

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perilaku merokok masih sangat sulit dipisahkan dari kebiasaan masyarakat dunia hingga rokok pun masih menjadi primadona bagi permasalahan global yang terus mengancam kesehatan masyarakat dunia.¹ Beratnya tuntutan hidup di era global yang semakin kompleks menuntut masyarakat untuk dapat terus beradaptasi dimana hal ini dapat meningkatkan kejadian stress dan depresi. Sebagian masyarakat global pun berusaha mencari jalan keluar untuk dapat bertahan. Salah satunya adalah dengan menggunakan rokok tembakau konvensional yang dapat merangsang peningkatan hormon dopamin sehingga memberikan efek ketenangan pada pikiran, sensasi nikmat dan kecanduan.²⁻⁵

Rokok masih menjadi permasalahan global yang terus mengancam kesehatan masyarakat dunia. *World Health Organization* (WHO) tahun 2013 melaporkan bahwa dampak buruk yang diakibatkan dari perilaku merokok telah membunuh lebih dari tujuh juta orang per tahun, dimana lebih dari lima juta korban adalah perokok aktif, mantan perokok dan pengguna “*smokeless tobacco*” (jenis tembakau hisap tanpa proses pembakaran). Sedangkan lebih dari enam ratus ribu korban sisanya adalah perokok pasif. Sekitar satu orang meninggal setiap enam detik akibat rokok. Lebih dari 1,3 miliar perokok di dunia dengan jumlah hingga setengah dari

penggunanya saat ini pada akhirnya akan mati akibat penyakit yang berhubungan dengan rokok.⁶

Centers for Disease Control and Prevention tahun 2016 melaporkan bahwa merokok merupakan penyebab penyakit, kecacatan serta kematian yang dapat dicegah. Rokok telah membunuh lebih dari 480.000 kematian setiap tahunnya.⁷ *World Health Organization* (WHO) tahun 2018 melaporkan bahwa merokok merupakan ancaman kesehatan masyarakat terbesar yang dihadapi masyarakat dunia dimana rokok telah mematikan lebih dari 7 juta orang per tahun. Lebih dari 6 juta dari kematian tersebut adalah perokok aktif sedangkan sekitar 890.000 sisanya adalah bukan perokok yang terpapar asap rokok (perokok pasif).⁵

Asap rokok tembakau berbahaya bagi kesehatan tubuh. Pada orang dewasa, asap rokok dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular dan penyakit pernafasan serius, seperti penyakit jantung koroner dan kanker paru-paru. Asap rokok tembakau dengan konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kematian mendadak pada bayi. Pada wanita hamil, asap rokok tembakau dapat menyebabkan berat badan lahir rendah. Asap rokok tembakau yang dihirup oleh perokok pasif telah menyumbang lebih dari 890.000 kematian prematur per tahun.^{1,8,9}

Beratnya komplikasi yang ditimbulkan dari rokok tembakau konvensional ini mendorong terciptanya inovasi berupa rokok elektrik. Pada mulanya, kehadiran rokok ini ditujukan sebagai alternatif untuk menurunkan gejala *withdrawal* bagi pengguna rokok untuk berhenti

merokok dengan cara menurunkan dosis nikotin secara perlahan. Namun, dalam prakteknya rokok elektrik mulai kehilangan perannya sebagai alternatif untuk berhenti merokok melainkan sebagai gaya hidup kekinian di kalangan masyarakat.¹⁰

Penelitian *National Center for Health Statistics* (NCHS) dan *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) pada tahun 2014 di Amerika Serikat menunjukkan bahwa 12,6% penduduk dewasa Amerika Serikat pernah mencoba rokok elektrik sedikitnya satu kali dalam hidupnya. Lebih dari 50% mantan perokok konvensional menggunakan rokok elektrik sebagai NRT (*nicotine replacement therapy*) yaitu upaya mencegah gejala *withdrawal* dari nikotin dan 20,3% penggunaanya menjadi pengguna tetap rokok elektrik. Sekitar 3,2% penduduk dewasa Amerika Serikat yang tidak pernah mencoba rokok sebelumnya menjadi pengguna tetap rokok elektrik.¹¹

Rokok elektrik dirancang untuk menghasilkan nikotin stimultan melalui bentuk aerosol. Nikotin dalam rokok elektrik dilarutkan dalam pelarut organik yang tidak berbahaya, seperti gliserol dan propilen glikol, kemudian larutan tersebut diubah menjadi bentuk aerosol melalui pemanasan listrik yang dikendalikan sehingga rokok elektrik mengandung sebagian besar nikotin dan fase gas dari pelarut. Berbeda dengan rokok konvensional yang tidak hanya mengandung nikotin dan turunan nitrosamin, asap rokok konvensional juga mengandung banyak (> 7.000) hasil samping pembakaran yang tidak sempurna seperti hidrokarbon

polisiklik aromatik (PAH), amina aromatik, aldehid, dan benzena, yang bersifat karsinogenik serta iritatif bagi manusia. Rokok konvensional juga memiliki aroma yang kuat. Rokok konvensional dinilai berbahaya dan karsinogenik bagi perokok. Budaya merokok sudah menjadi kebiasaan bagi penduduk Indonesia bahkan dunia. Tingginya efek negatif yang ditimbulkan oleh rokok konvensional mendorong para peneliti untuk mencari alternatif pengganti rokok konvensional. Rokok elektrik (*e-cigs*) merupakan salah satu solusi yang dinilai dapat menyingkirkan dampak negatif yang tidak menyenangkan dari rokok konvensional.^{8-10,12}

Tampilan rokok elektrik yang *stylish*, modern dan memiliki variasi banyak rasa ini tidak hanya menarik perhatian para pengguna rokok konvensional melainkan juga kalangan remaja muda, anak-anak bahkan orang dewasa untuk mencicipi sensasi rasa rokok elektrik sehingga secara tidak langsung keberadaan rokok elektrik ini juga dapat meningkatkan tingkat penggunaan rokok elektrik di kalangan remaja dan anak-anak.¹⁰

Penelitian Canistro *et al.* menunjukkan paparan rokok elektrik menyebabkan efek toksik yang turut berkontribusi pada kanker.⁸ Penelitian Muthumalage *et al.* menunjukkan paparan rokok elektrik dapat menyebabkan stress oksidatif dan kerusakan jaringan paru.¹³ Penelitian Shields *et al.* menunjukkan paparan rokok elektrik dapat meningkatkan *reactive oxygen species* (ROS) yang merupakan radikal bebas pada tubuh.¹⁴

Radikal bebas merupakan molekul yang kehilangan satu buah elektron dari pasangan elektron bebasnya sehingga bersifat reaktif terhadap molekul disekitarnya. Ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan dalam tubuh dapat menyebabkan stress oksidatif seperti kerusakan sel dan jaringan tubuh.^{15,16} Salah satu marker dari radikal bebas adalah malondialdehid.¹⁷ Penelitian Solak *et al.* dan Kalra *et al.* menunjukkan terdapat peningkatan kadar malondialdehid pada pengguna rokok dibandingkan non pengguna rokok.^{18,19}

Terbatasnya informasi yang menunjukkan kadar malondialdehid pada pengguna rokok elektrik mengindikasikan perlunya dilakukan penelitian mengenai pengaruh inhalasi cairan rokok elektrik terhadap kadar malondialdehid serum tikus.

1.2 Permasalahan Penelitian

Bagaimanakah pengaruh inhalasi cairan rokok elektik terhadap kadar malondialdehid serum tikus?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh inhalasi cairan rokok elektrik terhadap kadar malondialdehid serum tikus Wistar.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui pengaruh inhalasi cairan rokok elektrik nikotin terhadap kadar malondialdehid serum tikus Wistar

2. Mengetahui pengaruh inhalasi cairan rokok elektrik non nikotin terhadap kadar malondialdehid serum tikus Wistar
3. Membandingkan kadar malondialdehid serum tikus perlakuan normal dengan tikus yang diberi inhalasi cairan rokok elektrik bernikotin dan non nikotin

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi baru bagi ilmu pengetahuan mengenai pengaruh inhalasi cairan rokok elektronik terhadap kadar malondialdehid serum tikus Wistar.

1.4.2 Bagi Kedokteran Klinis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi bagi masyarakat tentang inhalasi cairan rokok elektrik terhadap kadar malondialdehid serum tikus Wistar.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat terutama para perokok elektrik mengenai dampak inhalasi cairan rokok elektronik terhadap kadar malondialdehid.

1.4.4 Bagi Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan referensi pustaka penelitian selanjutnya mengenai permasalahan pengaruh inhalasi cairan rokok elektronik terhadap kadar malondialdehid.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian penelitian

Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
1	Tursinawati Y, Yazid N, Purnawati FW. <i>Gambaran Histopatologi Ventrikel Kiri Tikus Yang Diberi Paparan Rokok Elektrik (ENDS) Dan Konvensional. Qanun Med. 2017;1(2):1-7. Lala²⁰</i>	Penelitian menggunakan metode eksperimen murni laboratorik dengan rancangan penelitian <i>post test only control group design</i> . Hewan coba: 18 ekor tikus Wistar jantan yang dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol meliputi 6 ekor tikus Wistar jantan tanpa perlakuan, kelompok perlakuan 1 (P1) yang diberi paparan rokok konvensional dengan dosis 5 batang dalam 2 kali pemaparan per hari serta kelompok perlakuan 2 (P2) yang diberi paparan rokok elektrik (ENDS) dengan dosis 3ml dengan kandungan 3mg nikotin dalam 2 kali pemaparan per hari (2x1,5ml per hari). Perlakuan dilakukan selama 30 hari.	Pada gambaran histopatologi ventrikel kiri tikus yang diberi inhalasi rokok konvensional lebih banyak dari pada inti sel piknotik pada kelompok kontrol dan kelompok yang diberi paparan rokok elektrik (ENDS). Jumlah inti sel piknotik tikus yang diberi paparan rokok elektrik (ENDS) lebih banyak dari pada jumlah inti sel piknotik tikus yang diberi perlakuan normal.
2	Karim D, Ilyas S, Ardinata D. <i>Pengaruh Paparan Asap Rokok Elektrik Terhadap Motilitas dan Kadar MDA Testis Mencit Jantan. Universitas Riau; 2009. ²¹</i>	Penelitian menggunakan metode eksperimen murni laboratorik dengan rancangan penelitian <i>post test only control group design</i> . Hewan coba: 20 ekor mencit jantan <i>Mus musculus</i> terbagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol meliputi 10 ekor mencit jantan yang diberi perlakuan normal dan kelompok perlakuan meliputi 10 ekor mencit jantan yang diberi inhalasi aerosol cairan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan kimia dalam aerosol rokok elektrik berpotensi meningkatkan radikal bebas yang berpotensi menurunkan motilitas sperma dan meningkatkan kadar malondialdehid.

		rokok elektrik 1 kali sehari dengan lama waktu inhalasi 15 menit selama 15 hari.	
3	Lee H, Park S, Weng M, Wang H, Huang WC, Lepor H. E-cigarette Smoke Damages DNA and Reduces Repair Activity In Mouse Lung , Heart , and Bladder As Well As In Human Lung and Bladder Cells. PNAS Plus J. 2017;1(1):1–10. 22	Penelitian menggunakan metode eksperimen murni laboratorik dengan rancangan penelitian <i>post test only control group design</i> Hewan coba: 20 ekor tikus jantan diberi inhalasi aerosol cairan rokok elektrik selama 3 jam per hari selama 5 hari dalam seminggu dan dilaksanakan selama 12 minggu dengan dosis 1,6 mL cairan rokok elektrik yang mengandung 10mg/mL nikotin.	Hasil menunjukkan bahwa aerosol cairan rokok elektrik dapat meningkatkan radikal bebas dalam tubuh seperti senyawa O ⁶ -methyl-deoxuguanosin pada jaringan paru, kandung kemih dan jantung. Aerosol cairan rokok elektrik nikotin dapat menurunkan kemampuan perbaikan DNA, memicu mutasi DNA serta kerusakan jaringan.

Dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini dikatakan berbeda dalam hal variabel bebas , variabel terikat, rancangan, subyek, waktu dan tempat penelitian yang berbeda.

- Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis cairan rokok elektrik yaitu 3 mL cairan rokok elektrik nikotin dan cairan rokok non nikotin dengan kandungan 3 mg nikotin dengan frekuensi pemaparan 2 kali per hari (2 x 1.5 mL per hari).
- Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar malondialdehid dalam serum tikus.