

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Benalu Teh

2.1.1 Tinjauan Umum Benalu Teh

Benalu telah lama dikenal sebagai tumbuhan hemiparasit pada perdu atau pohon, hal ini dikarenakan benalu masih mempunyai zat hijau daun (klorofil) yang digunakan untuk proses asimilasi dan hanya menghisap air dan zat organik maupun anorganik dari tanaman inangnya. Selain mengambil mineral, benalu juga menyerap senyawa organik dari inang (Pitojo, 1996). Benalu sering merugikan secara ekonomis dan mengganggu kehidupan tumbuhan inang. Hasil interaksi benalu dengan inang sangat mempengaruhi kehidupan dan kandungan senyawa organik benalu. Benalu dikenal oleh masyarakat dengan berbagai nama atau sebutan lokal, seperti pasilam, kemledeyan, api-api di Sumatera, dedalu dan menendeuh di Sunda. Karena benalu tumbuh pada pohon lain, seringkali diberi nama tambahan sesuai dengan nama inangnya (Junaedi, 2003).

Firman Allah SWT dalam surah Taahaa [20]:53 menjelaskan tentang penciptaan tanaman yang bermacam-macam:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً

فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya: Yang Telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang Telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuhan-tumbuhan yang bermacam-macam. (Q.S. Taahaa[20]: 53)

Lafad (أزواجاً من نبات شتى) menurut tafsir *Adhawa'ul Bayan* artinya “*Berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam*” yakni jenis yang bermacam-macam dari jenis-jenis tumbuhan. Sebab kata *Al-Azwaaj* adalah jamak dari kata *al jauz*. Kata tersebut mengandung arti tanaman yang baik dari berbagai jenis tumbuhan. Adapun Firman Allah (شتى) “*bermacam-macam*,” ia adalah sifat (*na'ad*) untuk lafazh (أزواجاً) “*berjenis-jenis*”. Pengertian dari firman Allah (شتى نبات) adalah jenis yang bermacam-macam bentuk, ukuran, manfaat, warna, bau dan rasanya (Asy-Syanqithi, 2007). Salah satu dari bermacam-macam tumbuhan yang memiliki bentuk, ukuran dan warna yang bermanfaat adalah benalu teh.

Ciri-ciri morfologi benalu teh yaitu berupa semak, tanaman muda dan bunga berwarna kuning sampai coklat berambut seperti “vilt”. Memiliki ranting yang kecil. Daun berhadapan, bertangkai, berbentuk elips sampai bulat telur terbalik, kerap kali membulat pada ujung, ukuran daun lebarnya antar 2-4 cm dan panjang daun antara 5-9 cm, yang sebagian terkumpul di ketiak. Tangkai bunga pendek, tabung kelopak berbentuk terompet, tepi kelopak pendek, bergriji 4. Mahkota waktu kuncup dewasa : panjang 1,5-2cm, berbentuk tabung silindris, dengan ujung yang elips melengkung ke bawah dan berwarna merah. Tajuk setelah bunga semuanya membuka mengarah kesatu sisi (ke atas). Bagian benang sari yang bebas 2-3mm. Kepala putik bentuk tombol. Buah bentuk kerucut terbalik sampai bentuk gada, warnanya orange (Steenis, 1978). Biasanya tumbuh pada ketinggian 5-850meter di atas permukaan laut. *Scurrulla atropurpurea* menumpang pada tanaman teh yang hidup di tanah pegunungan vulkanis yang memiliki kandungan mineral yang tinggi, diantaranya selenium (Junaedi, 2003).

Secara taksonomi, klasifikasi benalu teh adalah sebagai berikut (Steenis, 1978):

Devisi	: Spermatophyta
Subdevisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Santalales
Famili	: Loranthaceae
Subfamili	: Loranthoidae
Genus	: <i>Scurrula</i>
Spesies	: <i>Scurrulla atropurpurea</i>

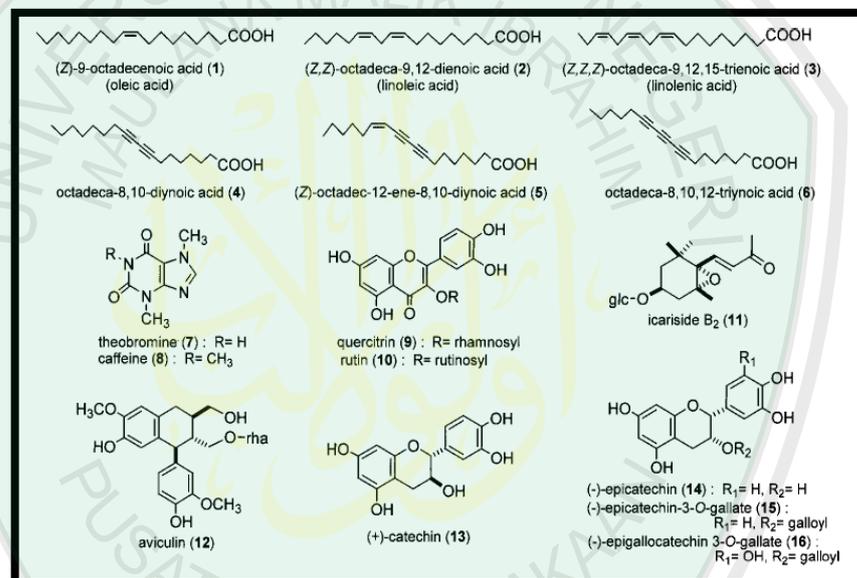


Gambar 2.1. Tanaman Benalu Teh (Murtini, 2006)

2.1.2 Kandungan dan Manfaat Benalu Teh

Sulistio (2008), menyatakan bahwa *Scurrulla atropurpurea* mengandung bermacam-macam senyawa aktif yaitu; enam senyawa asam lemak tak jenuh ((Z)-9-octadecenoic acid, (Z,Z)-octadeca-9,12- dienoic acid, (Z,Z,Z)- octadeca-9,12,15-trienoic acid, octadeca-8,10-diynoic acid, (Z)-octadec-12-ene-8,10-diynoic acid, octadeca-8,10,12-trynoic acid), dua senyawa xantin (theobromine

dan *caffeine*), dua senyawa flavonol glikosida (*quercitrin* dan *rutin*), flavon ((+)-*catechin*, (-)-*epicatechin*, (-)-*epicatechin-3-O-gallate*, (-)-*epigallocatechin-3-O-gallate*, (+)-*gallocatechin*, (-)-*epigallo-catechin*), dan satu senyawa lignan glikosida (*aviculin*), dan satu senyawa monoterpene glukosida (*Icariside B*). Daun dan batang benalu teh mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, glikosida, triterpen, saponin, dan tanin (Nugroho *et al*, 2000 dan Tambunan *et al*, 2003).



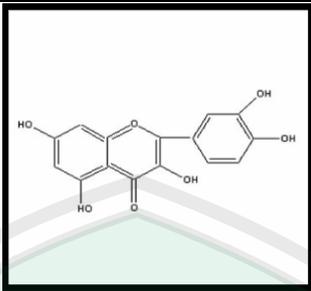
Gambar 2.2. Struktur Kimia Senyawa yang Terkandung dalam Benalu Teh (Ohashi,2003)

Flavonoid merupakan senyawa yang terdiri dari C₆-C₃-C₆. Flavonoid umumnya terdapat pada tumbuhan sebagai glikosida. Gugusan gula bersenyawa pada satu atau lebih grup hidroksil fenolik. Kegunaan flavonoid bagi tumbuhan adalah untuk menarik serangga yang membantu proses penyerbukan dan untuk menarik perhatian binatang yang membantu penyebaran biji. Bagi manusia, flavonoid dalam dosis kecil bekerja sebagai stimulan pada jantung dan pembuluh darah kapiler (Sirait 2007).

Flavanoid adalah senyawa polifenol yang banyak terdapat pada sayuran dan buah-buahan. Flavanoid telah menunjukkan perannya sebagai antioksidan, antimutagenik, antineoplastik dan aktivitas vasodilatator (Miller, 1996). Ren *et al* (2003) menyatakan bahwa senyawa flavonoid diketahui mampu menginduksi terjadinya apoptosis (kematian sel yang terprogram). Mekanisme flavonoid dalam menginduksi apoptosis adalah melalui penghambatan aktivitas DNA topoisomerase I/II, pengurangan *reactive oxygen species* (ROS), modulasi *signaling pathways*, penurunan ekspresi gen Bcl-2 dan Bcl-XL, peningkatan ekspresi gen Bax dan Bak, serta aktivitas endonuklease.

Flavanoid merupakan sekelompok besar antioksidan bernama polifenol yang terdiri atas antosianidin, bioflavon, katekin, flavanon, flavon, dan flavonol. Kuersetin termasuk ke dalam kelompok flavonol (Maulana, 2010). Kuersetin (3,3',4',5,7-pentahydroxyflavone) adalah molekul yang banyak ditemukan di alam (Lamson, *et al.* 2000). Rizali dan Auerkari (2003) menyatakan kuersetin merupakan senyawa golongan flavonoid yang terkandung di dalam tanaman benalu teh. Kadar Kuersetin yang teridentifikasi dalam benalu teh sebesar 9,6mg/g. Kuersetin juga memiliki aktivitas antioksidan 4,7 kali dibandingkan vitamin C (Kunia, 2006). Taraphdar (2001) menyatakan bahwa kuersetin memiliki kemampuan menginduksi apoptosis sel kanker klon Caco-2 dan HT-29 serta sel kanker leukemia HL-60 dengan cara menstimulasi pelepasan sitokrom C dari mitokondria.

Tabel 2.1 Karakteristik Kuersetin (Waji, 2009)

NO.	URAIAN	KETERANGAN
1.	Stuktur kimia	
2.	Nama IUPAC	3,3',4',5,7-pentahydroxyflavone
3.	No.CAS	117-39-5
4.	Struktur kimia	C ₁₅ H ₁₀ O ₇
5.	Berat molekul	302.236g/mol
6.	Berat jenis	1.799g/cm ³
7.	Titik didih	316°C

Benalu teh secara tradisional digunakan untuk penyembuhan berbagai penyakit diare, kanker, dan amandel (Samsi, 2005). Beberapa penelitian telah melaporkan efek benalu teh diantaranya sebagai perbaikan sistem imun (Winarno et al, 2003), hambatan pertumbuhan sel tumor (Nugroho et al, 2000) obat deuretik, cacar air, antiviral, dan antihipertensi (Sulistio, 2008).

Usaha manusia dalam mengeksplor bahan alam untuk digunakan sebagai pengobatan suatu penyakit dalam hal ini adalah tumor, adalah dengan cara menggali ilmu-ilmu Allah SWT. Allah telah berjanji dalam Al-qur'an surah asy-Syu'ara (26):80 yang berbunyi sebagai berikut:

وَإِذَا مَرَضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِي

Artinya: dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkan Aku (asy-Syu'ara ayat 80)

Tafsir Al-Misbah pada kata “*dan apabila aku sakit*” menggunakan kata *idza* (*apabila*) yang mengandung makna besarnya kemungkinan atau bahkan kepastian

terjadinya apa yang dibicarakan, dalam hal ini adalah sakit. Ini mengisyaratkan bahwa sakit berat atau ringan, fisik atau mental merupakan salah satu keniscayaan hidup manusia. Namun demikian, dalam hal penyembuhan seperti juga dalam pemberian hidayah, makan dan minum secara tegas beliau menyatakan bahwa Yang melakukannya adalah Dia, Tuhan semesta alam itu (Shihab, 2002).

Ayat tersebut maksudnya yaitu seberat apapun penyakit yang diderita oleh seseorang, yang menyembuhkan adalah Allah SWT zat yang menguasai alam. Benalu teh merupakan perantara penyembuhan penyakit kanker. Dan yang menyembuhkan penyakit hanyalah Allah SWT. Peran manusia dalam hal ini adalah untuk menggali ilmu Allah SWT mengenai obat yang tepat untuk penyakit tersebut dengan cara memikirkannya.

Ohashi *et.al* (2003) dalam penelitian telah membuktikan efek *Scurrulla atropurpurea* sebagai anti kanker secara *in vitro* hingga tingkat molekuler. Penelitian tersebut membuktikan bahwa *Scurrulla atropurpurea* tidak membunuh kanker namun menghambat invasi kanker sehingga tidak terjadi metastasis.

Murtini (2006) melaporkan bahwa ekstrak benalu teh (*Scurulla oortiana*) sebagai antivirus Marek dan imunomodulator pada telur ayam berembrio dan pada ayam petelur (Samsi, 2007) terbukti dari kemampuannya meningkatkan rataan jumlah folikel limfoid aktif pada tiap plika bursa fabricus dan luas relative medulla tiap lobus pada timus. Bursa Fabricus berperan pada pematangan limfoid B dan timus berperan pada pematangan limfoid T yang merupakan limfoid primer.

Penelitian lain efek benalu teh (*Scurulla atropurpurea*) sebagai antikanker pada nasofaring mencit C₃H telah dibuktikan secara *preventif* (pencegahan) lebih

kuat dibandingkan dengan efek *kuratif* (pengobatan) akan tetapi perbedaannya tidak bermakna. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Scurulla atropurpurea* berpotensi sebagai antikanker (Sulistyo, 2008).

2.2 Kanker

2.2.1 Deskripsi Kanker

Menurut Aryani (2003), kanker merupakan penyakit yang ditandai dengan pertumbuhan sel yang abnormal dan tidak terkendali. Ada tiga ciri utama keberadaan kanker, yakni kontrol pertumbuhan yang menurun atau tidak terbatas, invasi pada jaringan setempat, dan metastasis (penyebaran) ke bagian tubuh lain (Murray *et al.* 2003). Artanti (2006) menambahkan enam ciri khusus yang membedakan sel kanker dengan sel normal antara lain, sel kanker mampu mencukupi kebutuhan sinyal pertumbuhannya sendiri, tidak sensitif terhadap sinyal antiproliferasi, mampu menghindari mekanisme apoptosis, memiliki potensi tidak terbatas untuk mengadakan replikasi, mampu menginduksi angiogenesis untuk mencukupi kebutuhannya akan oksigen dan nutrisi, serta mampu menginvasi jaringan disekitarnya dan mengalami metastasis.

Istilah lain yang digunakan untuk menyebut kanker di dunia medis adalah neoplasma dan tumor. Neoplasma berasal dari bahasa Yunani *neos* 'baru' dan *plasma* 'pembentukan.' Tumor berasal dari bahasa Latin *tumere* yang artinya pembengkakan. Ketiga istilah ini (kanker, neoplasma, dan tumor) kerap kali dipakai untuk menggambarkan hal yang sama, meski kenyataannya berbeda. Tumor merupakan penamaan bagi setiap bentuk abnormal dari massa sel yang tidak mengalami inflamasi dan tidak memiliki fungsi fisiologis. Neoplasma

diartikan dengan lebih sempit, yakni sebagai pertumbuhan sel baru yang tidak memiliki fungsi fisiologis. Tingkat keganasan tumor dibagi menjadi dua, yakni jinak dan ganas. Tumor jinak merupakan jenis tumor yang tidak menyebar ke jaringan yang berdekatan, tidak bemetastasis menjadi lebih besar, dan bisa dihilangkan dengan pembedahan minor. Tumor ganas yang disebut kanker, merupakan neoplasma dengan ciri-ciri bersifat menyebar ke jaringan lain, bemetastasis, dan menyebabkan kematian bagi inang (penderita). Kanker tergolong karsinoma apabila berasal dari jaringan epitel dan tergolong sarkoma (*sarcoma*) apabila berasal dari jaringan mesenkim (*mesenchymal*). Nodul merupakan massa kecil yang berbentuk melingkar atau tak beraturan (Ranasasmita, 2008).

Kanker dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu karsinoma bila tumor berasal dari jaringan epitel; sarkoma jika berasal dari jaringan fibrous atau jaringan konektif dan pembuluh darah; leukemia dan limfoma yang timbul dalam sel darah dan masih ada status atau lebih jenis kanker yang lain (Aryani, 2003).

2.2.2 Kanker Kulit

Kanker kulit adalah penyakit di mana kulit kehilangan kemampuannya untuk regenerasi dan tumbuh secara normal. Sel-sel kulit yang sehat secara normal dapat membelah diri secara teratur untuk menggantikan sel-sel kulit mati dan menumbuhkan kulit baru. Sel-sel yang abnormal dapat tumbuh di luar kontrol dan membentuk kanker dan dapat merusak jaringan di sekitarnya serta mampu menyebar ke bagian tubuh yang lain. Radiasi ultraviolet dari sinar matahari adalah penyebab utama kanker kulit. Sinar UV dapat merusak DNA

yang menyusun gen. Bila kerusakan gen cukup parah, sel kulit dapat tumbuh tak terkontrol, dan tak beraturan menjadi kanker kulit. Sinar UV juga dapat menyebabkan kulit terbakar dan kerusakan lain yang menyebabkan kulit tampak tua lebih cepat dan berkerut. Namun, kanker kulit juga dapat disebabkan karena faktor keturunan, yaitu karena adanya gen-gen abnormal yang diturunkan oleh orang tua kepada anaknya (Raflizar, 2010).

Selain radiasi sinar UV dan faktor keturunan kanker kulit juga dapat diakibatkan karena terpapar senyawa kimia yang disebut dengan karsinogen. Senyawa karsinogen akan dibahas lebih dalam pada materi karsinogen selanjutnya.

2.2.3 Penyebab Kanker

Faktor-faktor penyebab kanker menurut Cipto (2001) belum diketahui secara pasti. Gaya hidup modern dewasa ini juga dapat meningkatkan resiko pertumbuhan kanker, seperti merokok, konsumsi minuman keras yang berlebihan, banyak makan makanan berlemak serta adanya senyawa karsinogen. Beberapa senyawa karsinogen yang diduga dapat meningkatkan resiko terjadinya kanker adalah senyawa kimia (zat karsinogen), faktor fisika, virus dan juga hormon.

Allah berfirman dalam surah Al-Furqaan [25]: 2 yakni:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُن لَّهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ
وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

Artinya: yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya (Q.S. Al-Furqaan[25]: 2).

Ayat di atas dalam tafsir Al-Aisar bahwa Allah SWT telah menetapkan ukuran dengan serapi-rapinya tanpa ada cela ataupun kebongkahan di dalamnya, tidak perlu ada penambahan atau pengurangan walaupun dengan alasan untuk suatu hikmah atau maslahat. Dan semua yang Dia tentukan adalah demi kemaslahatan manusia (Jaziri, 2008).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa manusia diperintahkan untuk menjaga agar tidak berlebih-lebihan, terutama dalam hal makan. Banyak orang yang mengalami berbagai macam penyakit disebabkan oleh pola hidup yang tidak seimbang, misalnya terlalu banyak makan-makanan yang berlemak, makan-makanan yang mengandung pengawet, makan-makanan cepat saji serta kurangnya berolahraga. Hal inilah yang mengakibatkan seseorang mudah terjangkit suatu penyakit, salah satunya kanker.

Katzung (1992) menyatakan bahwa kejadian dan jenis penyakit kanker erat hubungannya dengan berbagai faktor antara lain adalah jenis kelamin, usia, ras, dan paparan terhadap beberapa zat yang bersifat karsinogen. Zat yang bersifat karsinogen ini dapat dibagi dalam beberapa kelompok baik yang sintetik maupun yang berasal dari alam.

Adanya riwayat keluarga yang mengidap kanker, terutama kanker dari satu jenis, adalah faktor resiko tertinggi kanker. Kecenderungan genetik untuk karsinogenesis mungkin disebabkan oleh rapuhnya gen-gen regulator, kerentanan terhadap inisiator dan promoter tertentu, kesalahan enzim pengkoreksi, atau gagalnya fungsi sistim imun (Corwin, 2000).

2.2.4 Stadium Pembentukan Kanker

Karsinogenesis merupakan tahapan pembentukan kanker. Ada 4 tahapan karsinogenesis, yaitu tahap inisiasi, promosi, progresi dan metastasis. Pada tahap inisiasi zat-zat karsinogenik diaktivasi terlebih dahulu oleh enzim di dalam tubuh terutama di hepar menjadi senyawa metabolitnya. Senyawa metabolit ini ada yang bersifat reaktif, mutagenik maupun berikatan dengan makromolekul dalam tubuh seperti DNA dengan ikatan ireversibel. Sel yang terinisiasi umumnya tetap stabil dan tidak tumbuh menjadi kanker tetapi jika suatu saat terjadi pemaparan suatu zat promoter maka sel akan berkembang ke sel kanker (Soeripto, 1997).

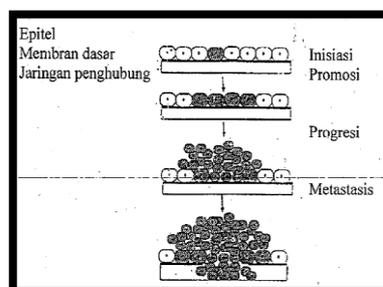
Stadium pertama disebut juga inisiasi, dimana terjadi pajanan terbatas karsinogen dalam waktu singkat dan ireversibel. Karsinogen ini disebut inisiator. Tanpa adanya rangsangan karsinogen lebih lanjut sel yang telah terinisiasi ini tidak akan tumbuh menjadi sel tumor, tetapi perubahan ini tetap tinggal dalam sel turunannya (*Progeni*) (Cipto, *at al*, 2001).

Stadium kedua disebut juga promosi, terjadi setelah inisiasi dan timbul karena pajanan berulang dengan bahan non karsinogenik (promotor). Efek promotor bersifat reversibel, jadi perubahan di jaringan bersifat sementara. Promoter memperpendek lama waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan tumor setelah terpajan karsinogen, sedangkan promotor sendiri bukan mutagenik (Cipto, *at al*, 2001).

Stadium ketiga disebut juga progresi lebih ditandai munculnya neoplasma ganas diikuti perubahan genetik nyata yang melibatkan perubahan struktur dalam inti sel. Stadium ini terjadi akibat pajanan berulang-ulang dengan inisiator saja

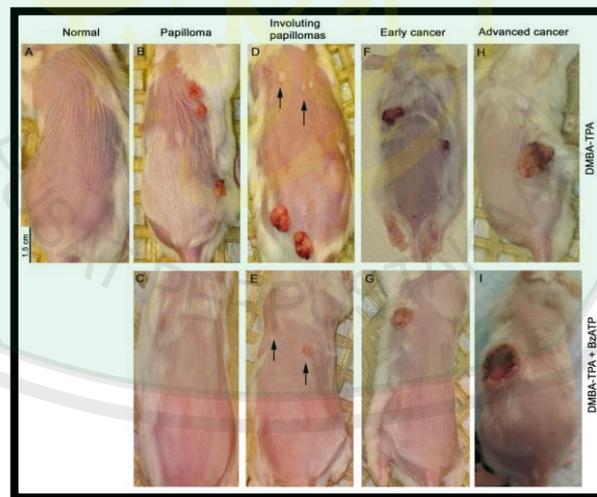
(Cipto, *et al*; 2001). Jika stadium promosi adalah stadium yang potensial untuk maksud pencegahan terhadap perkembangan kanker, maka stadium progresi harus diobati dengan harapan kesembuhan. Pada fase progresi ini perubahan genetik selanjutnya membentuk suatu koloni yang lebih besar dengan mempertinggi potensi pertumbuhan dengan beberapa ciri khusus seperti peningkatan ekspresi gen yang berperan dalam neovaskularisasi. Perubahan genetik berlanjut sebagai akibat dari pembelahan sel yang cepat dan kontinyu. Pada tahap ini populasi sel tumor sepenuhnya adalah maligna. Sel maligna ini selanjutnya akan mengalami perubahan lebih lanjut sehingga mencapai tahap selanjutnya yaitu metastasis (Artanti, 2006).

Pada tahap metastasis terjadi ekspansi sel kanker ke jaringan-jaringan lain diseluruh tubuh melalui pembuluh darah maupun pembuluh limfe, atau bisa juga melewati rongga tubuh. Sel yang lepas akan menempel pada jaringan lain dan membentuk tumor sekunder. Mekanisme tersebut berbeda dengan sel normal. Pada sel norma pertautan antar sel sangat kuat (didukung matriks ekstraseluler) sehingga kecil kemungkinan sel akan lepas juga jika ada sedikit sel normal yang lepas akan segera dihancurkan pada saat perjalanan ataupun mengalami proses apoptosis (Artanti, 2006).



Gambar 2.3 Tahapan-tahapan dalam proses karsinogenesis (Artanti, 2006)

Pada stadium awal terjadinya kanker, ditandai dengan adanya bercak merah atau bercak putih dan tidak timbul rasa sakit. Umumnya pada tahap dini tidak menimbulkan gejala yang serius (Ridzuan, 2009). Apabila kanker telah berkembang akan terbentuk kutil berkelompok (*warty*) atau biasa disebut dengan nodul (Tambunan, 2000). Ranasasmita (2008), menyatakan bahwa Nodul merupakan massa kecil yang berbentuk melingkar atau tak beraturan. Kemudian kulit mulai mengelupas dan diikuti ulserasi. Ulserasi merupakan proses terbentuknya ulkus (Tambunan, 2000). Ulkus adalah daerah yang kehilangan epidermis dan dermis, serta membentuk sebuah kawah dengan dimensi apa saja (bisa tertekan, datar atau menonjol, tergantung pada konteks asal dan luasnya inflamasi dan perdarahan yang berhubungan) (Willms, 2005).



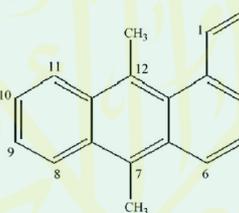
Gambar 2.4. Mencit yang terkena kanker kulit (Fu, 2009)

2.3 Senyawa Pemicu Kanker (Karsinogen) DMBA (7,12-dimetilbenz(α)antrasen)

Senyawa 7,12-dimetilbenz(α)antrasen (DMBA) adalah zat kimia yang termasuk dalam *polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH) yang dikenal bersifat

mutagenik, teratogenik, karsinogenik, sitotoksik, dan immunosupresif (Budi, 2010). DMBA memiliki banyak efek toksik diantaranya, efek toksik pada proses pencernaan, pernapasan, dan absorpsi kulit serta dapat menimbulkan iritasi terhadap kulit, mata, dan saluran gastrointestinal. Gejala-gejala yang ditunjukkan pada hewan percobaan diantaranya kemandulan, *skin effect*, efek sebacea (berminyak) dari kelenjar minyak, dan efek antioksidan pada hati (Susilowati, 2010).

Tabel 2.2 Karakteristik DMBA (Sigma)

NO.	URAIAN	KETERANGAN
1.	Struktur kimia	
2.	Nama IUPAC	7,12-dimetilbenz (α) antrasen
3.	No.CAS	57-97-6
4.	Struktur kimia	$C_{20}H_{16}$
5.	Berat molekul	256,34g/mol
6.	Berat jenis	327mg/kgBB
7.	Titik didih	122-123°C(252-253°F)

Senyawa DMBA menurut Artanti (2006) banyak digunakan dalam penelitian mengenai kanker kulit dan kanker payudara. Senyawa ini tergolong *indirect acting carcinogen* atau prokarsinogen yang memerlukan aktivasi metabolik. Astutiningsih (2010) melaporkan bahwa mencit jantan galur Balb/c berumur 5 minggu dengan berat 30-40 gram dapat digunakan sebagai model kanker kulit dan paru-paru. Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan DMBA sebagai penginduksi kanker dengan melarutkan DMBA 20 mg/KgBB ke dalam minyak wijen dan diberikan secara oral sebanyak 2 kali dalam seminggu

selama 5 minggu. Pemberian DMBA secara oral pada mencit betina dengan dosis 20 mg/KgBB selama 5 minggu dapat mengakibatkan terjadinya kanker payudara dan paru-paru (Meiyanto, 2007). Penelitian lain Fu (2009) melaporkan bahwa pemberian DMBA mencit jantan galur FVB dengan dosis 50 µg/200 µl aseton ditambah dengan 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate (TPA) 3 µg/200 µl aseton selama 28 minggu dan penelitian Manoharan (2010) melaporkan bahwa pemberian DMBA pada mencit betina galur *Swiss albino* sebanyak 25 µg dalam 0,1 ml aseton selama 8 minggu dapat mengakibatkan terjangkitnya kanker kulit.



Gambar 2.5. Mencit yang terkena kanker kulit yang diinduksi DMBA (Manoharan,2010).

2.4 Kulit

2.4.1 Struktur dan Fungsi Kulit

Kulit atau integument merupakan suatu organ yang paling luas. Kulit mempunyai banyak fungsi yang berkaitan dengan perlindungan tubuh. Kulit melapisi jaringan tubuh di bawahnya dan melindunginya dari kerusakan mekanis, teknis, panas dan invasi bakteri. Lapisan teratas dari kulit merupakan lapisan berzat tanduk, melindungi kulit dari kehilangan air. Kulit juga mengandung jaringan pembuluh darah dibawah pengaruh sistem saraf, sehingga berperan penting dalam regulasi suhu tubuh. Di samping fungsi perlindungan, kulit juga

memiliki fungsi lain yaitu sebagai sistem ekskresi untuk urea, garam-garam dan air; juga sebagai tempat sintesis vitamin D dan sebagai tempat beradanya organ-organ sensasi (Soewolo, 2005).

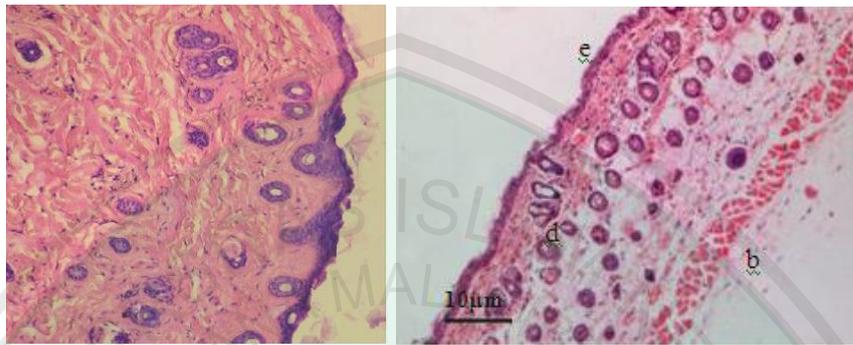
2.4.2 Histologi Kulit

Kulit terdiri atas lapisan epitel yang berasal dari ektoderm, epidermis, dan suatu lapisan jaringan penyambung yang berasal dari mesoderm, dermis atau korium. Perbatasan dermis dan epidermis adalah tidak teratur, dan tonjolan-tonjolan dermis yang dinamakan papila saling bertautan dengan invaginasi epidermis yang dinamakan epidermal ritges. Di bawah dermis terletak hipodermis atau jaringan subkutan, suatu jaringan penyambung jarang yang banyak mengandung sel-sel adiposa panikulus adiposus. Hipodermis tidak dianggap sebagai bagian kulit secara longgar dengan jaringan-jaringan ringan di bawahnya. Anggota epidermis terdiri atas rambut, kuku, dan kelenjar sebace dan kelenjar keringat (Junqueira, 1980).

Kelenjar-kelenjar kulit, pembuluh-pembuluh darah, dan jaringan adiposa berperan dalam mengatur suhu, metabolisme tubuh dan ekskresi berbagai zat. Karena kulit memiliki elastisitas, ia dapat meliputi daerah-daerah luas pada keadaan yang berhubungan dengan pembengkakan (Junqueira, 1980).

Epidermis tumbuh terus, karena lapisan sel induk yang berada di lapisan terbawah bermitosis terus-menerus. Lapisan terluar epidermis nanti akan dikelupaskan atau gugur. Epidermis dibina sel-sel epidermis, sedangkan dermis dibina terus atas serat kolagen, dan sedikit serat elastis (Yatim, 1996).

Di bawah dermis ada lapisan tipis perantara, yang mengikat kulit ke jaringan atau alat lain, seperti otot dan tulang. Lapisan tipis itu dibina atas jaringan pengikat disebut hipodermis atau subcutis (Yatim, 1996).



Gambar 2.6. Histologi kulit normal (Manoharan, 2010); e=epidermis, d=dermis dan b=lamina basalis (Kaur, 2010).

2.4.2.1 Epidermis

Epidermis dibagi menjadi 5 lapis diantaranya: stratum corneum, stratum lucidum, stratum granulosum, stratum spinosum dan stratum malpighi. Stratum corneum terdiri dari banyak lapis sel menanduk (keratinasi), gepeng, kering, dan tidak berinti. Sitoplasma diisi dengan serat keratin semata. Makin keluar letak sel makin gepeng dan seperti sisik, lalu terkelupas dari tubuh. Yang lepas terkelupas itu digantikan lagi oleh sel-sel lain dari bawah. Stratum lucidum terdiri dari beberapa lapis sel yang sangat gepeng dan bening. Sulit kelihatan membran yang membatasi sel-sel itu sehingga lapisan ini secara keseluruhan seperti kesatuan yang bening. Lapisan ini lazim ditemukan dibagian tubuh yang berkulit tebal. Stratum granulosum terdiri dari 2-3 lapis sel poligonal yang agak gepeng seperti gelondong. Inti di tengah dan sitoplasma berisi butiran (granula) keratohialin (gabungan keratin dan hialin). Lapisan ini perintang atau perisai terhadap masuknya benda asing, termasuk kuman dan bahan kimia. Stratum spinosum

terdiri dari banyak lapisan sel bentuk kubus, poligonal atau gelondong. Inti di tengah dan sitoplasma berisi berkas-berkas serat yang berpaut pada desmosom seluruh sel berlekatan rapat lewat serat-serat itu sehingga secara keseluruhan tampak lapisan ini sel-selnya berduri. Lapisan ini untuk menahan gesekan dan tekanan luar, karena itu perlu tebal dan terdapat di daerah tubuh yang banyak bersentuhan atau menahan beban dan tekanan seperti tumit dan pangkal telapak tangan. Stratum malpighi adalah lapisan terdalam epidermis, berbatasan dengan dermis di bawahnya. Terdiri dari selapis sel bentuk kubus atau batang. Desmosom banyak sekali pada membran sel bertangga. Inilah sel induk epidermis. Sel itu giat bermitosis terus hingga orang itu meninggal (Yatim, 1996).

2.4.2.2 Dermis

Dermis dibagi menjadi 2 bagian yaitu: lapisan papilla dan lapisan retikuloosa. Lapisan papilla mengandung lekuk-lekuk papilla, sehingga stratum malpighi pun ikut berlekuk-lekuk. Lapisan ini mengandung jaringan pengikat longgar, membentuk lapisan bunga karang, sehingga disebut juga stratum spongiosum. Lapisan retikuloosa mengandung jaringan pengikat rapat. Serat kolagen yang membina sebagian tersebar lapisan ini bersusun bergelombang rendah. Karena susunan seratnya yang padat disebut juga stratum compactum (Yatim, 1996).

2.4.2.3 Hipodermis

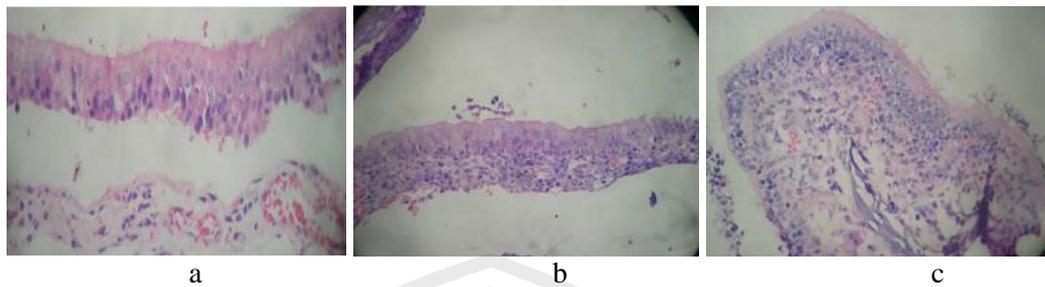
Lapisan bawah kulit. Terdiri dari jaringan pengikat longgar. Komponennya ialah serat kolagen, elastis dan sel lemak. Sel-sel lemak membina

jaringan lemak (adiposum) pada lapisan ini. Pada orang sering bisa jadi tebal sekali, dan jadi indikator kegemukan (Yatim, 1996).

2.4.3 Histopatologi Kulit yang Terkena Kanker

Histopatologi kanker kulit ditandai dengan adanya hiperplasia akut, displasia dan hiperkeratosis (Manoharan, 2010). Struktur kulit terdiri dari lapisan epitel skuamosa, sehingga dapat mengalami hiperplasia, yaitu peningkatan jumlah sel yang terjadi pada suatu organ akibat peningkatan mitosis. Hiperplasia dijumpai pada sel-sel yang dirangsang oleh peningkatan beban kerja, sinyal hormon, atau sinyal lokal sebagai respon terhadap penurunan kepadatan jaringan. Dengan terjadinya peningkatan mitosis, sel dapat mengalami kerusakan pertumbuhan sel yang menyebabkan lahirnya sel-sel yang berbeda ukuran, bentuk dan penampakkannya dibandingkan sel aslinya. Keadaan demikian disebut dengan displasia dan perubahan jenis sel dari satu subtipe ke subtipe lain disebut metaplasia. Proses ini biasanya terjadi sebagai respon terhadap cedera atau iritasi kontinyu yang timbul pada peradangan jaringan yang kronik. Hiperkeratosis adalah hipertrofi pada lapisan tanduk. Hipertrofi merupakan bertambahnya ukuran suatu sel atau jaringan dikarenakan suatu respon adaptif yang terjadi apabila terdapat peningkatan beban kerja suatu sel. Kebutuhan suatu sel akan oksigen dan zat-zat gizi yang meningkat, menyebabkan pertumbuhan sebagian besar struktur intrasel, termasuk mitokondria, retikulum endoplasma, vesikel intra sel dan protein kontraktil. Kondisi ini membuat sintesis protein meningkat (Corwin, 2000).

Penelitian aktivitas antikanker ekstrak benalu teh pada kejadian kanker kulit ini dilakukan dengan parameter histopatologi. Histopatologi yang dibidik adalah sel keratosis dan sel *giant yang* mengalami displasia. Sel-sel displastik (mengalami displasia) menunjukkan pleomorfisme (variasi bentuk dan ukuran) dan nukleus yang seringkali tercat lebih gelap (hiperkromatik), dengan ukuran abnormal lebih besar. Selain itu sel displastik juga terdapat gambaran mitosis yang lebih banyak dari biasanya. Mitosis sering terjadi ditempat abnormal dalam epitelium. Pada epitel skuamous kompleks yang displastik, miosis tidak hanya terbatas pada lamina basalis saja, namun juga terjadi pada sel-sel yang lebih superfisial. Perubahan displastik merupakan kondisi premaligna dengan tiga derajat diferensiasi, yaitu; ringan, sedang dan berat. Penentuan derajat diferensiasi epitel yang mengalami displasia, didasarkan dengan penilaian terhadap; Displasia ringan yaitu terlihat proliferasi sel-sel yang abnormal (sel yang ukuran, bentuk dan penampaknya berbeda dibandingkan dengan sel normal) mengenai kurang dari sepertiga bagian bawah tebalnya lapisan epitel. Displasia sedang yaitu terlihat proliferasi sel abnormal mengenai sepertiga sampai dua pertiga bagian bawah tebalnya lapisan sel epitel. Displasia berat yaitu terlihat proliferasi sel abnormal mengenai lebih dari duapertiga dari bagian bawah tebalnya lapisan sel epitel (Sulistyo, 2008). Aritonang (2006) menyatakan bahwa secara mikroskopis kanker kulit ditandai dengan adanya penebalan lapisan kulit disertai oleh invasi sel tumor kearah dermis, terdapat individual sel keratosis dan sel *giant*.



Gambar 2.7. Histopatologi Mencit yang Terkena Kanker a. Sel epitel yang menunjukkan displasia ringan, b. Sel epitel yang menunjukkan displasia sedang dan c. Sel epitel yang menunjukkan displasia berat (Sulistyo, 2008).

2.5 Biologi Mencit

Klasifikasi mencit adalah sebagai berikut (Linnaeus, 1758 dalam Kristina 2008):

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Chordata
- Sub phylum : Vertebrata
- Kelas : Mamalia
- Ordo : Rodentia
- Sub ordo : Myomorpha
- Familia : Muridae
- Sub familia : Murinae
- Genus : *Mus*
- Spesies : *Mus musculus*



Gambar 2.8. Mencit (*Mus musculus*) (Kristiana, 2008)

Mencit yang dipelihara di laboratorium sebenarnya masih satu famili dengan mencit liar. Sedangkan mencit yang paling sering dipakai untuk penelitian biomedis adalah *Mus musculus*. Berbeda dengan hewan-hewan lainnya, mencit tidak memiliki kelenjar keringat. Pada umur empat minggu berat badannya mencapai 18-20 gram. Jantung terdiri dari empat ruang dengan dinding atrium yang tipis dan dinding ventrikel yang lebih tebal. Peningkatan temperatur tubuh tidak mempengaruhi tekanan darah, sedangkan frekuensi jantung, *cardiac output* berkaitan dengan ukuran tubuhnya. Hewan ini memiliki karakter yang lebih aktif pada malam hari. Diantara spesies-spesies hewan lainnya, mencitlah yang paling banyak digunakan untuk tujuan penelitian medis (60-80%) karena murah dan mudah berkembang biak (Kusumawati, 2004).

Mencit laboratorium dapat di kandangkan dalam kotak sebesar kotak sepatu. Kotak dapat dibuat dari berbagai macam bahan, misalnya plastik, aluminium, atau baja tahan karat (*stainless steel*). Prinsip dasar yang perlu diingat kalau memilih kotak mencit ialah bahwa kotak harus mudah dibersihkan dan disterilkan. Kotak mencit harus tahan lama, tahan gigit dan mencit tidak dapat lepas. Apa pun sistem kandang yang dipakai, paling penting untuk diperhatikan

adalah persyaratan fisiologis dan tingkah laku mencit. Persyaratan ini meliputi menjaga lingkungan tetap kering dan bersih, suhu yang memadai, dan memberi ruang cukup untuk bergerak dengan bebas dalam berbagai posisi. Seluruh sistem perkandangan harus dirancang sehingga mudah dirawat dan diperbaiki demi kesehatan hewan. Kandang yang baik harus tersedia alas tidur (*bedding*) dengan kualitas bagus dan bersih. Biasanya di daerah tropis dapat dipakai serbuk gergaji atau sekam padi sebagai alas tidur. Alas tidur harus diganti sesering mungkin, sekurang-kurangnya satu kali tiap minggu (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

Mencit laboratorium biasanya diberi makanan berbentuk pelet tanpa batas (*ad libitum*). Setiap hari, seekor mencit dewasa makan 3 g sampai 5 g makanan. Kalau mencit sedang bunting atau menyusui, nafsu makannya bertambah. Mencit laboratorium tidak boleh dalam keadaan tanpa air minum. Air minum dapat diberikan dengan botol-botol gelas atau plastik dan mencit dapat minum air dari botol tersebut melalui pipa gelas atau pipa logam. Banyak faktor-faktor lingkungan terutama kualitas makanan berpengaruh pada kondisi mencit secara keseluruhan. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi kemampuan mencit mencapai potensi genetik untuk tumbuh, berbiak, umur, atau reaksi terhadap pengobatan dan lain-lain (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

Tabel 2.3. Data Biologi Mencit (Kusumawati, 2004).

Berat Badan		
Jantan (gram)		20-40
Betina (gram)		18-35
Lama Hidup (tahun)		1-3
Temperatur Tubuh (C°)		36,5
Kebutuhan Air		Ad libitum
Kebutuhan	Makanan	4-5
(gram/hari)		28-49

Pubertas (hari)	17-21
Lama Kebuntingan (hari)	12-13
Mata Membuka (hari)	
Tekanan Darah	133-160
Sistolik (mmHg)	102-110
Diastolik (mmHg)	163
Frekuensi Respirasi (per menit)	0,18 (0,09-0,38)
Tidal Volume (ml)	

2.6 Ekstraksi

Ekstrak adalah suatu sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Setelah itu semua atau hampir semua pelarutnya diuapkan dan massa serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Sampurno, 2000).

Ekstraksi merupakan peristiwa pemindahan massa zat aktif yang semula berada dalam sel ditarik oleh pelarut sehingga terjadi larutan zat aktif dalam pelarut tersebut. Pada umumnya ekstraksi akan bertambah baik bila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut makin luas. Dengan demikian, makin halus serbuk simplisia, seharusnya makin baik ekstraksinya (Ahmad, 2006). Teknik ekstraksi yang tepat berbeda untuk masing-masing bahan. Hal ini dipengaruhi oleh tekstur kandungan bahan dan jenis senyawa yang ingin didapat (Nuraini, 2007).

Dalam metode ekstraksi bahan alam, dikenal suatu metode maserasi. Maserasi merupakan proses ekstraksi dengan penghancuran sampel menggunakan pelarut, perendaman beberapa hari dan dilakukan pengadukan, kemudian

dilakukan penyaringan atau pengepresan sehingga diperoleh cairan (Nuraini, 2007).

Maserasi merupakan cara ekstraksi yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif sehingga zat aktif akan larut. Karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel, maka larutan yang terpekat di desak keluar. Pelarut yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain. Keuntungan cara ekstraksi ini, adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Sedangkan kerugiannya adalah waktu pengerjaannya lama dan ekstraksi kurang sempurna (Ahmad, 2006).

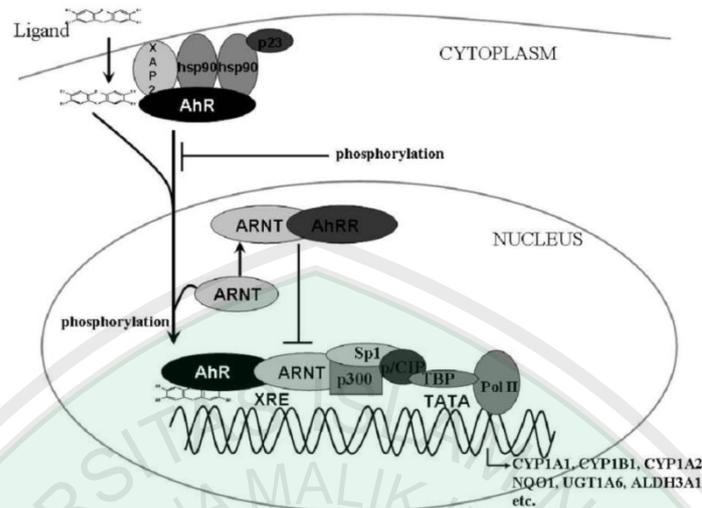
Pemilihan pelarut untuk ekstraksi harus mempertimbangkan banyak faktor. Pelarut harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut: murah dan mudah diperoleh, stabil fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat (Ahmad, 2006).

Fitrya (2011) menggunakan metanol untuk mengekstrak senyawa aktif flavonoid kuersetin dari tumbuhan benalu teh (*Scurulla atropurpurea* BL. Dans) dan Simanjuntak (2004) menggunakan pelarut bertingkat berdasarkan sifat kepolarannya (*n*-heksan, etilasetat, metanol, dan air). Kemudian setelah dimaserasi, maserat dipekatkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Metode ekstraksi yang dilakukan oleh kedua peneliti tersebut menggunakan metode maserasi. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut metanol.

Metanol digunakan sebagai pelarut karena metanol memiliki struktur molekul kecil yang mampu menembus semua jaringan tanaman untuk menarik senyawa aktif keluar. Metanol dapat melarutkan hampir semua senyawa organik baik senyawa polar maupun non polar. Metanol juga sifatnya mudah menguap sehingga mudah dipisahkan dari ekstrak (Waji, 2009). Metanol memiliki titik didih 64°C (Daintith, 1990).

2.7 Aktivitas Antikanker Ekstrak Metanol Benalu Teh Terhadap Kejadian Kanker Kulit Mencit Yang Diinduksi DMBA

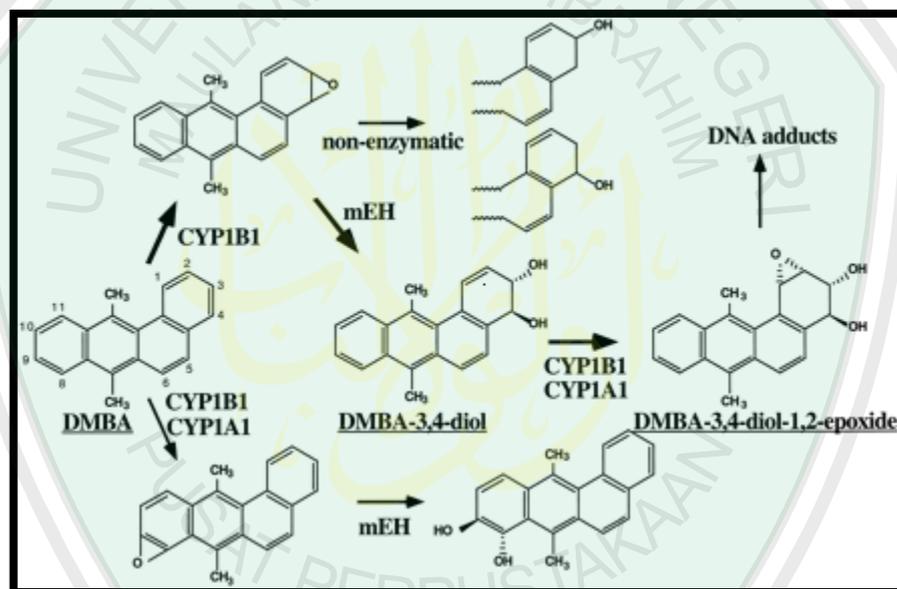
DMBA merupakan salah satu dari hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH) karsinogenik yang paling poten (Susilowati, 2010). Metabolisme DMBA dimulai dari masuknya zat karsinogen tersebut ke dalam sel melalui difusi sederhana atau transport pasif. Hal ini dikarenakan DMBA merupakan zat yang bersifat hidrofobik (non polar) sehingga dengan mudah dapat bergerak melalui membran karena larut dalam lemak (Sumadi, 2007). Dengan demikian reseptor bagi zat tersebut berada di dalam sitoplasma (reseptor sitosolik). DMBA setelah menembus membran plasma akan berikatan dengan reseptor sehingga menyebabkan perubahan bentuk struktural reseptor dan terciptalah area pengikatan DNA (DNA Binding site) (Azhar, 2008). Reseptor yang dapat mengenali DMBA adalah *Arylhydrocarbon Receptor* (AhR) (Akrom, 2012).



Gambar 2.9. Aktivasi dimerisasi ligan-AhR memetabolisme enzim dan gen pada fase I dan II (Androutsopoulos, 2009)

Aktivasi enzim CYP dimulai dari aktivasi reseptor AhR. Aktivasi AhR terjadi apabila AhR berikatan dengan ligannya antara lain senyawa PAH dan ROS, fitoestrogen, asam lemak dan asam lemak tak jenuh, polifenol, flavonoid, timokuinon, kaemferol dan asam retinoat. Pengikatan tersebut terjadi di sitoplasma (Akrom, 2012). Setelah terjadi ikatan antara AhR dengan PAH ini, AhR dan DMBA akan melakukan fosforilasi dan terjadi perubahan struktural (Androutsopoulos, 2009 dan Azhar, 2008), sehingga ikatan AhR dengan ligannya tersebut dapat bertranslokasi ke nukleus dengan cara menembus membran nukleus melalui suatu nukleoporus (Azhar, 2008). Di dalam nukleus, sitokrom P-450 CYP1B1 mengoksidasi DMBA yang dibawa oleh AhR (Hamid, 2009) menjadi 3,4-epoxides yang diikuti dengan hidrolisis epoxides oleh mEH (*microsomal epoxide hidrolase*) membentuk metabolit *proximate carcinogenic* dan DMBA-3,4-diol. Metabolit ini nantinya dioksidasi oleh CYP1A1 atau CYP1B1 menjadi metabolit *ultimate carcinogenic* (DMBA-3,4-diol-1,2 epoxide) (Hatim, 2012). Senyawa diol-epoksida tersebut nantinya akan berikatan secara kovalen dengan

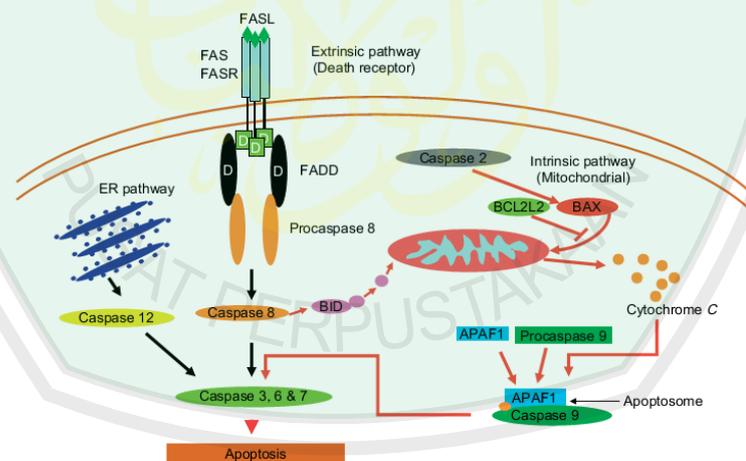
gugus amino eksosiklik deoksiadenosin (dA) atau deoksiguanosin (dG) pada DNA sehingga menyebabkan *DNA adduct* (DNA yang mutasi). Interaksi ini (*DNA adduct*) dapat menginduksi mutasi pada gen-gen penting sehingga menyebabkan insiasi kanker. Kemampuan metabolit DMBA yang merupakan *ultimate carcinogen* berikatan dengan DNA salah satunya menyebabkan mutasi somatik dari onkogen Harvey Ras-1 pada kodon 61 kanker payudara dan kanker kulit (Dandekar *et al.*, 1986).



Gambar 2.10. Jalur metabolisme DMBA (Miyata *et al.*, 1999)

Benalu teh adalah tanaman parasit yang tumbuh pada pohon teh dan dapat digunakan sebagai antikanker (Junaedi, 2003). Benalu teh memiliki kandungan senyawa aktif golongan flavonoid sebagai anti kanker yaitu kuersetin (Devehad *et al.*, 2002). Kuersetin memiliki kemampuan menginduksi apoptosis sel kanker dengan cara menstimulasi pelepasan sitokrom C dari mitokondria (Taraphdar, 2001). Mekanismenya yaitu kuersetin akan berikatan dengan caspase 2. Caspase adalah bagian dari cystein protease yang akan aktif pada perkembangan sel

(Lumongga, 2008). Caspase merupakan kunci perantara utama apoptosis (Hadi, 2011). Caspase 2 ini akan mengaktifkan protein BAX dimana protein BAX ini akan menekan BCL2L2, sehingga membran mitokondria mengalami permeabilitas yang mengakibatkan sitokrom C keluar dari mitokondria ke sitosol. Sitokrom-C akan mengaktifkan Apaf-1 (*Apoptosis protease activating factor*). Apaf-1 dan sitokrom C akan mengikat prokaspase 9 menjadi apoptosom dan segera mengaktifasi caspase 9. Selanjutnya akan mengaktifasi proteolitik caspase 3, 6 dan 7 (Androutsopoulos, 2009). Selanjutnya, kaspase yang aktif ini akan mengaktifkan DNA-se. Kemudian DNA-se yang aktif menembus membrane inti dan merusak DNA, sehingga DNA sel yang bersangkutan rusak (fragmentasi) dan akhirnya sel mengalami kematian (apoptosis) (Sudiana, 2008).



Gambar 2.11. Aktivasi BAX sehingga menstimulasi pelepasan sitokrom C (Androutsopoulos, 2009)

Dalam suatu hadis disebutkan sebagai berikut:

إِنَّ اللَّهَ عَزَّ وَجَلَّ لَمْ يُنْزِلْ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ دَوَاءً غَيْرَ دَاءٍ وَاحِدٍ قَالُوا يَا رَسُولَ اللَّهِ وَمَا هُوَ قَالَ
الْهَرَمُ

Artinya: “*Sesungguhnya Allah Azza wajalla, tidak menurunkan satu penyakit melainkan Allah menurunkan untuknya obat, kecuali satu penyakit*”. Mereka bertanya: apa itu wahai Rasulullah?, Beliau menjawab: “Pikun”. (HR.Ahmad) (4/278).

Hadis di atas menjelaskan bahwa Allah SWT tidak akan menurunkan suatu penyakit kecuali ada obatnya. Begitu pula dengan penyakit ganas yaitu kanker. Manusia yang telah diberi akal fikiran patutlah untuk mencari alternatif pengobatan kanker, khususnya kanker kulit. Dan dari hasil eksplor tanaman yang dapat digunakan sebagai obat kanker adalah benalu teh. Benalu teh ini dapat menginduksi adanya apoptosis pada sel kanker, sehingga benalu teh dapat dijadikan alternatif pengobatan herbal (*back to natural*).

