

**LITERATURE REVIEW: PERBANDINGAN
PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK ELEKTRIK
DAN KONVENSIONAL TERHADAP GANGGUAN
HISTOPATOLOGI PARU DAN JANTUNG
PADA HEWAN COBA
NASKAH PUBLIKASI**



Disusun Oleh:

Zaenal Qosim

1811304075

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2022**

***LITERATURE REVIEW: PERBANDINGAN
PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK ELEKTRIK
DAN KONVENSIONAL TERHADAP GANGGUAN
HISTOPATOLOGI PARU DAN JANTUNG
PADA HEWAN COBA***

NASKAH PUBLIKASI

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Mencapai Gelar
Sarjana Terapan Kesehatan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta



Disusun Oleh:
Zaenal Qosim
1811304075

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2022**

**PERBANDINGAN PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK ELEKTRIK
DAN KONVENSIONAL TERHADAP GANGGUAN HISTOPATOLOGI
PARU DAN JANTUNG PADA HEWAN COBA**

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun oleh:
ZAENAL QOSIM
1811304075**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : **ARIF YUSUF WICAKSANA, M.Sc., Apt.**

25 November 2022 09:06:35



LITERATURE REVIEW: PERBANDINGAN PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK ELEKTRIK DAN KONVENSIONAL TERHADAP GANGGUAN HISTOPATOLOGI PARU DAN JANTUNG PADA HEWAN COBA

Zaenal Qosim²⁾, Arif Yusuf Wicaksana³

ABSTRAK

Rokok elektrik merupakan alat yang dibuat hampir mirip dengan rokok konvensional yang digunakan untuk menyalurkan nikotin dari bentuk cair ke dalam bentuk uap dengan cara dipanaskan. Menurut survei Global Adult Tobacco Survey (GATS) tahun 2021 di Indonesia menunjukkan prevalensi perokok elektrik naik dari 0.3% (2011) menjadi 3% (2021). Resiko meninggal lebih dari 40% di dunia karena penyakit paru-paru akibat merokok, seperti kanker, penyakit pernapasan kronis, dan TBC. Penyakit pada paru – paru dan jantung dapat diketahui tingkat resiko kerusakan sel yang terpapar zat toksik menggunakan salah satu pemeriksaan laboratorium yaitu histopatologi. Penegakan diagnosis melalui pengamatan terhadap jaringan yang dicurigai adanya kelainan pada suatu organ. Pemeriksaan histopatologi merupakan metode yang dimulai dengan pemotongan jaringan pada organ tertentu hingga diubah menjadi preparat yang siap diamati atau dianalisis menggunakan mikroskop. Tujuan penelitian ini untuk melihat dampak buruk rokok elektrik dan konvensional terhadap histopatologi paru dan jantung pada hewan coba. Metode yang digunakan adalah metode *Literature Review* pencarian dilakukan menggunakan 5 data base. Terdapat 11 jurnal yang digunakan sebagai sumber literatur dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil perbandingan pengaruh histopatologi paru dan jantung terhadap hewan didapatkan rata – rata mengalami kerusakan sel seperti degenerasi nekrosis, odema, dan infiltrasi sel radang pada organ paru – paru dan jantung. Kerusakan jaringan paru dan jantung diakibatkan adanya kandungan nikotin pada rokok elektrik dan konvensional yang menyebabkan stres oksidatif sehingga dapat merusak struktur sel jaringan. Analisis statistik berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian terdahulu tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat kerusakan histopatologi paru dan jantung akibat paparan asap rokok elektrik maupun konvensional.

Kata kunci: Paparan asap rokok pada histopatologi paru dan jantung

A LITERATURE REVIEW: COMPARISON OF EFFECT OF EXPOSURE TO ELECTRIC AND CONVENTIONAL CIGARETTE SMOKE ON LUNG AND HEART HISTOPATHOLOGICAL DISORDERS ON TESTING ANIMALS

Zaenal Qosim²⁾, Arif Yusuf Wicaksana³⁾

ABSTRACT

E-cigarettes are devices that are made almost similar to conventional cigarettes that are used to channel nicotine from liquid form into vapor form by heating. According to the Global Adult Tobacco Survey (GATS) survey in 2021 in Indonesia, the prevalence of e-smokers increased from 0.3% (2011) to 3% (2021). The risk of mortality is more than 40% in the world due to lung diseases due to smoking, such as cancer, chronic respiratory disease, and tuberculosis. Diseases of the lungs and heart can be determined the level of risk of cell damage exposed to toxic substances using one of the laboratory tests, namely histopathology. Enforcement of the diagnosis was through observation of the suspected tissue abnormalities in an organ. Histopathological examination is a method that begins with cutting tissue in certain organs until it is converted into preparations that are ready to be observed or analyzed using a microscope. The purpose of this study was to examine the adverse effects of e-cigarettes and conventional cigarettes on lung and heart histopathology in experimental animals. The method used the Literature Review method; the search was carried out using 5 databases. There were 11 journals used as literature sources and analyzed descriptively quantitatively. The results of the comparison of the histopathological effects of lung and heart on animals showed that on average they had cell damage such as necrotic degeneration, edema, and inflammatory cell infiltration in the lungs and heart organs. Damage to lung and heart tissue is caused by the nicotine content in electronic and conventional cigarettes which causes oxidative stress so that it can damage the structure of tissue cells. Statistical analysis based on data obtained from previous studies found no significant difference in the level of histopathological damage to the lungs and heart due to exposure to electronic or conventional cigarette smoke.

Keywords : Exposure to Cigarette Smoke on Lung and Heart Histopathology
Literature : 61 References (2011-2021)

A. PENDAHULUAN

Merokok merupakan suatu kebiasaan yang sudah tidak asing bagi masyarakat, dengan berbagai tingkat usia mulai dari anak-anak, remaja, dewasa hingga lanjut usia (Syarfa, 2015). Data WHO menunjukkan jumlah perokok di seluruh dunia sebesar 1,2 miliar orang dan 800 juta orang berada di negara berkembang. Prevalensi perokok lebih tinggi berada di negara dengan pendapatan yang rendah dan paling banyak pada kelompok penduduk dewasa muda dengan perbandingan berdasarkan jenis kelamin laki-laki 27% dan perempuan 21% (Kemenkes, 2013)

Dua jenis rokok yang diketahui digunakan oleh masyarakat yaitu rokok konvensional dan rokok elektrik. Rokok konvensional menggunakan tembakau yang harus dibakar terlebih dahulu dalam penggunaannya. Sementara rokok elektronik merupakan jenis inhaler berbasis baterai yang memberikan nikotin, disebut WHO sebagai *Electronic Nicotine Delivery System* (ENDS) atau sistem pengiriman elektronik nikotin. Rokok elektrik merupakan inovasi dalam usaha menghentikan kebiasaan merokok pada pengguna rokok konvensional. Sistem kerja pada rokok elektrik yaitu dengan memanaskan larutan sehingga terbentuk uap super jenuh, yang akan berkondensasi di sebelah tetesan halus setelah pencampuran dengan udara luar (Sosnowski *et al.*, 2018).

Salah satu kandungan yang sudah diketahui berbahaya pada rokok elektrik yaitu nikotin. Nikotin merupakan zat yang sangat adiktif karena dapat merangsang sistem saraf, meningkatkan tekanan darah

dan denyut jantung, menyempitkan pembuluh darah tepi, dan menyebabkan ketagihan atau ketergantungan pada penggunaanya (Hasanah, 2014).

Paru merupakan organ vital yang berperan dalam proses respirasi. Paru juga merupakan salah satu organ yang sering mengalami gangguan patologis, karena organ ini memiliki fungsi vital yaitu sebagai tempat pertukaran oksigen dan karbon dioksida. Sel pada struktur anatomis paru yang berperan dalam pertukaran oksigen dan karbondioksida adalah alveoli, yang berfungsi sebagai tempat difusi gas melalui dinding alveoli atau septa interalveolaris (Ardy *et al.*, 2020).

Selain organ paru, organ lain yang bisa terpapar asap rokok elektrik adalah jantung. Jantung merupakan organ yang terdiri atas tiga lapisan yaitu epikardium, miokardium, dan endokardium. Jantung terdiri atas empat ruang, yaitu dua atrium (serambi) dan dua ventrikel (bilik). Jantung berperan penting karena pada otot jantung terjadi kontraktilitas otot jantung yaitu sebagai pompa yang akan mengedarkan darah keseluruhan tubuh (Nurachmah & Angriani, 2011).

Mencit merupakan kelompok hewan mamalia yang sering digunakan sebagai hewan percobaan dalam penelitian. Penggunaan mencit sebagai sampel penelitian karena dari struktur anatomis dan fisiologis memiliki struktur yang hampir sama dengan hewan ternak lainnya. Selain itu, mencit mudah untuk dikembangbiakan, mudah dalam perawatan, jinak, dan memiliki siklus hidup yang relatif pendek (Hasanah & Rusny, 2015). Tikus putih (*Rattus*

norvegicus) juga banyak digunakan sebagai hewan coba dalam sebuah penelitian, tikus putih memiliki beberapa sifat yang menguntungkan sebagai hewan coba dalam penelitian diantaranya dapat berkembang biak dengan cepat, memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan mencit, dan mudah dipelihara dalam jumlah yang banyak, Tikus putih memiliki ciri-ciri seperti berkepala kecil, albino, ekor yang lebih panjang dibanding badannya, pertumbuhannya cepat, kemampuan laktasi tinggi, tempramennya baik dan tahan terhadap arsenik trioksida (Akbar, 2010). Mencit jantan sering digunakan dalam penelitian karena kondisi biologisnya stabil dibandingkan dengan mencit betina yang dipengaruhi dengan masa siklus estrus (Avisha & Utami, 2018).

Berdasarkan pendahuluan tersebut, banyak informasi mengenai masalah akibat paparan asap rokok elektrik terhadap fungsi paru dan jantung tetapi belum dijelaskan secara spesifik penelitian yang membahas perbandingan histopatologi paru dan jantung setelah paparan asap rokok elektrik dan konvensional

B. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis metode *literature review*, yang bersifat destruktif kualitatif dan kuantitatif. Menganalisis perbandingan secara kualitatif metode/teknik laboratorium yang digunakan untuk skrining kerusakan histopatologi paru dan jantung. Secara kualitatif dan kuantitatif menganalisis kerusakan histopatologi paru dan jantung dari berbagai *literature* yang *direview*. Sumber pencarian artikel jurnal yang digunakan sebagai rujukan utama

yaitu *Google Scholar*, PubMed, Neliti, *Science Direct* dan Portal Garuda.

Literatur yang digunakan merupakan artikel jurnal terbitan 2011-2021 dan kata kunci pencarian menggunakan metode PICO (*Population in Question, Intervention of Interest, Comparator dan Outcome*) sebagai berikut: pada judul penelitian "*literature review: perbandingan pengaruh paparan asap rokok elektrik dan konvensional terhadap gangguan histopatologi paru dan jantung pada hewan coba*". Penjabaran PICO berdasarkan penelitian antara lain; P= Mencit dan tikus putih, I= Paparan asap rokok elektrik, C= Paparan asap rokok konvensional, O= Mengidentifikasi paparan asap rokok elektrik terhadap gangguan histopatologi paru dan jantung.

Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan menyeleksi data yang relevan yang akan di *review* berdasarkan kriteria inklusi penelitian antara lain Jurnal berbahasa Inggris atau Indonesia, *literature* diakses *full teks* dalam format pdf, Jurnal tentang pengaruh asap rokok elektrik dan konvensional terhadap histopatologi paru dan jantung pada hewan coba, Rentang publikasi dari tahun 2011-2021.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan studi *literature* dengan cara mencari jurnal maupun artikel penelitian baik berbahasa Inggris maupun bahasa Indonesia dengan ketentuan jurnal 10 tahun terakhir yaitu terbitan tahun 2011-2021, melalui pencarian literatur di dalam *database Google Scholar*, PubMed, Neliti, *Science Direct* dan Portal

dengan kata kunci “Asap rokok elektrik, histopatologi paru dan histopatologi jantung”, dan “Asap rokok Konvensional, histopatologi paru dan histopatologi jantung” untuk *database* Bahasa Indonesia sedangkan untuk Bahasa Inggris “*E-cigarette smoke, pulmonary histopathology and heart*

1. Proses Pemaparan Pada Hewan Coba

Proses pemaparan asap rokok yang dilakukan dalam beberapa penelitian menggunakan beberapa perlakuan. Tikus yang digunakan dalam penelitian dilakukan adaptasi terlebih dahulu, kemudian dibagi dalam beberapa perlakuan. Tikus yang masuk dalam perlakuan kontrol (K) tidak diberikan pemaparan asap rokok, baik konvensional maupun elektrik, tikus hanya diberi makanan dan minuman secara *ad libitum* selama pemeliharaan. Sedangkan, tikus yang diberi perlakuan paparan asap rokok konvensional memiliki beberapa dosis nikotin yang berbeda. Sementara itu perlakuan paparan asap rokok elektrik memiliki beberapa dosis nikotin yang berbeda juga. kandang pengasapan modifikasi memiliki dua lubang penghubung pada bagian depan yang dihubungkan dengan selang dan *three way*. Saluran pertama yang menghubungkan selang dengan batang rokok, saluran kedua yang menghubungkan selang dengan spuit untuk memompa rokok, dan saluran ketiga yang menghubungkan asap rokok dalam kandang pengasapan. Selain itu, kandang pengasapan juga ditutup rapat dengan plastik putih transparan. Tikus yang diberi paparan

Asap rokok konvensional

histopathology”.

Pada penelitian ini terdapat beberapa rumusan masalah yaitu: Bagaimana pengaruh histopatologi paru mencit dan tikus putih setelah terpapar asap rokok elektrik dan Bagaimana pengaruh histopatologi jantung mencit dan tikus putih setelah terpapar asap rokok elektrik.

maupun elektrik kemudian diamati perkembangannya sesuai dengan waktu pemeliharaan. Pada akhir pemeliharaan dengan berbagai perlakuan, tikus diterminasi dengan cara dislokasi leher dan diambil organ jantung serta paru-parunya untuk digunakan sebagai preparat histologis

2. Metode Histopatologi dengan Pewarnaan HE

Histoteknik merupakan metode atau rangkaian proses yang dimulai dengan pemotongan jaringan pada organ tertentu hingga diubah menjadi preparat yang siap diamati atau dianalisis menggunakan mikroskop. Organ yang diamati dapat berupa jaringan dari manusia ataupun hewan. Teknik histologi merupakan salah satu teknik yang digunakan di laboratorium. Hasil dari pemeriksaan berupa sajian setelah dilakukan pewarnaan sesuai dengan yang dibutuhkan, salah satunya adalah dengan pewarnaan Hematoksilin-Eosin. Rangkaian proses dalam pembuatan sajian histologi terdiri dari fiksasi (*fixation*), dehidrasi (*dehydration*), pembersihan (*clearing*), pembedahan (*impregnasi/embedding*), pengecoran (*blocking*), pemotongan jaringan (*sectioning*), pewarnaan (*staining*), perekatan (*mounting*), dan pelabelan (*labelling*).

3. Paparan Asap Rokok Elektrik

Kerusakan paru akibat paparan asap rokok elektrik dapat diidentifikasi dengan melihat

gambaran kerusakan histopatologi paru pada mencit dan tikus putih yang diperoleh dari beberapa jurnal.

Tabel 1 Gambaran Kerusakan Histopatologi Paru Mencit dan Tikus Putih Terhadap Rokok Elektrik

No Jurnal	Peneliti/ Tahun	Perlakuan Sempel Hewan Coba	Metode	Hasil Gambaran Kerusakan Histopatologi Paru Pada Hewan Coba
Jurnal 1	Arba Putra Indra <i>et al.</i> , (2019).	21 mencit yang dibagi ke dalam 3 kelompok, kontrol (K), Perlakuan satu (P1) dan perlakuan dua (P2). Kontrol tanpa perlakuan khusus, rokok elektrik di beri 3 mg/ml nikotin, rokok konvensional di beri 2,4 mg nikotin.	Pewarna an Hematok silin Eosin	Odema, infiltrasi sel radang, destruksi septum alveolus
Jurnal 2	Ardy <i>et al.</i> , (2020).	20 ekor tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) di bagi menjadi 5 kelompok P1 diberikan paparan uap rokok elektrik dengan e-liquid yang mengandung nikotin 0,3 mg/ml, P2 (3 mg/ml), P3 (12 mg/ml) dan P4 (36 mg/ml). Perlakuan diberikan selama 14 hari.	Pewarna an Hematok silin Eosin	Hemoragi, odema, infiltrasi sel radang



Widya
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

Jurnal 3	Triana <i>et al.</i> , (2020).	24 Mus musculus dibagi dalam 3 kelompok Kontrol (P0), perlakuan dengan pemberian asap rokok elektrik kandungan rasa strawberry (P1), dan perlakuan dengan pemberian asap rokok elektrik kandungan rasa tembakau (P2).	Pewarna an Hematok silin Eosin	Sel membran alveolus tidak berinti dan sel-sel endotelium di sekelilingnya tidak tampak, alveolus melebar, hubungan antar alveolus merenggang.
Jurnal 4	Sartika <i>et al.</i> , (2018).	24 ekor mencit dibagi menjadi dua kelompok kontrol (PO) dan perlakuan satu (P1).	Pewarna an Hematok silin Eosin	Degenerasi, nekrosis, proliferasi sel pneumosit tipe II, dan septa alveoli mengalami penebalan.
Jurnal 5	Monika <i>et al.</i> , (2019)	24 ekor Mencit dibagi menjadi dua kelompok	Pewarna an Hematok silin Eosin	Degenerasi dan nekrosis pada mukosa bronkiolus
Jurnal 6	Ewelina Wawryk <i>et al.</i> , (2019).	30 ekor tikus wistar dibagi menjadi tiga kelompok hewan dipapar untuk mengkonsumsi 0,6 ml / hari cairan yang mengandung 12 mg / ml nikotin.	Pewarna an Hematok silin Eosin	Infiltrasi dan septa alveolus menebal
Jurnal 7	Patbio <i>et al.</i> , (2015).	Tikus Wistar kelompok kontrol menerima salin fisiologis (NaCl 9%) (1 mL/kg bb); Dan kelompok nikotin hewan menerima nikotin	Pewarna an Hematok silin Eosin	Infiltrasi dan edema

(2,5 mg/kg bb) dalam salin fisiologis (pH = 7,4 - 0,2).

Jurnal 8	Rohmani <i>et al.</i> , (2018).	18 tikus norvegicus.	Rattus	Pewarna an Hematok silin Eosin	Destruksi septum alveolar dan infiltrasi sel radang
----------	---------------------------------	----------------------	--------	--------------------------------	---

Berdasarkan Tabel 1, terdapat kerusakan histopatologi paru akibat terpapar oleh asap rokok elektrik seperti seperti odema degenerasi sel, infiltrasi sel radang, destruksi septum alveolar, dan nekrosis. Penyebab terjadinya kerusakan karena paparan asap rokok elektrik secara terus menerus hingga menyebabkan kematian sel. Mekanisme kerusakan sel dimulai dari asap rokok elektrik yang masuk ke dalam tubuh seseorang melalui inhalasi akan menyebabkan tanda – tanda iritasi paru, selanjutnya partikel dari asap rokok elektrik akan diserap oleh paru – paru menuju ke peredaran darah. Pemaparan asap rokok elektrik terus menerus dapat meningkatkan radikal bebas pada sirkulasi darah, sehingga menimbulkan stres oksidatif yang memicu kejadian apoptosis ditandai terjadinya nekrosis pada sel.

Destruksi septum alveolar terjadi karena ketidak seimbangan oksidan dan antioksidan dalam tubuh yang dapat menyebabkan stress oksidatif

dan memicu inflamasi terutama pada jaringan alveolus yang terpapar asap rokok.

Menurut penelitian Putra *et al.* (2019), Sebelum terjadinya nekrosis ditandai dengan adanya pembengkakan yang disebut degenerasi sehingga terjadinya kematian sel atau nekrosis. Kematian sel atau nekrosis ditandai dengan adanya perubahan pada inti yang tipikal, yaitu piknosis, karioreksis, dan kariolisis. Inti yang mengalami piknosis akan menyusut dan berwarna gelap, batas yang tidak beraturan serta terjadi penggumpalan kromatin pada pengecatan Hematoksilin-Eosin (HE) menjadi basofilik.

4. Paparan Asap Rokok Konvensional

Gambaran kerusakan histopatologi paru yang dipaparkan asap rokok konvensional digunakan sebagai kontrol positif yang akan dibandingkan dengan kerusakan pada paparan asap rokok elektrik.

Tabel 2 Gambaran Kerusakan Histopatologi Paru Mencit dan Tikus Putih Terhadap Rokok Konvensional

No Jurnal	Peneliti/ Tahun	Perlakuan sembel hewan coba	Metode	Hasil Gambaran Kerusakan Histopatologi Paru Pada Hewan Coba
-----------	-----------------	-----------------------------	--------	---

Jurnal 1	Arba Putra Indra <i>et al.</i> , (2019).	21 mencit yang dibagi ke dalam 3 kelompok, kontrol (K), Perlakuan satu (P1) dan perlakuan dua (P2). Kontrol tanpa perlakuan khusus, rokok elektrik di beri 3 mg/ml nikotin, rokok konvensional di beri 2,4 mg nikotin.	Rattus	Pewarnaan Hematoksilin Eosin	Odema alveolus lebih luas dan banyak, infiltrasi sel radang, destruksi septum alveolus yang banyak
Jurnal 8	Rohmani <i>et al.</i> , (2018).	18 tikus norvegicus.	Rattus	Pewarnaan Hematoksilin Eosin	Destruksi septum alveolar dan infiltrasi sel radang
Jurnal 9	Hidayat <i>et al.</i> , (2018).	21 mencit dibagi menjadi tiga kelompok kontrol perlakuan satu dan perlakuan dua. Paparan asap rokok dilakukan selama 14 hari pada pagi dan sore	Rattus	Pewarnaan Hematoksilin Eosin	Odema, destruksi septum alveolar, infiltrasi sel radang

Berdasarkan Tabel 3, dampak yang ditimbulkan pada paparan asap rokok konvensional tidak jauh berbeda dengan dampak yang terpapar oleh rokok elektrik. Kerusakan sel yang diakibatkan oleh rokok konvensional yaitu berupa Odema, destruksi septum alveolar, dan infiltrasi sel radang, hanya saja pada rokok konvensional didapatkan kerusakan sedikit lebih banyak dari rokok elektrik namun tidak berbeda signifikan. Salah satu kandungan yang sama pada rokok elektrik dan konvensional yaitu berupa nikotin yang dapat memicu terjadinya kerusakan sel berupa degenerasi hingga kematian sel atau nekrosis.

Pada kelompok rokok konvensional terdapat banyak titik

piknosis karena memiliki salah satu kandungan nikotin dan juga banyak zat lain yang sudah diketahui toksik bagi tubuh namun secara gambaran kerusakan histopatologi paru tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Kandungan yang juga diketahui berbahaya bagi tubuh salah satunya adalah karbon monoksida (CO). Selain kerusakan yang ditimbulkan pada paru – paru juga terdapat kerusakan sel pada jantung

5. Paparan Asap Rokok Elektrik dan Konvensional Pada Histopatologi Jantung

Pada organ jantung juga mengalami kerusakan gambaran histopatologi berupa perubahan struktur sel jantung.

Tabel 3 Gambaran Kerusakan Histopatologi Jantung Mencit dan Tikus Putih Pada Rokok Elektrik Dan Konvensional

No Jurnal	Peneliti/Tahun	Perlakuan hewan coba	Metode	Hasil Pengamatan Kerusakan Histopatologi Sel jantung	
				Rokok Elektrik	Rokok konvensional
Jurnal 10	Tursin awati <i>et al.</i> , (2017)	18 tikus Rattus norvegicus, dibagi menjadi tiga kelompok kontrol (K), Kelompok perlakuan satu konvensional (P 1) dan perlakuan dua (P 2) rokok elektrik. paparan asap rokok konvensional dengan dosis 5 batang dalam 2x paparan per hari dan paparan asap ENDS dengan dosis 3 ml dengan kandungan 3 mg nikotin dalam 2x paparan per hari, dilakukan selama 30 hari.	Pewarnaan Hemato ksilin Eosin	Inti sel piknotik dengan nilai rata-rata 19,50	Inti sel piknotik dengan nilai rata-rata 21,40
Jurnal 11	Putra <i>et al.</i> , (2017)	24 Mencit dibagi menjadi dua kelompok kontrol (P0) dan perlakuan (PI) diberikan paparan asap rokok elektrik rasa strawberry dengan kandungan nikotin 6 mg selama tiga minggu. diberikan selama.	Pewarnaan Hemato ksilin Eosin	Degenerasi kardiomiost, nekrosis dan peradangan ringan	

30 menit di dalam kardus yang telah dimodifikasi.

Kerusakan histopatologi jantung yang dipaparkan dengan rokok elektrik dan konvensional dinilai dari banyaknya inti sel piknotik yang ditimbulkan. Pada kelompok kontrol hanya terdapat sedikit kematian sel sedangkan pada rokok konvensional terdapat lebih banyak kematian sel dibandingkan dengan rokok elektrik. Hal ini terjadi karena pada rokok konvensional memiliki kandungan yang lebih banyak dan toksik.

Kandungan dalam asap rokok baik elektronik maupun konvensional memberikan dampak yang sama bagi jantung. Akibatnya, jantung mengalami peradangan akibat paparan dari asap rokok konvensional maupun elektrik. Peradangan atau inflamasi disebabkan oleh radikal bebas. Selain itu, beberapa penelitian menyatakan bahwa kandungan rokok yang memiliki efek toksik langsung terhadap otot jantung adalah CO. Peningkatan pelepasan katekolamin medulla adrenal, jaringan kromatin jantung, dan meningkatkan kadar karboksihemoglobin (COHb). Apabila kadar COHb tinggi pada pembuluh darah menyebabkan sel-sel pada jantung mengalami kekurangan oksigen karena tidak mampu mengikat oksigen sehingga dapat menyebabkan kematian sel.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh paparan asap rokok elektrik terhadap gangguan histopatologi paru dan jantung dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh histopatologi paru pada mencit dan tikus putih setelah terpapar asap rokok elektrik berupa degenerasi sel, infiltrasi sel radang, odema, destruksi septum alveolus dan kematian pada sel.
2. Terdapat pengaruh histopatologi jantung pada mencit dan tikus putih setelah terpapar asap rokok elektrik sehingga terdapat sel piknotik yang akan menyebabkan kematian atau nekrosis pada struktur sel jantung.

E. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Dilakukan penelitian secara langsung menggunakan hewan coba mengenai pengaruh paparan asap rokok elektrik terhadap histopatologi paru dan jantung dengan jangka waktu yang lebih lama.
2. Mengidentifikasi kadar nikotin dalam darah menggunakan metode fotometer sebelum terjadinya kerusakan pada jaringan paru – paru dan jantung.

F. DAFTAR PUSTAKA

Kemenkes. (2013). *InfoDATIN: Hari Tanpa Tembakau Sedunia*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.

- Sosnowski, T.R., Jabłczyńska, K. & Odziomek, M. (2018). Physicochemical Studies of Direct Interactions Between Lung Surfactant and Components of Electronic Cigarettes Liquid Mixtures. *Inhalation Toxicology*, 30(4-5).
- Hasanah, H. (2014). *Baby Smoker: Perilaku Konsumsi Rokok pada Anak dan Strategi Dakwahnya*. SAWWA, 9(2), pp.253-74.
- Ardy, C., Hamid, I. S., Yudhana, A., Widjiati, W., Purnama, M. T. E., & Fikri, F. (2020). Pengaruh Paparan Uap Rokok Elektrik Terhadap Gambaran Histopatologi Organ Pulmo Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Medik Veteriner*, 3(1), 38–44.
<https://doi.org/10.20473/jmv.vol3.iss1.2020.38-44>
- Nurachmah & Anggriani. (2011). *Dasar-dasar Anatomi dan Fisiologi*. Indonesia: SEA.
- Hasanah, U. & Rusny, M.M. (2015). *Analisis Pertumbuhan Mencit (*Mus musculus L.*) ICR dari Hasil Perkawinan Inbreeding dengan Pemberian Pakan AD1 dan AD2*. Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, pp.140-45.
- Akbar B. *Tumbuhan dengan kandungan senyawa aktif yang berpotensi sebagai bahan antifertilitas*. Jakarta: Adabia Press. 2010.
- Avisha, A.N. & Utami, P.D. (2018). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) terhadap Jumlah Eritrosit Mencit (*Mus musculus L.*) Jantan BALB/c yang Diinokulasi *Plasmodium Berghei* Anka*. *Hang Tuah Medical Journal*, 15(2), pp.192-219.
- Putra, A. I., Hanriko, R., & Kurniawaty, E. (2019). *Pengaruh Efek Paparan asap Rokok Elektrik Dibandingkan Paparan Asap Rokok Konvensional Terhadap Gambaran Histopatologi Paru Mencit Jantan (*Mus musculus*) The Effect Of Exposure Elektrical Cigarette Smoke Compared With Cigarette Smoke Conventional On The*. *Jurnal Majority*, 8(1), 90–94.
<http://juke.kedokteran.unila.ac.id>
- Putra, I.P.W.J., Sartika, N.A., Winaya, I.B.O., Adi, A.A.AM. (2019). *Perubahan Histopatologi Otot Jantung dan Aorta Mencit Jantan Pascapaparan Asap Rokok Elektrik*. *Indonesia Medicus Veterinus* 8(4): 541-551