

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Merokok

Merokok adalah aktivitas menghisap asap rokok atau membakar asap rokok. Merokok juga merupakan salah satu penyebab penyakit dan kematian di dunia. Merokok menyebabkan masalah pada kesehatan, sosial, ekonomi, dan lingkungan tidak saja bagi perokok tetapi juga bagi orang lain (Kementrian Kesehatan RI, 2015).

2. Rokok

a. Definisi Rokok

Menurut Peraturan Pemerintah No. 109 (2012) tentang pengamanan bahan yang mengandung zat adiktif berupa produk tembakau bagi kesehatan, rokok adalah produk tembakau yang ditujukan untuk dibakar, dihisap, atau dihirup asapnya yang dihasilkan tanaman *nicotiana tobacum*, *nicotiana rustica*, atau jenis lainnya yang asapnya mengandung nikotin dan tar, dengan atau tidak dengan bahan tambahan.

b. Efek Merokok

Menurut Papathanasiou *et al.* (2014) efek merokok pada tubuh meliputi :

a. Fungsi Vaskular

Rokok menyebabkan perubahan patologis pada fungsi endotel yang ditandai ketidakseimbangan antara vasokonstriksi dan vasodilatasi substansi yang berasal dari endothelium. Pada keadaan normal, zat radikal bebas yang beredar pada tubuh manusia dinetralkan oleh sistem pertahanan tubuh. Namun, jika radikal bebas dalam darah terus meningkat karena paparan yang berbahaya seperti merokok, maka radikal bebas tidak dapat diregulasi dan dapat menyebabkan sel-sel rusak akibat adanya mutasi berbahaya. Selain itu, radikal bebas dalam jumlah besar yang terkandung pada asap rokok dapat meningkatkan stress oksidatif. Perubahan patologis pada fungsi endotel mengarah pada disfungsi endotel yang dapat mengarah pada penyakit kardiovaskular.

b. Metabolisme Lipid

Nikotin dalam rokok memiliki efek yang signifikan pada metabolisme lipid dan pengaturan lipid dalam darah. Merokok meningkatkan jumlah serum kolesterol dan trigliserida. Nikotin menyebabkan pelepasan adrenalin pada korteks adrenal sehingga meningkatkan jumlah asam lemak bebas pada perokok. Pelepasan asam lemak bebas di jantung dapat meningkatkan kebutuhan oksigen miokard sehingga menambah beban kerja miokard.

c. Aterosklerosis

Arteriosklerosis adalah gangguan pada arteri berupa penebalan dan pengerasan seluruh jenis arteri. Salah satu bentuknya adalah aterosklerosis. Merokok dapat meningkatkan resistensi pembuluh darah perifer yang menyebabkan peningkatan afterload jantung. Aterosklerosis juga disebabkan oleh peningkatan kadar fibrinogen di dalam sirkulasi darah yang secara langsung berefek pada kenaikan jumlah trombosit. Nikotin dalam rokok meningkatkan lipolisis, menyebabkan peningkatan asam lemak bebas yang kemudian meningkatkan stres oksidatif. Kondisi ini menyebabkan kerusakan dan disfungsi endotel dan peradangan pembuluh darah meningkat yang memberikan kontribusi terhadap aterosklerosis dan penyakit kardiovaskular.

d. Denyut Jantung

Merokok berkaitan dengan skor denyut jantung pada saat istirahat dan selama olahraga. Pada saat istirahat, skor denyut jantung perokok lebih tinggi dibanding dengan yang tidak merokok. Pada saat latihan, terjadi peningkatan kebutuhan metabolik dan peningkatan curah jantung. Merokok meningkatkan denyut jantung selama latihan progresif.

3. Sistem Saraf Otonom

Sistem saraf otonom merupakan bagian sistem saraf yang mengatur fungsi viseral tubuh. Sistem saraf otonom mempunyai sifat

yang dominan yaitu kecepatan dan intensitasnya dalam mengubah fungsi viseral tubuh dalam waktu singkat. Sistem ini juga membantu mengatur tekanan darah arteri, gerak dan sekresi gastrointestinal, pengosongan kandung kemih, berkeringat, suhu tubuh, dan banyak aktivitas lainnya. Sistem saraf otonom terletak di medula spinalis, batang otak, dan hipotalamus. Seringkali sistem saraf otonom bekerja sebagai refleks viseral, yaitu sinyal-sinyal sensorik yang masuk ke ganglia medula, batang otak, atau hipotalamus dapat menimbulkan respon yang sesuai untuk kembali langsung ke organ-organ viseral dan mengatur aktivitas organ-organ tersebut. Sinyal otonom dikirimkan ke seluruh tubuh melalui dua subdivisi utama, sistem saraf simpatis dan sistem saraf parasimpatis (Guyton dan Hall, 2011).

a. Sistem Saraf Simpatis

Sistem ini merupakan sistem dua neuron, dimana setiap jaras simpatis dari medula ke jaringan yang terangsang terdiri atas dua neuron yaitu neuron preganglionik dan neuron postganglionik. Sistem saraf simpatis terletak di medula spinalis antara segmen torakal pertama (T-1) dan lumbal kedua (L-2). Pada medula adrenal, ujung saraf simpatis berakhir pada sel neuron khusus yang mensekresikan hormon epinefrin dan norepinefrin ke dalam aliran darah (Guyton dan Hall, 2011).

Menurut Sherwood (2014), sistem saraf simpatis berperan penting dalam situasi penuh ancaman seperti aktivitas fisik berat,

situasi darurat, atau penuh stress. Respon ini disebut juga respon “*fight or flight*” karena sistem saraf simpatis menyiapkan tubuh untuk melawan atau lari dari ancaman. Dalam situasi ini, jantung berdetak lebih cepat dan lebih kuat, tekanan darah meningkat akibat penyempitan pembuluh darah, saluran pernafasan berdilatasi untuk memaksimalkan aliran udara, glikogen dan simpanan lemak diuraikan untuk mengeluarkan bahan bakar tambahan ke dalam darah, dan pembuluh darah yang memperdarahi otot rangka dilatasi.

b. Sistem Saraf Parasimpatis

Sistem saraf parasimpatis meninggalkan sistem saraf pusat melalui saraf kranial III, VII, IX, X dan saraf sakral II dan III, terkadang saraf sakral I dan IV. Sekitar 75% dari seluruh serat saraf parasimpatis terdapat dalam saraf kranial X (*nervus vagus*) ke bagian toraks dan abdomen pada tubuh (Guyton dan Hall, 2011).

Sistem saraf parasimpatis berperan dalam keadaan tenang dan santai dimana pada keadaan ini, tubuh melakukan aktivitas tanpa ancaman seperti aktivitas pada pencernaan. Sistem saraf parasimpatis mendorong tubuh untuk berespon “*rest and digest*” yaitu memperlambat aktivitas yang ditingkatkan oleh sistem saraf simpatis (Sherwood, 2014).

Tabel 2.1 Efek sistem saraf otonom pada organ tubuh manusia (Sherwood, 2014)

Organ	Efek stimulasi simpatis	Efek stimulasi parasimpatis
Jantung	↑ kecepatan dan kekuatan kontraksi jantung	↓ kecepatan dan kekuatan kontraksi jantung
Pembuluh darah	Konstriksi	Dilatasi pembuluh yang memperdarahi penis dan klitoris
Paru – paru	Dilatasi saluran nafas Menghambat pengeluaran mukus	Konstriksi bronkiolus Stimulasi sekresi mukus
Pencernaan	↓ gerakan Kontraksi stingfer Menghambat sekresi pencernaan	↑ gerakan Relaksasi stingfer Stimulasi sekresi pencernaan
Kandung kemih	Relaksasi	Pengosongan
Mata	Dilatasi pupil Menyesuaikan mata melihat jauh	Konstriksi pupil Menyesuaikan mata melihat dekat
Hati	Pembebasan glukosa	Tidak ada
Sel adiposa	Pembebasan asam lemak	Tidak ada
Pankreas eksokrin	Menghambat sekresi	Stimulasi sekresi
Kelenjar keringat	Stimulasi sekresi sebagian besar kelenjar	Stimulasi sekresi beberapa kelenjar
Kelenjar liur	Pengeluaran sedikit liur kental kaya mukus	Pengeluaran banyak liur encer kaya enzim
Medula adrenal	Menstimulasi sekresi epinefrin dan norepinefrin	Tidak ada
Pankreas endokrin	Menghambat sekresi insulin, stimulasi glukagon	Stimulasi sekresi insulin dan glukagon
Genetalia	Ejakulasi dan kontraksi orgasme pria, kontraksi orgasme wanita	Ereksi pada pria dan wanita
Aktivitas otak	↑ kewaspadaan	

c. Efek Merokok pada Sistem Saraf Otonom

Merokok dapat menyebabkan disfungsi sistem saraf otonom.

Nikotin menstimulasi peningkatan saraf simpatis dan menyebabkan pusat vasomotor pada medula mensekresikan hormon norepinefrin dan selanjutnya melepaskan katekolamin dari ujung saraf bebas

saraf simpatis sehingga menyebabkan peningkatan pada TD, peningkatan denyut jantung, peningkatan kontraktilitas jantung, dan peningkatan kerja miokard. Oleh karena itu, efek merokok pada fungsi kardiovaskular berhubungan dengan efek nikotin secara langsung atau tidak langsung melalui pelepasan neurotransmitter dalam sirkulasi darah (Papathanasiou *et al.*, 2014).

Kandungan dalam asap rokok juga mempengaruhi sistem saraf otonom yaitu peningkatan aktivitas saraf simpatis yang dapat dilihat melalui perubahan aktivitas TD. Setiap perubahan pada tekanan darah secara langsung dapat memicu refleksi yang disebut refleksi baroreseptor (Sherwood, 2014). Pada individu yang merokok, ketika terjadi peningkatan TD pada awalnya secara otomatis barorefleksi akan menyesuaikan sehingga TD menjadi normal tetapi saat terjadi kerusakan pada barorefleksi, TD yang seharusnya normal tetap tinggi sehingga menyebabkan peningkatan aktivitas saraf simpatis (Middlekauff *et al.*, 2014).

4. *Cold Pressor Test* (CPT)

a. Pengertian

CPT adalah metode sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur aktivitas saraf simpatis. CPT dilakukan dengan mengukur respon TD terhadap stimulus dingin yang diberikan selama percobaan. Uji ini digunakan untuk mendeteksi penyakit hipertensi sejak dini. Respon dari CPT dapat dijadikan sebagai

indikasi untuk memprediksi kejadian hipertensi di masa yang akan datang (Silverthorn dan Michael, 2013).

b. Respon tekanan darah terhadap CPT

Menurut Sarosa *et al.* (2009) respon tekanan darah dikatakan hipereaktif, normoreaktif, dan hiporeaktif apabila :

- 1) Kenaikan TD ≥ 20 mmHg dikategorikan sebagai hipereaktif.
- 2) Kenaikan TD 10 – 19 mmHg dikatakan normoreaktif.
- 3) Kenaikan TD < 10 mmHg dikategorikan sebagai hiporeaktif.

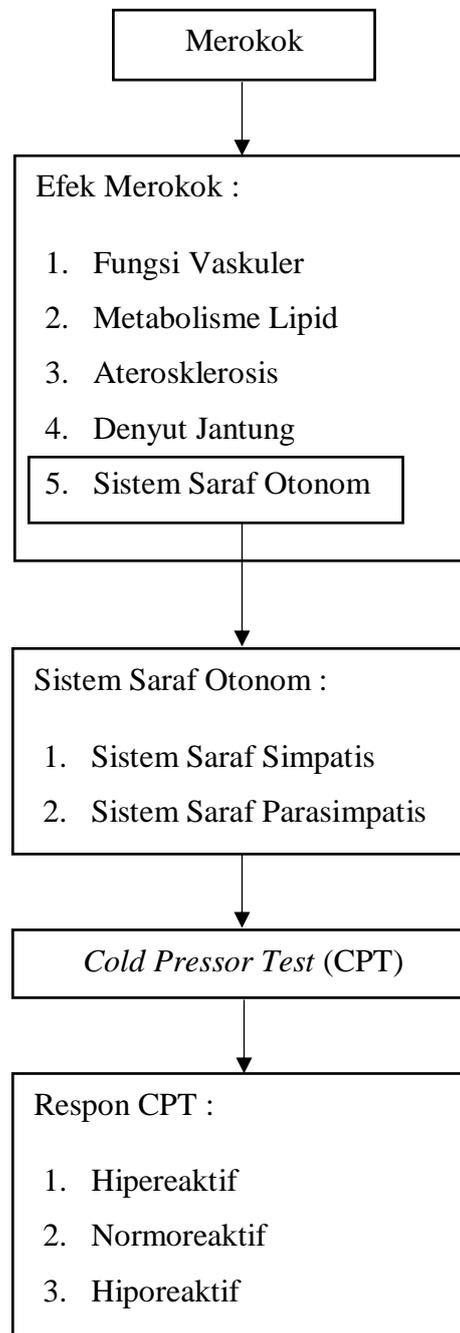
c. Faktor yang mempengaruhi TD

Terdapat beberapa faktor berupa respon dan refleks yang dapat mempengaruhi tekanan darah antara lain kemoreseptor yang meningkatkan TD melalui mekanisme pernafasan, reseptor volume atrium kiri dan osmoreseptor hipotalamus yang berhubungan dengan keseimbangan air dalam tubuh, respon emosi dan perilaku yang berhubungan dengan kardiovaskular, perubahan kardiovaskular yang berhubungan dengan olahraga, kontrol hipotalamus pada pengaturan suhu terhadap arteriol kulit yang dapat menurunkan TD, bahan – bahan vasoaktif, dan yang paling utama adalah refleks baroreseptor karena fungsi utamanya mengatur TD (Sherwood, 2014).

Baroreseptor yang terdapat di arkus aorta dan sinus karotis ini membantu tubuh menjaga TD agar dalam rentang normal (Stuart, 2013). Ketika terjadi perubahan TD baroreseptor

memberikan sinyal umpan balik yang dikirim kembali ke sistem saraf otonom untuk menyeimbangkan TD ke nilai normal (Guyton dan Hall, 2011).

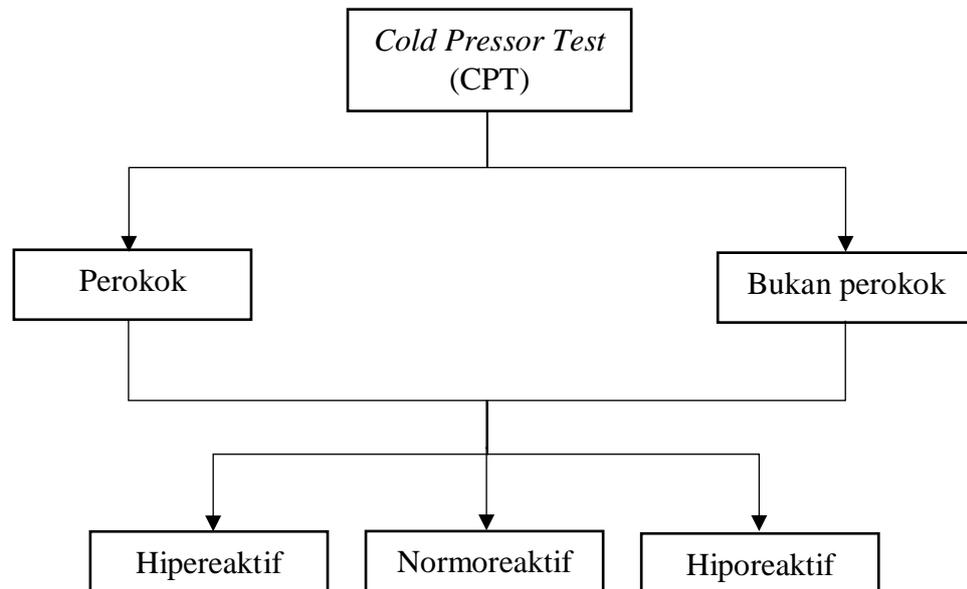
B. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber : Kementerian Kesehatan RI (2015); Peraturan Pemerintah No. 109 (2012); Papathanasiou *et al.* (2014); (Guyton dan Hall, 2011); Sherwood (2014); (Silverthorn dan Michael, 2013); Sarosa *et al.* (2009)

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah ada perbedaan sistem saraf otonom pada remaja perokok dan bukan perokok.