):

- a. Dampak pada Paru paru

Merokok dapat mengubah struktur dan fungsi saluran udara dan jaringan paru-paru. Pada saluran napas besar, sel-sel mukus membesar (*hipertrofi*) dan kelenjar mukus berproliferasi (*hiperplasia*). Saluran udara kecil dapat menjadi sedikit meradang atau menyempit karena proliferasi sel dan penumpukan lendir. Pada jaringan paru, terjadi peningkatan sel inflamasi dan kerusakan alveolus.

- b. Dampak terhadap Jantung

Merokok merupakan faktor penting dalam menyebabkan penyakit pembuluh darah dan jantung. Tidak hanya menyebabkan penyakit jantung koroner, tetapi juga mempengaruhi pembuluh darah otak dan ferrules. Nikotin dalam rokok tidak hanya merangsang kecanduan, tetapi juga merangsang pelepasan adrenalin, meningkatkan detak jantung, tekanan darah, kebutuhan oksigen jantung, dan menyebabkan aritmia. Nikotin juga mengganggu kerja sistem saraf, otak, dan banyak bagian tubuh lainnya, dan nikotin mengikat trombosit, menyebabkan adhesi trombosit.

c. Tukak Lambung dan Tukak Usus Dua Belas Jari

Duodenum menjaga keseimbangan antara sekresi asam lambung yang dapat mengganggu lambung dan sifat pelindungnya. Tembakau meningkatkan asam lambung dan duodenum. Perokok menderita dua kali lebih banyak daripada non-perokok.

d. Dampak terhadap Bayi

Wanita hamil yang merokok meningkatkan kemungkinan kelahiran prematur. Bayi dengan kedua orang tua perokok memiliki daya tahan tubuh yang lebih rendah pada tahun pertama, sehingga terkena bronkitis dua kali lebih banyak dibandingkan bukan perokok dan 30% lebih banyak dari infeksi lainnya. Ada bukti bahwa anak-anak yang orang tuanya merokok mengalami keterbelakangan dalam perkembangan intelektual.

e. Impotensi

Merokok dapat meningkatkan disfungsi ereksi sekitar 50% pada pria berusia 30 - 40 tahun. Anda tidak bisa ereksi tanpa darah mengalir melalui penis anda, jadi pembuluh darah anda harus dalam kondisi baik. Merokok dapat merusak pembuluh darah, dan nikotin mempersempit arteri yang menuju ke penis, mengurangi aliran darah dan tekanan darah ke penis. Efek ini meningkat seiring waktu. Masalah ereksi ini merupakan peringatan dini bahwa rokok telah merusak bagian tubuh lainnya.

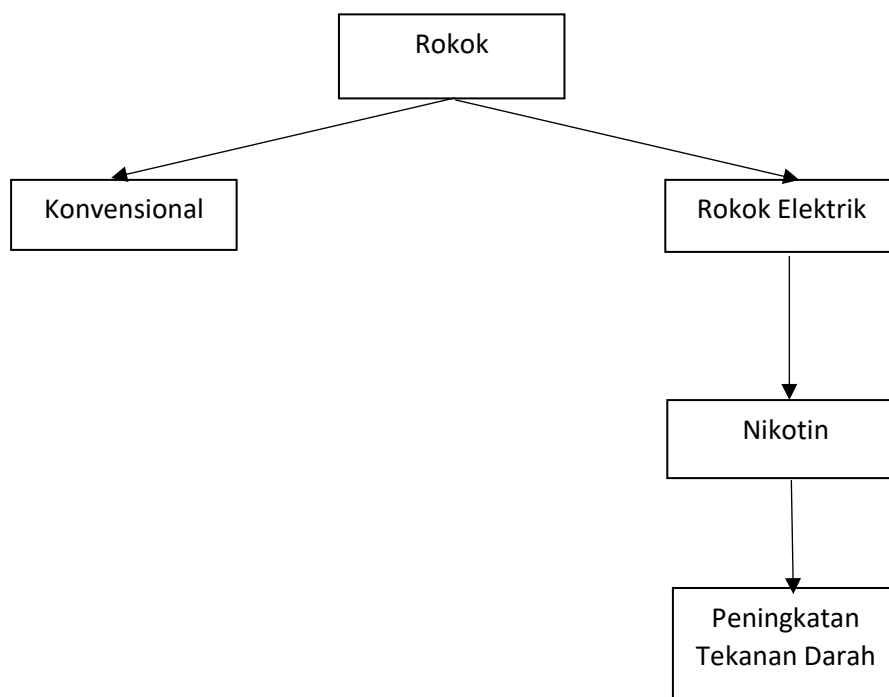
2.3.6 Hubungan Penggunaan Rokok Elektrik dengan Tekanan Darah

Salah satu kandungan dalam rokok elektrik adalah nikotin. Alkaloid alami cair tidak berwarna, nikotin adalah basa lemah yang mudah menguap dan dapat melewati sawar darah otak. Nikotin dimetabolisme di hati, paru-paru dan ginjal (Tanuwihardja & Agus Dwi Susanto, 2012).

Ketika merokok, nikotin akan terhisap dan diikuti oleh difusi cepat nikotin ke dalam paru-paru. Setelah memasuki paru-paru, nikotin dengan cepat diserap dan mencapai otak dalam waktu 15-20 detik setelah pernafasan. Nikotin kemudian bekerja pada pentamerik nAChR (*Actions of Nicotinic Cholinergic Receptors*) di

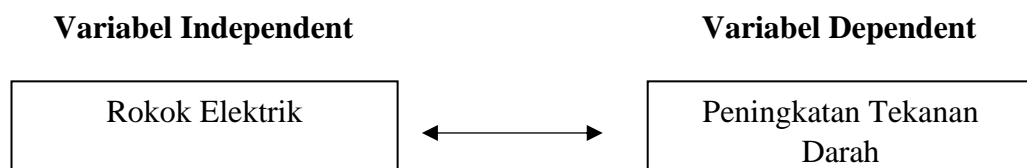
otak. nAChRs ditemukan tidak hanya di otak, tetapi juga di sistem saraf (sistem saraf otonom dan otot rangka) dan beberapa bagian non-saraf. Aktivasi nikotin dari nAChRs merangsang sistem saraf simpatis. Stimulasi simpatis mengaktifkan pelepasan norepinefrin dari neuron adrenergik dan meningkatkan pelepasan adrenalin dari kelenjar adrenal (M.Abdan Syakuro, 2019).

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep