**BAB II**

**TINJAUAN TEORI**

**2.1 Konsep Rokok**

**2.1.1 Definisi Rokok**

Permenkes RI No 28 tahun 2013 tentang pencantum peringatan kesehatan dan informasi kesehatan pada kemasan produk tembakau menyatakan bahawa rokok adalah salah satu produk tembakau yang dimasudkan untuk dibakar, dihisap dan atau di hirup termasuk rokok kretek, rokok putih, cerutu atau bentuk lainnya yang di hasilkan dari tanaman *nicotiana tabacum*, *nicotianan rustica*, dan spesies lainnya atau sintetisnya yang asapnya mengandung nikotin dan tar, dengan atau tanpa bahan tambahan.

Rokok adalah hasil olahan tembakau yang terbungkus, dihasilkan dari tambakau *Nicotiana Tabacum*, *Nicotiana Rustica* dan spesies lainnya atau sintetisnya yang mengandung nikotin dan tar dengan atau tanpa bahan tambahan (Heryani, 2014).

**2.1.2 Jenis-Jenis Rokok**

Jenis rokok yang dihisap dapat dibagi menjadi rokok kretek, rokok putih, rokok lintang dan rokok cangklong/cerutu (Riskesdas, 2013). Pembaian jenis rokok menurut (Octavian, et al, 2015), yaitu:

1) Rokok filter atau rokok putih merupakan rokok yang pada bagian pangkalnya tidak terdapat gabus dan rokok ini mengandung tar dan nikotin lebih rendah di banding rokok lainnya.

2) Rokok non filter atau rokok kretek yaitu rokok yang pada bagian pangkalnya tidak terdapat gabus. Kandungan nikotin yang terdapat dalam rokok non-filter atau rokok kretek lebih besar. Karena rokok kretek atau rokok non-fiter ini mengandung tembakau dan cengkeh yang lebih banyak dan leih alami dari kandungan di rokok filter atau rokok putih. Karena tidak adanya filter yang mengontrol keluarnya asap dari rokok, maka dari itu akhirnya menyebabkan asap yang terhirup dan kandungan yang masuk lebih besar.

Namun tak menutup kemungkinan bahwa rokok filter tidak lebih aman di banding rokok non-filter, walaupun kandungan nikotin dan tar didalam rokok filter atau rokok putih lebih rendah namun banyak kandungan lain yang tercampur.

Di jaman sekarang ada berkembang di Indonesia yang sering disebut rokok elekrik (*Elecronic Nicotine Delivery Systems atau e-Cigarette*) atau dari nama lainnya *Vaporizer* dari tahun dari 2010. Rokok elektrik atau *vaporizer* adalah salah satu alternatif yang dapat di gunakan sebagai pengganti rokok tembakau, karena rokok elektrik ini tidak mengandung tar dan *carbon monoxide* (CO) yang terkandung di rokok tembakau, tetapi rokok elektrik tetap mengandung senyawa nikotin yang dosisnya rendah (Indra, 2015).

*Vaporizer* menawarkan banyak rasa yang bisa dinikmati. Selain rasa vape yang bisa dipilih, ada juga alat *vaporizer* yang memiliki 3 jenis yang berbeda: (Tanuwihardjo, Susanto, 2012)

1. Jenis pen

Sesuai dengan namanya, vape jenis ini ialah vape pen karena memiliki bentuk seperti pulpen. Vape pen merupakan vape dengan bentuk ukuran yang terkecil, vape pen sendiri memiliki keunggulan yang dapat dengan mudah dibawa kemana-mana. Walaupun berbentuk kecil, vape jenis ini mampu menghasilkan uap, vape pen menghasilkan uap dengan cara memanaskan cairan pada vape atau yang sering disebut liquid.

1. Jenis portable

Jenis vape portable atau juga dikenal dengan *handheld vaporizer* bentuknya lebih besar dibandingkan dengan vaporizer pen. Namun, vaporizer ini juga bisa dibawa ke manapun, sama seperti vaporizer pen. Walaupun lebih besar dari vaporizer pen, vaporizer portable masih bisa dimasukan ke kantung. Baterai pada vaporizer portable biasanya dapat bertahan 2-5 jam atau bahkan lebih.

1. Jenis desktop

Berbeda dengan vaporizer pen dan portable, vaporizer jenis desktop ini bentuknya lebih besar dan tidak dapat dibawa ke mana-mana. Vaporizer desktop ini hanya bisa digunakan di rumah atau di satu tempat. Vaporizer desktop juga membutuhkan permukaan yang datar untuk menempatkannya, serta memerlukan pasokan energi yang konstan agar dapat berfungsi dengan baik.

Berikut ini adalah perbedaan secara terperinci tentang rokok elektrik dengan rokok konvensioanal : (Tanuwihardjo, Susanto, 2012)

1. Hasil Akhir

Hasil yang dikeluarkan dari sesorang yang menghisap rokok elektrik adalah uap sedangkan untuk rokok konvensional adalah asap.

1. Warna

Uap yang dikeluarkan oleh rokok elektrik berwarna putih bersih dan untuk rokok konvensional berwarna putih kecoklatan.

1. Ketebalan

Rokok elektrik mengeluarkan uap yang sangat tebal sedangkan rokok konvensional hanya mengeluarkan sedikit asap.

1. Bau atau Rasa

Rokok konvensional mengeluarkan bau yang menyengat dari hasil pembakaran tembakau sedangkan rokok elektrik mengelurkan bau yang berbeda-beda tergantung dari liquid yang dipakai rasa buah-buahan atau *creamy*.

1. Kandungan Tar

Rokok elektrik tidak mengandung tar yang meninggalkan bekas kuning di pakaian atau gigi sedangkan rokok konvensional akan menyebabkan gigi menjadi kuning karna mengandung tar.

1. Dampak Lingkungan

Selain asap, rokok konvensional juga meninggalkan sampah berupa abu bekas pembakaran rokok, bungkus rokok, dan untuk rokok filter akan meninggalkan gabus yang terdapat pada bagian pangkalnya. Untuk rokok elektrik ini secara umum hanya akan meninggalkan uap saja, akan tetapi apabila terjadi kerusakan pada alat vapor serta tidak bisa di perbaiki maka akan mencemari lingkungan.

1. Dampak Buruk

Dampak buruk terhadap pengguna rokok konvensional kadang-kadang dapat memercikkan tembakau yang sedang terbakar sehingga dapat menyebabkan baju bolong atau luka kecil, untuk rokok elektrik tidak menimbulkan seperti itu tetapi ketika memakai alat rokok elektrik yang kuwalitasnya tidak terjamin bagus kuwalitasnya maka dapat menimbulkan ledakan yang dampaknya begitu buruk.

1. Segi Harga

Dari segi harga rokok elektrik di klaim lebih murah dari rokok konvensional, tetapi untuk modal awalnya harus menggeluarkan uang yang lumayan. Dari ratusan ribu hingga jutaan rupiah. Setelah mempunyai alatnya anda cukup mengeluarkan uang untuk biaya perawatan dan membeli Liquid sekitar 100.000 rupiah. Untuk rokok konvensional anda hanya perlu investasi awal berupa korek api dengan harga 2000 rupiah akan tetapi setelah itu anda tinggal membeli rokoknya dengan harga 10.000 sampai 20.000 perbungkus selama berturut-turut.

**2.1.3 Kandungan Rokok**

Sebatang rokok mengandung banyak zat kimia berbahaya bagi tubuh.Rauf, R et al (2013:1) menjelaskan bahwa 4000 bahan kimia dan 43 senyawa yang terkandung dalam rokok dapat menyebabkan kanker (*karsinogen*). Tiga zat utama yang terkandung dalam rokok yaitu nikotin, tar dan *carbon monoxide* (CO). Ketika terpapar asap rokok di dalam ruangan yang cukup lama, maka katiga zat racun tersebut akan masuk ke paru-paru dan aliran darah.

Disamping ketiga senyawa tersebut, asap rokok juga mengandung senyawa piridin, amoniak, karbon dioksida, keton, aldehida, cadmium, nikel, zink dan nitrogen oksida. Pada kadar yang berbeda, semua zat tersebut bersifat mengganggu membran berlendir yang terdapat pada mulut dan saluran pernafsan (Nurrahmah, 2014).

1. **Tar**

Tar atau getah tembakau adalah campuran beberapa *hidrokarbon* yang bersifat karsinogenik dan dapat menyebabkan kerusakan sel paru-paru dan menyebabkan kanker. Rauf, R et al (2013:1-2) menjelaskan bahwa tar mengandung bahan kimia beracun yang mengakibatkan kerusakan sel paru-paru dan menyebabkan kanker. Partikel tar dalam asap rokok akan mengendap pada lendir yang berada dalam waktu yang lama di saluran pernafasan. Rangsangan terus-menerus (kronis) terhadap dinding saluran pernafasan akan mengubah bentuk sel paru dimulai dengan pra kanker hingga menjadi kanker paru.

1. **Nikotin**

Nikotin adalah suatu komponen terbesar dalam asap rokok yang berbahaya penyebab kecanduan dan merupakan zat adiktif (Nurahmah, 2014). Nikotin dapat merusak jantung dan sirkulasi darah dengan adanya penyempitan pembuluh darah, peningkatan denyut jantung, pengerasan pembuluh darah dan penggumpalan darah (Rauf et al, 2013).

Nikotin merupakan alkaloid yang bersifat stimulant dan beracun pada dosis tinggi. Selain itu, asap rokok juga mengandung beberapa senyawa alkaloid tembakau, antara lain adalah nikotin, nornikotin, anabasin dan anatabin. Senyawa alkaloid tersebut, akan mengalami proses nitrosasi yang dikatalis oleh senyawa nitrit menjadi bentuk nitrosamin yang mengandung grup organik fungsional N-N=O. Bentuk nitrosamine hasil proses nitrosasi ini dikenal dengan sebutan *tobacco specific N-nitrosamines* (TSNA). Senyawa TSNA merupakan bentuk senyawa yang sangat karsinogenik (Geiss and Demitrios, 2007). Kandungan nikotin, as CO, radikal dan zat-zat tersebut dapat merusak lapisan endotel dalam pembuluh darah. Apabila terbentuk suatu plak dalam pembuluh darah, dapat menjadi suatu proses awal terjadinya *arteriosklerosis* yang dapat menyebabkan berbagai penyakit *cardiovaskular*. Sehingga dalam diri perokok tidak hanya saja beresiko terjadi gangguan pernafasan tetapi juga beresiko terhadap ganguan jantung. Penurunan daya tahan jantung paru akan berakibat pada penurunan kebugaran jasmani. Seorang dengan kapasitas *aerobic* yang baik, memiliki jantung yang efesien, paru-paru yang efektif, peredaran darah yang baik pula, yang mensuplai otot-otot sehingga yang bersangkutan mampu bekerja secara terus-menerus tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan (Irawan, 2009).

Dalam jumlah yang besar, yaitu sekitar 20-50 mg nikotin dapat menyebabkan pernafasan terhenti, sedangkan dalam jumlah kecil menyerupai pengaruh menenangkan, tetapi dapat menyebabkan radang saluran pernafasan. Nikotin menaikkan tekanan darah dan mepercepat denyut jantung berat (Pratiwi et el, 2004).

Zat yang terdapat dalam tembakau ini sangat adiktif, dan mempengaruhi otak dan system saraf. Efek jangka panjang penggunaan nikotin dan menekan kemampuan otak untuk mengalami kenikmatan, sehingga perokok akan selalu membutuhkan kadar nikotin yang semakin tinggi untuk mendapatkan tingkat kepuasan (Irawan, 2009). Bagi orang-orang yang bukan perokok atau tidak biasa merokok, menghisap 1-2 mg nikotin saja sudah menyebabkan rasa pusing, sakit kepala, mual dan muntah, berkeringat (Pratiwi et al, 2004).

1. **Karbon Monoksida/ *carbon monoxide* (CO)**

Karbon monoksida adalah gas beracun yang mempunyai afinitas kuat terhadap haemoglobin pada sel darah merah sehingga membentuk karboksihemoglobin (Nurrahmah, 2014). Gas karbon monoksida yang dihisap menurunkan kapasitas sel darah untuk megangkut oksigen, sehingga sel-sel tubuh akan mati. Efek selanjutnya adalah bahwa jaringan pembuluh darah akan menyempit dan mengeras akhirnya dapat mengakibatkan penyumbatan pembuluh darah (Pratiwi et al, 2004).

Di tubuh perokok, tempat untuk oksigen diduduki oleh CO, karena kemampuan darah 200 kali lebih besar untuk mengikat CO daripada oksigen (Rauf, 2013). Satu rokok yang dibakar mengandung 3-6% CO (karbon monoksida). Hal ini menyebabkan penyempitan pembuluh darah akan terjadi dimana-dimana. Di otak, di jantung, di paru, di ginjal, di kaki, di saluran peranakan, di ari-ari pada wanita hamil kekurangan oksigen karena CO (karbon monoksida) (Irawan, 2009).

Sedangkan kandungan dan komponen di dalam rokok elektrik adalah: (Tanuwihardjo, Susanto, 2012)

1. **Driptip/drip**

Drip biasanya berada di ujung rokok elektrik. Bagian ini menjadi perantara penghubung mulut dan juga rokok elektrik Pada umumnya, bagian ini digunakan menghisap uap yang diproduksi oleh pembakaran rokok elektrik. Lalu, ukuran drip biasanya disesuaikan dengan ukuran rokok elektrik, dan bahan yang bagus untuk drip merupakan kayu, plastik, serta keramik.

1. **Liquid**

Cairan Liquid rokok elektrik adalah sebuah cairan yang terdiri dari beberapa bahan liquid seperti Cairan Air, Cairan VG (*Vegetable Gylcerin*), Cairan PG (*Propylene Gylcol*), Aroma Perasa Liquid dan Nikotin yang dimasukkan didalam Atomizer dengan cara di suntikkan ataupun di teteskan kedalam kapas, yang nantinya dipanaskan oleh koil (pemanas) dan dikeluarkan melalui bagian komponen driptip menjadi uap (Asap) rokok elektrik.

1. **Nikotin**

Nikotin adalah suatu komponen terbesar dalam asap rokok yang berbahaya penyebab kecanduan dan merupakan zat adiktif (Nurahmah, 2014). Nikotin dapat merusak jantung dan sirkulasi darah dengan adanya penyempitan pembuluh darah, peningkatan denyut jantung, pengerasan pembuluh darah dan penggumpalan darah (Rauf et al, 2013). Nikotin merupakan alkaloid yang bersifat stimulant dan beracun pada dosis tinggi. Selain itu, asap rokok juga mengandung beberapa senyawa alkaloid tembakau, antara lain adalah nikotin, nornikotin, anabasin dan anatabin. Senyawa alkaloid tersebut, akan mengalami proses nitrosasi yang dikatalis oleh senyawa nitrit menjadi bentuk *nitrosamine* yang mengandung grup organik fungsional N-N=O. Bentuk *nitrosamine* hasil proses nitrosasi ini dikenal dengan sebutan *tobacco specific N-nitrosamines* (TSNA). Senyawa TSNA merupakan bentuk senyawa yang sangat karsinogenik (Geiss and Demitrios, 2007). Biasanya kandungan nikotin yang terkandung di dalam rokok elektrik tertera di badan vaporizernya adalah 2,4% / tetes cairan nikotin pada rokok elektrik tersebut. Namun ada yang mengungkapkan bahwa kandungan nikotin di dalam vaporizer tergantung cairan liquid nya.

1. **Atomizer**

Ini merupakan bagian dari rokok elektrik atau vaping yang memiliki fungsi untuk memanaskan liquid agar menjadi uap. Dalam rokok elektrik ini terdapat beberapa sub bagian seperti Coil (kawat dari bahan khusus yang dililit dengan setingan tertentu agar memiliki hambatan yang sesuai), kapas dan lubang udara yang bisa disetting. Untuk jenis RTA, liquid bisa ditampung dalam sebuah tank (tangki) dengan ukuran / kapasitas tertentu.

Atomizer terbagi dalam 3 jenis utama, RDA (*rebuild able drip atomizer*) yaitu atomizer yang untuk refilnya dilakukan dengan cara meneteskan liquid kekapas dalam coil. Kemudian RTA (*rebuild able tank atomizer*) jenis ini memiliki tank untuk menampung liquid dan coil yang bisa diganti, sebagian besar coilnya berjenis pabrikan dan cukup sulit untuk build coil sendiri. Varian lainnya adalah RDTA (*rebuild able drip tank atomizer*) jenis ini lebih mudah untuk ganti coil dan bisa dengan mudah build sendiri, ada versi yang hybrid yaitu tanknya bisa dilepas sehingga bisa menjadi RDA.

1. **Mod**

Mod merupakan bagian utama dari sebuah rokok elektrik, fungsi utamanya adalah untuk menyimpan baterai. Untuk jenis mod elektrik biasanya dilengkapi dengan sirkuit atau rangkaian elektronik yang bisa mengatur arus listrik dari baterai dan mencegah korsleting (pengaman). Mod ini lebih aman dipergunakan terutama bagi pengguna pemula. Sedangkan dalam mod mechanical, tidak ada sirkuit untuk mengatur dan mengamankan arus listrik, sehingga membutuhkan penanganan yang lebih teliti dari penggunanya. Arus listrik dari baterai langsung dialirkan keatomizer.

1. **Baterai**

Baterai digunakan sebagai sumber tenaga untuk menghasilkan listrik ke coil. Baterai mempunyai ukuran dan besar mAH yang berbeda-beda tergantung merk. Ada banyak jenis baterai yang bisa dipergunakan, pastikan tipe dan kapasitasnya sesuai dengan mod yang anda pergunakan. Khusus untuk *Mod Mechanical* pastikan menggunakan jenis baterai IMR dengan ampere yang memadai. Contoh bisa menggunakan baterai *Sony type VTC 4* dengan kapasitas 2100 mAH dan max DC 30 A. Maka sudah bisa bermain aman di hambatan coil sebesar 0.3 Ohm dengan menggunakan baterai jenis ini. Ada beberapa merek yang direkomendasikan seperti, Samsung, LG, Sony VTC, dan AWT. Untuk ukuran sesuaikan dengan keinginan.

**2.1.4 Tipe Perokok**

Perokok dapat diklasifikasi berdasarkan jumlah perokok yang dihisap perhari, yaitu yang dikatakan perokok ringan adalah perokok yang menghisap 1-10 batang rokok sehari, perokok sedang adalah 11-20 batang sehari, dan perokok berat lebih dari 20 batang rokok sehari (Octavian Y. et al, 2015). Secara lebih terpinci secara kwalitatif derajat berat ringan merokok dinilai dengan *Indeks Brinkman (IB)* yaitu perkalian jumlah rata-rata batang rokok dihisap sehari-hari dikalikan lama merokok dalam tahun.

Rauf, R et al (2013:21) menyatakan bahwa perokok dapat dibedakan menjadi dua yaitu 1). Perokok aktif adalah orang yang mengkonsumsi atau menghisap rokok secara rutin, dengan jumlah sekecil apapun 1 batang rokok per hari sudah cukup untuk disebut perokok aktif) walau cuma sekedar coba-coba untuk perokok pemula atau hanya menghembus-hembuskan asap rokok. Walaupun tidak dihisap (inhale) asap rokok tetap masuk ke dalam paru-paru. 2). Perokok pasif adalah orang yang bukan perokok tapi menghisap asap rokok orang lain, atau orang yang berada dalam satu ruangan tertutup dengan orang yang sedang merokok.

**2.1.5 Alasan Merokok**

Rauf, R (2013:23) menjelaskan tentang sejumlah alasan mengapa orang merokok yaitu antara lain:

1. **Ingin tahu/coba**

Sifat alamiah yang pasti dimiliki oleh setiap orang adalah rasa ingin tahu mecoba hal baru. Rasa ingin tahu seseorang menyebabkan banyaknya orang merokok dan merokok dan mereka beranggapan dapat berhenti merokok kapan saja mereka mau. Mereka tidak tahu bahwa di dalam rokok terdapat kandungan nikotin yang dapat membuat seorang menjadi ketagihan.

1. **Ingin dianggap dewasa atau macho**

Kelihatan lebih dewasa dan lebih menarik adalah sesuatu hal yang difikirkan ketika merokok. Tubuhnya rasa percaya diri apabila rokok berada pada tangannya. Jadi sebenarnya mereka tahu bahwa merokok itu membahayakan bagi diri mereka sendiri tapi mereka memakai rokok untuk menutupi kelemahannya.

1. **Pengaruh lingkungan/Tekanan kelompok (*peer pressure*)**

Lingkungan yang tidak baik akan berpengaruh terhadap kepribadian seorang. Tekanan kelompok tidak hanya terjadi pada remaja tetapi juga pada kelompok tertentu, misalnya kelompok supir, buruh maupun kelompok lain.

1. **Korban iklan**

Iklan rokok yang terlihat dimana-mana dapat membuat seseorang tertarik dan memiliki rasa ingin mencobanya. Efek iklan yang ditayangkan berulang-ulang memulai berbagai media sudah cukup kuat menghipnotis bawah sadar konsumen untuk percaya kepada iklan. Pabrik rokok sangat yakin bahwasannya keuntungan yang diperoleh akan berlipat ganda karena dari konsumen yang terjerat ketagihan akan sulit menghentikannya.

**2.1.6 Dampak Fisiologi dan Psikologis dari Merokok**

**1. Dampak Fisiologis Merokok** (Rauf R, 2013: 5-8)

Dampak fisiologis kerja organ tubuh akibat kandungan 4000 bahan kimia di mana 40 diantaranya merusak dan menghancurkan system organ tubuh. Dampak tersebut meliputi:

1. **Dampak rokok terhadap rambut**

Tubuh pada seorang perokok mudah terserang penyakit-penyakit akibat menurunya system kekebalan tubuh. Penyakit seperti lupus erimatosus dapat menyebabkan kerontokan rambut.

1. **Dampak Rokok Terhadap Mata**

Gangguan mata dapat terjadi pada seorang perokok. Para perokok mempunyai risiko 40% lebih tinggi terkena katarak, yaitu buramnya lensa mata sehingga menghalangi masuknya cahaya, bahkan dapat menyebabkan kebutaan.

1. **Dampak Rokok Terhadap Pendengaran**

Merokok akan menimbulkan flek pada pembuluh darah sehingga aliran darah ke telinga dalam menurun. Dengan demikian, perokok dapat kehilangan pendengaran lebih awal dibandingkan bukan perokok, dan lebih mudah kehilangan pendengaran jika terjadi infeksi di telinga atau terpapar bunyi keras.

1. **Dampak Rokok Terhadap Sistem Pernafasan**

Asap rokok yang dihisap mengandung bahan kimia yang dapat merangsang sel saluran pernafasan sehingga terjadi akumulasi lendir atau dahak. Pada seorang perokok, bulu getar yang terdapat pada saluran pernafasan yang berfungsi sebagai reflek batuk sebagaian besar dilumpuhkan oleh asap rokok sehingga lendir atau dahak tidak dapat dikeluarkan sepenuhnya. Lendir yang lama tertahan dalam saluran pernafasan akan menimbulkan berkembangnya bakteri yang akan menyebabkan *bronkhitis kronis*. Hal ini beda dengan ketika terkena flu, karena flu disebabkan oleh rangsangan debu, virus atau baktri sehingga dahak akibat virus flu akan di dorong keluar oleh bulu getar dengan menstimulasi reflek batuk.

Partikel tar yang terkadung dalam asap rokok akan mengendap dalam lendir lendir yang berada cukup lama di saluran pernafasan sehingga akan terjadi rangsangan kronis dari tar yang menyebabkan berubahnya bentuk sel paru (dimulai dari pra kanker sampai kanker).

1. **Dampak Rokok Terhadap Gigi**

Plak dan gigi kuning berpotensi merusak gigi yang diakibatkan oleh bahan-bahan kimia yang terkandung di dalam asap rokok. Perokok berpeluang satu setengah kali lebih mudah kehilangan gigi di banding bukan perokok.

1. **Dampak Rokok Terhadap Jantung dan Pembuluh Darah**

Gas CO yang terkandung dalam asap rokok menurunkan kapasitas sel darah merah sehingga terjadi gangguan dalam transportasi oksigen yang diperlukan sel jaringan tubuh. Kemampuan darah 200 kali lebih besar untuk mengikat CO dibanding oksigen, sehingga organ-organ vital termasuk otak dan pembuluh darah, khususnya perifer di dalam tubuh akan kekurangan oksigen.

Nikotin di dalam darah juga memberikan dampak yang negatif. Nikotin akan ikut kedalam aliran darah dan menempel/ menjadi plak di endotel. Hal ini akan menyebabkan *aterosklerosis*, yaitu adanya penyumbatan di pembuluh darah/ disfugsi endotel. *Aterosklerosis* menyebabkan lesi pada vaskular akibat inflamasi, thrombosis, ruptur plak/ erosi. Respon inflamasi menghasilkan sitokin yang mengekspresikan molekul adhesi pada permukaan endotel. Hal ini akan menyebabkan *monosit* melekat pada permukaan endotel. Kemudian monosit tersebut akan berpenetrasi ke *tunika intima* menjadi *makrofag* dan membentuk sel busa yang menyebabkan penyempitan *lumen arteri*. Hasil akhir dari lesi ini adalah plak *fibrousendotel* yang terdiri dari sel lemak, sel otot polos dan sel jaringan ikat.

Saat adanya *aterosklerosis* maka peredaran darah didalam tubuh menjadi tidak lancar, termasuk peredaran darah ke perifer. Maka akan terjadi gangguan di jaringan perifer terutama pada perifer ektremitas atas dan bawah. Nikotin juga akan merangsang hormon*epinefrin* (*adrenalin*) yang bersifat memacu denyut jantung menjadi lebih cepat. Jantung yang tidak diberikan kesempatan untuk beristirahat, ditambah aliran darah didalam tubuh terganggu, maka tekanan darah akan semakin meningkat. Pada saat pembuluh darah perifer terganggu, maka akan dapat dilihat dari pengukuran nilai ABI yang berpacu pada tekanan darah sistolik di kedua *ankle* dan kedua *brachial*.

1. **Dampak Rokok Terhadap Tulang**

Karbon monoksida yang terkandung dalam rokok mempunyai daya ikat lebih besar terhadap sel darah merah dibanding oksigen sehingga mempunyai tulang dengan densitas kurang sehingga mudah patah (*fraktur*) dan membutuhkan waktu 80% lebih lama untuk penyembuhan.

1. **Dampak Kulit Terhadap Kulit**

Perokok dua sampai tiga kali lebih mudah terkena *psoriasis* yaitu suat proses inflamasi kulit yang terasa gatal dan meninggalkan guratan merah pada seluruh tubuh serta memiliki peluang untuk timbul *melanoma* (kanker kulit).

1. **Dampak Rokok Terhadap Bentuk Sperma**

Perokok lebih mudah mengalami kemadulan karena merokok dapat mengubah bentuk sperma dan merusak DNA serta dapat mengurangi jumlah sperma dan menurunkan aliran darah penis sehingga menyebabkan impotensi.

1. **Dampak Rokok Terhadap Bukan Perokok**

Asap pada rokok yang dibakar mengeluarkan asap 2 kali lebih besar dibanding asap yang dihisap oleh perokok. Bukti ilmiah menunjukkan kadarnya lebih tinggi daripada asap rokok yang di hisap yaitu kadar CO sekitar 2-4 kali lebih tinggi, nikotin 2-3 kali lebih tinggi dan kadar nitrosamine 50 kali lebih tinggi.

Perokok pasif akan menderita sakit akibat sering terpapar zat kimia berbahaya yang terkandung dalam asap rokok. Penelitian di Jepang menunjukan bahwa dari perokok mempunyai kemungkinan terkena kanker paru lebih besar 20-50% lebih tinggi dan pada istri bukan perokok. Batuk pilek pada anak perokok 20-80% lebih sering disbanding anak bukan perokok.

1. **Dampak Rokok Terhadap Wanita**
2. Kanker rahim dan keguguran. Disamping itu merokok menimbulkan masalah pada kesuburan wanita dan kontipasi selama kehamilan serta meningkatkan BBLR.
3. Efek kosmetika, kulit keriput, rambut rontok, mata merah, bau tidak sedap, gigi berwarna kuning, suara serak dan lain-lain.
4. Kesuburan berkurang, *menopause* dini, kalsium tulang menurun sehingga menyebabkan tulang keropos dan mudah patah.

**2. Dampak Psikologis Merokok (Rauf R, 2013: 9-10)**

Dampak psikologis yang ditimbulkan dari merokok adalah karena adanya pengaruh terhadap pikiran, perasaan dan perilaku perokok. Dampak psikologis tersebut adalah:

1. **Adiksi (Ketagihan)**

Zat kimia nikotin yang trdapat dalam asap rokok menimbulkan efek ketagihan (adiktid), sebagaimana kelompok zat adiktif lainnya seperti *heroin* (patau), *morfin* dan lain-lain.

1. **Toleransi dan Dependensi**

Efek adiksi yang secara terus menerus akan berkembang menjadi efek toleransi (penambahan dosis) orang yang sudah bertahun-tahun merokok kadar toleransi nikotin dalam tubuhnya telah cukup tinggi sehingga pada akhirnya secara psikologis akan menimbulkan efek dependensi (ketergantungan) yang menyebabkan perokok mengalami rekasi zat apabila dihentikan secara mendadak.

Beberapa tanda dan gejala dari reaksi putus zat adalah badan lemah, sakit kepala, gangguan perncernaan, kurang konsentrasi, lesu, sulit berfikir, batuk-batuk dan lain-lain. Oleh karena itu, rokok adalah pintu gerbang ketagihan terhadap zat diktif lainnya.

**2.2 Konsep *Ankle Brachiale Index* (ABI)**

**2.2.1 Definisi*Ankle Brachiale Index***

Menurut *Wound Ostomy and Continence Nurses Society* (2012) ABI merupakan pemeriksaan *non invasif* untuk mengidentifikasi pembuluh darah besar, penyakit *arteri perifer* dengan membandingkan tekanan darah sistolik di *ankle* dengan tekanan darah *sistolic* di *brachialis,* yang merupakan estimasi terbaik dari tekanan darah sistolik pusat. Pelaksanaan ABI dilakukan dengan menggunakan gelombang doppler secara terus menerus, spignomanometer, dan manset untuk memastikan tekanan darah sistolik pada *brachial* dan *ankle*.

ABI mempunyai sensitivitas, spesifitas, dan akurasi tinggi menegakkan diagnosis LEAD (*Lower ekstremity arterial disease*). ABI adalah rasio dari membagi tekanan tertinggi *ankle* (yaitu *dorsalis pedis* dan *posterior tibia*) untuk tiap kaki dengan tekanan sistolik tertinggi *brachial* pada lengan kanan dan kiri. Jika aliran darah normal pada ekstremitas bawah, tekanan pada *ankle* harus sama atau sedikit lebih tinggi dari tekanan pada lengan dengan nilai ABI 1,0 atau lebih (*Wound Ostomy and Continence Nurses Society*, 2012).

Gangguan aliran darah pada kaki dapat dideteksi dengan mengukur *ankle brachial index* (ABI) yaitu mengukur rasio dari tekanan sistolik di lengan dengan tekanan sistolik kaki bagian bawah (Nussbaumerova et al., 2011; Sato et al., 2011 dalam Wahyuni T.D, 2013).

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa ABI merupakan tes *non invasif* untuk mengetahui aliran darah pada ekstremitas bawah dengan membagi tekanan darah sistolik tertinggi *ankle* pada kedua kaki (kanan dan kiri) dengan tekanan darah sistolik tertinggi *brachial* pada kedua lengan (kanan dan kiri). Banyak faktor yang mempengaruhi nilai ABI antara lain riwayat merokok, alkohol, latihan fisik (olahraga), lama menderita DM, kadar glukosa darah, terapi diet, usia, dan hipertensi (Vicinte, 2006 dalam jurnal Juliantari, Ida Ayu Made, 2015).

**2.2.2 Tujuan Pengukuran *Ankle Brachiale Index***

Tujuan pengukuran ABI menurut *Wound Ostomy and Continence Nurses Society* (2010):

1. Mendeteksi perluasan penyakit *arteri perifer* pada ekstremitas bawah.
2. Untuk menentukan aliran darah yang adekuat pada ekstremitas bawah.
3. Memberikan dokumentasi dari jumlah estimasi aliran darah pada ekstremitas bawah.

**2.2.3 Indikasi *Ankle Brachiale Index***

Indikasi pengukuran *Ankle Brachiale Index* menurut *Wound Ostomy and Continence Nurses Society* (2010) adalah sebagai berikut:

1. Diabetes
2. Nyeri, termasuk:
3. Klaudikaso intermitten (rasa sakit atau kram di tungkai bawah akibat kurangnya aliran darah ke otot, terjadi saat aktivitas dengan periode istirahat).
4. Noktural sakit kaki (nyeri yang terjadi ketika di tempat tidur).
5. Sakit kaki istirahat (nyeri yang terjadi tanpa adanya aktivitas dan dengan kaki dalam posisi tergantung).
6. Ulkus menyakitkan.
7. Kondisi menyakitkan seperti arthritis.
8. Selulitis

Merupakan infeksi pada kulit dan jaringan lunak di bawah kulit, biasanya akibat suatu luka atau ulkus.

1. Ekstremitas bawah edema, lymphedema, dan atau obesitas.
2. Trauma sebelumnya atau operasi untuk ekstermitas bawah.
3. Tidak adanya *pulse dorsalis pedis arteri* dan *posterior pulse arteri tibialis*, sehingga harus menggunakan doppler.
4. Riwayat ulkus kaki dan atau perubahan dalam integritas kulit.
5. Riwayat penggunaan tembakau, kafein, dan atau intake alkohol
6. Ditemukan secara konsisten insufisiensi vena kronis, termasuk:
7. Atrofi jaringan subkutan
8. Mengeras, kulit bersisik menebal (*lipodermatosclerosis*)
9. Perubahan warna coklat tungkai bawah, penampilan kaus kaki warna coklat (*hemosiderin*)
10. Edema berotot
11. Ditemukan secara konsisten insufisiensi arteri, termasuk :
12. Hilangnya rambut di kaki
13. Menipis, mengkilap, kulit kencang
14. Sianosis / pucat pada elevasi
15. Rubot tergantung
16. Parestesia (sensasi subjektif dari “kesemutan” atau perubahan lain dalam sensasi)
17. Perubahan suhu kulit (ekstermitas/kaki/jari kaki dingin atau lebih rendah)
18. Pulse pada ekstermitas bawah berkurang atau menurun
19. Hipertensi
20. Demensia

**2.2.4 Kontraindikasi *Ankle Brachiale Index***

Kontraindikasi pemeriksaan ABI menurut *Wound Ostomy and Continence Nurses Society* (2012):

1. Sakit luar biasa pada kaki
2. Trombosis vena, yang menyebabkan *dislodgement* dari trombosis, dimana akan dianjurkan untuk tes USG dupleks
3. Nyeri berat terkait dengan luka ekstermitas bawah

**2.2.5 Prosedur Pengukuran Nilai *Ankle Brachiale Index***

Prosedur pengukuran ABI menurut *Wound Ostomy and Continence Nurses Society* (2012):

* + - 1. Persiapan alat
         1. (1) *Doppler portable* dengan gelombang 8-10 MHz.

Gunakan doppler dengan gelombang 5 MHz untuk pergelangan kaki yang edema.

(2) Spignomater

(3) Gel yang biasa digunakan untuk USG.

(4) Kasa alkohol untuk membersihkan doppler.

(5) Handuk, sprei atau selimut untuk menutupi tubuh dan ekstermitas pasien.

(6) Kertas, pena dan kalkulator.

(7) Periksa peralatan untuk memeriksa adanya kerusakan dan periksa baterai jika doppler yang digunakan menggunakan baterai. Ganti peralatan jika rusak atau tidak benar dikalibrasi.

(8) Manset untuk pengukuran ABI harus cukup panjang untuk mengelilingi lengan maupun pergelangan kaki. Lebar manset harus 40% dari lingkar ekstermitas dan 80% dari lingkar lengan. Biasanya lebar manset yang digunakan untuk lengan 12 cm dan lebar manset untuk pergelangan kaki 10 cm.

1. Persiapan pasien dan lingkungan
2. Menanyakan tentang riwayat penggunaan tembakau, kafein, alkohol, aktivitas berat baru ini, dan adanya nyeri (catatan: jika memunkinkan, menyarankan pasien untuk menghindari stimulan atau latihan berat selama satu jam sebelum tes).
3. Lakukan pemeriksaan ABI dilingkungan yang tenang, hangat untuk mencegah vasokontriksi dari arteri (21-23+10C).
4. Hasil ABI terbaik diperoleh ketika pasien rileks, tidak setelah melakukan aktivitas yang berat, tidak dalam keadaan stress, nyaman, dan memiliki kandung kemih yang kosong.
5. Jelaskan prosedur pemeriksaan pada pasien.
6. Lepaskan kaos kaki, sepatu, dan pakaian ketat sebagai tempat untuk meletakkan manset dan akses ke denyut nadi dengan doppler.
7. Tempatkan pasien di tempat yang datar dengan posisi terlentang, berikan satu bantal kecil dibelakang kepala agar pasien nyaman.
8. Sebelum menempatkan manset, berikan lapisan pelindung (misalnya bungkus plastik) pada ekstermitas jika ada luka atau perubahan integritas kulit.
9. Manset bagian bawah diletakkan sekitar 2-3 cm diatas *fossa cubiti* pada lengan dan maleolus pada pergelangan kaki. Manset harus dipasang dengan benar jangan tertekuk dan ditempatkan secara aman untuk mencegah manset tergelincir dan pergerakan selama pemeriksaan.
10. Selimuti tubuh dan ekstermitas pasien untuk mencegah kedinginan.
11. Pastikan pasien merasa nyaman dan berikan pasien waktu istirahat minimal 10 menit sebelum pemeriksaan agar pasien rileks.
12. Memastikan tekanan *arteri brachial* dengan doppler
13. Setelah masa istirahat, mulai ukur tekanan pada lengan dan pergelangan kaki.
14. Lengan harus rileks.
15. Lakukan palpasi denyut brachialis untuk menentukan lokasi doppler agar terdengar.
16. Oleskan gel ditempat denyut.
17. Letakkan ujung doppler pada sudut 450 menghadap ke kepala pasien hingga denyut brachiale pasien.
18. Pompa manset hingga 20-30 mmHg di titik dimana denyut naditidak terdengar lagi.
19. Turunkan tekanan manset2-3 mmHg per detik. Membacamanometer dan mencatat denyut pertama yang didengar dandicatat sebagai tekanan sitolik.
20. Bersihkan gel dari kulit pasien.
21. Ulangi prosedur untuk mengukur tekanan pada lengan yanglainnya.

(10) Jika tekanan perlu diulang, tunggu 1 menit untuk memompa manset lagi.

(11)Gunakan tekanan *sistolik brachialis* yang tertinggi (antara lengankanan dan lengan kiri) untuk menghitung ABI.

1. Memastikan tekanan pergelangan kaki dengan doppler.

Tempatkan manset bagian bawah sekitar 2-3 cm diatas maleolus

(1) Sebelum menempatkan manset, pasang lapisan pelindung (misalnya bungkus plastik) pada ekstremitas jika ada luka atau perubahan integritas kulit

(2) Pastikan kedua denyut di masing-masing kaki (dorsalis pedis dan tibia posterior)

(3) Cari lokasi denyut dengan palpasi atau menggunakan doppler

(4) Oleskan gel pada daerah yang teraba denyut nadi

(5) Letakkan ujung probe doppler pada sudut 450 mengarah ke lutut pasien sampai denyut nadi tedengar.

(6) Pompa manset hingga 20-30 mmHg di titik dimana denyut nadi tidak terdengar lagi.

(7) Turunkan tekanan manset 2-3 mmHg per detik. Membaca manometer dan mencatat denyut pertama yang didengar dan dicatat sebagai tekanan sistolik.

(8) Bersihkan sisa gel dari kulit pasien.

(9) Ulangi prosedur untuk mengukur tekanan pada pergelangan kaki lainnnya.

(10) Jika tekanan perlu diulang, tunggu 1 menit untuk memompa manset lagi.

(11) Gunakan tekanan sistolik pergelangan kaki yang tertinggi (antara kaki kiri dan kaki kanan) untuk menghitung ABI.

1. Mengkalkulasikan ABI
2. Bagilah tekanan sistolik *pedis dorsalis* atau *tibia posterior* untuk masing-masing kaki dengan tekanan sistolik brachialis tertinggi antaralengan kanan dan kiri untuk mendapatkan nilai ABI pada masing-masing kaki.

sistolik tertinggi dari ankle

ABI=

sistolik tertinggi dari brachialis

1. Menafsirkan dan membandingkan nilai ABI dari masing-masing kaki.
2. Dokumentasi

(1) Jelaskan pada pasien toleransi saat pemeriksaan, masalah yang dialami saat pemeriksaan atau ketidakmampuan pasien dalam pemeriksaan ABI.

(2) Dokumentasikan semua tekanan *brachialis* dan tekanan pergelangan kaki di rekam medis. Catat jika ada perbedaan pada kedua ekstremitas.

* 1. Jika ada perbedaan 15-20 mmHg dalam tekanan *brachialis*, maka menunjukkan *subklavia stenosis*.
  2. Perbedaan 20-30 mmHg dalam tekanan kedua pergelangan kaki, menunujukkan penyakit obstruksi pada kaki dengan tekanan yang lebih rendah.
  3. Dokumentasikan nilai ABI dan interpretasikan status perfusi pasien
  4. Dokumentasikan apa saja pendidikan kesehatan yang diberikan pada pasien atau keluarga dan pemahaman atau tanggapan mereka.
  5. Beritahu penyedia layanan kesehatan jika ada ketidaksesuaian nilai ABI dan temuan klinis atau ketidakmampuan melakukan ABI.
  6. Dokumentasi setiap rencana tindak lanjut dan kolaborasi atau komunikasi dengan penyedia layanan kesehatan lainnya.
  7. Catatan: jika gelombang diperoleh dengan prosedur, itu harus ditafsirkan oleh dokter ahli dan disalin ke rekam medis pasien.

**2.2.6 Interpretasi nilai ABI terhadap sirkulasi pembuluh darah perifer**

Tabel 2.2 Interpretasi Nilai ABI menurut *Wound Ostomy and Continence Nurses Society* (2012).

|  |  |
| --- | --- |
| **ABI** | **Status perfusi** |
| **>1,3** | Elevasi, pembuluh darah *incompressible* |
| **> 1,0** | Normal |
| **≤ 0,9** | LEAD (*Lower Ekstremity Arterial Disease*) |
| **≤ 0,6 – 0,8** | *Bordeline* |
| **≤ 0,5** | Iskemia parah |
| **< 0,4** | Iskemia kritis, tulang belakang terancam |

Sumber: *Wound Ostomy and Continence Nurses Society. 2012. Ankle BrachialIndex: Quick Reference Guide for Clinicans. J WOCN Published by Lippincott Williams & Wilkins.*

**2.3. Pengaruh Riwayat Merokok Terhadap Nilai Ankle Brachial Index (ABI)**

Rokok mengandung zat berbahaya, salah satunya adalah nikotin. Nikotin bila masuk kedalam tubuh bisa menyebabkan penyumbatan di pembuluh darah (*endotel*) yang disebut *Ateriosklerosis*. Didalam rokok juga adanya kandungan karbonmonoksida (CO), yang kekuatan mengikat Hb lebih kuat dibandingkan O2.Hal ini membuat kerja jantung bekerka lebih cepat dari biasanya. Saat kerja jatung meningkat, maka akan mempengaruhi tekanan darah yang akan ikut meningkat. Saat ini terjadi maka suplai oksigen dan darah ke organ tubuh dan sel, terutama jaringan perifer akan berkurang. Bila aliran darah ke jaringan perifer ini berkurang maka akan menyebabkan beberapa penyakit *cardiovaskular*.

Untuk mengetahui lebih dini maka dilakukan pengukuran *Ankle Brachial Index* (ABI), yaitu mengukur rasio sistolik di lengan dengan tekanan sistolik di bagian bawah (Nussbaumevora, 2011: 299). Nilai ABI normal adalah 0,1-1,2. Keadaan yang tidak normal dapat diperoleh bila nilai ABI >1,3 dan <0,9 yang diindikasika *bordeline* atau LEAD (*Lower Extremity Arterial Disease*) dan pasien memerlukan perawatan tindak lanjut. Bila nilai ABI <0,4 maka diindikasikan Iskemia Kritis, tulang belakang terancam (*Wound Ostomy and continence Nurses Society*, 2012)

**2.4 Hipotesis Penelitian**

H0= Tidak ada Hubungan Riwayat Merokok Terhadap Nilai *Ankle Brachial Index* di Wilayah Kerja Puskesmas Gribig Kota Malang.

H1= Ada Hubungan Riwayat Merokok Terhadap Nilai *Ankle Brachial Index* di Wilayah Kerja Puskesmas Gribig Kota Malang.

**2.5 Kerangka Konsep**

**Gambar 2.1 Kerangka Konsep Pengaruh Riwayat Merokok Terhadap Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI)**

**Klasifikasi Merokok**

Ringan, Sedang, Ringan



**Kandungan di dalam rokok**

-Nikotin

-Karbonmonoksida (CO)

-Tar

-Termbakau

Rokok Konvensional (filter, non-filter, kretek, linting)

Rokok Elektrik atau *Vaporizer*

**Kandungan di dalam rokok**

-Nikotin

-Liquid

-Driptip

-Atomozer

-Nikotin

-Nikotin

Merokok

***Confounding Variable***

1. Alkohol
2. Latihan fisik (olahraga)
3. Lama menderita DM
4. Kadar glukosa darah
5. Terapi diet
6. Usia
7. Hipertensi

**Interprestasi Nilai ABI**

**(*Ankle Brachiale Index*)**

1. **>1,3 :** Elevasi, pembuluh darah *incompressible*
2. **> 1,0 :** Normal
3. **≤ 0,9 :** LEAD (*Lower Ekstremity Arterial Disease*)
4. **≤ 0,6 – 0,8 :** *Bordeline*
5. **≤ 0,5 :** Iskemia parah
6. **< 0,4 :** Iskemia kritis, tulang belakang terancam

Tekanan darah meningkat

*Pembuluh darah menjadi tersumbat dan tidak lancar (arteriosklerosis)*

*Disfungsi endotel dan terjadi penumpukan plak di pembuluh darah*

*Zat dan kandungan rokok masuk ke dalam pembuluh darah (Nikotin)*

*Mempengaruhi system kardiovaskular (kerja jantung meningkat)*

*Kelenjar adrenal menghasilkan hormone adrenalin (epinefrin)*

*Meningkatkan konsentrasi fibrinogen dan menurukan konsentrasi fibrinolitik*

Nilai *Ankle Brachiale Index* (ABI) berubah

Peredaran darah ke perifer terganggu (*Brachialis dan Dorsalis Pedis*)

Arteri Tibial, Popliteal,Iliac , Femoral,

Sirkulasi darah terganggu.

Merokok terdapat kandungan zat berbahaya seperti nikotin, tar, karbon monoksida (CO) dan tembakau. Didalam merokok dapat di klasifikasikan menjadi perokok berat, sedang dan ringan dilihat dari jumlah rokok yang dihisap perharinya. Zat didalam rokok ini bila masuk kedalam tubuh manusia, maka akan menimbulkan hal tidak sehat bagi organ tubuh. Terutama bila masuk ke masuk kedalam aliran darah, maka akan menyebabkan gangguan sirkulasi darah (arteri *Tibial, Popliteal, Iliac, Femoral*), dimana keefektifan jaringan perifer juga akan terganggu.

Saat zat didalam rokok (nikotin dan karbon monoksida (Co)) masuk kedalam tubuh, dan ikut kedalam pembuluh darah maka akan menyebabkan *disfungsi endotel* dan terjadi penumpukan plak di pembuluh darah yang biasa disebut *arteriosklerosis*. Terjadinya *arteriosklerosis* maka aliran darah ke perifer juga akan terganggu. Hal ini akan menyebabkan meningkatnya konsentrasi *fibrinogen* dan menurukan konsentrasi *fibrinolitik*. Serta mempengarahui kelenjar adrenal menghasilkan hormon*adrenalin* (*epinefrin*) lebih yang akan mempengaruhi sistem kardiovaskular (kerja jantung meningkat) dan membuat tekanan darah (sistolik) juga meningkat.

Untuk dapat mempengaruhi adaya sumbatan pembuluh darah di jaringan perifer dialakukan pengukuran *Ankle Brachial Index* (ABI). Pengukuran ABI merupakan pemeriksaan non *invasive* untuk mengidentifikasi pembuluh darah besar, penyakit arteri perifer dengan membandingkan tekanan darah sistolik di *ankle* dengan tekanan darah *brachialis,* yang merupakan estimasi terbaik dari tekanan darah sistolik pusat. Pengukuran ABI dilakukan dengan interpretasi (**>1,3 :** Elevasi, pembuluh darah *incompressible), (***>1,0 :** Normal)**,** (≤**0,9 :** LEAD (*Lower Ekstremity Arterial Disease*)), (**≤0,6 – 0,8 :** *Bordeline),* (**≤0,5 :** Iskemia parah), (**<0,4 :** Iskemia kritis, tulang belakang terancam) *(Wound Ostomy and Continence Nurse Society, 2012)*. Didalam pengukuran ABI terdapat dapat dirancu / diganggu oleh: alkohol, latihan fisik (olahraga), lama menderita DM, kadar glukosa darah, terapi diet, usia, hipertensi.