

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep literasi kesehatan

2.1.1 Definisi literasi kesehatan

Literasi kesehatan sangat penting dalam kehidupan karena dapat memengaruhi kemampuan seseorang untuk membuat keputusan yang tepat tentang perawatan kesehatan dalam kehidupan sehari-hari, pencegahan penyakit, dan promosi kesehatan. Ada berbagai definisi literasi kesehatan, dan definisi ini masih terus berkembang (*Nordic Welfare Centre, 2022*).

Literasi kesehatan menurut Nutbem (2000), didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk mengakses, memproses, dan memahami informasi serta layanan dasar yang diperlukan dalam membuat keputusan yang tepat tentang Kesehatan (Toar, 2020). Sedangkan organisasi kesehatan dunia (WHO) mendefinisikan literasi kesehatan sebagai pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh seseorang melalui kegiatan sehari-hari, kontak sosial, dan transmisi generasi. Struktur organisasi juga berfungsi sebagai mediator antara pengetahuan dan kemampuan individu (WHO, 2024).

Healty People 2030 menyatakan bahwa literasi kesehatan terdiri dari dua kategori: literasi kesehatan individu dan literasi kesehatan organisasi. Literasi kesehatan individu berarti kemampuan seseorang dalam menemukan, memahami, dan menerapkan sumber daya serta informasi untuk membantu seseorang membuat keputusan dan perilaku yang berkaitan dengan kesehatan untuk diri sendiri. Literasi kesehatan organisasi berarti sejauh mana organisasi memberdayakan orang secara adil untuk menemukan, memahami, dan menerapkan sumber daya dan informasi untuk membantu menginformasikan keputusan dan tindakan yang berkaitan dengan kesehatan untuk orang lain atau masyarakat (Osborne, 2022).

Berdasarkan dari berbagai definisi dapat disimpulkan bahwa literasi kesehatan mencakup lebih dari sekadar kemampuan dasar seseorang untuk mendapatkan,

mengevaluasi, dan menggunakan informasi dalam kehidupan sehari-hari. Literasi kesehatan juga mencakup kemampuan seseorang untuk menemukan, memahami, serta menerapkan informasi kesehatan dalam membantu membuat pilihan yang tepat untuk kesehatan diri sendiri dan orang lain.

2.1.2 Model literasi kesehatan

Sørensen dan rekannya (2012) membuat model literasi kesehatan, yang memberikan fondasi konseptual yang lengkap untuk pemahaman literasi kesehatan. Model ini membahas empat elemen utama yang sering digunakan dalam literatur dan penelitian di dunia untuk menjelaskan konsep literasi Kesehatan (*Nordic Welfare Centre, 2022*). Pernyataan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2.1**. Keempat model tersebut yaitu :

2.1.2.1 *Access* (Akses) :

Kemampuan seseorang untuk mencari, menemukan, dan mendapatkan informasi tentang kesehatan dari berbagai sumber yang relevan.

2.1.2.2 *Understand* (Pemahaman) :

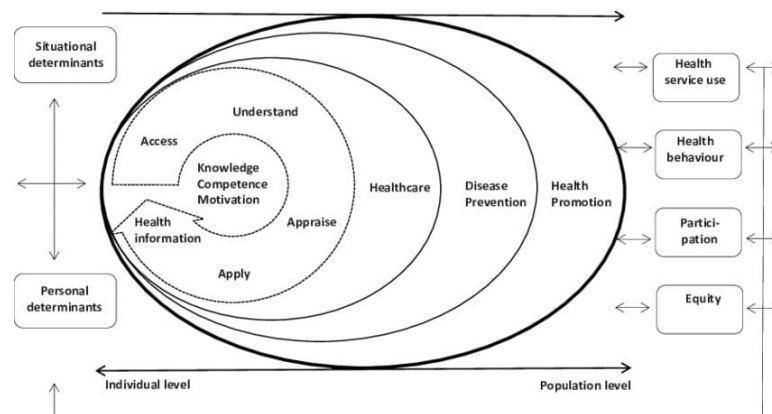
Kemampuan individu dalam menggunakan informasi kesehatan yang diperoleh secara akurat dalam proses pengambilan keputusan.

2.1.2.3 *Appraise* (Penilaian) :

Kemampuan untuk mengevaluasi dan memahami informasi yang berkaitan dengan kesehatan secara menyeluruh, termasuk membedakan antara sumber yang dapat dipercaya dan tidak dapat dipercaya.

2.1.2.4 *Apply* (Aplikasi) :

Kemampuan untuk mendorong kebiasaan sehat melalui penggunaan data kesehatan dalam pengambilan keputusan sehari-hari.



Gaambar 2.1 Model literasi kesehatan menurut Sorensen (2012)

Sumber : *Refugee Outreach & Research Network (2020)*

Keempat dimensi tersebut menunjukkan kualitas informasi kesehatan yang disebarkan kepada masyarakat serta nilai atribut kognitif dan psikologis masyarakat. Dengan memahami aspek-aspek ini, kita dapat melihat bagaimana literasi kesehatan dapat memengaruhi kebiasaan kesehatan, pemanfaatan layanan kesehatan, dan hasil kesehatan secara keseluruhan. Individu yang memiliki literasi kesehatan yang buruk sering kali menghadapi kesulitan untuk memahami dan menerapkan informasi tentang kesehatan mereka, yang pada akhirnya dapat berdampak negatif pada hasil kesehatan mereka (*Nordic Welfare Centre, 2022*).

Proses mengakses, memahami, menilai, dan menerapkan informasi kesehatan, seseorang dapat menavigasi, membuat keputusan, dan menilai tiga aspek kehidupan sehari-hari kesehatan, pencegahan penyakit, dan promosi kesehatan. Namun, karena tuntutan kontekstual berubah seiring waktu, keterampilan dan kompetensi literasi kesehatan terkait dengan pembelajaran seumur hidup. Selain itu, literasi kesehatan dapat dipengaruhi oleh faktor situasional, seperti dukungan sosial, teman sebaya dan keluarga, penggunaan media, dan lingkungan fisik. Faktor pribadi, seperti usia, jenis kelamin, ras, status sosial ekonomi, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, dan kemampuan membaca dan menulis; dan faktor sosial dan lingkungan, seperti keadaan budaya, bahasa, kekuatan politik, dan sistem masyarakat (*Nordic Welfare Centre, 2022*).

2.1.3 Dimensi literasi kesehatan

Literasi kesehatan terdiri dari tiga tingkatan, menurut Nutbem (2000). Tingkatan ini menunjukkan seberapa baik seseorang memahami dan menerapkan informasi tentang kesehatan mereka (*Urstad et al., 2022*). Ketiga tingkatan itu yaitu terdiri dari :

2.1.3.1 Literasi kesehatan fungsional (*functional health literacy*)

Yaitu mengacu pada kemampuan dasar seperti membaca dan menulis. Jika seseorang tidak memiliki kemampuan untuk memahami informasi dasar tentang kesehatan, seperti membaca label obat resep atau pedoman pengobatan, mereka mungkin kesulitan mendapatkan perawatan kesehatan.

2.1.3.2 Literasi kesehatan interaktif (*interactive health literacy*)

Yaitu membutuhkan kemampuan yang lebih kompleks untuk memahami informasi kesehatan dalam berbagai konteks dan menerapkannya untuk berkomunikasi dengan penyedia layanan kesehatan..

2.1.3.3 Literasi kesehatan kritis (*critical health literacy*),

Yaitu menunjukkan kemampuan tertinggi. Tingkat ini memungkinkan individu untuk memahami dan mengevaluasi informasi secara kritis. Mereka dapat mengevaluasi kebenaran data kesehatan dan menggunakannya untuk memengaruhi kebijakan atau perubahan Masyarakat.

2.1.4 Dampak rendahnya literasi kesehatan

Rendahnya literasi kesehatan memiliki berbagai dampak negatif, di antaranya:

2.1.4.1 Perasaan malu, stigma, dan penyangkalan

Individu dengan literasi kesehatan yang rendah kadang-kadang tidak mau atau malu untuk mengeluh tentang kesehatan mereka karena mereka takut dihakimi atau dinilai negatif oleh orang lain karena stigma sosial. Akibatnya, banyak orang memilih untuk menyembunyikan masalah kesehatan mereka, yang pada gilirannya dapat memperburuk penyakit mereka karena ketidakmampuan mereka untuk mendapatkan perawatan yang tepat.

2.1.4.2 Keterbatasan dalam pengetahuan dan pemahaman

Seringkali sulit bagi masyarakat dengan literasi kesehatan yang terbatas untuk memahami informasi yang diberikan oleh para profesional medis. Seseorang tidak dapat menjelaskan masalah kesehatannya secara memadai atau memahami instruksi. Akibatnya, komunikasi dengan staf medis menjadi terhambat, yang dapat mengganggu keakuratan diagnosis dan pengobatan.

2.1.4.3 Perilaku tidak sehat dan kurangnya kepatuhan

Akibatnya, literasi kesehatan yang rendah juga mengarah pada gaya hidup yang tidak sehat. Selain itu, mereka sering mengabaikan instruksi medis mengenai diet, pengobatan, dan pencegahan. Hal ini meningkatkan kemungkinan timbulnya masalah kesehatan atau komplikasi penyakit tambahan (Aliffian, 2021)..

2.2 Rokok elektrik

2.2.1 Definisi rokok elektrik

Rokok elektrik disebut juga sebagai sistem pengiriman nikotin elektronik (ENDS) atau *e-cigarette*, adalah perangkat elektrik yang dioperasikan dengan baterai dan memanaskan cairan tertentu yang dikenal sebagai *e-jus* atau *e-liquid* untuk menghasilkan aerosol. Pengguna kemudian menghirup aerosol yang menghasilkan kesan merokok. *E-liquid* biasanya mengandung nikotin yang berasal dari tanaman tembakau, pelarut seperti gliserol atau propilen glikol, dan bahan tambahan seperti perasa buatan untuk membuat produk terlihat lebih baik (Lein, 2018, hal. 2).

Pada awalnya, rokok elektrik dibuat sebagai alat bantu untuk berhenti merokok. Namun, mereka kemudian berkembang menjadi versi yang lebih canggih dan lebih kecil, seperti perangkat kecil yang terbuat dari flashdisk. Rokok elektrik sangat menggoda, terutama bagi anak muda, karena penampilannya yang canggih dan berbagai rasa cairan elektriknya. Namun, aerosol yang dibuat seringkali mengandung nikotin, zat kimia yang menyebabkan ketagihan, dan bahan lain yang berpotensi berbahaya (Lein, 2018, hal. 2).

2.2.2 Sejarah dan evolusi rokok elektrik

Sistem penghantaran nikotin elektrik (ENDS), yang biasa disebut rokok elektrik, pertama kali diperkenalkan pada tahun 2004 dengan tujuan pengganti yang lebih aman untuk rokok tembakau. Perangkat ini dirancang untuk memanaskan cairan khusus (*e-liquid*) guna menghasilkan aerosol yang dapat dihirup oleh penggunanya. Teknologi dan desain rokok elektrik telah berkembang dari waktu ke waktu untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin beragam (*Bianco et al., 2021, hal.6*).

Rokok elektrik generasi pertama disebut "*ciga likes*" karena kemiripannya dengan rokok tembakau. Perangkat ini hanya memiliki beberapa fungsi dan bergantung pada baterai bertegangan rendah. Edisi kedua memberikan fleksibilitas yang lebih besar kepada pengguna dengan bentuk yang lebih besar seperti pena, baterai yang dapat diisi ulang, dan reservoir untuk mengisi ulang cairan. Generasi ketiga, yang disebut sebagai "mod", memiliki tangki yang lebih besar dan baterai yang dapat disesuaikan dayanya. Perangkat rokok elektrik terbaru yang disebut "pod" memiliki bentuk yang ramping dan modern. Alat ini menggunakan *cartrid* yang sudah diisi cairan dan mengandung nikotin seperti rokok tembakau biasa (*Bianco et al., 2021, hal.6*).

Rokok elektrik telah meningkat dalam popularitas dan penggunaan di berbagai kalangan karena desainnya yang inovatif, kemudahan penggunaan, dan persepsi sebagai alternatif yang lebih aman. Setiap generasi rokok elektrik bekerja dengan prinsip yang sama, yaitu memanaskan cairan *e-liquid* untuk menghasilkan aerosol yang dihirup oleh pengguna (*Bianco et al., 2021, hal.6*).

2.2.3 Jenis-jenis rokok elektrik

2.2.3.1 Cigalike

Salah satu vaporizer komersial pertama yang beredar di pasaran adalah cigalike. Produk ini memiliki ujung yang menyala dan berbentuk seperti rokok konvensional atau pipa agar praktis. Menggunakan *closed system*, alat ini memiliki baterai yang tidak dapat dibongkar.

2.2.3.2 Vape pen

Vape pen merupakan generasi kedua dari rokok elektrik. Berbeda dengan cartomizer yang membutuhkan *polyfill* untuk menampung *e-juice*, Clearomizer merupakan elemen pemanas pada rokok elektrik yang dapat menampung *e-juice* dan memanaskannya secara langsung tanpa memerlukan perantara.

2.2.3.3 Mechanical mod

Banyak orang Indonesia menggunakan mod ini dengan atomizer terpisah, yang dapat dianggap sebagai generasi ketiga. RDA (*rebuildable dripping atomizer*), RTA (*rebuildable tank atomizer*), dan RDTA (*rebuildable dripping tank atomizer*) adalah tiga jenis atomizer yang tersedia untuk digunakan. Pengguna dapat memodifikasi lilitan koil agar sesuai dengan selera mereka sendiri.

2.2.3.4 Regulated mod

Di antara jenis-jenis vape yang ada, regulated mod mungkin merupakan yang paling banyak digunakan oleh orang Indonesia karena ketersediaan barangnya yang cukup banyak dan beragam harga. Rokok elektrik regulated mod mengacu pada setelan voltase dan hambatan yang dapat diatur oleh pengguna, namun tetap dalam skala yang telah ditentukan oleh pabrik.

2.2.3.5 Pod

Baterai dan pod *e-juice* adalah dua komponen yang menyusun rokok elektrik pod ini. Pod berfungsi sebagai corong, tangki, dan atomizer. Dibandingkan dengan vape pen, pod jauh lebih kecil. Selain itu, karena peralatan ini beroperasi pada *closed system*, pengguna tidak dapat mengubah voltase sesuai keinginan mereka (Ainul, 2023).

2.2.4 Komponen dan kandungan rokok elektrik

Rokok elektrik digunakan untuk memberikan dosis nikotin melalui larutan yang diuapkan dan dihirup oleh pengguna ke dalam sistem pernapasan. Penggunaan rokok elektrik pada masyarakat telah meningkat secara signifikan, terutama karena persepsi bahwa perangkat ini merupakan pilihan yang lebih aman daripada rokok tembakau. Meskipun demikian, komposisi dan desain rokok elektrik menunjukkan sejumlah kemungkinan bahaya kesehatan. Secara umum, rokok elektrik terdiri dari beberapa komponen utama yang saling bekerja sama untuk menghasilkan uap nikotin, dapat dilihat pada **Gambar 2.2**. Komponen tersebut yaitu :

2.2.4.1 Komponen

1. Cartridge

Cartridge adalah corong sekali pakai yang terbuat dari plastik yang bentuknya seperti filter rokok tembakau. Cartridge berisi zat penyerap, seperti gliserin nabati dan propilen glikol, yang dijenuhkan dengan larutan cair. Nikotin menggunakan larutan ini sebagai media pelarut. Untuk menyimpan cairan (*e-liquid*) yang akan menguap selama proses vaping, komponen ini sangat penting.

2. Heater

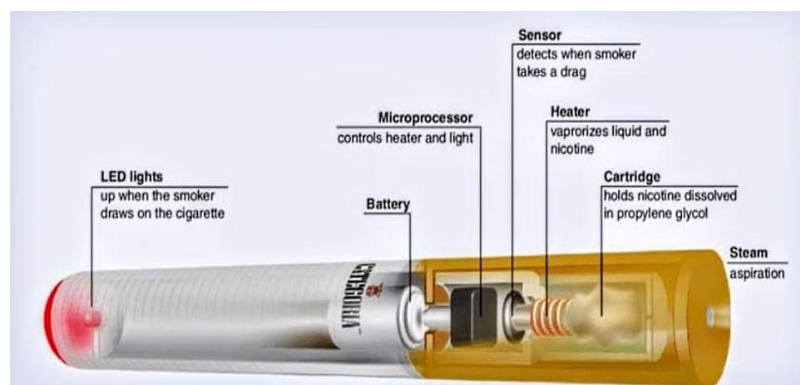
Heater, atau elemen pemanas, adalah alat atomisasi yang menguapkan cairan di dalam cartridge. Proses pemanasan ini menghasilkan kabut atau aerosol setiap kali pengguna menghirup alat tersebut. Aerosol ini kemudian membawa nikotin dan bahan kimia lainnya ke dalam saluran pernapasan pengguna.

3. Battery

Sumber daya utama rokok elektrik adalah baterai lithium-ion yang dapat diisi ulang, yang menggerakkan elemen pemanas yang menghasilkan uap. Untuk menjaga estetika perangkat, elemen pemanas biasanya dibuat menyerupai rokok tembakau.

4. Sensor aliran udara dan indikator LED

Banyak rokok elektrik saat ini yang terintegrasi dengan sensor aliran udara elektrik. Sensor ini secara otomatis menyalakan elemen pemanas saat pengguna menghirupnya. Selain itu, indikator LED yang terpasang pada perangkat ini akan menyala saat perangkat diaktifkan. Baterai lemah sering kali ditunjukkan oleh indikator ini (IYCTC, 2022).



Gambar 2.2 Komponen rokok elektrik

Sumber : *indonesian youth council for tobacco control (2022)*

2.2.4.2 Kandungan

Selain komponen fisik tersebut, cairan cartridge yang juga disebut *e-liquid* atau *e-juice* mengandung berbagai macam bahan kimia. Dampak kesehatan dari penggunaan rokok elektrik sangat dipengaruhi oleh kandungan ini. Berikut adalah beberapa kandungan utama dalam cairan rokok elektrik:

1. Nikotin

Kandungan alkaloid utama dalam daun tembakau adalah nikotin. Komponen aktif utama dalam rokok elektrik yang memberikan efek stimulan kepada penggunanya adalah nikotin. Nikotin juga merupakan pestisida alami. Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap daya tarik rokok elektrik bagi perokok adalah sifat adiktifnya (IYCTC, 2022). Sifat adiktif nikotin ini tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga telah dibuktikan melalui berbagai studi kasus nyata. Penelitian yang dilakukan oleh Gilmore et al. (2022) menunjukkan bahwa remaja pengguna rokok

elektrik di Amerika Serikat mengalami berbagai gejala gangguan kesehatan akibat paparan nikotin, seperti batuk berkepanjangan (42%), sesak napas (14%), dan nyeri dada (6%). Selain itu, penelitian tersebut juga mengungkapkan bahwa penggunaan rokok elektrik berkaitan dengan meningkatnya risiko gangguan psikologis, termasuk kecemasan, depresi, hingga ide bunuh diri. Paparan nikotin dalam jangka panjang juga dapat berdampak pada fungsi perkembangan otak remaja, terutama dalam aspek kontrol impuls dan pengambilan keputusan (Gilmore et al., 2022).

2. Formaldehida

Formaldehida merupakan salah satu jenis aldehida yang dapat berwujud padat (paraformaldehida), cair (formalin), atau gas. Penelitian Lestari, Humaira, dan Agustina (2018) menemukan bahwa setelah 60 menit vaping, kadar formaldehida dalam cairan rokok elektrik Indonesia berkisar antara 0,0345 hingga 0,1490 bagian per juta. Formaldehida berpotensi membahayakan kesehatan karena diketahui bersifat racun dan karsinogenik. Penelitian oleh Kosmider et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan rokok elektrik dengan e-liquid berkadar nikotin rendah (6 mg/mL) menghasilkan paparan harian formaldehida yang lebih tinggi dibandingkan e-liquid berkadar tinggi (18 mg/mL). Dalam studi tersebut, 17 dari 19 partisipan mengalami peningkatan paparan formaldehida saat menggunakan e-liquid nikotin rendah, bahkan tanpa menaikkan daya perangkat. Kondisi ini berisiko karena pengguna cenderung melakukan "kompensasi puff" (hisapan lebih sering dan lebih lama), yang meningkatkan pembentukan senyawa karsinogen seperti formaldehida dan asetaldehida. Simulasi dalam studi ini memperkirakan kenaikan risiko kanker sebesar 1,98 kali lipat akibat peningkatan paparan formaldehida tersebut (Kosmider et al., 2020).

3. Propylene glycol (PG)

Pelarut sintetis yang disebut propilen glikol digunakan untuk menyerap air. Pelarut ini digunakan secara luas dalam berbagai industri, termasuk di sektor makanan, farmasi, dan kimia. Menurut *National Center for Biotechnology Information* (2022), propilen glikol juga digunakan sebagai

dasar untuk larutan penghilang es dan untuk membuat poliester. Propilen glikol digunakan dalam rokok elektrik sebagai pelarut untuk perasa dan nikotin. Propylene glycol (PG), yang digunakan sebagai pelarut utama dalam cairan rokok elektrik, telah terbukti berdampak negatif pada saluran napas manusia. Studi oleh Kim et al. (2023) menemukan bahwa paparan aerosol PG meningkatkan konsentrasi lendir, menurunkan aktivitas silia, serta memicu peradangan melalui ekspresi gen IL-1 β dan MMP9. Bahkan, PG diubah menjadi methylglyoxal (MGO), senyawa yang dikenal toksik bagi saluran pernapasan (Kim et al., 2023). Studi lain oleh Hogan et al. (2024) menggunakan sampel eosinofil dari 9 manusia sehat dan menunjukkan bahwa PG memicu perubahan ekspresi gen yang terkait dengan metabolisme dan inflamasi, meskipun tanpa paparan nikotin. Bukti ini menegaskan bahwa PG dalam vape dapat menyebabkan gangguan imun dan inflamasi nyata pada manusia (Hogan et al., 2024).

4. Glycerol (PG/O)

Cairan rokok elektrik mengandung gliserol selain propilen glikol. Zat ini membantu produksi aerosol yang dihirup pengguna dan berfungsi sebagai pelembap. Menurut Lestari dkk (2018), gliserol merupakan salah satu bahan utama dalam cairan rokok elektrik. Berdasarkan studi oleh Kim et al. (2022), paparan uap dari rokok elektrik berbahan dasar gliserol (VG) menyebabkan peradangan saluran napas atas, gangguan fungsi saluran ion CFTR, serta peningkatan produksi lendir pada manusia. Sebanyak 6 relawan dewasa sehat yang sebelumnya tidak pernah merokok atau vaping mengalami penurunan fungsi CFTR dan peningkatan biomarker peradangan seperti IL-6, IL-8, MMP-9, dan MUC5AC setelah 7 hari penggunaan. Efek ini menunjukkan bahwa bahkan dalam waktu singkat, gliserol dari vape dapat menyebabkan disfungsi saluran pernapasan dan inflamasi mukosa (Kim et al., 2022).

5. Nitrosamine

Molekul kimia yang disebut nitrosamin terbentuk ketika nitrit dan amina sekunder bergabung. Rostkowska dkk (1998) mengklaim bahwa zat ini

bersifat karsinogenik dan menimbulkan sejumlah bahaya kesehatan jika terpapar dalam jangka Panjang. Berdasarkan studi oleh Kankanamage et al. (2020), ditemukan bahwa metabolit nitrosamin spesifik dari rokok elektrik seperti NNK dan NNN mampu menyebabkan kerusakan DNA pada manusia melalui proses oksidasi yang dimediasi oleh ion tembaga (Cu^{2+}) dan NADPH. Meskipun penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimental menggunakan mikrosom paru manusia, para peneliti juga mencatat bahwa NNK dan NNN terdeteksi dalam urin pengguna rokok elektrik yang tidak pernah merokok sebelumnya, menunjukkan adanya paparan nyata pada manusia. Temuan ini diperkuat dengan hasil bahwa aerosol vape mengandung kadar tembaga 6 kali lebih tinggi dibandingkan asap rokok konvensional, sehingga risiko oksidatif terhadap DNA juga meningkat (Kankanamage et al., 2020).

6. Perisa (Flavoring)

Salah satu daya tarik utama dari rokok elektronik adalah Beragamnya rasa yang tersedia dalam *e-liquid*, mulai dari rasa yang menyerupai rokok konvensional hingga rasa seperti buah, mint, kopi, dan manisan. Ragam rasa ini dimaksudkan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan menarik perokok konvensional untuk beralih ke rokok elektrik. Beberapa flavor dalam rokok elektrik telah terbukti menyebabkan kerusakan langsung pada sel dan jaringan manusia. Studi oleh Ween et al. (2020) menunjukkan bahwa zat perisa seperti banana dan chocolate menyebabkan peningkatan apoptosis (hingga 64,5%) pada sel epitel bronkial manusia dan menurunkan kemampuan imun makrofag untuk menangkal infeksi. Bahkan, penurunan IL-1 β juga terdeteksi dalam saliva pengguna rokok elektrik dibandingkan dengan kontrol sehat (Ween et al., 2020). Sementara itu, penelitian oleh Song et al. (2020) menemukan bahwa flavor tobacco dan menthol menyebabkan perubahan ekspresi gen pada sel epitel telinga manusia, yang berhubungan dengan inflamasi, stres oksidatif, dan potensi karsinogenik. Temuan ini menunjukkan bahwa zat flavor dalam vape bukan hanya

meningkatkan ketertarikan pengguna, tetapi juga telah terbukti berdampak nyata terhadap kesehatan manusia (Song et al., 2020).

7. Bahan toksik lainnya

Cairan rokok elektrik mengandung sejumlah zat berbahaya tambahan selain zat kimia utama yang disebutkan di atas, termasuk silikat, logam berat, partikel (PM), dan nanopartikel. Zat-zat ini dapat membahayakan kesehatan, terutama jika dikonsumsi secara rutin (IYCTC, 2022). Penelitian oleh Arfaenia et al. (2022) memberikan bukti nyata bahwa paparan logam berat dari rokok elektrik berdampak langsung pada manusia. Studi ini dilakukan terhadap 35 orang pekerja kafe yang terpapar asap rokok elektrik dan konvensional, serta dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak terpapar. Hasil analisis urin menunjukkan bahwa kelompok yang bekerja di lingkungan dengan paparan asap rokok mengalami peningkatan signifikan kadar logam berat, termasuk timbal, kadmium, dan merkuri. Lebih lanjut, paparan tersebut juga berkorelasi dengan peningkatan kadar 8-OHdG dalam urin, yaitu biomarker stres oksidatif yang menunjukkan adanya kerusakan DNA. Hal ini menunjukkan bahwa logam berat dalam aerosol rokok elektrik tidak hanya terhirup, tetapi juga dapat terserap ke dalam tubuh dan menimbulkan efek biologis yang merugikan, termasuk risiko jangka panjang seperti gangguan organ dan penyakit degeneratif. Penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa rokok elektrik bukanlah alternatif aman bagi kesehatan, karena justru meningkatkan paparan senyawa logam berbahaya yang dapat merusak fungsi sel dan jaringan manusia secara nyata (Arfaenia et al., 2022).

Uraian tentang berbagai komponen dan kandungan rokok elektrik menunjukkan rokok elektrik memiliki risiko kesehatan. Meskipun rokok elektronik sering kali dipromosikan sebagai alternatif yang lebih aman daripada rokok tembakau, namun dalam kandungannya menunjukkan adanya zat-zat berbahaya seperti nikotin, paraformaldehid, formalin, propilen glikol, gliserol, nitrosamine, *e-liquid*.

2.2.5 Dampak rokok elektrik

2.2.5.1 Gangguan paru-paru

Penggunaan rokok elektrik diketahui memiliki dampak signifikan pada sistem pernapasan. Berikut adalah rincian gangguannya:

1. Penyakit paru-paru terkait vaping (EVALI): Penyakit ini telah berkembang menjadi kekhawatiran yang signifikan terkait penggunaan rokok elektrik. Hingga Februari 2020, EVALI telah mengakibatkan 2.807 kasus darurat dan 68 kematian di Amerika Serikat sejak pertama kali ditemukan pada tahun 2019. Demam, dispnea, batuk, nyeri dada, mual, muntah, dan diare adalah beberapa gejalanya. Tes radiologis menunjukkan opasitas bilateral pada paru-paru.
2. Gangguan paru: Pneumonitis akut, bronkiolitis, perdarahan alveolar difus, pneumonia lipid, dan penyakit paru interstisial merupakan beberapa kondisi paru yang disebabkan oleh rokok elektrik selain EVALI. Kandungan dalam cairan rokok elektrik yang dihirup pengguna sebagian besar menjadi penyebab penyakit ini.
3. Peran vitamin E Acetate: Penyebab utama EVALI adalah bahan ini, yang sering ditemukan dalam cairan vape yang mengandung THC (*tetrahydrocannabinol*). Selain itu, pelarut seperti vegetable glycerin (VG) dan propylene glycol (PG) juga terdapat dalam cairan vape. Meskipun pelarut ini aman untuk digunakan secara oral, pelarut ini dapat menyebabkan kerusakan jaringan paru-paru, stres osmotik, dan dehidrasi jika terhirup (*Esteban-Lopez et al., 2022*).

2.2.5.2 Potensi kanker (karsinogenik)

Klaim bahwa rokok elektrik lebih aman daripada rokok konvensional tidak sepenuhnya benar. Berikut adalah potensi karsinogeniknya:

1. Kandungan karsinogen: Nitrosamin tembakau dan hidrokarbon aromatik polisiklik, atau PAH, merupakan karsinogen yang diketahui terdapat dalam cairan vape. Kandungan ini terbentuk akibat proses penyimpanan cairan dan reaksi kimia selama proses vaping.

2. Kerusakan DNA: Uap vaping dapat menyebabkan kerusakan DNA yang signifikan, termasuk pemutusan rantai DNA ganda. Hal ini merupakan langkah awal dalam perkembangan kanker. Selain itu, cairan rokok elektrik memperburuk kerusakan sel dengan menurunkan jumlah protein perbaikan DNA.
3. Peningkatan sifat sel kanker: Nikotin yang ditemukan dalam cairan vape memiliki kemampuan untuk mempercepat penyebaran kanker paru-paru, mengaktifkan sel punca kanker (CSC), dan meningkatkan karakteristik sel kanker.
4. Studi eksperimental: Paparan uap rokok elektrik meningkatkan enzim metabolisme karsinogen seperti CYP, yang menyebabkan stres oksidatif dan oksidasi DNA, menurut penelitian yang dilakukan pada tikus dan kultur sel. Lebih jauh lagi, paparan uap ini mengakibatkan modifikasi epigenetik yang meningkatkan risiko kanker (*Esteban-Lopez et al., 2022*).

Kasus nyata mengenai potensi karsinogenik dari rokok elektrik dilaporkan oleh Esteban-Lopez et al., 2022 dan diperkuat oleh laporan kasus terbaru oleh Luz et al., 2025. Dalam laporan tersebut, seorang wanita berusia 24 tahun yang telah menggunakan rokok elektrik mengandung cannabidiol (CBD) selama 10 tahun mengalami kanker paru non-sel kecil (Non-Small Cell Lung Cancer/NSCLC) multifokal. Meskipun hubungan kausal langsung belum sepenuhnya dapat dipastikan, kasus ini menyoroti potensi bahaya penggunaan rokok elektrik jangka panjang terhadap perkembangan kanker paru-paru (Luz et al., 2025).

2.2.5.3 Gangguan neurologis dan neurovaskular

Penggunaan rokok elektrik memiliki efek buruk pada sistem saraf dan pembuluh darah otak, termasuk:

1. Efek neurologis langsung: Menurut sebuah penelitian, penggunaan rokok elektrik dikaitkan dengan 123 kasus kejang, sinkop, tremor, migrain, dan stroke. Sebagian besar disebabkan oleh kadar nikotin yang tinggi, hingga 85% kejang terjadi dalam waktu 24 jam setelah menghisap rokok elektrik.

2. Risiko pada janin: Paparan uap rokok elektrik selama kehamilan dapat mengakibatkan kelainan pada perkembangan otak janin. Hiperaktivitas, gangguan memori jangka pendek, dan modifikasi epigenetik pada otak merupakan akibatnya.
3. Penghalang darah-otak (*Blood-Brain Barrier*): Penghalang darah-otak dapat dilemahkan oleh nikotin yang ditemukan dalam cairan vape, sehingga meningkatkan risiko stroke, radang otak, dan kerusakan jaringan saraf. Studi pada tikus efek ini tampaknya sebanding dengan efek rokok konvensional (*Esteban-Lopez et al., 2022*).

Selain temuan teoritis tersebut, terdapat laporan kasus nyata yang menunjukkan dampak serius penggunaan rokok elektrik terhadap sistem neurologis. Sebuah kasus yang dilaporkan oleh Smith et al. (2022) menggambarkan seorang pria berusia 21 tahun, pengguna berat rokok elektrik (setara 100 batang per hari), mengalami infark medula spinalis yaitu kerusakan serius pada saraf tulang belakang akibat gangguan aliran darah. Kondisi ini sangat jarang terjadi pada orang muda tanpa riwayat merokok konvensional, sehingga menyoroti potensi bahaya penggunaan rokok elektrik terhadap sistem saraf (Smith et al., 2022).

2.2.5.4 Gangguan kardiovaskular

Efek penggunaan rokok elektrik pada sistem kardiovaskular meliputi:

1. Peningkatan tekanan darah dan denyut jantung: Menurut penelitian, vaping dengan nikotin dapat meningkatkan detak jantung, tekanan darah, dan kekakuan arteri hingga 45 menit setelah digunakan.
2. Stres oksidatif dan peradangan: Paparan uap vape meningkatkan pembentukan jalur inflamasi dan radikal bebas (ROS), yang merusak endotelium vascular.
3. Studi pada hewan: Menurut penelitian pada tikus, paparan uap rokok elektrik menyebabkan peningkatan apoptosis pada sel otot jantung, peningkatan aktivitas angiogenik, dan kerusakan pada struktur jantung (*Esteban-Lopez et al., 2022*).

Selain temuan teoritis tersebut, terdapat laporan kasus nyata yang menunjukkan dampak serius penggunaan rokok elektrik terhadap sistem kardiovaskular. Jessri et al. (2020) melaporkan tiga pasien dengan penyakit arteri perifer yang beralih menggunakan rokok elektrik dengan dosis nikotin tinggi. Dalam kurun waktu 6 hingga 30 bulan setelah beralih, pasien-pasien tersebut mengalami komplikasi arteri berat seperti iskemia ekstremitas dan gangguan vaskular lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan rokok elektrik dapat memperburuk risiko penyakit kardiovaskular, meskipun pasien telah berhenti merokok konvensional (Jessri et al., 2020).

2.2.5.5 Gangguan pembuluh darah otak (*Cerebrovascular Disorders*)

Beberapa cara utama rokok elektrik dapat membahayakan pembuluh darah otak:

1. Stres oksidatif dan peradangan: Aldehida dalam cairan rokok elektrik meningkatkan stres oksidatif, membahayakan pembuluh darah otak, dan meningkatkan risiko stroke.
2. Risiko stroke: Paparan uap rokok elektrik dalam jangka panjang meningkatkan disfungsi trombosit pada tikus, yang meningkatkan risiko pembekuan darah dan stroke (*Esteban-Lopez et al., 2022*).

Selain temuan teoritis tersebut, terdapat studi yang menunjukkan dampak serius penggunaan rokok elektrik terhadap sistem pembuluh darah otak pada individu. Sebuah studi oleh Garcia et al. (2023) meneliti 27 dewasa muda sehat berusia 19-25 tahun, yang dibagi menjadi tiga kelompok: pengguna rokok elektrik, perokok konvensional, dan non-perokok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengguna rokok elektrik memiliki peningkatan pelepasan mikrovessel endotel, yang dapat mengganggu aliran darah di otak dan meningkatkan risiko stroke. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan rokok elektrik dapat menyebabkan disfungsi endotel dan meningkatkan kerentanan terhadap gangguan pembuluh darah otak, bahkan pada individu muda yang sehat (Garcia et al., 2023).

2.2.5.6 Gangguan mulut dan gigi (*Oro-dental Hygiene*)

Penggunaan rokok elektrik berdampak signifikan pada rongga mulut dan kesehatan gigi:

1. Gejala umum: Orang umumnya mengeluhkan nyeri mulut, rasa terbakar di lidah, mulut kering, iritasi tenggorokan, dan bau mulut.
2. Kondisi serius: Peradangan gusi dan jaringan lunak lainnya, stomatitis nikotin, dan lidah hitam semuanya telah didokumentasikan dalam beberapa kasus yang lebih parah.
3. Risiko penyakit gusi: Penelitian menunjukkan bahwa pengguna rokok elektrik memiliki risiko dua kali lipat lebih tinggi terkena penyakit periodontal dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakannya. Hal ini karena gusi lebih mudah meradang.
4. Efek rasa rokok elektrik: Coca-cola, kayu manis, dan puding termasuk rasa cairan rokok elektrik yang terbukti dapat memperparah iritasi tenggorokan dan lidah (*Esteban-Lopez et al., 2022*).

Penggunaan rokok elektrik juga telah dilaporkan menyebabkan kasus gangguan kesehatan mulut yang serius. Sebuah laporan kasus oleh Hiemstra et al. (2021) menggambarkan seorang pria muda yang mengalami osteonekrosis rahang setelah penggunaan berat rokok elektrik tanpa faktor risiko lain yang diketahui. Mekanisme yang diduga adalah inflamasi kronis dan penurunan aliran darah lokal akibat paparan aerosol vaping. Selain itu, Balaji et al. (2020) melaporkan kasus seorang wanita berusia 25 tahun yang mengalami stomatitis nikotin, berupa luka dan rasa terbakar di mukosa mulut, yang membaik setelah penghentian penggunaan rokok elektrik.

Meskipun rokok elektrik sering dipromosikan sebagai pilihan yang lebih aman daripada rokok konvensional, nyatanya menunjukkan bahwa rokok elektrik dapat menimbulkan dampak negatif yang besar terhadap kesehatan seseorang, seperti kondisi paru-paru, peningkatan risiko kanker, dan kerusakan pada sistem saraf dan kardiovaskular.

2.3 Perilaku merokok elektrik

2.3.1 Pengertian perilaku

Teori *stimulus-organisme-respon* (S-O-R) Skinner mendefinisikan perilaku sebagai tindakan atau aktivitas apa pun yang dilakukan seseorang sebagai respons terhadap rangsangan untuk memenuhi kebutuhan, keinginan, kemauan, atau dorongan lainnya (Nur Djannah, 2020). Ada tiga dimensi utama perilaku ini yaitu:

2.3.1.1 Kegiatan kognitif:

Proses mental yang melibatkan berpikir, memperhatikan, dan mengamati. kegiatan ini disebut sebagai pengetahuan, dan menunjukkan kapasitas seseorang untuk memahami dan memproses informasi dari lingkungannya.

2.3.1.2 Kegiatan emosi:

Sikap (afeksi) adalah tindakan yang melibatkan emosi dan penilaian. Dimensi ini mencirikan evaluasi subjektif individu terhadap suatu rangsangan.

2.3.1.3 Kegiatan konasi:

Tindakan (praktik) mengacu pada aktivitas yang dikaitkan dengan kemauan, keinginan, atau dorongan untuk bertindak. Dimensi ini menunjukkan bagaimana motivasi batin seseorang diterapkan ke dalam tindakan nyata. Oleh karena itu, perilaku merupakan hasil pertemuan proses mental, emosional, dan kehendak yang bekerja sama untuk membentuk reaksi seseorang terhadap rangsangan tertentu.

2.3.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku

Perilaku manusia berangkat dari tingkat kesehatan. Bahwa kesehatan seseorang dipengaruhi oleh dua faktor pokok, yaitu faktor perilaku (*Behavior causes*) dan faktor di luar perilaku (*Non behavior causes*). Faktor perilaku di tentukan atau di bentuk tiga faktor yaitu:

2.3.2.1 Faktor predisposisi (*Predisposing Factors*)

Faktor ini mencakup pengetahuan masyarakat, kebiasaan dan kepercayaan terkait kesehatan, nilai-nilai, pencapaian pendidikan, dan keadaan sosial ekonomi.

2.3.2.2 Faktor pendukung (*Enabling Factors*)

Salah satu faktor penting yang mendorong perkembangan perilaku tertentu adalah aksesibilitas infrastruktur dan fasilitas. Pembentukan kebiasaan positif memerlukan fasilitas yang mendorong perilaku masyarakat.

2.3.2.3 Faktor penguat (*Reinforcing Factors*)

Faktor ini mencakup keyakinan dan tindakan para pemimpin agama dan masyarakat, serta kebijakan pemerintah dan profesional medis (Nur Djannah, 2020).

2.3.3 Faktor yang mempengaruhi perilaku merokok elektrik

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penggunaan rokok elektrik. Faktor-faktor tersebut antara lain :

2.3.3.1 Pengetahuan

Mayoritas pengguna rokok elektrik sering kali tidak menyadari risiko yang terkait dengan penggunaan perangkat rokok elektrik. Banyak orang masih tidak menyadari risiko dan efek jangka panjang dari rokok elektrik. Kurangnya informasi mengenai risiko yang terkait dengan rokok elektrik merupakan akar penyebab ketidaktahuan tentang rokok elektrik. Mayoritas pengguna rokok elektrik mengandalkan teman sebaya mereka untuk mendapatkan informasi daripada mencari sumber yang lebih dapat diandalkan mengenai efek kesehatan dari rokok elektrik dan zat-zat dalam cairan rokok elektrik.

2.3.3.2 Lingkungan keluarga

Penggunaan rokok elektrik juga dipengaruhi oleh lingkungan keluarga. Hidup dalam lingkungan keluarga yang tidak seimbang atau adanya keretakan dalam rumah tangga dapat menyebabkan perilaku merokok elektrik. Orang tua kurang mampu memantau perilaku anak-anak mereka sebagai akibat dari kelalaian ini. Lebih jauh lagi, mereka yang tumbuh dalam keluarga perokok lebih mungkin untuk merokok sendiri karena mereka meniru anggota keluarga mereka.

2.3.3.3 Lingkungan teman sebaya

Teman sebaya juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap mayoritas penggunaan rokok elektrik. Seseorang cenderung lebih banyak menggunakan rokok elektrik jika seseorang memiliki teman yang menggunakannya. Lingkaran sosial atau lingkungan teman sebaya seseorang juga dapat memengaruhi penggunaan rokok elektrik.

2.3.3.4 Kepercayaan terhadap rokok elektrik

Persepsi rokok elektrik lebih aman daripada rokok konvensional, mayoritas pengguna rokok elektrik meyakini akan keamanannya. Lebih jauh, pengguna rokok elektrik menganggap asap vape aman untuk dihirup dan tidak menimbulkan risiko kesehatan.

2.3.3.5 Akses rokok elektrik

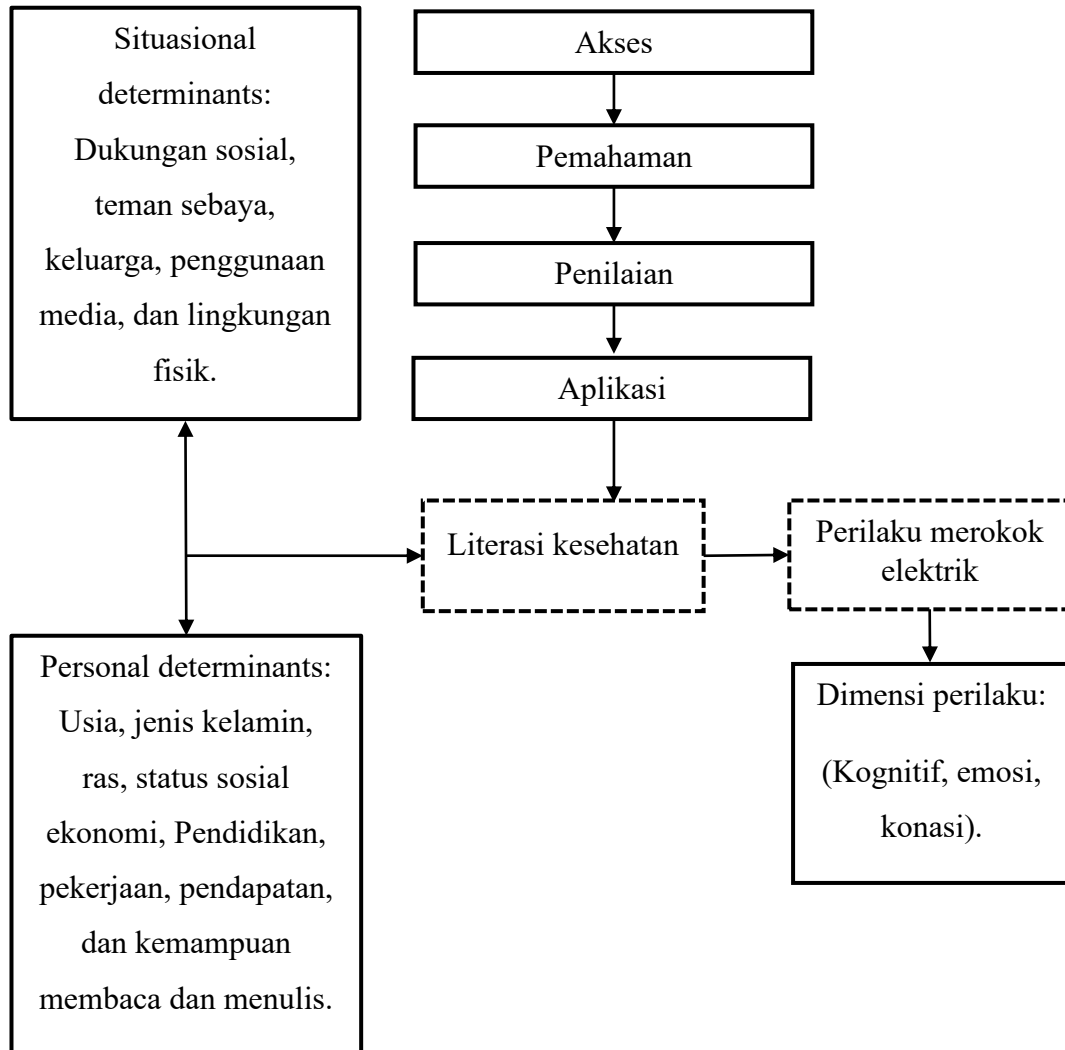
Kemudahan pembelian rokok elektrik dan penggunaannya saling berkaitan erat. Meluasnya penggunaan rokok elektrik sebagian besar disebabkan oleh aksesibilitas pembeliannya. Selain itu, rokok elektrik dijual di toko-toko khusus yang cukup mudah diakses.

2.3.3.6 Gaya hidup

Mayoritas pengguna rokok elektrik menggunakannya agar terlihat bergaya. Karena rokok elektrik lebih mahal dan terkesan memiliki status yang lebih tinggi, kebanyakan orang merasa lebih nyaman menggunakannya. Selain itu, dibandingkan dengan rokok konvensional, uap yang dihasilkan dapat diproduksi lebih efektif dan tidak berbau menyengat. Pendapatan perokok rokok elektrik juga terkait dengan gaya hidup mereka. Penggunaan rokok elektrik juga dipengaruhi oleh pendapatan seseorang. Kondisi ini disebabkan oleh fakta bahwa rokok elektrik dapat dibeli dengan harga lebih mahal, yang berarti kualitas rokok elektrik juga akan lebih tinggi. Hal ini juga berkaitan dengan rasa yang dikeluarkan rokok elektrik; semakin mahal harganya, semakin nikmat rasanya (*Wirajaya et al., 2024b*).

Selain faktor-faktor tersebut terdapat faktor lain juga yang dapat mempengaruhi penggunaan rokok elektrik yaitu literasi kesehatan yang rendah. Terdapat sebuah penelitian mengatakan bahwa seseorang yang memiliki literasi kesehatan yang rendah cenderung lebih banyak menggunakan rokok elektrik dibandingkan dengan seseorang yang memiliki literasi kesehatan yang tinggi (*Rony et al., 2024*). Hal ini sejalan dengan penelitian Xuehai Zhang, Penelitian telah menunjukkan bahwa literasi kesehatan yang lebih rendah dikaitkan dengan penggunaan rokok elektrik. Literasi kesehatan merupakan faktor protektif terhadap pola penggunaan rokok elektrik. Literasi kesehatan yang adekuat dikaitkan dengan kemungkinan yang lebih rendah untuk penggunaan rokok elektrik (*Zhang et al., 2023*).

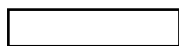
2.4 Kerangka teori



Keterangan :



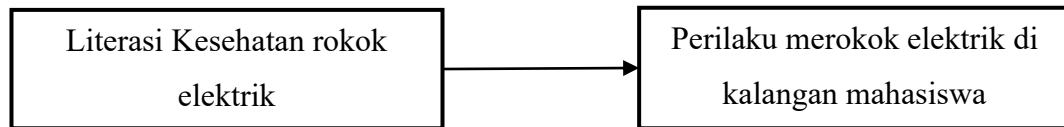
: Diteliti



: Tidak diteliti

Gambar : 2.3 Kerangka teori

2.5 Kerangka konsep



Gambar : 2.4 Kerangka konsep

2.6 Hipotesis

Terdapat hubungan yang signifikan antara literasi kesehatan rokok elektrik dengan perilaku merokok elektrik pada mahasiswa. Mahasiswa dengan literasi kesehatan yang tinggi cenderung memiliki perilaku merokok elektrik yang lebih rendah.