

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

Tumbuhan Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) menggunakan jagung sebagai pangan pokok. (Tim Karya Tani Mandiri, 2010). Jagung (*Zea mays*) merupakan kebutuhan yang cukup penting bagi kehidupan manusia dan hewan. Jagung mempunyai kandungan gizi dan serat kasar yang cukup memadai sebagai bahan makanan pokok pengganti beras. Kebutuhan akan dikonsumsi jagung di Indonesia terus meningkat. Hal ini didasarkan pada makin meningkatnya jumlah penduduk Indonesia.

Jagung sebagai bahan pangan, dapat dikonsumsi langsung maupun perlu pengolahan seperti jagung rebus, bakar, maupun dimasak menjadi nasi. Sebagai bahan ternak , biji pipilan kering digunakan untuk pakan ternak bukan ruminan seperti ayam, itik, puyuh, dan babi, sedangkan seluruh bagian tanaman jagung atau limbah jagung, baik yang berupa tanaman jagung muda maupun jeraminya dimanfaatkan untuk pakan ternak ruminansia. Selain itu, jagung juga berpotensi sebagai bahan baku industri makanan, kimia farmasi dan industri lainnya yang mempunyai nilai tinggi, seperti tepung jagung, gritz jagung, minyak jagung, dextrin, gula, etanol, asam organik dan bahan lainnya.(Budiman, 2010)

Jagung sebagai tanaman daerah tropik dapat tumbuh subur dan memberikan hasil yang tinggi apabila tanaman dan pemeliharaannya dilakukan dengan baik. Agar tumbuh dengan baik, tanaman jagung memerlukan temperature

rata-rata antara 14-30°C, pada daerah dengan curah hujan sekitar 600 mm – 1.200 mm pertahun yang terdistribusi rata selama musim tanam.(Kartasapoetra, 1988)

Jagung termasuk tanaman semusim (*annual*). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi. Meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1m sampai 3m, ada varietas yang dapat mencapai tinggi 6m. Tinggi tanaman biasa diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jantan. Meskipun beberapa varietas dapat menghasilkan anakan (seperti padi), pada umumnya jagung tidak memiliki kemampuan ini.

Klasifikasi Tanaman

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
 Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : *Liliopsida* (berkeping satu / monokotil)
 Famili : *Poaceae* (suku rumput-rumputan)
 Genus : *Zea*
 Spesies : *Zea mays L.*

2.2 Komposisi Kimia Jagung

Komponen kimia terbesar dalam jagung adalah karbohidrat, yaitu sekitar 72% dari berat biji yang sebagian besar berupa pati, yang secara umum mengandung amilosa 25-30 % dan amilopektin sekitar 70-75 % (Boyer dan Shannon, 2003). Biji jagung mengandung lipid yang terdiri dari triasilgliserol (TAGs) yaitu sekitar 95%, fosfolipid, glikolipid, hidrokarbon, fitosterol (sterol dan stanol), asam lemak bebas, karotenoid (vitamin A), tocol (vitamin E), dan waxes. Asam lemak yang terkandung pada minyak jagung antara lain asam linoleat

(59,7%), asam oleat (25,2%), asam palmitat (11,6%), asam stearat (1,8%), dan asam linolenat (0,8%).

Kandungan asam lemak tersebut sebenarnya memiliki efek fungsional, namun kandungan ini akan menghasilkan produk dari jagung memiliki tekstur yang kurang baik serta mudah sekali mengalami ketengikan (Lawton dan Wilson, 2003).

Komposisi kimia pada biji jagung menurut Watson (2003) dapat dilihat pada Tabel 1, selain itu biji jagung juga mengandung beberapa vitamin seperti kolin 57 mg/kg, niasin 28 mg/kg, asam pantotenat 6,6 mg/kg, piridoksin 5,3 mg/kg, tiamin 3,8 mg/kg, riboflavin 1,4 mg/kg, asam folat 0,3 mg/kg, biotin 0,08 mg/kg, vitamin A (karoten) 2,5 mg/kg, dan vitamin E (tokoferol) 30 IU/kg (Watson, 2003).

Tabel 1. Komposisi Kimia Biji Jagung

Komponen	Pati	Protein	Lipid	Gula	Abu	Serat
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Biji Utuh	73,4	9,1	4,4	1,9	1,4	9,5
Endosperma	87,6	8,0	0,8	0,62	0,3	1,5
Lembaga	8,3	18,4	33,2	10,8	10,5	14
Perikarp	7,3	3,7	1,0	0,34	0,8	90,7
Tip Cap	6,3	9,1	3,8	1,6	1,6	95

Sumber: Watson (2003)

Karatenoid umumnya terdapat pada biji jagung kuning, sedangkan jagung putih mengandung karatenoid sangat sedikit bahkan tidak ada. Biji tua jagung mengandung sangat sedikit asam askorbat (Vitamin C), dan piridoksin (Vitamin B6) (Suarni dan Widowati, 2007).

2.3 Minyak Jagung

Minyak jagung merupakan trigliserida yang disusun oleh gliserol dan asam-asam lemak. Presentase gliserida sekitar 98,6%, sedangkan sisanya merupakan bahan non minyak seperti abu, zat warna atau lilin. Asam lemak yang menyusun minyak jagung terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Dalam 100 kg jagung dengan kandungan air 16%, akan menghasilkan sekitar 64 kg tepung butiran dan 3 kg minyak jagung.

Bagian jagung yang mengandung minyak adalah lembaga (germ). Minyak jagung dapat diekstrak dari hasil proses penggilingan kering maupun basah, proses penggilingan yang berbeda akan menghasilkan rendemen minyak yang berbeda pula. Pada penggilingan kering (dry-milled), minyak jagung dapat diekstrak dengan pengepresan maupun ekstraksi hexan. Kandungan minyak pada tepung jagung adalah 18%. Untuk penggilingan basah (wetmilling), sebelumnya dapat dilakukan pemisahan lembaga, kemudian baru dilakukan ekstraksi minyak. Pada lembaga, kandungan minyak yang bisa diekstrak rata-rata 52%. Kandungan minyak hasil ekstraksi kurang dari 1,2%. Minyak kasar masih mengandung bahan terlarut, yaitu fosfatida, asam lemak bebas, pigmen, waxes, dan sejumlah kecil bahan flavor dan odor.

Kelebihan minyak jagung dibandingkan dengan minyak nabati yang lain, adalah kandungan asam lemak tidak jenuh yang tinggi, mengandung asam lemak essensial (omega 3 dan omega 6), serta vitamin E, sehingga sangat baik untuk penurunan kadar kolesterol , mencegah penyakit jantung, *stroke*, kanker, asma, dan diabetes.

Tabel 2. Tabel komposisi minyak jagung murni

Karakteristik Kimia	(%)	Karakteristik Fisika	Nilai
Trigliserida	98,8	Indeks refraksi	1,47
Kejenuhan:		Angka iod	125-128
– Saturates	12,9	Titik padat	-20 s/d -10
– Mono-unsaturates	24,8	Titik cair	-16 s/d -11
– Polyunsaturation	61,1	<i>Smoke point</i>	221-260
– Rasio	4,8	<i>Flash point</i>	302-338
Profil asam lemak		<i>Fire point</i>	310-371
trigliserida	11,1-12,8	Spesific Gravity	0,918-0,925
– Palmitat (16:0)	1,4-2,2	Berat jenis (kg/l)	0,92
– Stearat (18:0)	22,5-36,1	Viskositas (cp)	15,6
– Oleat (18:1)	49,0-61,9	Warna	
– Linoleat (18:2)	0,4-1,6	– Kuning	20-35
– Linolenat (18:3)	0,0-0,2	– Merah	2,5-5,0
– Arasidat (20:0)	0,04	Panas pembakaran	9,42
Fosfolipid	0,02-0,03	(cal/g)	-
Asam lemak bebas	0	-	-
Waxes	0	-	-
Kolesterol	1,1	-	-
Fitosterol	0,09	-	-
Tokoferol	Td	-	-
Karotenoid			

2.4 Ekstraksi

Menurut Mc Cabe (1999) dalam Muhiedin (2008), ekstraksi dapat dibedakan menjadi dua cara berdasarkan wujud bahannya yaitu:

1. Ekstraksi padat cair, digunakan untuk melarutkan zat yang dapat larut dari campurannya dengan zat padat yang tidak dapat larut.

2. Ekstraksi cair-cair, digunakan untuk memisahkan dua zat cair yang saling bercampur, dengan menggunakan pelarut dapat melarutkan salah satu zat

Ekstraksi padat cair secara umum terdiri dari maserasi, refluktasi, sokhletasi, dan perkolasi. Metoda yang digunakan tergantung dengan jenis senyawa yang kita gunakan. Jika senyawa yang kita ingin sari rentan terhadap pemanasan maka metoda maserasi dan perkolasi yang kita pilih, jika tahan terhadap pemanasan maka metoda refluktasi dan sokletasi yang digunakan (Safrizal,2010).

Pada ekstraksi cair-cair, bahan yang menjadi analit berbentuk cair dengan pemisahannya menggunakan dua pelarut yang tidak saling bercampur sehingga terjadi distribusi sampel di antara kedua pelarut tersebut. Pendistribusian sampel dalam kedua pelarut tersebut dapat ditentukan dengan perhitungan KD/koefisien distribusi (Faradillah:2011)

2.5 Ekstraksi Minyak dan Lemak

Ekstraksi adalah suatu cara yang digunakan untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Ekstraksi dapat dibedakan antara lain:

1. Ekstraksi dengan pelarut

Lemak dan minyak tidak larut dalam air akan tetapi larut dalam bahan pelarut organik. Pemilihan bahan pelarut yang paling sesuai untuk ekstraksi lipida adalah dengan menentukan derajat polaritasnya. Pada dasarnya suatu bahan akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya (Sudarmadji, 2003)

Penetapan minyak atau lemak dapat dilakukan dengan mengekstraksi bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Proses ekstraksi dilakukan

menggunakan pelarut eter atau pelarut minyak lainnya setelah contoh uji dihancurkan dengan cara digiling (Sudarmadji,2003).

2. *Rendering*

Rendering merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air tinggi.

3. Pengepresan

Pengepresan merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak terutama untuk bahan yang berasal dari biji-bijian. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi. Bahan yang mengandung lemak atau minyak mengalami perlakuan pendahuluan misalnya dipotong-potong atau dihaluskan, kemudian dipres dengan tekanan tinggi (Winarno, 1992).

2.6 Faktor-Faktor yang Harus Diperhatikan dalam Ekstraksi

Dalam proses ekstraksi, ada beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain:

1. Ukuran partikel

Ukuran partikel mempengaruhi laju ekstraksi dalam beberapa hal. Semakin kecil ukurannya, semakin besar luas permukaan antara padat dan cair; sehingga laju perpindahannya menjadi semakin besar. Dengan kata lain, jarak untuk berdifusi yang dialami oleh zat terlarut dalam padatan adalah kecil.

2. Zat pelarut

Larutan yang akan dipakai sebagai zat pelarut seharusnya merupakan pelarut pilihan yang terbaik dan viskositasnya harus cukup rendah agar dapat dapat bersirkulasi dengan mudah. Biasanya, zat pelarut murni akan dipakai pada awalnya, tetapi setelah proses ekstraksi berakhir, konsentrasi zat terlarut akan

naik dan laju ekstraksinya turun, pertama karena gradien konsentrasi akan berkurang dan kedua zat terlarutnya menjadi lebih kental.

3. Temperatur

Dalam banyak hal, kelarutan zat terlarut (pada partikel yang diekstraksi) di dalam pelarut akan naik bersamaan dengan kenaikan temperatur untuk memberikan laju ekstraksi yang lebih tinggi.

4. Pengadukan fluida

Pengadukan pada zat pelarut adalah penting karena akan menaikkan proses difusi, sehingga menaikkan perpindahan material dari permukaan partikel ke zat pelarut. Pemilihan juga diperlukan tahap-tahap lainnya. pada ekstraksi padat-cair misalnya, dapat dilakukan pra-pengolahan (pengecilan) bahan ekstraksi atau pengolahan lanjut dari rafinat (dengan tujuan mendapatkan kembali sisa-sisa pelarut).

Pemilihan pelarut dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut ini :

1. Selektivitas

Pelarut hanya boleh melarutkan ekstrak yang diinginkan, bukan komponen-komponen lain dari bahan ekstraksi. Dalam praktek, terutama pada ekstraksi bahan-bahan alami, sering juga bahan lain (misalnya lemak, resin) ikut dibebaskan bersama-sama dengan ekstrak yang diinginkan. Dalam hal itu larutan ekstrak tercemar yang diperoleh harus dibersihkan, yaitu misalnya diekstraksi lagi dengan menggunakan pelarut kedua.

2. Kelarutan

Pelarut sedapat mungkin memiliki kemampuan melarutkan ekstrak yang besar (kebutuhan pelarut lebih sedikit). Kemampuan tidak saling bercampur Pada

ekstraksi cair-cair pelarut tidak boleh (atau hanya secara terbatas) larut dalam bahan ekstraksi.

3. Kerapatan

Terutama pada ekstraksi cair-cair, sedapat mungkin terdapat perbedaan kerapatan yaitu besar antara pelarut dan bahan ekstraksi. Hal ini dimaksudkan agar kedua fasa dapat dengan mudah dipisahkan kembali setelah pencampuran (pemisahan dengan gaya berat). Bila beda kerapatan kecil, seringkali pemisahan harus dilakukan dengan menggunakan gaya sentrifugal (misalnya dalam ekstraktor sentrifugal).

4. Reaktifitas

Pada umumnya pelarut tidak boleh menyebabkan perubahan secara kimia pada komponen-komponen bahan ekstraksi. Sebaliknya dalam hal-hal tertentu diperlukan adanya reaksi kimia (misalnya pembentukan garam) untuk mendapatkan selektivitas yang tinggi. Seringkali ekstraksi juga disertai dengan reaksi kimia. Dalam hal ini bahan yang akan dipisahkan mutlak harus berada dalam bentuk larutan.

5. Titik didih

Ekstrak dan pelarut biasanya harus dipisahkan dengan cara penguapan, destilasi atau rektifikasi, maka titik didih kedua bahan itu tidak boleh terlalu dekat, dan keduanya tidak membentuk azeotrop. Ditinjau dari segi ekonomi, akan menguntungkan jika pada proses ekstraksi titik didih pelarut tidak terlalu tinggi (seperti juga halnya dengan panas penguapan yang rendah).

6. Kriteria yang lain

Pelarut sedapat mungkin harus:

- Murah

- Tersedia dalam jumlah besar
- Tidak beracun
- Tidak dapat terbakar
- Tidak eksplosif bila bercampur dengan udara
- Tidak korosif
- Tidak menyebabkan terbentuknya emulsi
- Memiliki viskositas yang rendah
- Stabil secara kimia dan termis.

Karena hampir tidak ada pelarut yang memenuhi syarat di atas, maka untuk setiap proses ekstraksi harus dicari pelarut yang paling sesuai. Beberapa pelarut yang terpenting adalah : air, asam-asam organik dan anorganik, hidrokarbon jenuh, toluen, karbon disulfid, eter, aseton, hidrokarbon yang mengandung khlor, isopropanol, etanol (Nurul, 2013).

Pelarut minyak atau lemak yang biasa digunakan dalam proses ekstraksi antara lain :

- Etanol Sering digunakan sebagai pelarut dalam laboratorium karena mempunyai kelarutan yang relatif tinggi dan bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lainnya. Etanol memiliki titik didih yang rendah sehingga memudahkan pemisahan minyak dari pelarutnya dalam proses distilasi.
- n-Heksana Merupakan pelarut yang paling ringan dalam mengangkat minyak yang terkandung dalam biji-bijian dan mudah menguap sehingga memudahkan untuk refluk. Pelarut ini memiliki titik didih antara 65–70 °C.
- Isopropanol Merupakan jenis pelarut polar yang memiliki massa jenis 0,789 g/ml. Pelarut ini mirip dengan ethanol yang memiliki kelarutan yang relatif tinggi. Isopropanol memiliki titik didih 81-82°C

- Etyl Asetat Etil asetat merupakan jenis pelarut yang bersifat semi polar. Pelarut ini memiliki titik didih yang relatif rendah yaitu 77°C sehingga memudahkan pemisahan minyak dari pelarutnya dalam proses destilasi.
- Aseton Aseton larut dalam berbagai perbandingan dengan air, etanol, dietil eter, dll. Ia sendiri juga merupakan pelarut yang penting. Aseton digunakan untuk membuat plastik, serat, obat-obatan, dan senyawa-senyawa kimia lainnya.
- Metanol Pelarut metanol merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam.

2.7 Distilasi

Distilasi atau penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia yang berdasarkan perbedaan kemudahan menguap (*volatilitas*) bahan. Dalam penyulingan, campuran zat dididihkan dengan pemanasan yang tinggi sehingga menguap, kemudian uap didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap lebih dulu. Proses ini menganut teori bahwa pada suatu larutan, masing-masing komponen akan menguap pada titik didihnya. Model ideal distilasi didasarkan pada Hukum Raoult dan Hukum Dalton.

2.8 Macam – Macam Destilasi

2.8.1 Distilasi Sederhana

Pada distilasi sederhana, dasar pemisahannya adalah perbedaan titik didih yang jauh atau dengan salah satu komponen bersifat volatil. Jika campuran dipanaskan maka komponen yang titik didihnya lebih rendah akan menguap lebih dulu. Selain perbedaan titik didih, juga perbedaan kevolatilan, yaitu kecenderungan sebuah substansi untuk menjadi gas. Distilasi ini dilakukan pada tekanan atmosfer.

Aplikasi distilasi sederhana digunakan untuk memisahkan campuran air dan alkohol

2.8.2 Distilasi Fraksionisasi

Fungsi distilasi fraksionasi adalah memisahkan komponen-komponen cair, dua atau lebih, dari suatu larutan berdasarkan perbedaan titik didihnya. Distilasi ini juga dapat digunakan untuk campuran dengan perbedaan titik didih kurang dari 20 °C dan bekerja pada tekanan atmosfer atau dengan tekanan rendah. Aplikasi dari distilasi jenis ini digunakan pada industri minyak mentah, untuk memisahkan komponen-komponen dalam minyak mentah. Perbedaan distilasi fraksionasi dan distilasi sederhana adalah adanya kolom fraksionasi. Di kolom ini terjadi pemanasan secara bertahap dengan suhu yang berbeda-beda pada setiap platnya. Pemanasan yang berbeda-beda ini bertujuan untuk pemurnian distilat yang lebih dari plat-plat di bawahnya. Semakin ke atas, semakin tidak volatil cairannya.

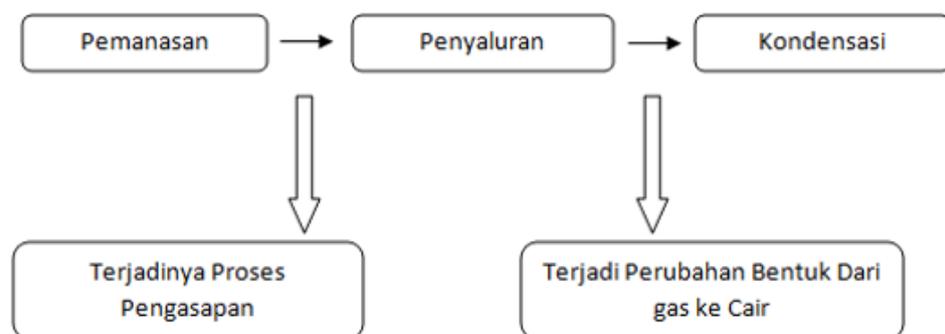
2.8.3 Distilasi Uap

Distilasi uap digunakan pada campuran senyawa-senyawa yang memiliki titik didih mencapai 200 °C atau lebih. Distilasi uap dapat menguapkan senyawa-senyawaini dengan suhu mendekati 100 °C dalam tekanan atmosfer dengan menggunakan uap atau air mendidih. Sifat yang fundamental dari distilasi uap adalah dapat mendistilasi campuran senyawa di bawah titik didih dari masing-masing senyawa campurannya. Selain itu distilasi uap dapat digunakan untuk campuran yang tidak larut dalam air di semua temperatur, tapi dapat didistilasi dengan air. Aplikasi dari distilasi uap adalah untuk mengekstrak beberapa produk alam seperti minyak eucalyptus dari eucalyptus, minyak sitrus dari lemon atau

jeruk, dan untuk ekstraksi minyak parfum daritumbuhan.campuran dipanaskan melalui uap air yang dialirkan ke dalam campuran dan mungkin ditambah juga dengan pemanasan. Uap dari campuran akan naik ke atasmenuju ke kondensor dan akhirnya masuk ke labu distilat.

2.8.4 Distilasi Vakum

Distilasi vakum biasanya digunakan jika senyawa yang ingin didistilasi tidak stabil, dengan pengertian dapat terdekomposisi sebelum atau mendekati titik didihnya atau campuran yang memiliki titik didih di atas 150 °C. Metode distilasi ini tidak dapat digunakan pada pelarut dengan titik didih yang rendah jika kondensornya menggunakan air dingin, karena komponen yang menguap tidak dapat dikondensasioleh air. Untuk mengurangi tekanan digunakan pompa vakum atau aspirator. Aspirator berfungsi sebagai penurun tekanan pada sistem distilasi ini.



Gambar 2.1 Siklus distilasi

2.9 Autoclave

Autoclave adalah alat pemanas tertutup yang digunakan untuk mensterilisasi suatu benda menggunakan uap dengan temperature 121°C sampai 134 °C dan tekanan maksimum 2 bar_(g) selama kurang lebih 45 menit waktu pemanasan dan 15 menit untuk proses sterilisasi. Penurunan tekanan pada autoclave tidak dimaksudkan untuk membunuh mikroorganisme, melainkan meningkatkan temperature dalam *autoclave*. Temperature yang tinggi inilah yang akan membunuh mikroorganisme. *Autoclave* terutama ditujukan untuk membunuh endospore, yaitu sel resisten yang diproduksi oleh bakteri sel ini tahan terhadap pemanasan, kekeringan, dan antibiotic. *Autoclave* yang sederhana menggunakan sumber uap dari pemanasan air yang ditambahkan ke dalam *autoclave*. Pemanasan air dapat menggunakan kompor atau ai Bunsen. Dengan *autoclave* sederhana ini tekanan dan temperature diatur dengan jumlah panas dari api.

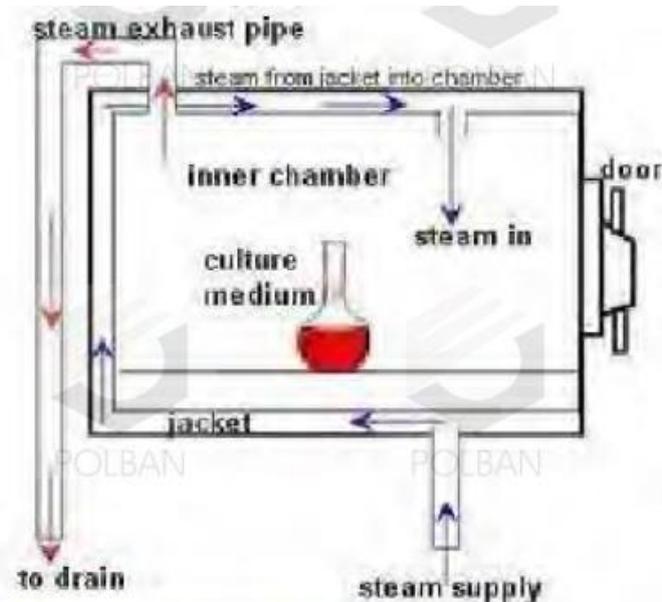
2.10 Prinsip Kerja Autoclave

Pada prinsipnya, sterilisasi *autoclave* menggunakan panas dan tekanan dari uap air. Perhitungan waktu sterilisasi *autoclave* dimulai ketika temperature di dalam autoklaf mencapai 121°C. Jika objek yang disterilisasi cukup tebal atau banyak, transfer panas pada bagian dalam autoklaf akan melambat sehingga terjadi perpanjangan waktu pemanasan total.

Biasanya untuk mensterilkan media digunakan temperatur 121°C dan tekanan 2 bar selama 15 menit. Alasan digunakan temperatur 121°C adalah Karena pada tekanan tersebut, tekanan akan menunjukkan 2 bar yang akan membantu membunuh mikroorganisme dalam suatu benda. Untuk tekanan atmosfer pada ketinggian di permukaan air laut air mendidih pada temperature

100°C, sedangkan untuk autoklaf yang diletakkan di ketinggian sama, menggunakan tekanan 2 bar maka air akan mendidih pada temperatur 121°C.

Pada Gambar 2.3 merupakan deskripsi dari sistem kerja autoklaf.



Gambar 2.2 Sistem kerja autoclave

Pada saat sumber panas dinyalakan, air dalam autoklaf lama kelamaan akan mendidih dan uap air yang terbentuk mendesak udara mengisi autoklaf. Setelah semua udara dalam autoklaf diganti dengan uap air, katup/udara ditutup sehingga tekanan udara dalam autoklaf naik. Pada saat tercapai tekanan dan temperature yang sesuai, maka proses sterilisasi dimulai. Setelah proses sterilisasi selesai, sumber pemanas dimatikan dan tekanan dibiarkan turun perlahan hingga mencapai tekanan normal. Autoclave tidak boleh dibuka sebelum tekanan mencapai tekanan normal/atmosfer sehingga memerlukan alat pengaman.

2.11 Sifat Kimia dan Fisika Etanol

Alkohol adalah senyawa hidrokarbon berupa gugus hidroksil (-OH) dengan 2 atom karbon (C). Spesies alkohol yang banyak digunakan adalah $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ yang disebut metil alkohol (metanol), $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ yang diberi nama etil alkohol (etanol), dan $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ yang disebut isopropil alkohol (IPA) atau propanol-2. Dalam dunia perdagangan yang disebut alkohol adalah etanol atau etil alkohol atau metil karbinol dengan rumus kimia $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (Rama, 2008).

Etanol disebut juga etil alkohol dengan rumus kimia $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ atau $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ dengan titik didihnya $78,4^\circ \text{C}$. Etanol memiliki sifat tidak berwarna, volatil dan dapat bercampur dengan air (Kartika dkk., 1997). Ada 2 jenis etanol menurut Rama (2008), etanol sintetik sering disebut metanol atau metil alkohol atau alkohol kayu, terbuat dari etilen, salah satu derivat minyak bumi atau batu bara. Bahan ini diperoleh dari sintesis kimia yang disebut hidrasi, sedangkan bioetanol direkayasa dari biomassa (tanaman) melalui proses biologi (enzimatik dan fermentasi).

Mengingat pemanfaatan bioetanol/ etanol beraneka ragam, sehingga grade etanol yang dimanfaatkan harus berbeda sesuai dengan penggunaannya. Untuk etanol yang mempunyai grade 90-96,5% dapat digunakan pada industri, sedangkan etanol yang mempunyai grade 96-99,5% dapat digunakan sebagai campuran untuk miras dan bahan dasar industri farmasi. Besarnya grade etanol yang dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar untuk kendaraan sebesar 99,5-100%. Perbedaan besarnya grade akan berpengaruh terhadap proses konversi karbohidrat menjadi gula (glukosa) larut air (Indyah, 2007).