

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ketapang

Pohon ketapang adalah nama sejenis pohon tepi pantai yang rindang yang memiliki nama latin *Terminalia catappa*. *Terminalia catappa* merupakan pohon besar dengan tinggi mencapai 25 m dan gemang batang sampai 1.5 m. Bertajuk rindang dengan cabang-cabang yang tumbuh mendatar dan bertingkat-tingkat.

Ketapang merupakan tumbuhan asli Asia Tenggara. Namun pada wilayah Sumatra dan Kalimantan pohon ketapang jarang ditemukan. Pohon ini biasa ditanam di Australia bagian utara dan Polinesia, India, Pakistan, Madagaskar, Afrika Timur dan Afrika Barat, Amerika Tengah, serta Amerika Selatan. Pohon ketapang kerap ditanam sebagai pohon peneduh di taman ataupun pinggir jalan. Pohon ketapang mempunyai bentuk cabang dan tajuk yang khas. abangnya mendatar dan tajuknya bertingkat-tingkat mirip struktur pagoda.

Terminalia catappa cocok dengan iklim pesisir dan dataran rendah hingga ketinggian sekitar 400 m. Ketapang menggugurkan daunnya dua kali dalam satu tahun, sehingga tumbuhan ini bisa bertahan menghadapi bulan-bulan yang kering. Buahnya yang memiliki lapisan gabus dapat terapung-apung di air sungai dan laut hingga berbulan-bulan, sebelum tumbuh di tempat yang cocok. Buahnya juga disebarkan oleh kelelawar. Secara umum bentuk dari ketapang dapat dilihat pada gambar 1 dan klasifikasi dari daun ketapang dapat dilihat pada tabel 1.



(Sumber <http://kilassenja.blogspot.com/2011/10/pohon-ketapang.html>)
Gambar 1. Tanaman ketapang (*Terminalia Catappa*.)

Tabel 1. Klasifikasi Tanaman Ketapang

Kingdom	Plantae (Tumbuhan)
Divisi	Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Class	Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
Ordo	Myrtales
Famili	Combretaceae
Genus	Terminalia
Spesies	T. catappa

(<http://rinaaisyah.blogspot.com/2015>)

Tanaman ketapang sering digunakan untuk ramuan tradisional. Diantaranya dapat dipergunakan untuk mengobati diare, radang perut, hipertensi, rematik sendi, disentri, lepra, kudis, dan penyakit kulit lainnya. Bagian tumbuhan ketapang khususnya daun selain untuk obat kulit daun ketapang dapat dimanfaatkan untuk menurunkan pH air tawar dan menyerap zat-zat kimia yang terdapat pada air tawar.

Zat-zat yang terdapat pada daun ketapang seperti asam humat, tanin dan antosianin. Asam humat adalah zat organik yang memiliki struktur molekul dengan berat molekul tinggi (makromolekul) yang mengandung gugus aktif. Asam humat terbentuk melalui proses fisika, kimia dan biologi dari bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan maupun hewan melalui proses humifikasi. Tanin dan antosianin adalah pigmen yang terdapat pada daun ketapang. Daun ketapang memiliki 2 pigmen tetapi yang lebih dominan adalah pigmen tannin.

Morfologi Ketapang (*Terminalia catappa*)

Morfologi atau bagian-bagian dari ketapang ini terdiri dari daun, akar, batang, bunga, buah dan biji.

1. Daun ketapang

Daun lengkap adalah daun yang terdiri atas pelepah daun (*vagina*), tangkai daun (*petiolus*) dan helaian daun (*lamina*). Daun ketapang (*Terminalia catappa*) termasuk daun yang tidak lengkap karena hanya memiliki tangkai daun (*petiolus*) dan helaian daun (*lamina*), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.



(Sumber <http://www.guppylodge.com/ketapang%20leaves/ketapang%20leaf.htm>)
Gambar 2. Daun Ketapang

a. Tangkai daun (petiolus)

Terminalia catappa memiliki bentuk tangkai daun seperti bentuk tangkai daun tumbuhan pada umumnya, yaitu berbentuk silinder dengan sisi agak pipih dan menebal pada pangkalnya.

b. Helaian daun (*lamina*)

Ketapang memiliki helaian daun bundar telur terbalik. Helaian di pangkal berbentuk jantung, pangkal dengan kelenjar di kiri-kanan ibu tulang daun di sisi bawah. Daun ketapang memiliki daun berambut halus di sisi bawah dan berbentuk lebar dibagian tengah daun, ujung daun meruncing, tepi daun yang merata, daging daun tipis dan memiliki tulang daun menyirip.

2. Akar Ketapang

Terminalia catappa termasuk tumbuhan dikotil karena memiliki akar tunggang (*radix primaria*). Akar *Terminalia catappa* termasuk akar tunggang yang bercabang (*ramosus*), yaitu akar tunggang berbentuk kerucut panjang yang tumbuh lurus ke bawah, bercabang banyak sehingga memberi kekuatan pada batang dan dapat membuat daya serap terhadap air dan zat makanan menjadi lebih besar.

3. Batang Ketapang

Terminalia catappa merupakan batang berkayu (*lignosus*), yaitu batang yang keras dan kuat.

a. Bentuk batang

Batang *Terminalia catappa* berbentuk bulat (*teres*).

b. Sifat permukaan batang

Terminalia catappa memiliki sifat permukaan batang beralur (*sulcatus*), yaitu jika membujur batang terdapat alur-alur yang jelas.

c. Arah batang

Untuk arah tumbuh batangnya, *Terminalia catappa* memiliki arah tumbuh batang yang tegak lurus (*erectus*), yaitu memiliki arah lurus ke atas.

d. Percabangan

Percabangan pada *Terminalia catappa* termasuk percabangan simpodial karena batang pokok sukar ditentukan, dalam perkembangan selanjutnya mungkin akan menghentikan pertumbuhannya atau kalah besar dan kalah cepat pertumbuhannya dibandingkan dengan cabangnya. Sedangkan untuk arah tumbuh cabangnya, *Terminalia catappa* memiliki cabang yang mendatar (*horizontalis*), yaitu antara cabang dengan batang pokok membentuk sudut kurang lebih 90° C.

4. Bunga

Bunga *Terminalia catappa* berukuran kecil, berwarna kuning dan terkumpul dalam bulir yang berada dekat ujung ranting dengan panjang 8 – 25 cm. Bunga *Terminalia catappa* tidak memiliki mahkota, memiliki kelopak berjumlah 5 yang memiliki bentuk seperti piring atau lonceng ukuran 4 – 8 mm dan berwarna putih atau krem. Benang sari berada dalam 2 lingkaran yang tersusun masing – masing 5. Buah batu berbentuk bulat telur gepeng, bersegi atau bersayap sempit dengan ukuran 2,5 - 7 x 4 – 5,5 cm berwarna hijau-kuning-merah atau ungu kemerahan saat telah masak agar lebih jelas lihat gambar 3.



(sumber: <http://rinaaisyah.blogspot.com/>)

Gambar 3. Bunga Ketapang

5. Buah dan Biji

Bentuk dari buah pohon katapang ini seperti buah almond. Besar buahnya kira-kira 4 – 5,5 cm. Buah katapang berwarna hijau tetapi ketika tua warnanya menjadi merah kecoklatan. Kulit terluar dari bijinya licin dan ditutupi oleh serat yang mengelilingi biji tersebut seperti digambar 4.



(sumber: <http://rinaaisyah.blogspot.com/>)

Gambar 4. Biji Ketapang

a. Kulit Biji (*Spermodermis*)

Kulit biji dibagi menjadi 2, yaitu lapisan kulit luar (*testa*) dan lapisan kulit dalam (*tegmen*). Lapisan kulit luar pada biji *Terminalia catappa* ini keras seperti kayu. Lapisan inilah yang merupakan pelindung utama bagi bagian biji yang ada di dalamnya.

b. Tali Pusar (*Funiculus*)

Merupakan bagian yang menghubungkan biji dengan tembuni jadi merupakan tangkainya biji. Jika biji masak, maka biji akan terlepas dari tali pusar dan pada biji hanya nampak bekasnya.

2.2 Zat Warna

Zat warna merupakan gabungan dari zat warna organik tidak jenuh, kromofor, dan ausokrom. Zat organik tidak jenuh adalah molekul zat warna yang berbentuk senyawa aromatik yang terdiri dari hidrokarbon aromatik, fenol, dan senyawa yang mengandung nitrogen. Kromofor adalah pembawa warna, sedangkan ausokrom adalah pengikat antara warna dengan serat.

Zat warna telah dikenal manusia sejak 2500 tahun sebelum masehi, zat warna pada masa itu digunakan oleh masyarakat China, India, dan Mesir. Mereka membuat zat warna alam dari berbagai jenis tumbuh-tumbuhan, binatang, dan mineral untuk mewarnai serat, benang, dan kain. Peningkatan mutu sumber daya manusia dan teknologi saat ini menjadikan zat warna semakin berkembang dengan pesat. Keterbatasan zat warna alam membuat industri tekstil menggunakan zat warna buatan (sintetik) sebagai pewarna bahan tekstil, karena zat warna sintetik lebih banyak memiliki warna, tahan luntur, dan mudah cara pemakaiannya dibandingkan zat warna alam yang kian sulit diperoleh.

2.2.1 Klasifikasi Zat Warna

Zat warna memiliki bermacam-macam klasifikasi seperti klasifikasi zat warna berdasarkan sumber diperolehnya, bentuk kimia, dan cara pemakaiannya.

Klasifikasi zat warna berdasarkan sumber diperolehnya terdiri dari:

1. Zat warna alam adalah zat warna yang dibuat dengan menggunakan tumbuh-tumbuhan, binatang, dan mineral.
2. Zat warna buatan (sintetik) adalah zat warna yang dibuat dari hasil penyulingan residu dan minyak bumi.

Klasifikasi zat warna berdasarkan cara pemakaiannya terbagi menjadi dua bagian, yaitu zat warna yang larut dalam air dan zat warna yang tidak larut dalam air. Zat warna yang larut dalam air diantaranya sebagai berikut:

1. Zat warna asam, yaitu garam natrium dari asam organik atau asam mineral seperti asam sulfonat atau asam karboksilat. Zat warna asam dipergunakan dalam suasana asam dan memiliki daya serap langsung terhadap serat protein atau poliamida.
2. Zat warna basa disebut juga zat warna kation karena bagian yang berwarna dari zat warna basa mempunyai muatan positif. Zat warna basa memiliki daya serap terhadap serat protein.
3. Zat warna direk, yaitu garam asam organik yang dipergunakan untuk mencelup serat-serat selulosa seperti kapas dan rayon viskosa.
4. Zat warna mordan dan kompleks logam, yaitu zat warna yang dipergunakan untuk mewarnai serat wol atau poliamida. Zat warna ini mempunyai daya serap yang tinggi terhadap serat-serat tekstil dan memiliki ketahanan luntur yang baik.
5. Zat warna belerang, yaitu zat warna yang merupakan zat warna senyawa organik yang mengandung belerang pada sistem kromofornya. Zat warna belerang dipergunakan untuk mencelup serat selulosa.
6. Zat warna reaktif, yaitu zat warna yang dapat bereaksi dengan selulosa dan protein. Zat warna ini memiliki ketahanan luntur yang baik khususnya pada serat selulosa dan rayon viskosa.

Sedangkan, zat warna yang tidak larut dalam air diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Zat warna pigmen, yaitu zat warna yang tidak memiliki daya serap terhadap serat tekstil sehingga dalam penggunaannya zat warna pigmen harus dicampur dengan resin. Zat warna pigmen dipergunakan sebagai pewarna bahan pelapis, kulit, dan produk-produk kosmetika.
2. Zat warna dispersi, yaitu zat warna organik yang dibuat secara sintetik. Zat warna dispersi dipergunakan untuk mencelup serat tekstil yang bersifat termoplastik dan hidrofob (serat tidak suka air).

Berdasarkan penelitian para ahli terdapat kurang lebih 150 jenis pewarna alami di Indonesia yang telah diidentifikasi dan digunakan secara luas dalam berbagai industri seperti pada komoditas kerajinan (kayu, bambu, pandan) dan batik (katun, sutra, wol). Jenis pewarna alami menghasilkan warna dasar, misalnya: warna merah dari *Caesalpinia sp.*, warna biru dari *Indigofera tinctoria*, warna jingga dari *Bixa oleracea* dan warna kuning dari *Mimosa pudica*. Pewarna alami bisa diperoleh dengan cara ekstraksi dari tanaman yang banyak terdapat di sekitar. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai sumber pewarna seperti: kayu, daun, akar, bunga, biji, dan getah.

Pewarna makanan alami adalah sebuah zat warna alami (pigmen) yang didapat dari tumbuhan, hewan, atau sumber mineral. Kebanyakan kita yakin, kalau pewarna alami, akan lebih aman dari pada pewarna sintetis. Dalam daftar *FDA (Food and Drug Act)*, pewarna alami dan pewarna identik alami tergolong dalam "uncertified color additives" karena tidak memerlukan sertifikat kemurnian kimiawi.

2.2.2 Jenis-Jenis Pigmen Pewarna Alami

Pigmen zat pewarna yang diperoleh dari bahan alami, antara lain (Hidayat, N., & Saati, E.A., 2006):

1. Klorofil

Pigmen ini menghasilkan warna hijau, diperoleh dari daun. Jenis pigmen ini banyak digunakan untuk makanan. Saat ini bahkan mulai digunakan pada berbagai produk kesehatan. Pigmen klorofil banyak terdapat pada dedaunan, seperti daun suji, pandan, katuk dan lain-lain.

2. Karoten

Pigmen ini menghasilkan warna jingga sampai merah, dapat diperoleh dari wortel, pepaya, dan lain-lain. Karoten digunakan untuk mewarnai produk-produk minyak dan lemak seperti minyak goreng dan margarin.

3. Biksin

Pigmen ini menghasilkan warna kuning, dapat diperoleh dari biji pohon *Bixa orellana*. Biksin sering digunakan untuk mewarnai mentega, margarin, minyak jagung, dan *salad dressing*.

4. Karamel

Pigmen ini menghasilkan warna coklat gelap merupakan hasil dari hidrolisis karbohidrat, gula pasir, laktosa, dan lain-lain.

5. Antosianin

Pigmen ini menghasilkan warna merah, oranye, ungu, biru, kuning yang banyak terdapat pada bunga dan buah-buahan, seperti buah anggur, strawberry, duwet, bunga mawar, *kana rosella*, pacar air, daun ketapang, kulit manggis, kulit rambutan, ubi jalar ungu, daun bayam merah, dan lain-lain.

6. Tanin

Tanin disebut juga asam tanat dan asam galotanat yang dapat bereaksi dengan ion dan membentuk warna gelap yang banyak digunakan untuk membuat tinta. Tanin mudah sekali dioksidasi dengan permanganat dan dapat dititrasi. Tanin yang banyak terdapat di pasaran terdiri dari sembilan molekul asam galat dan molekul glukosa.

Tanin terdiri dari katekin, leukoantosianin, dan asam hidroksi. Senyawa yang banyak digunakan dalam penyamakan kulit adalah katekin yang dengan berat molekul yang besar, sedangkan yang terdapat dalam buah dan sayuran adalah yang kecil berat molekulnya. Katekin dan leukoantosianin banyak terdapat dalam apel, anggur, dan pir. Teh banyak mengandung katekin dan epikatekin yang teresterifikasi dengan asam galat. Pigmen ini menghasilkan warna coklat yang terdapat dalam getah.

7. Kurkumin

Pigmen ini menghasilkan warna kuning yang berasal dari kunyit. Biasanya sering digunakan sebagai salah satu bumbu dapur, sekaligus pemberi warna kuning pada masakan yang kita buat.

2.2.3 Kegunaan Zat Warna Alami, yaitu:

Kegunaan zat warna dalam kehidupan kita sehari-hari diantaranya sebagai berikut :

1. Untuk memberi kesan menarik bagi konsumen.
2. Menyeragamkan warna makanan dan membuat identitas produk pangan.
3. Untuk menutupi perubahan warna akibat paparan cahaya, udara atau temperatur yang ekstrim akibat proses pengolahan dan selama penyimpanan.
4. Untuk menjaga rasa dan vitamin yang mungkin akan terpengaruh sinar matahari selama produk disimpan.

2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan Pewarna Alami

Kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh pewarna alami sebagai berikut:

1. Kelebihan sebagai berikut :
 - a. Aman dikonsumsi.
 - b. Warna lebih menarik.
 - c. Terdapat zat gizi.
 - d. Mudah didapat dari alam.
2. Kekurangan sebagai berikut :
 - a. Seringkali memberikan rasa dan flavor khas yang tidak diinginkan.
 - b. Tidak stabil pada saat proses pemasakan.
 - c. Konsentrasi pigmen rendah.
 - d. Stabilitas pigmen rendah.
 - e. Keseragaman warna kurang baik.
 - f. Spektrum warna tidak seluas seperti pada pewarna sintetis.
 - g. Susah dalam penggunaannya.
 - h. Kurang tahan lama.

2.2.5 Zat Pewarna Alami Tekstil

Pengrajin batik telah banyak mengenal tumbuhan-tumbuhan yang dapat mewarnai bahan tekstil beberapa diantaranya adalah : daun pohon nila (*Indofera*), kulit pohon soga tingi (*Ceriops candolleana arn*), kayu tegeran (*Cudraina javanensis*), kunyit (*Curcuma*), teh (*the*), akar mengkudu (*Morindcitrifolia*), kulit soga jambal (*Pelthophorum ferruginum*), kesumba (*Bixa orellana*), daun jambu biji (*Psidium guajava*).

Pewarna nabati yang digunakan untuk mewarnai tekstil dapat dikelompokkan menjadi 4 tipe menurut sifatnya:

1. Pewarna langsung, dari ikatan hidrogen dengan kelompok hidroksil dari serat, pewarna ini mudah luntur contohnya *kurkumin*.
2. Pewarna asam dan basa, yang masing-masing berkombinasi dengan kelompok asam basa wol dan sutra. Sedangkan katun tidak dapat kekal warnanya jika diwarnai, contohnya adalah pigmen-pigmen *flavonoid*.
3. Pewarna lemak, yang ditimbulkan kembali pada serat melalui proses redoks, pewarna ini seringkali memperlihatkan kekekalan yang istimewa terhadap cahaya dan pencucian contohnya tarum.
4. Pewarna mordan, yang dapat mewarnai tekstil yang telah diberi mordan berupa senyawa etal polivalen, pewarna ini dapat sangat kekal contohnya *alizarin* dan *morindin*.

Kulit buah manggis merupakan salah satu contoh bahan yang menghasilkan zat pewarna alami untuk tekstil yang dapat menghasilkan warna coklat sampai dengan ungu yang dihasilkan oleh pigmen yang bernama *anthosianin*, seperti cyanidin-3-sophoroside, dan cyanidin-3-glucoside. Senyawa tersebut berperan penting pada pewarnaan kulit manggis (Warid, 2007).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu komponen dari suatu bahan yang terdiri dari dua atau lebih komponen dengan jalan melarutkan salah satu komponen dengan pelarut yang sesuai. Sebagai bahan dapat digunakan berbagai macam pelarut anorganik, karena apabila digunakan pelarut organik maka yang terekstrak bukan hanya zat warna melainkan semua zat yang terkandung

didalamnya terlebih lagi kandungan minyaknya. Senyawa anorganik yang sering digunakan adalah air. Salah satu alat ekstraksi yang sering digunakan adalah soxhlet.

Pada proses ekstraksi, kadar *solute* dalam *solvent* dipengaruhi oleh lamanya ekstraksi, jumlah sirkulasi, suhu, dan, jenis pelarut, pada keadaan setimbang kadar solute dalam solvent relatif tetap. Kecepatan ekstraksi juga ditentukan oleh:

1. Bahan

Bahan harus memiliki permukaan yang seluas mungkin karena Perpindahan massa berlangsung pada bidang kontak antara fase padat dan fase cair. Ini dapat dicapai dengan memperkecil ukuran bahan ekstraksi.

2. Rasio bahan padatan dan pelarut

Perbandingan antara jumlah bahan padatan dan pelarut yang digunakan harus tepat

3. Suhu

Suhu yang lebih tinggi, viskositas pelarut yang lebih rendah, kelarutan ekstrak lebih besar (Bernasconi, 1995). Pelarut sangat mempengaruhi proses ekstraksi. Pemilihan pelarut pada umumnya dipengaruhi faktor-faktor, yaitu selektivitas pelarut dalam melarutkan zat yang akan diekstrak sehingga proses pelarutan dapat lebih cepat dan melarut sempurna. Pelarut harus mempunyai titik didih yang cukup rendah agar pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi. Selain itu pelarut juga harus bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lain (Guenter, 1987).

Berdasarkan bentuk campuran yang diekstraksi, dapat dibedakan dua macam ekstraksi yaitu :

1. Ekstraksi padat-cair

Ekstraksi padat-cair jika substansi yang diekstraksi terdapat di dalam campurannya yang berbentuk padat. Pada ekstraksi padat-cair, satu atau beberapa komponen yang dapat larut dipisahkan dari bahan padat dengan bantuan pelarut. Jenis pelarut menentukan kecepatan ekstraksi.

Proses ini paling banyak ditemui di dalam usaha untuk mengisolasi suatu substansi yang terkandung di dalam suatu bahan alam. Oleh karena itu, hanya proses ekstraksi ini yang akan dibahas dalam bab ini.

2. Ekstraksi cair-cair

Ekstraksi cair-cair jika substansi yang diekstraksi terdapat di dalam campurannya yang berbentuk cair. Ekstraksi cair-cair digunakan untuk memisahkan dua zat cair yang saling bercampur, dengan menggunakan suatu pelarut melarutkan salah satu komponen dalam campuran itu.(Mc Cabe, dkk, 1993).

Berdasarkan proses pelaksanaannya ekstraksi dapat dibedakan :

1. Ekstraksi yang berkesinambungan (*Continuous Extraction*)

Dalam ekstraksi ini pelarut yang sama dipakai berulang-ulang sampai proses ekstraksi selesai

2. Ekstraksi bertahap (*Batch Extraction*)

Dalam ekstraksi ini pada tiap tahap selalu dipakai pelarut yang baru sampai proses ekstraksi selesai. Dalam proses ekstraksi padat-cair diperlukan kontak yang sangat lama antara pelarut dan padatan. Seperti sudah dinyatakan di atas bahwa proses ini paling banyak ditemui di dalam usaha untuk mengisolasi suatu substansi yang terkandung di dalam suatu bahan alam, sehingga yang berperan penting dalam menentukan sempurnanya proses ekstraksi ini adalah sifat-sifat bahan alam tersebut dan juga bahan yang akan diekstraksi.

Maserasi adalah suatu contoh metode ekstraksi padat-cair bertahap yang dilakukan dengan jalan membiarkan padatan terendam dalam suatu pelarut. Proses perendaman dalam usaha mengekstraksi suatu substansi dari bahan alam ini bisa dilakukan tanpa pemanasan (pada temperatur kamar), dengan pemanasan atau bahkan pada suhu pendidihan. Sesudah disaring, residu dapat diekstraksi kembali menggunakan pelarut yang baru. Pelarut yang baru dalam hal ini bukan mesti berarti berbeda zat dengan pelarut yang terdahulu tetapi bisa pelarut dari zat yang sama. Proses ini bisa diulang beberapa kali menurut kebutuhan.

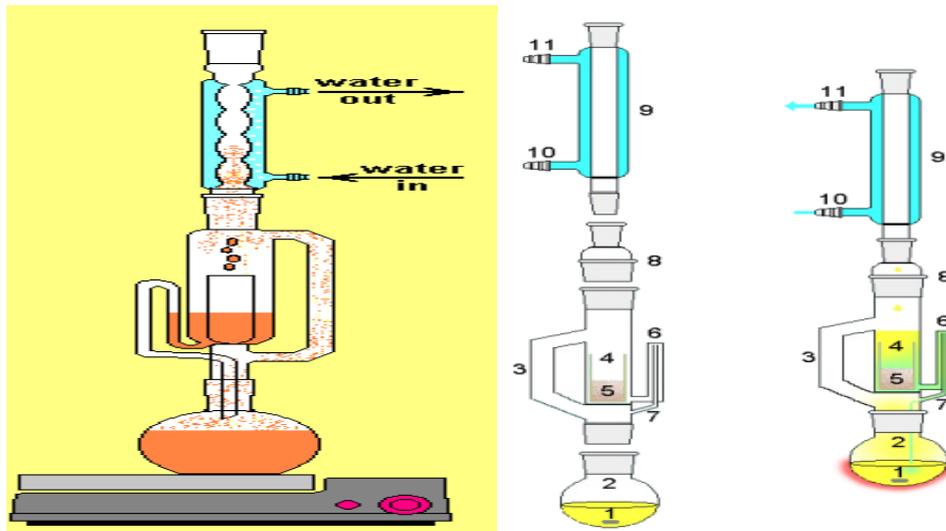
Jika maserasi dilakukan dengan pelarut air, maka diperlukan proses ekstraksi lebih lanjut, yaitu ekstraksi fasa air yang diperoleh dengan pelarut organik. Jika maserasi langsung dilakukan dengan pelarut organik maka filtrat hasil ekstraksi dikumpulkan menjadi satu, kemudian dievaporasi atau didestilasi. Selanjutnya dapat dilakukan proses pemisahan dengan kromatografi atau rekristalisasi langsung.

Salah satu keuntungan metode maserasi adalah cepat, terutama jika maserasi dilakukan pada suhu didih pelarut. Meskipun demikian, metode ini tidak selalu efektif dan efisien. Waktu rendam bahan dalam pelarut bervariasi antara 15-30 menit tetapi kadang-kadang bisa sampai 24 jam. Jumlah pelarut yang diperlukan juga cukup besar, berkisar antara 10-20 kali jumlah sampel.

Metode ekstraksi padat-cair yang berkesinambungan memerlukan waktu yang lebih lama dalam pelaksanaannya dibandingkan dengan metode ekstraksi bertahap, tetapi metode ini memiliki kelebihan bahwa hasil ekstraksinya biasanya lebih sempurna. Contoh metode ekstraksi berkesinambungan adalah perkolasi atau lixiviasi, soxhletasi dan destilasi uap air.

Perkolasi adalah suatu metode yang dilakukan dengan jalan melewatkan pelarut secara perlahan-lahan sehingga pelarut tersebut bisa menembus sampel bahan yang biasanya ditampung dalam suatu bahan kertas yang agak tebal dan berpori dan berbentuk seperti kantong atau sampel ditampung dalam kantong yang terbuat dari kertas saring.

Soxhletasi merupakan merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi konstan dengan adanya pendingin balik (kondensor), Gambaran umum soxhlet dapat dilihat pada gambar 5.



Sumber : Iswanto. 2015. www.slideshare.net/rollyiswantoibrahimz/ekstraksi-4681884.

Gambar 5. Alat Soxhlet

Kelebihan dari kedua alat tersebut adalah karena pelarut yang terkondensasi akan terakumulasi dalam wadah di mana sampel berada sehingga waktu kontak antara pelarut dan sampel berlangsung lama. Ketika tinggi pelarut dalam penampungan telah mencapai batas tertentu, maka pelarut akan meninggalkan penampungan dan masuk kembali ke dalam labu alas bulat sambil membawa zat-zat yang telah terekstrak dari sampel. Tetapi apapun alat yang digunakan, lamanya ekstraksi sangat bervariasi bergantung pada lama tidaknya zat-zat dapat terekstrak dari sampel dan terlarut dalam pelarut.

Destilasi Uap Air adalah salah satu metode yang juga termasuk dalam metode ekstraksi padat-cair yang berkesinambungan. Metode ini digunakan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa bahan alam yang mudah menguap sehingga dapat terekstrak oleh uap air. Selanjutnya hasil destilasi yang berupa cairan, campuran antara air dan senyawa-senyawa yang mudah menguap, tersebut akan mengalami perlakuan lebih lanjut yaitu ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah.

2.4 Pelarut

Syarat utama penggunaan pelarut untuk ekstraksi senyawa organik, yaitu non toksik dan tidak mudah terbakar (*non flammable*), walaupun persyaratan ini sangat sulit untuk dilaksanakan (Harwood dan Moody, 1989). Pelarut untuk

ekstraksi senyawa organik terbagi menjadi golongan pelarut yang memiliki densitas lebih rendah dari pada air dan pelarut yang memiliki densitas lebih tinggi daripada air. Kebanyakan pelarut senyawa organik termasuk dalam pelarut golongan pertama, misalnya dietil eter, etil asetat, dan hidrokarbon (*light petroleum*, heksan, dan toluen). Pelarut yang mengandung senyawa klorin, seperti diklorometan adalah pelarut yang termasuk dalam golongan pelarut kedua. Pelarut ini memiliki toksisitas yang rendah, tetapi mudah membentuk emulsi. Beberapa pelarut yang biasa digunakan untuk ekstraksi diantaranya adalah aquades, etanol, metanol, etil asetat, aseton, dan lain-lain. Toksisitas pelarut yang digunakan merupakan hal yang penting untuk dipertimbangkan dalam ekstraksi antioksidan, karena zat antioksidan akan digunakan pada produk pangan fungsional. Sehingga keamanannya harus sangat diperhatikan.

Pelarut sangat mempengaruhi proses ekstraksi. Pemilihan pelarut pada umumnya dipengaruhi faktor-faktor antara lain:

1. Selektivitas, yaitu pelarut harus dapat melarutkan semua zat yang akan diekstrak dengan cepat dan sempurna.
2. Pelarut harus mempunyai titik didih yang cukup rendah agar pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi.
3. Pelarut harus bersifat inert, sehingga tidak bereaksi dengan komponen lain.
4. Pelarut harus mempunyai titik didih seragam, dan jika diuapkan tidak tertinggal dalam produk dan harga pelarut harus semurah mungkin
5. Pelarut harus tidak mudah terbakar (Guenter, 1987).

2.4.1 Etanol

Etanol (C_2H_5OH) disebut juga etil alkohol, alkohol murni, alkohol absolut, atau *alkohol* saja. Etanol adalah cairan tak berwarna yang mudah menguap dengan aroma yang khas (Gamse, 2002). Etanol banyak digunakan sebagai pelarut berbagai bahan-bahan kimia yang ditujukan untuk konsumsi dan kegunaan manusia. Contohnya adalah pada parfum, perasa, pewarna makanan, dan obat-obatan. Dalam kimia, etanol adalah pelarut yang penting sekaligus sebagai stok umpan untuk sintesis senyawa kimia lainnya. Sifat fisik etanol dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Sifat Fisik Etanol
Sifat Fisik

Rumus molekul	C_2H_5OH
Berat molekul	46,07 gr/mol
Densitas	$0,789 \text{ g/cm}^3$
Titik didih ($^{\circ}C$)	78
Titik nyala	13

Sumber: <http://id.wikipedia.org/wiki/Etanol>, 2015

Etanol adalah pelarut yang serbaguna, larut dalam air dan pelarut organik lainnya, meliputi asam asetat, aseton, benzena, karbon tetraklorida, kloroform, dietil eter, etilena glikol, gliserol, nitrometana, piridina, dan toluene. Keuntungan menggunakan pelarut etanol dibandingkan dengan aseton yaitu etanol mempunyai kepolaran lebih tinggi sehingga mudah untuk melarutkan senyawa resin, lemak, minyak, asam lemak, karbohidrat, dan senyawa organik lainnya.

2.4.2 Aquadest

Aquades biasa di sebut air suling merupakan air hasil penyulingan (diuapkan dan disejukan kembali). Air suling juga memiliki rumus kimia pada air umumnya yaitu H_2O yang berarti dalam 1 molekul terdapat 2 atom hidrogen kovalen dan atom oksigen tunggal. Aquades merupakan pelarut yang paling mudah didapat dan murah. Pelarut ini bersifat netral dan tidak berbahaya. Lebih baik untuk digunakan kerana aquadest atau air yang telah disuling memiliki kadar mineral sangat minim. Kelemahannya hanya pada proses evaporasi (penguapan) yang lebih lama karena titik didihnya lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut lainnya. Aquades adalah air hasil destilisasi / penyulingan sama dengan air murni tau H_2O , karena H_2O hampir tidak mengandung mineral. Sifat fisik dan kimia dari aquadest dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Sifat Fisik dan Kimia Aquadest

Sifat Fisika dan Kimia	
Rumus molekul	H ₂ O
Massa molar	18.0153 g/mol
Densitas dan fase	0.998 g/cm ³ (cairan pada 20 °C) 0.92 g/cm ³ (padatan)
Titik lebur	0 °C (273.15 K) (32 °F)
Titik didih	100 °C (373.15 K) (212 °F)
Kalor jenis	4184 J/(kg·K) (cairan pada 20 °C)

Sumber: <http://id.wikipedia.org/wiki/Aseton>, 2015

2.4.3 Aseton

Aseton, juga dikenal sebagai propanon, dimetil keton, 2-propanon, propan-2-on, dimetilformaldehida, dan β-ketopropana. Aseton adalah senyawa berbentuk cairan yang tidak berwarna dan mudah terbakar. Aseton merupakan keton yang paling sederhana, larut dalam berbagai perbandingan dengan air, etanol, dietil eter, dan lain-lain. Aseton juga digunakan untuk membuat plastik, serat, obat-obatan, dan senyawa-senyawa kimia lainnya, sifat fisik aseton dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Sifat Fisik Aseton

Sifat Fisik	
Rumus	C ₃ H ₆ O
Titik didih	56 °C
Titik lebur	-95 °C
Kepadatan	791,00 kg/m ³
Massa molar	58,08 g/mol
Klasifikasi	Keton

Sumber: <http://id.wikipedia.org/wiki/Aseton>, 2015

2.5 Spektrofotometer

Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu pada suatu obyek kaca atau kuarsa yang disebut kuvet. Sebagian dari cahaya tersebut akan diserap dan sisanya akan dilewatkan. Nilai absorbansi dari cahaya yang dilewatkan akan sebanding dengan konsentrasi larutan di dalam kuvet.

Spektrofotometer dibagi menjadi dua jenis yaitu spektrofotometer *single-beam* dan spektrofotometer *double-beam*. Perbedaan kedua jenis spektrofotometer tersebut hanya pada pemberian cahaya, dimana pada *single-beam*, cahaya hanya melewati satu arah sehingga nilai yang diperoleh hanya nilai absorbansi dari larutan yang dimasukan. Berbeda dengan *single-beam*, pada spektrofotometer *double-beam*, nilai blanko dapat langsung diukur bersamaan dengan larutan yang diinginkan dalam satu kali proses yang sama. Prinsipnya adalah dengan adanya *chopper* yang akan membagi sinar menjadi dua, dimana salah satu melewati blanko (disebut juga *reference beam*) dan yang lainnya melewati larutan (disebut juga *sample beam*). Dari kedua jenis spektrofotometer tersebut, spektrofotometer *double-beam* memiliki keunggulan lebih dibanding *single-beam*, karena nilai absorbansi larutannya telah mengalami pengurangan terhadap nilai absorbansi blanko. Selain itu, pada *single-beam*, ditemukan juga beberapa kelemahan seperti perubahan intensitas cahaya akibat fluktuasi voltase.

Cahaya yang dapat dilihat oleh manusia disebut cahaya terlihat/ tampak. Biasanya cahaya yang terlihat merupakan campuran dari cahaya yang mempunyai berbagai panjang gelombang, mulai dari 400 nm sampai dengan 700 nm, seperti pelangi di langit. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Spektrofotometer>).

Hubungan antara warna pada sinar tampak dengan panjang gelombang terlihat seperti tabel 5. Dalam tabel tersebut, tercantum warna dan warna komplementernya yang merupakan pasangan dari setiap dua warna dari spektrum yang menghasilkan warna putih jika dicampurkan.

Tabel 5. Warna dan Warna Komplementer

Panjang gelombang (nm)	Warna	Warna Komplementer
400 – 435	Lembayung(violet)	Kuning-hijau
435 – 480	Biru	Kuning
480 – 490	Hijau-biru	Jingga
490 – 500	Biru-hijau	Merah
500- 560	Hijau	Ungu (purple)
560 – 580	Kuning-hijau	Lembayung (violet)
580 – 595	Kuning	Biru
595 – 610	Jingga	Hijau-biru
610 – 750	Merah	Biru-hijau

Sumber: Penuntun Praktikum Kimia Analitik Instrumen, 2013.

Sejak lama ahli kimia menggunakan warna sebagai suatu pembantu dalam mengidentifikasi zat kimia. Dalam penggunaannya saat ini, spektrofotometri merupakan pengukuran jauhnya pengabsorpsian energi cahaya oleh suatu sistem kimia sebagai fungsi dari panjang gelombang radiasi. Demikian pula pengukuran pengabsorpsian yang menyendiri pada suatu sistem kimia sebagai fungsi dari panjang gelombang tertentu. Di dalam metode spektrofotometri, apabila nilai absorbansi semakin besar atau tranmitansi semakin kecil, menunjukkan bahwa konsentrasi dari suatu zat dalam larutan sampel semakin besar, begitu juga sebaliknya.

Secara garis besar spektrofotometer terdiri dari 4 bagian penting , yaitu:

1. Sumber Cahaya

Sumber energi cahaya yang biasa untuk daerah tampak, UV dekat, dan IR dekat adalah sebuah lampu pijar dengan kawat rambut terbuat dari wolfram (tungsten).

2. Monokromator

Monokromator adalah alat yang berfungsi untuk menguraikan cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Ada 2 macam monokromator yaitu prisma dan grating (kisi difraksi)

3. Cuvet

Cuvet adalah alat yang digunakan sebagai tempat contoh atau cuplikan yang dianalisis. Adapun syarat-syarat kuvet :

- a) Tidak berwarna sehingga dapat mentransmisikan semua cahaya.
- b) Permukaannya secara optis harus benar-benar sejajar.
- c) Harus tahan (tidak bereaksi) terhadap bahan-bahan kimia.
- d) Tidak boleh rapuh.
- e) Mempunyai bentuk yang sederhana

4. Detektor

Detektor adalah alat yang digunakan untuk mengukur serapan sinar dan mengubahnya menjadi sinyal listrik.

Faktor penyebab kesalahan sistematis yang sering terjadi dalam analisis menggunakan spektrofotometer adalah :

1. Adanya serapan oleh pelarut. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan blanko, yaitu larutan yang berisi matrik selain komponen yang akan dianalisis.
2. Serapan oleh kuvet. Kuvet yang digunakan adalah bahan gelas atau kuarsa, dimana kuvet kuarsa memberikan kualitas yang lebih baik, namun tentu saja harganya lebih tinggi. Serapan oleh kuvet ini diatasi dengan penggunaan jenis ukuran, dan bahan kuvet yang sama untuk tempat blanko dan sampel. Kesalahan fotometrik normal pada pengukuran dengan adsorbansi sangat rendah atau sangat tinggi, hal ini dapat diatur dengan pengaturan konsentrasi, sesuai dengan sensitivitas dari alat yang digunakan (melalui pengenceran atau pemekatan).

2.6 Pencelupan Kain ke dalam Zat Pewarna

Pencelupan adalah suatu proses pemberian warna pada bahan tekstil secara merata dan baik, sesuai dengan warna yang diinginkan. Pencelupan dapat dilakukan dengan berbagai macam teknik dengan menggunakan alat – alat tertentu pula. Pencelupan pada umumnya terdiri dari melarutkan atau

mendispersikan zat warna dalam air atau medium lain, kemudian memasukkan bahan tekstil kedalam larutan tersebut sehingga terjadi penyerapan zat warna kedalam serat. Penyerapan zat warna kedalam serat merupakan suatu reaksi eksotermik dan reaksi kesetimbangan. Beberapa zat pembantu misalnya garam, asam, alkali atau lainnya ditambahkan kedalam larutan celup dan kemudian pencelupan diteruskan hingga diperoleh warna yang dikehendaki.

Vickerstaf menyimpulkan bahwa dalam pencelupan terjadi tiga tahap, yaitu Tahap pertama merupakan molekul zat warna dalam larutan yang selalu bergerak, pada suhu tinggi gerakan molekul cepat. Kemudian bahan tekstil dimasukkan kedalam larutan celup. Serat tekstil dalam larutan bersifat negatif pada permukaannya sehingga dalam tahap ini terdapat dua kemungkinan yakni molekul zat warna akan tertarik oleh serat atau tertolak menjauhi serat. Oleh karena itu perlu penambahan zat – zat pembantu untuk mendorong zat warna lebih mudah mendekati permukaan serat. Peristiwa tahap pertama tersebut sering disebut difusi zat warna dalam larutan.

Dalam tahap kedua molekul zat warna yang mempunyai tenaga cukup besar dapat mengatasi gaya – gaya tolak dari permukaan serat, sehingga molekul zat warna tersebut dapat terserap menempel pada permukaan serat. Peristiwa ini disebut adsorpsi.

Tahap ketiga yang merupakan bagian yang terpenting dalam pencelupan adalah penetrasi atau difusi zat warna dari permukaan serat kepusat. Tahap ketiga merupakan proses yang paling lambat sehingga dipergunakan sebagai ukuran menentukan kecepatan celup.