

BAB II

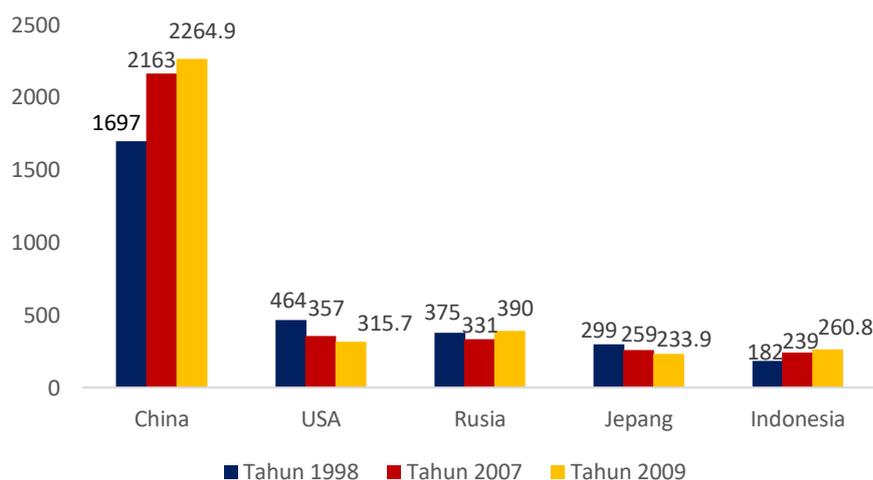
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rokok

Pada PP No. 109 tahun 2012 menjelaskan yang dimaksud dengan rokok adalah salah satu produk tembakau yang dimaksudkan untuk dibakar lalu dihisap dan/atau dihirup asapnya, termasuk rokok kretek, rokok putih, cerutu atau bentuk lainnya yang dihasilkan dari tanaman *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rustica*, dan spesies lainnya atau sintetis yang asapnya mengandung nikotin dan tar, dengan atau tanpa bahan tambahan (Kemenkes RI, 2014).

Rokok merupakan turunan produk tembakau yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebesar 215 milyar rokok, sedangkan pada tahun 2010 diperkirakan sebesar 213 milyar. Menurut data Badan Kesehatan Dunia (WHO), konsumsi rokok Indonesia per kapita adalah 1.742 rokok per orang per tahun (Suharti dkk, 2016).

Di samping masih menjadi masalah nasional di Indonesia, konsumsi rokok di Indonesia juga memberikan sumbangan masalah kesehatan global dengan menjadi salah satu dari lima negara yang mengkonsumsi rokok tertinggi di dunia, dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: Tobacco Atlas 2002, 2009, 2012

Gambar 1. Negara dengan Konsumsi Rokok Terbesar (Milyar Batang)

2.1.1 Bahan Baku Rokok

Bahan baku yang digunakan untuk membuat rokok adalah sebagai berikut:

1. Tembakau

Tembakau adalah tanaman musiman yang tergolong dalam tanaman perkebunan. Pemanfaatan tanaman tembakau terutama pada daunnya yaitu untuk pembuatan rokok.

Tanaman tembakau diklasifikasikan sebagai berikut (Cahyono, 1998):

Famili : *Solanaceae*

Sub Famili : *Nicotianae*

Genus : *Nicotianae*

Spesies : *Nicotiana tabacum* dan *Nicotiana rustica*

Tembakau (*Nicotiana tabacum.l*) adalah genus tanaman yang berdaun lebar yang berasal dari Amerika Utara dan Amerika Selatan. Daun dari pohon ini sering digunakan sebagai bahan baku rokok, baik dengan menggunakan pipa maupun di gulung dalam bentuk atau cerutu. Daun tembakau dapat pula di kunyah atau dikulum.

Tanaman tembakau pertama kali masuk ke Indonesia pada tahun 1630, kemudian berkembang di berbagai daerah di Indonesia. Melalui proses adaptasi yang cukup lama akhirnya terbentuk populasi tembakau yang mempunyai sifat morfologi dan fisiologi yang khas. Pusat penanaman tembakau di Indonesia adalah Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, Madura, Nusa Tenggara Barat dan Sulawesi Selatan. Daerah yang dapat di tanami tembakau yaitu daerah yang berketinggian antara 200-300 m dari permukaan laut. (Cahyono, 1998).

Nicotiana tabacum dan *Nicotiana rustica* mempunyai perbedaan yang jelas. Pada *Nicotiana tabacum*, daun mahkota bunganya memiliki warna merah muda sampai merah, mahkota bunga berbentuk terompet panjang, daunnya berbentuk lonjong pada ujung runcing, kedudukan daun pada batang tegak, merupakan induk tembakau sigaret dan tingginya sekitar 120 cm. Adapun *Nicotiana rustica*, daun mahkota bunganya berwarna kuning, bentuk mahkota bunga seperti terompet berukuran pendek dan sedikit gelombang, bentuk daun bulat yang pada ujungnya tumpul, dan kedudukan daun pada batang mendatar agak terkulai. Tembakau ini merupakan varietas induk untuk tembakau cerutu yang tingginya sekitar 90 cm.

Dalam spesies *Nicotiana tabacum* terdapat varietas yang amat banyak jumlahnya, dan untuk tiap daerah terdapat perbedaan jumlah kadar nikotin, bentuk daun, dan jumlah daun yang dihasilkan. Proporsi kadar nikotin banyak bergantung kepada varietas, tanah tempat tumbuh tanaman, dan kultur teknis serta proses pengolahan daunnya (Susilowati, 2006).

Tanaman tembakau dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber : Wahyuni, 2012

Gambar 2. Tanaman Tembakau

Sebelum digunakan untuk racikan rokok, tembakau kering hasil pengolahan petani yang berupa rajangan atau kerosok masih harus mengalami proses pengeringan ulang (*redrying*) dan fermentasi (*aging*). Pengeringan ulang dilakukan agar tembakau mencapai kadar air ideal, yaitu 12-14%. Kadar air yang terlalu tinggi atau terlalu rendah sangat mengganggu proses fermentasi yang memerlukan waktu 1-3 tahun. Mesin-mesin pengering ulang modern seperti *Green Leaves Thresher* (GLT) selain mengeringkan sekaligus juga dapat digunakan untuk menghilangkan gagang, membersihkan debu dan kotoran lain, memotong dan mencampur, sehingga dihasilkan racikan awal (*preblended*).

Saat ini hampir semua jenis tembakau (rajangan, cerutu, dan pipa) mengalami proses menjadi *preblended* sebelum difermentasi, kecuali tembakau rajangan temanggung dan sejenisnya (muntilan, prambanan). Untuk jenis tembakau ini pembelian dilakukan dalam keranjang dan langsung disimpan untuk proses fermentasi. Selama proses pengeringan ulang dan fermentasi akan terjadi perubahan kimia akibat kegiatan fisiologi lanjutan yang dikatalisir oleh enzim-enzim tertentu yang masih aktif. Setelah selesai proses fermentasi, maka tembakau menjadi siap pakai untuk pembuatan rokok.

Kandungan kimia tembakau siap pakai dibagi menjadi 10 kelompok seperti pada Tabel 1 (Geiss dan Kotzias, 2007). Bahan kimia tersebut sebagian mempunyai korelasi positif terhadap mutu rokok, khususnya rokok keretek. Kandungan gula diinginkan dalam jumlah tinggi. Gula yang dimaksud disini adalah gula yang terbentuk di dalam sel-sel tembakau, bukan gula yang ditambahkan. Untuk tembakau tertentu yaitu temanggung, papie, dan klodan, fermentasi dilakukan sampai warna menjadi cokelat, sehingga seluruh pati dan gula terdegradasi.

Kandungan pati dan klorofil untuk semua jenis tembakau dikehendaki rendah karena menyebabkan iritasi pada tenggorokan saat dirokok. Gula yang ditambahkan pada saat perajangan daun tembakau mempunyai dampak negatif karena sangat mengganggu proses fermentasi, dan meningkatkan daya serap air (higroskopisitas).

Tembakau mutu baik, umumnya mengandung kadar nikotin tinggi, juga asam-asam lemak, minyak atsiri, dan bahan organik lain yang berfungsi memberikan rasa dan aroma saat dibakar. Abu sisa pembakaran rokok yang baik berwarna putih dan tidak mudah putus, yang merupakan indikasi hasil pembakaran yang sempurna. Daya bakar yang baik disebabkan antara lain karena tembakau banyak mengandung garam kalium dan natrium.

Tabel 1. Kandungan Kimia Tembakau Bahan Rokok

Golongan	Kandungan (%)	Dampak terhadap Mutu Rokok
Selulosa	7-16	+
Gula	0-22	+
Trigliserida	1	-
Protein	3,5-20	-
Nikotin	0,6-5,5	+
Pati	2-7	-
Abu (Ca, K)	9-25	+
Bahan organik	7-25	+/-
Lilin	2,5-8	+
Pektinat, polifenol, flavon, karotenoid, minyak atsiri, parafin, sterin, dll	7-12	+/-

Sumber : Geiss dan Kotzias, 2007

2. Cengkeh

Bagian yang biasa digunakan adalah bunga yang belum mekar. Bunga cengkeh dipetik dengan tangan oleh para pekerja, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari, kemudian cengkeh ditimbang dan dirajang dengan mesin sebelum ditambahkan ke dalam campuran tembakau untuk membuat rokok kretek.

3. Saus Rahasia

Saus ini terbuat dari beraneka rempah dan ekstrak buah-buahan untuk menciptakan aroma serta cita rasa tertentu. Saus ini yang menjadi pembeda antara setiap merek dan varian kretek.

2.1.2 Kandungan Rokok

Pada saat rokok dihisap komposisi rokok yang dipecah menjadi komponen lainnya, misalnya komponen yang cepat menguap akan menjadi asap bersama-sama dengan komponen lainnya terkondensasi. Dengan demikian komponen asap rokok yang dihisap oleh perokok terdiri dari bagian gas (85%) dan bagian partikel (15%).

Rokok mengandung kurang lebih 4.000 jenis bahan kimia, dengan 40 jenis diantaranya bersifat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker), dan setidaknya 200 diantaranya berbahaya bagi kesehatan. Racun utama pada rokok adalah tar, nikotin, dan karbon monoksida (CO). Selain itu, dalam sebatang rokok juga mengandung bahan-bahan kimia lain yang tak kalah beracunnya (David, 2003). Zat-zat beracun yang terdapat dalam rokok antara lain adalah sebagai berikut (Sitepoe, 1997) :

1. Nikotin

Nikotin yaitu zat atau bahan senyawa pirididin yang terdapat dalam *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rustica* dan spesies lainnya yang sintesisnya bersifat adiktif yang dapat mengakibatkan ketergantungan. Komponen ini paling banyak dijumpai didalam rokok. Nikotin yang terkandung di dalam asap rokok antara 0,5-3 ng, dan semuanya diserap, sehingga di dalam cairan darah atau plasma antara 40-50 ng/ml. Nikotin merupakan alkaloid yang bersifat stimulan dan pada dosis tinggi bersifat racun. Zat ini terdapat dalam tembakau, sangat aktif dan mempengaruhi otak atau susunan saraf pusat.

2. Timah Hitam (Pb)

Timah Hitam (Pb) yang dihasilkan oleh sebatang rokok sebanyak 0,5 ug. Sebungkus rokok (isi 20 batang) yang habis dihisap dalam satu hari akan menghasilkan 10 ug. Sementara ambang batas bahaya timah hitam yang masuk ke dalam tubuh adalah 20 ug per hari.

3. Tar

Tar merupakan bagian partikel rokok sesudah kandungan nikotin dan uap air diasingkan. Tar adalah senyawa polinuklin hidrokarbonaromatika yang bersifat karsinogenik. Dengan adanya kandungan tar yang beracun ini, sebagian dapat merusak sel paru karena dapat lengket dan menempel pada jalan nafas dan paru-paru sehingga mengakibatkan terjadinya kanker. Pada saat rokok dihisap, tar masuk kedalam rongga mulut sebagai uap padat asap rokok. Setelah dingin akan menjadi padat dan membentuk endapan berwarna coklat pada permukaan gigi, saluran pernafasan dan paru-paru. Pengendapan ini bervariasi antara 3-40 mg per batang rokok, sementara kadar dalam rokok berkisar 24-45 mg. Sedangkan bagi rokok yang menggunakan filter dapat mengalami penurunan 5-15 mg.

4. Karbon Monoksida (CO)

Gas karbon monoksida (CO) adalah sejenis gas yang tidak memiliki bau. Unsur ini dihasilkan oleh pembakaran yang tidak sempurna dari unsur zat arang atau karbon. Gas karbon monoksida bersifat toksik yang bertentangan dengan oksigen dalam transpor maupun penggunaannya. Gas CO yang dihasilkan sebatang rokok dapat mencapai 3-6%, sedangkan CO yang dihisap oleh perokok paling rendah sejumlah 400 ppm (*parts per million*) sudah dapat meningkatkan kadar karboksi hemoglobin dalam darah sejumlah 2-16%.

5. Amoniak

Amoniak merupakan gas yang tidak berwarna yang terdiri dari nitrogen dan hidrogen. Zat ini tajam baunya dan sangat merangsang. Begitu kerasnya racun yang ada pada amoniak sehingga jika masuk sedikit pun ke dalam peredaran darah akan mengakibatkan seseorang pingsan atau koma.

6. Hidrogen Sianida (HCN)

Hidrogen sianida merupakan sejenis gas yang tidak berwarna, tidak berbau dan tidak memiliki rasa. Zat ini merupakan zat yang paling ringan, mudah terbakar dan sangat efisien untuk menghalangi pernapasan dan merusak saluran pernapasan. Sianida adalah salah satu zat yang mengandung racun yang sangat

berbahaya. Sedikit saja sianida dimasukkan langsung ke dalam tubuh dapat mengakibatkan kematian.

7. Nitrat Oksida

Nitrat Oksida merupakan sejenis gas yang tidak berwarna, dan bila terhisap dapat menyebabkan hilangnya pertimbangan dan menyebabkan rasa sakit.

8. Fenol

Fenol adalah campuran dari kristal yang dihasilkan dari distilasi beberapa zat organik seperti kayu dan arang, serta diperoleh dari tar arang. Zat ini beracun dan membahayakan karena fenol ini terikat ke protein dan menghalangi aktivitas enzim.

9. Hidrogen Sulfida

Hidrogen sulfida adalah sejenis gas yang beracun yang gampang terbakar dengan bau yang keras. Zat ini menghalangi oksidasi enzim.

2.1.3. Jenis-Jenis Rokok

Rokok yang dikonsumsi masyarakat Indonesia beragam jenisnya. Jenis-jenis rokok ini dibedakan berdasarkan bahan pembungkus rokok, bahan baku atau isi rokok, dan penggunaan filter pada rokok.

Rokok dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Rokok berdasarkan bahan baku atau isinya, dibedakan menjadi:

a. Rokok Putih

Isi rokok ini hanya daun tembakau yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu (Mardjun, 2012). Rokok putih mengandung 14-15 mg tar dan 5 mg nikotin (Alamsyah, 2009).

b. Rokok Kretek

Bahan baku atau isinya berupa daun tembakau dan cengkeh yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu (Mardjun, 2012). Rokok kretek mengandung sekitar 20 mg tar dan 44 - 45 mg nikotin (Alamsyah, 2009)

c. Rokok Klembak

Bahan baku atau isinya berupa daun tembakau, cengkeh, dan kemenyan yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu.

2. Rokok berdasarkan penggunaan *filter* menurut Mardjun (2012) dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:
 - a. Rokok *Filter* : rokok yang pada bagian pangkalnya terdapat gabus
 - b. Rokok Non *Filter* : rokok yang pada bagian pangkalnya tidak terdapat gabus

3. Rokok berdasarkan bahan pembungkus, dibedakan menjadi:
 - a. Kawung adalah rokok yang bahan pembungkusnya daun aren.
 - b. Sigaret ialah rokok yang bahan pembungkusnya berupa kertas.
 - c. Cerutu adalah rokok yang bahan pembungkusnya berupa daun tembakau.

Rokok Kretek

Produksi rokok kretek di Indonesia per tahun pada tahun 2011 sebesar 240 miliar batang meningkat menjadi 260 miliar batang pada tahun 2012. Konsumsi rokok di Indonesia pertahunnya sebesar 225 miliar batang dengan jumlah perokok mencapai 65 juta orang. Diperkirakan 100 triliun rupiah dana masyarakat dikeluarkan untuk membelinya (Sasmito, 2012).

Jenis-jenis rokok kretek yaitu:

a. Kretek Tangan

Kretek tangan adalah kretek berbentuk konus (kerucut) yang dibuat secara manual dengan alat giling kretek tradisional yang bahannya menggunakan campuran kretek dari ujung bakar sampai ujung hisap.

Dalam jenis kretek tangan ini, ada hal penting yang perlu diperhatikan dalam membedakannya dengan jenis kretek tangan *filter* dan kretek mesin. Selain soal tanpa *filter*, kretek tangan berbeda dengan kretek mesin dari segi bentuk. Kretek tangan memiliki bentuk konus atau kerucut.

b. Kretek Tangan *Filter*

Kretek tangan *filter* adalah kretek berbentuk silindris yang dibuat secara manual dengan alat giling tradisional yang bahannya menggunakan campuran kretek dan menggunakan *filter*.

Perbedaan kretek tangan *filter* dengan kretek tangan terdapat pada penggunaan *filter* di dalamnya, meskipun dalam proses pembuatannya masih sama dengan kretek tangan, yakni dibuat secara manual (dilinting manusia) dengan alat giling tradisional. Selain itu dalam hal bentuk, kretek tangan *filter* bentuknya bukanlah konus, melainkan berbentuk silindris, sama seperti kretek mesin.

Produk kretek tangan *filter* sulit ditemukan di pasaran, karena hanya beberapa perusahaan rokok skala kecil yang masih memproduksinya dan tidak diproduksi dalam jumlah besar.

c. Kretek Mesin

Kretek mesin adalah kretek berbentuk silindris yang dibuat dengan mesin dan menggunakan filter yang bahannya menggunakan campuran kretek. Kretek mesin sendiri merupakan sebuah fase inovasi dalam sejarah perkembangan kretek. Sebelum era 1970-an masyarakat masih menikmati produk-produk kretek tangan, kala itu pasar konsumen kretek tangan terus meningkat setiap tahunnya, sehingga membuat perusahaan-perusahaan kretek kewalahan dengan meningkatnya permintaan pasar.

Pada tahun 1968 PT Bentoel memesan mesin pembuat sigaret buatan pabrik Molin dari Inggris yang dimodifikasi untuk membuat kretek mesin. Inisiatif PT Bentoel untuk memodifikasi kretek disebabkan kesulitan perusahaan dalam mengejar produksi karena sulit merekrut tenaga kerja untuk melinting kretek tangan.

Dalam perkembangannya, kretek mesin digolongkan menjadi 2 jenis, yakni Kretek Mesin *Full Flavor (reguler)* dan Kretek Mesin *Low Tar Low Nicotin (LTLN)*.

Istilah penggolongan ini dibuat oleh para *marketing* perusahaan kretek untuk dapat membedakan jenis kretek mesin di pasaran.

a. Kretek Mesin *Full Flavor (Reguler)*

Kretek mesin *full flavor* adalah kretek mesin yang dalam proses pembuatannya ditambahkan aroma rasa yang khas dengan tarikan yang lebih berat dan kadar tar dan nikotin lebih besar dibanding LTLN.

Contoh: Djarum Super, GG Filter, Magnum, dll.

b. Kretek Mesin *Low Tar Low Nikotin (LTLN)*

Kretek mesin LTLN adalah kretek mesin yang dikenal dipasaran sebagai rokok mild. Istilah ini diperuntukkan bagi jenis rokok kretek mesin yang kadar tar dan nikotinnya dibawah rata-rata atau kurang dari 3 mg.

Angka tar nya biasa belasan mg, sedangkan nikotinnya paling banyak hanya 1 mg atau lebih namun tidak sampai 2 mg.

Contoh: A Mild, LA Mild, Class Mild, dll.

Rokok kretek dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber :Kemenperin, 2016

Gambar 3. Rokok Kretek

Tingginya jumlah perokok di Indonesia berbanding linier dengan jumlah limbah yang ditimbulkan berupa puntung rokok. Melihat tingginya angka konsumsi rokok di Indonesia diperkirakan sisa atau puntung rokok yang dihasilkan sebanyak 200 miliar batang atau senilai 30 miliar rupiah. Limbah

tersebut belum dimanfaatkan secara nyata di masyarakat kita (Suharti dkk, 2010).

Limbah rokok kretek berupa puntung rokok kretek memiliki kandungan yang sama seperti rokok utuh, yaitu, nikotin, fenol, dan eugenol. (Dayan dkk, 2003) yang akan dijadikan sebagai bahan antiseptik.

2.2 Nikotin

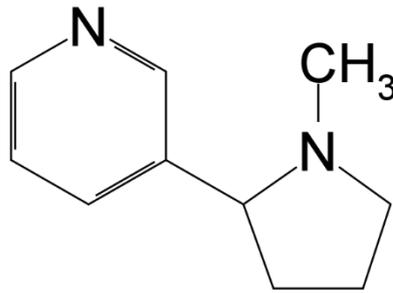
2.2.1. Sifat-sifat Nikotin

Nikotin pertama kali diisolasi dari daun tembakau, *Nicotiana tabacum* oleh Posselt dan Reiman pada tahun 1828, kemudian Orloff berinisiatif untuk melakukan studi farmakologik pertama dari alkaloid ini pada tahun 1843. Langley dan Dickinson 1889, mendemonstrasikan bahwa tempat kerjanya pada ganglion lebih baik di bandingkan dengan preganglion dan post ganglion saraf.

Nikotin merupakan alkaloid alam berbentuk cairan tidak berwarna, suatu basa yang mudah menguap berubah menjadi warna coklat dan berbau seperti tembakau setelah terpapar udara. Nikotin penting bukan dalam pengobatan tapi bersifat toksik dalam tembakau yang menimbulkan ketergantungan pada pengguna rokok. (Murdiyanti A.S., Sembiring, H.2004).

Nikotin dengan nama kimia 3-(1-metil-2-pirolidil) piridin atau dengan rumus molekul $C_{10}H_{14}N_2$ merupakan cairan berwarna hingga kuning muda, sangat higroskopis, memiliki bau yang tidak menyenangkan, berubah menjadi kecoklatan bila terpapar udara atau cahaya. Larut dalam air, alkohol, kloroform, eter, petroleum ether, minyak tanah dan beberapa minyak tertentu. Memiliki titik didih $247^{\circ}C$ dan mempunyai titik leleh $222-223^{\circ}C$, serta memiliki berat molekul 162,23 mg/mol (Reynold, 1993).

Struktur kimia nikotin dapat dilihat pada Gambar 4.



Sumber : Reynold, 1982

Gambar 4. Struktur Kimia Nikotin

2.2.2. Efek Nikotin dalam Tubuh

Nikotin yang terdapat di tembakau, merupakan salah satu zat adiktif. Nikotin adalah penghambat susunan syaraf pusat (SSP) yang mengganggu keseimbangan syaraf. Ketergantungan fisik dan psikologi pada nikotin berkembang sangat cepat. Menghisap tembakau menghasilkan efek nikotin pada SSP dalam waktu kurang lebih sepuluh detik. Jika tembakau dikunyah, efek pada SSP dialami dalam waktu 3–5 menit.

Efek nikotin tembakau yang dipakai dengan cara menghisap, menguyah atau menghirup tembakau dengan sedotan, menyebabkan penyempitan pembuluh darah, peningkatan denyut jantung dan tekanan darah, nafsu makan berkurang, sebagian menghilangkan perasaan cita rasa dan penciuman serta membuat paru-paru menjadi nyeri. Penggunaan tembakau dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan pada paru–paru, jantung, dan pembuluh darah .

Nikotin membuat ketagihan. Itulah sebabnya para perokok ingin terus menghisap tembakau secara rutin karena mereka ketagihan nikotin. Ketagihan tersebut ditandai dengan keinginan yang menggebu untuk selalu mencari dan menggunakan, meskipun mengetahui akan konsekuensi negatif terhadap kesehatan.

Dari sifat ketergantungan alami yang muncul ditemukan bahwa nikotin mengaktifkan jaringan otak yang menimbulkan perasaan senang, tenang, dan rileks. Sebuah bahan kimia otak termasuk dalam perantara keinginan untuk terus

mengonsumsi, yakni *neurotransmitter dopamine*, dalam penelitian menunjukkan bahwa nikotin meningkatkan kadar *dopamine* tersebut. Efek akut dari nikotin dalam beberapa menit menyebabkan perokok melanjutkan dosis secara frekuentif per harinya sebagai usaha mempertahankan efek kesenangan yang timbul dan mempertahankan diri dari efek ketergantungan.

Nikotin dapat berlaku sebagai sebuah stimulan dan obat penenang atau penghilang rasa sakit. Secara langsung setelah kontak dengan nikotin maka timbul rangsangan terhadap kelenjar adrenal yang menyebabkan terlepasnya hormon adrenalin. Hormon adrenalin ini merangsang tubuh dan menyebabkan pelepasan glukosa secara mendadak yang akhirnya kadar gula dalam darah menurun, dan tekanan darah juga meningkat. Begitu pula pada pernapasan dan detak jantung.

Reaksi ini hampir sama seperti yang terlihat pada kasus penyalahgunaan obat misalnya kokain dan heroin yang diduga dapat menimbulkan sensasi senang. Namun di sisi lain nikotin dapat menimbulkan efek sebagai obat penenang atau penghilang rasa sakit, tergantung dari kadar yang dikonsumsi dalam sistem dan dosis yang digunakan.

Nikotin dalam metabolisme dapat menghilang dari tubuh dalam beberapa jam, namun jika perokok terus menerus merokok dan semakin lama bertambah kuat sehingga merokok hanya untuk mendapatkan rangsangan yang diinginkan. Sayangnya jika menghentikan masukan nikotin biasanya diikuti dengan reaksi ketergantungan (*withdrawl syndrome*) yang mungkin membutuhkan waktu sekitar satu bulan atau lebih. Hal tersebut termasuk gejalanya, yakni muncul sifat lekas marah, terlalu sensitif, kecanduan, pengurangan fungsi kognitif tubuh dan pemusatan perhatian, serta terjadi gangguan tidur.

Efek paling berbahaya dari mengonsumsi tembakau dan ketergantungan nikotin adalah menyebabkan kanker dan sepertiga dari semua penyakit kanker itu yakni kanker paru-paru. Penyakit ini pembunuh pertama pada pria maupun wanita dan menguasai sekitar 90% dari semua kasus kanker paru-paru pada perokok (Susilowati, 2006).

2.2.3. Metode Penetapan Kadar Nikotin

1. Asidimetri

Asidimetri adalah salah satu metode penetapan kadar dengan larutan standar asam sebagai titrannya.

Prinsip penetapan kadar nikotin:

Prinsip penerapannya adalah reaksi penetralan asam basa, nikotin ($C_{10}H_{14}N_2$) yang merupakan alkaloid yang bersifat basa lemah bereaksi dengan HCl akan mengikat satu H^+ dan melepaskan ion Cl^- . Reaksi ini terjadi pada kisaran pH 6,0-6,2 sehingga dipakai indikator *methyl red*, titik akhir titrasi diketahui dengan terbentuknya warna merah yang konstan.

2. Titrasi Bebas Air (TBA)

Titration bebas air adalah titrasi yang menggunakan pelarut bukan air, pelarut yang digunakan adalah senyawa organik tujuannya adalah untuk memperbesar kekuatan asam lemah atau basa lemah sehingga reaksi bisa berjalan lebih sempurna, contoh pelarutnya methanol dan benzen.

Prinsip penetapan kadar nikotin:

Nikotin merupakan alkaloid yang bersifat basa lemah, dengan penambahan asam asetat akan memperkuat kekuataannya. Nikotin kemudian dititrasi dengan asam perklorat menggunakan indikator kristal violet, titik akhir titrasi tercapai apabila warna larutan berubah dari violet menjadi biru.

3. *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC)

Merupakan teknik pemisahan komponen-komponen campuran dengan pelarut non-polar yang dilewatkan pada kolom dengan tekanan sampai dengan 400 atm., kolom ini berisi partikel silika yang sangat kecil. Penetapan kadar dengan metode ini menggunakan peralatan yang lebih canggih dibandingkan dengan metode-metode konvensional.

Prinsip penetapan kadar nikotin:

Nikotin pada tembakau diekstraksi menggunakan isopropanol, hasil ekstraksi diinjeksikan ke dalam alat yang sudah disiapkan. Kadar nikotin dihitung dengan membandingkan hasil rekaman kromatogram antara sampel dengan baku.

Pada penelitian ini dipakai metode asidimetri karena metode ini menggunakan instrumen dan reagensia yang mudah didapat.

2.2.4. Nikotin sebagai Antiseptik

Antiseptik adalah bahan kimia yang digunakan untuk membunuh atau mencegah perubahan mikroorganisme, biasanya merupakan sediaan yang digunakan pada jaringan hidup (Levinson, 2008).

Tujuan utama pemakaian antiseptik adalah untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme penghambatan sistem enzim bakteri dan mengubah daya permeabilitas sel membran melalui proses oksidasi, halogenisasi dan pendapatan bakteri.

Antiseptik terutama digunakan untuk mencegah dan mengobati infeksi pada luka. Sediaan antiseptik dapat digunakan untuk mengobati luka memar, luka iris, luka lecet, dan luka bakar ringan.

Senyawa kimia dalam tanaman dapat berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Pelczar & Chan 1998). Hal itu diuraikan oleh Pelczar *et al.* (1993) bahwa beberapa senyawa metabolit sekunder yang meliputi fenol dan senyawa fenolik, alkaloid, dan minyak atsiri (*essential oil*) memiliki sifat antiseptik.

Senyawa nikotin yang tergolong alkaloid tersebut telah diujikan kemampuan aktivitas antibakterinya terhadap beberapa strain bakteri oleh Pavia *et al.* (2000). Adanya nikotin dalam media cair yang di dalamnya ditumbuhkan bakteri *S. aureus*, *E. coli*, *Mycobacterium phlei*, dan *Viridians streptococci* dapat menghambat pertumbuhan bakteri secara berurutan pada konsentrasi minimum >10%, >10%, >0%, dan >0%. Kemampuan aktivitas antibakteri oleh ekstrak nikotin daun tembakau ditunjukkan dengan adanya penurunan total bakteri uji dalam media cair (cgu/ml).

Para peneliti menemukan bahwa nikotin memiliki kemungkinan dimanfaatkan bagi pengobatan, untuk merawat penyakit-penyakit tertentu. Mereka sudah mengetahui bahwa nikotin meningkatkan konsentrasi dan kontrol syaraf motorik, meningkatkan ambang batas rasa sakit pada orang-orang tertentu, nikotin membantu menangkal rasa lapar. Karena semua alasan itulah,

dengan mudah dan dalam jumlah besar rokok dipasok untuk para serdadu Perang Dunia I dan II. Namun riset juga menunjukkan bahwa nikotin dapat dipakai untuk menangani kondisi-kondisi yang melemahkan seorang penderita, seperti pada penderita Alzheimer dan Parkinson.

Sejak itu, lebih banyak lagi manfaat nikotin dan tembakau untuk kepentingan terapi ditemukan. Namun masalahnya bagi perusahaan-perusahaan farmasi adalah bahwa nikotin itu sendiri tidak dapat dipatenkan karena ia terkandung secara alami pada tembakau, tomat, kentang dan sayur-sayuran lain, yang *bisa* dipatenkan adalah senyawa “mirip nikotin” dan sarana pengantar nikotin. Karena itulah perusahaan-perusahaan farmasi menjadi kian tertarik untuk mengembangkan senyawa-senyawa nikotin baru serta sarana pengantar nikotin yang bisa mereka patenkan, bukan hanya untuk membantu berhenti merokok namun akhirnya juga untuk keperluan terapi lainnya (Hamilton, 2010).

2.3. Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dari massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Ansel, 1989).

Umumnya, zat aktif yang terkandung dalam tanaman maupun hewan, larut dalam pelarut organik. Proses terekstraksinya zat aktif dalam tanaman adalah pelarut organik akan menembus dinding sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dalam pelarut organik tersebut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan pelarut organik diluar sel, maka larutan pekat akan berdifusi keluar sel dan proses ini akan berlangsung terus sampai terjadi kesetimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif didalam sel dan diluar sel.

Pemilihan cairan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor. Cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria berikut ini (Dirjen POM, 1986) :

- a. Murah dan mudah diperoleh
- b. Stabil secara fisika dan kimia
- c. Bereaksi netral

- d. Tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar
- e. Selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki
- f. Tidak mempengaruhi zat berkhasiat
- g. Diperbolehkan oleh peraturan.

Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain. Bila cairan penyari digunakan air maka untuk mencegah timbulnya kapang, dapat ditambahkan bahan pengawet, yang diberikan pada awal penyarian.

Banyak metode yang digunakan untuk proses ekstraksi senyawa organik, baik dengan cara dingin maupun dengan cara panas. Cara dingin meliputi maserasi dan perkolasi, sedangkan cara panas meliputi refluks, digesti, infus, dekok, dan sokletasi.

2.3.1. Cara Dingin

1. Maserasi

Maserasi berasal dari bahasa latin *Macerace* berarti mengairi dan melunakkan. Keunggulan metode maserasi ini adalah maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana dan paling banyak digunakan, peralatannya mudah ditemukan dan pengerjaannya sederhana. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes,2007).

Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengestraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voight, 1994).

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang dilakukan melalui perendaman serbuk bahan dalam larutan pengeksrak mengekstrak zat aktif yang mudah larut dalam cairan pengeksrak, tidak mengembang dalam pengeksrak, serta tidak mengandung benzoin (Hargono dkk., 1986).

Menurut Voight (1995), maserasi akan lebih efektif jika dilakukan proses pengadukan secara berkala karena keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Melalui usaha ini diperoleh suatu keseimbangan konsentrasi bahan ekstraktif yang lebih cepat masuk ke dalam cairan pengeksrak.

Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan-kelarutan senyawa bahan organik dalam pelarut tersebut.

Kelebihan metode maserasi pada ekstraksi zat warna alami yaitu zat warna mengandung gugus-gugus yang tidak stabil (mudah menguap seperti ester dan eter tidak akan rusak atau menguap karena berlangsung pada konndisi dingin. Kelemahan dari metode maserasi adalah banyak pelarut yng dibutuhkan selama proses maserasi dan waktu yang dibutuhkan lama (Irwan, 2010).

2. Perkolasi

Istilah perkolasi berasal dari bahasa latin *per* yang artinya melalui dan *colare* yang artinya merembes. Jadi, perkolasi adalah penyarian dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Alat yang digunakan untuk mengekstraksi disebut perkolator, dengan ekstrak yang telah dikumpulkan disebut perkolat (Ansel, 1989).

Metode perkolasi memberikan beberapa keunggulan dibandingkan metode maserasi, antara lain adanya aliran cairan penyari menyebabkan adanya pergantian larutan dan ruang di antara butir-butir serbuk simplisia membentuk saluran kapiler tempat mengalir cairan penyari. Kedua hal ini meningkatkan derajat perbedaan konsentrasi yang memungkinkan proses penyarian lebih sempurna.

Serbuk simplisia yang akan diperkolasi tidak langsung dimasukkan ke dalam bejana perkolator, tetapi dibasahi dan dimaserasi terlebih dahulu dengan cairan penyari. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan sebesar-

besarnya kepada cairan penyari memasuki seluruh pori-pori dalam simplisia sehingga mempermudah penyarian selanjutnya. Untuk menentukan akhir perkolasi, dapat dilakukan pemeriksaan zat aktif secara kualitatif pada perkolat terakhir. Untuk obat yang belum diketahui zat aktifnya, dapat dilakukan penentuan dengan cara organoleptis seperti rasa, bau, warna dan bentuknya.

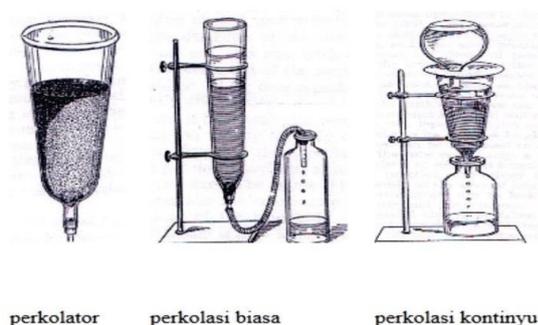
Secara umum proses perkolasi ini dilakukan pada temperatur ruang. Sedangkan parameter berhentinya penambahan pelarut adalah perkolat sudah tidak mengandung senyawa aktif lagi. Pengamatan secara fisik pada ekstraksi bahan alam terlihat pada tetesan perkolat yang sudah tidak berwarna. Cara perkolasi lebih baik dibandingkan dengan cara maserasi karena:

- a. Aliran cairan penyari menyebabkan adanya pergantian larutan yang terjadi dengan larutan yang konsentrasinya lebih rendah sehingga meningkatkan derajat perbedaan konsentrasi.
- b. Ruangannya diantara serbuk-serbuk simplisia membentuk saluran tempat mengalir cairan penyari karena kecilnya saluran kapiler tersebut maka kecepatan pelarut cukup untuk mengurangi lapisan batas, sehingga dapat meningkatkan perbedaan konsentrasi.

Dalam proses perkolasi biasa, perkolat yang dihasilkan tidak dalam kadar yang maksimal. Selama cairan penyari melakukan penyarian serbuk simplisia, maka terjadi aliran melalui lapisan serbuk dari atas sampai ke bawah disertai pelarutan zat aktifnya. Proses penyaringan tersebut akan menghasilkan perkolat yang pekat pada tetesan pertama dan terakhir akan diperoleh perkolat yang encer.

Untuk memperbaiki cara perkolasi tersebut dilakukan cara perkolasi bertingkat. Serbuk simplisia yang hampir tersari sempurna sebelum dibuang, disari dengan cairan penyari yang baru. Hal ini diharapkan agar serbuk simplisia tersebut dapat tersari sempurna. Sebaliknya serbuk simplisia yang baru disari dengan perkolat yang hampir jenuh, dengan demikian akan diperoleh perkolat akhir yang jernih. Perkolat dipisahkan dan dipekatkan. Cara ini cocok bila digunakan untuk perusahaan obat tradisional, termasuk

perusahaan yang memproduksi sediaan galenik. Agar diperoleh cara yang tepat, perlu dilakukan percobaan pendahuluan.



Kelemahan dari metode perkolasi ini adalah kontak antara sampel padat tidak merata atau terbatas dibandingkan dengan metode refluks, dan pelarut menjadi dingin selama proses perkolasi sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien.

Gambar ekstraksi perkolasi dapat dilihat pada Gambar 5.

Sumber : Cannell, 1998

Gambar 5. Ekstraksi Perkolasi

2.3.2. Cara panas

1. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Depkes RI, 2000).

Dilakukan dengan menggunakan alat destilasi, dengan merendam simplisia dengan pelarut / solven dan memanaskannya hingga suhu tertentu. Pelarut yang menguap sebagian akan mengembang kembali kemudian masuk ke dalam campuran simplisia kembali, dan sebagian ada yang menguap.

Keunggulan dari metode ini antara lain:

- a. Digunakan untuk mengekstraksi sampel-sampel yang mempunyai tekstur kasar.
- b. Digunakan untuk mengekstraksi sampel – sampel yang tahan pemanasan langsung.

Kelemahan dari metode ini antara lain:

- a. Membutuhkan volume total pelarut yang besar
- b. Berjumlah manipulasi dari operator.

2. Digesti

Digesti adalah maserasi dengan pengadukan kontinu pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur suhu kamar, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C (DepKes RI, 2000).

3. Sokletasi

Sokletasi adalah metode ekstraksi untuk bahan yang tahan pemanasan dengan cara meletakkan bahan yang akan di ekstraksi dalam sebuah kantung ekstraksi (kertas saring) di dalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang bekerja kontinyu (Voigt, 1994)

4. Infudasi

Infudasi adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Proses penyaringan yang umumnya digunakan menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dan bahan-bahan nabati. Penyaringan dengan metode ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu, sari yang diperoleh dari cairan ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam (Irwan 2010).

5. Dekok

Dekok adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperature 90°C selama 30 menit. Campur simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci (wadah) dengan air secukupnya, panaskan diatas tangas air selama 30 menit terhitung mulai suhu 90 °C sambil sekali-sekali diaduk (BPOM RI, 2010).

Dekok merupakan proses ekstraksi serbuk simplisia atau tanaman segar dengan menggunakan pelarut air dan dipanaskan dalam tempat tertutup pada suhu antara 96-98°C. Waktu proses ekstraksi selama 30 menit yang dihitung semenjak suhu cairan mencapai 96°C (Mursito, 2002 dalam Febrianti, 2007). Menurut Voigt (1994), dijelaskan bahwa rebusan (*decocta*) merupakan simplisia halus yang dicampur dengan air bersuhu kamar atau dengan air bersuhu > 90°C sambil diaduk berulang-ulang dalam pemanas air selama 30 menit.