

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kakao (*Theobroma cacao*)

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman penghasil devisa negara yang cukup potensial (Negeri, 2019). Kakao termasuk salah satu komoditas perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Kakao merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan Indonesia yang dapat diolah menjadi produk kocoa dan coklat yang mengandung antioksidan alami. Komoditas kakao menempati peringkat keempat ekspor perkebunan dalam menyumbang devisa negara, setelah komoditas minyak sawit, karet dan kopi. Pada tahun 2012 ekspor kakao mencapai US\$ 1.053,5 dan pada tahun 2013 meningkat menjadi US\$ 1.161,6 .Pada tahun 2008 areal perkebunan kakao Indonesia tercatat seluas 1.425.216 hektar. Bahkan pada tahun 2012 luas areal perkebunan kakao di Indonesia bertambah mencapai 1.732.954 hektar dengan total produksi 936.266 ton. (Purnamawati & Utami, 2014).



Gambar 2.1. Pohon Kakao

Kakao merupakan salah satu dari 22 jenis marga *Theobroma*, suatu Stereuliaceae yang diusahakan secara komersial. Adapun sistematika tanaman ini sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Division : Spermatophyta  
Sub-division : Angiospermae  
Class : Dicotyledoneae  
Sub-class : Dialypetalae  
Order : Malvales  
Family : Sterculiaceae  
Genus : *Theobroma*  
Spesies : *Theobroma cacao L.*

### 2.1.1 Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*)

Kulit kakao adalah salah satu limbah industri yang dihasilkan oleh tanaman kakao. Tanaman kakao yang dalam bahasa latin disebut dengan *Theobroma cacao L.*, buah kakao terdiri atas kulit buah (75,65%), biji (21,74%), dan plasenta (2,59%).



Gambar 2.2. Kulit Buah Kakao Kering

Kandungan lignoselulosa yang terdapat pada serat kulit buah kakao berpotensi dimanfaatkan untuk bahan baku pada pembuatan papan partikel. Dalam penelitian sebelumnya, Hendronursito (2015) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa penambahan 130 gram PVAc dengan 400 gram partikel akar alang-alang menghasilkan papan partikel yang memenuhi Standar Nasional

Indonesia (SNI) tentang papan partikel. Penelitian tersebut menunjukkan kerapatan papan partikel dari akar alang-alang adalah rata-rata sebesar 0,87 g/cm<sup>3</sup>, kadar air 10,6% dan pengembangan tebal 8,6%.

## 2.2 Jagung (*Zea mays L*)

Jagung (*Zea mays L*) merupakan salah satu tanaman yang termasuk kedalam jenis rumputan/*graminae* yang memiliki batang tunggal, walaupun terdapat kemungkinan munculnya cabang anakan pada beberapa genotipe dan lingkungan tertentu.



Gambar 2.3. Pohon Jagung

Batang jagung tidak berlubang, padat dan terisi oleh berkas-berkas pembuluh sehingga makin memperkuat tegaknya tanaman. Jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif. Batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit (epidermis), jaringan pembuluh (bundles vaskuler), dan pusat batang (pith) (Subekti et al., n.d.).



Gambar 2.4. Batang Jagung Kering

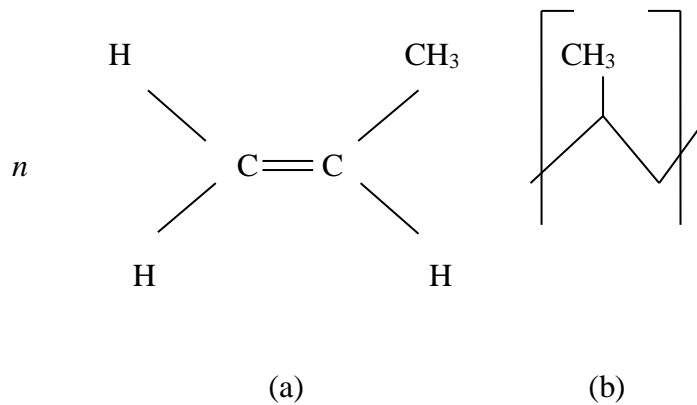
Tanaman jagung adalah tanaman multifungsi memiliki banyak kegunaan, dan hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan, oleh karena itu jagung mempunyai arti penting dalam pengembangan industri di Indonesia karena merupakan bahan baku untuk industri pangan.

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom : Plantae  
 Divisio : Spermatophyta  
 Subdivisio : Angiospermae  
 Kelas : Monocotyledoneae  
 Ordo : Poales  
 Famili : Poaceae (Graminae)  
 Genus : Zea  
 Spesies : Zea mays L

### 2.3 Polipropilena

Polipropilena merupakan polimer termoplastik yang penting dan luas penggunaannya disamping polietilena dan propinil klorida. Perkembangan berbagai variasi dan luasnya jenis penggunaannya, maka memungkinkan untuk memanipulasi dengan berbagai aditif untuk mendapatkan bahan polimer yang dapat dipakai untuk berbagai keperluan lainnya (Hidayani, 2018). Polipropilena berasal dari monomer propilena yang diperoleh dari pemurnian minyak bumi. Struktur molekul propilena  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ . Secara industri, polimerisasi polipropilen dilakukan dengan menggunakan katalis koordinasi. Proses polimerisasi ini akan menghasilkan suatu rantai linear yang berbentuk  $-\text{A}-\text{A}-\text{A}-\text{A}-\text{A}-$ , dengan A merupakan propilena (Sebagai et al., 2016).



Gambar 2.5. (a) struktur propilena (b) polipropilena

Beberapa polipropilena komersial merupakan isotaktik yang memiliki kristalinitas tingkat menengah diantara polietilena berdensitas rendah dengan polietilena berdensitas tinggi, modulus young PP juga menengah. Polipropilena mempunyai permukaan yang tidak rata, seringkali lebih kaku daripada beberapa plastik yang lain, cukup ekonomis, transparan tetapi tidak setransparan polistirena, akrilik maupun plastik tertentu lainnya. Polipropilena memiliki resistensi yang sangat bagus terhadap kelelahan (bahan). Pengolahan lelehnya polipropilena bisa dicapai melalui ekstrusi dan pencetakan. Metode ekstrusi (peleleran) yang umum menyertakan produksi serat pintal ikat (spun bond) dan tiup (hembus) leleh untuk membentuk gulungan yang panjang untuk nantinya diubah menjadi berbagai macam produk yang berguna seperti masker muka, penyaring, popok dan lap.

### 2.3.1 Sifat-sifat Polipropilena

Polipropilena merupakan jenis bahan baku plastik yang ringan, dengan densitas 0,90-0,92 g/ml dan memiliki tingkat kekerasan dan kerapuhan yang paling tinggi dan bersifat kurang stabil terhadap panas dikarenakan adanya hidrogen tersier. Penggunaan bahan pengisi dan penguat memungkinkan polipropilena memiliki mutu kimia yang baik sebagai bahan polimer dan tahan terhadap pemecahan karena tekanan (*stress-cracking*) walaupun pada temperatur tinggi. Kerapuhan Polipropilena dibawah 0°C dapat dihilangkan dengan penggunaan bahan pengisi. Dengan bantuan pengisi dan penguat, akan terdapat adhesi yang baik (Gachter *et.al.*, 1990).

Tabel 2.1. Karakteristik Polipropilena

Deskripsi	Polipropilena
Densitas pada suhu 20°C (g/cm <sup>3</sup> )	0,90
Suhu melunak (°C)	149
Titik lebur (°C)	170
Kristalinitas (%)	60-70
Indeks fluiditas	0,2-2,5
MoE (kg/cm <sup>2</sup> )	11.000-13.000
Tahanan volumetric (ohm/cm <sup>2</sup> )	10 <sup>17</sup>
Konstanta dielektrik (60-108cycles)	2,3
Permeabilitas gas	-
Nitrogen	4,4
Oksigen	23
Gas karbon	92
Uap air	600

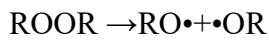
Sumber :Bost (1980) dalam Syarief *et.al.* (1989)

#### 2.4 Degradasi Polipropilena Dengan Benzoil Peroksida

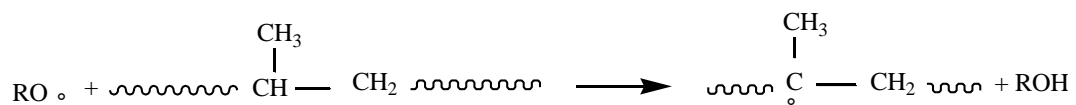
Polipropilena adalah suatu polimer atau makromolekul rantai panjang yang mempunyai derajat polimer tinggi. Polipropilena termasuk polimer termoplastik yang akan lunak bila dipanaskan dan kembali mengeras bila dingin. Pada pemanasan pada suhu pengolahannya dengan adanya suatu inisiator peroksida, seperti benzoil peroksida polimer ini akan mengalami degradasi, yaitu terjadi pemutusan pandai rantai utama. Pada penelitian ini degradasi polipropilena dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh polipropilena yang mempunyai bobot molekul lebih rendah dan rantai lebih pendek. Polipropilena bobot molekul rendah dan rantai lebih pendek ini diharapkan setelah digrafting dengan anhidrida maleat lebih mudah bereaksi dengan gugus hidroksil selulosa dan masuk keantara serat-serat selulosa dalam papan partike (Adiansyah, Yunus & Marpongahtun, 2017).

Pada tahap awal reaksi karena pengaruh panas, inisiator benzoil peroksida terdekomposisi secara homolitik membentuk radikal, RO•. Selanjutnya radikal ini akan menarik sebuah atom hidrogen dari molekul polipropilena sehingga terbentuk makromolekul radikal tertier, 3P•. Kemudian makromolekul radikal tertier ini mengalami pemutusan rantai pada posisi β sehingga rantai polipropilena makin pendek, bobot molekul turun dan viskositas intrinsik turun.

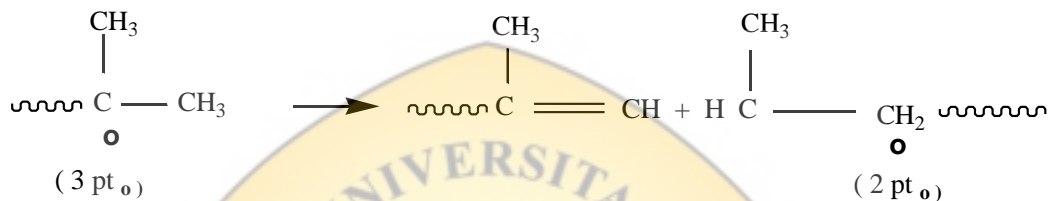
Dekomposisi Peroksida :



Penarikan atom hydrogen :



Pemutusan B L



Gambar 2.6.Reaksi Degradasi Polipropilena Oleh Suatu Peroksida

## 2.5 Benzoil Peroksida

Benzoil peroksida ialah senyawa organik dari golongan Peroksida. Benzoil peroksida merupakan senyawa oksidator. Benzoil peroksida ini cukup beresiko jika digunakan dalam jumlah banyak karena bisa memicu dan menyebabkan berbagai penyakit (Anggraeni et al., 2004). Benzoil peroksida memiliki nama IUPAC : diphenylperoxyanhydride dan rumus strukturnya ialah  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO-OOC-C}_6\text{H}_5$ ,  $\text{PhCO-O-O-COPh}$ , dan  $(\text{PhCO})_2\text{O}_2$ , disingkat menjadi  $\text{Bz}_2\text{O}_2$ . Rumus molekul benzoil peroksida adalah  $\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_4$  dan massa molanya 242,227 g/mol. Densitasnya 1,334 g/cm<sup>3</sup>. Kebanyakan inisiator yang digunakan ialah radikal bebas dihasilkan dari peruraian peroksida. Peroksida organik seperti benzoil peroksida terurai secara homolitik dengan menghasilkan radikal bebas benzoil. Lalu radikal bebas benzoil diuraikan untuk membentuk karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan radikal bebas fenil. Radikal bebas fenil kemudian ditambahkan pada monomer vinil seperti propilena ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}$ ). Agar menghasilkan sebuah radikal bebas yang baru dapat merambat (propagasi) dengan monomer-monomer vinil lainnya.

## 2.6 Maleat Anhidra

Maleat anhidrida (cis-butenadioat anhidrida, anhidrida toksilat, dihidro-2,5-dioksofuran) adalah sebuah senyawa organik dengan rumus kimia  $C_4H_2O_3$ . Dalam keadaan murni, tidak berwarna atau berwarna putih padat dengan bau tajam. Maleat anhidrida dapat dibuat melalui oksidasi benzena atau senyawa aromatik lainnya. Maleat anhidrida masih digunakan dalam penelitian polimer. Maleat anhidrida dapat dibuat dari asam maleat.

## 2.7 Papan Partikel

### 2.7.1 Pengertian Papan Partikel

Papan partikel adalah papan tiruan dapat dibuat dari limbah potongan/partikel atau limbah industri kehutanan, perkebunan dan pertanian yang direkat dengan bahan perekat organik dengan melalui proses penekanan. Potongan atau partikel limbah yang digunakan dapat dari bahan yang bermutu rendah (sisa bubutan, sisa kayu gergajian, cabang-cabang kayu, potongan - potongan serat dan lainnya) yang mengandung lignin dan selulosa (Li et al., 2019).

Papan partikel merupakan papan yang diproduksi dalam berbagai bentuk dan ukuran dengan menggunakan perekat. Kualitas papan partikel yang dihasilkan dipengaruhi oleh kepadatan, kekerasan permukaan dan sebagainya. Papan Partikel dapat diproduksi dalam berbagai ukuran, bentuk, ketebalan dan kepadatan. Beberapa aplikasi dari papan partikel umumnya digunakan untuk lemari, meja, rak, dinding dan lantai panel (Muruganandam et al., 2016).

### 2.7.2 Jenis papan partikel

Ada beberapa jenis papan partikel yang ditinjau dari beberapa segi, yaitu sebagai berikut (Sinulingga, 2009):

a. Bentuk

Papan partikel memiliki bentuk yang datar dengan ukuran relatif panjang, relatif lebar, dan relatif tipis sehingga disebut Panel.

b. Pengempaan

Biasanya cara pengempaan dapat dilakukan dengan cara mendatar atau



secara ekstrusi. Cara mendatar ada yang kontinyu dan tidak kontinyu.

c. Kerapatan

Papan partikel memiliki 3 kelompok kerapatan yakni rendah, sedang dan tinggi. Dan memiliki perbedaan batas antar setiap kelompok tersebut.

d. Kekuatan (sifat mekanis)

Sama seperti kerapatan, pada pembagian berdasarkan kekuatanpun ada tiga yang rendah, sedang, dan tinggi.

e. Macam perekat

Ada beberapa standar yang dapat membedakan berdasarkan sifat perekatnya, yakni interior dan eksterior. Ada standar yang memakai penggolongan berdasarkan macam perekat, yaitu tipe U (urea formaldehida atau yang setara), tipe M (melamin urea formaldehida atau yang setara) dan tipe P (phenol formaldehida atau yang setara). Untuk yang memakai perekat urea formaldehida ada yang membedakan berdasarkan emisi formaldehida dari papan partikelnya, yaitu yang rendah dan yang tinggi atau yang rendah, sedang dan tinggi.

### 2.7.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Papan Partikel

Adapun faktor yang mempengaruhi mutu papan partikel adalah sebagai berikut (Sinulingga, 2009):

a. Berat jenis partikel

Perbandingan antara kerapatan atau berat jenis papan partikel dengan berat jenis kayu harus lebih dari satu, yaitu sekitar 1,3 agar mutu papan partikelnya baik. Pada keadaan tersebut proses pengempaan berjalan optimal sehingga kontak antar partikel baik

b. Zat ekstraktif partikel

Partikel yang berminyak akan menghasilkan papan partikel yang kurang baik dibandingkan dengan papan partikel dari kayu yang tidak berminyak. Zat ekstraktif semacam ini akan mengganggu proses perekatan.

c. Jenis partikel

Jenis kayu (misalnya Meranti Kuning) yang kalau dibuat papan partikel

emisi folmaldehidanya lebih tinggi dari jenis lain (misalnya Meranti Merah).Masih diperdebatkan apakah karena pengaruh warna atau pengaruh zat ekstraktif atau pengaruhkeduanya.

d. Campuran jeniskayu

Keteguhan lentur papan partikel dari campuran jenis kayu ada diantara keteguhan lentur papan partikel jenis tunggalnya, karena itu papan partikel struktural lebih baik dibuat dari satu jenis kayu daripada dari campuran jenis kayu.

e. Ukuranpartikel

Papan partikel yang dibuat dari tatal akan lebih daripada yang dibuat dari serbuk karena ukuran tatal lebih besar daripada serbuk. Karena itu, papan partikel struktural dibuat dari partikel yang relatif panjang dan relatif lebar.

f. Kulitkayu

Makin banyak kulit kayu dalam partikel kayu sifat papan partikelnya makin kurang baik karena kulit kayu akan mengganggu proses perekatan antar partikel. Banyaknya kulit kayu maksimum sekitar 10%.

g. Perekat

Macam perekat yang dipakai mempengaruhi sifat papan partikel. Penggunaan perekat eksterior akan menghasilkan papan partikel eksterior sedangkan pemakaian perekat interior akan menghasilkan papan partikel interior. Walaupun demikian, masih mungkin terjadi penyimpangan, misalnya karena ada perbedaan dalam komposisi perekat dan terdapat banyak sifat papan partikel. Sebagai contoh, penggunaan perekat urea formaldehid yang kadar formaldehidnya tinggi akan menghasilkan papan partikel yang keteguhan lentur dan keteguhan rekat internalnya lebih baik tetapi emisi formaldehidnya lebih jelek

h. Pengolahan

Proses produksi papan partikel berlangsung secara otomatis. Walaupun demikian, masih mungkin terjadi penyimpangan yang dapat mengurangi mutu papanpartikel.

#### 2.7.4 Mutu Papan Partikel

Dibawah ini adapun mutu papan partikel yaitu meliputi (Sinulingga, 2009):

##### 1. Cacat

Pada Standar Indonesia Tahun 1983 tidak ada pembagian mutu papan partikel berdasarkan cacat, tetapi pada standar tahun 1996 ada 4 mutu penampilan papan partikel menurut cacat, yaitu: A, B, C, dan D. Cacat yang dinilai adalah partikel kasar di permukaan, noda serbuk, noda minyak, goresan, noda perekat, rusak tepi dan keropos.

##### 2. Ukuran

Penilaian panjang, lebar, tebal dan siku terdapat pada semua standar papan partikel. Dalam hal ini, dikenal adanya toleransi yang tidak selalu sama pada setiap standar. Dalam hal toleransi telah, dibedakan untuk papan partikel yang dihaluskan kedua permukaannya, dihaluskan satu permukaannya dan tidak dihaluskan permukaannya.

##### 3. Sifat fisis

Sifat fisis papan partikel adalah sebagai berikut:

- a. Kerapatan papan partikel ditetapkan dengan cara yang sama pada semua standar, tetapi persyaratannya tidak selalu sama. Menurut Standar Indonesia Tahun 1983 persyaratannya 0,50-0,70 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan menurut Standar Indonesia Tahun 1996 persyaratannya 0,50-0,90g/cm. Ada standar papan partikel yang mengelompokkan menurut kerapatannya, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.
- b. Kadar air papan partikel ditetapkan dengan cara yang sama pada semua standar yaitu metode oven (metode pengurangan berat). Walaupun persyaratan kadar air tidak selalu sama pada setiap standar, perbedaannya tidak besar (kurang dari 5%).
- c. Pengembangan tebal papan partikel ditetapkan setelah contoh uji direndam dalam air dingin (suhu kamar) atau setelah direndam dalam air mendidih, cara pertama dilakukan terhadap papan partikel interior dan eksterior, sedangkan cara kedua untuk papan partikel eksterior saja.

d. Menurut Standar Indonesia Tahun 1983, untuk papan partikel eksterior pengembangan tebal ditetapkan setelah direbus 3 jam, dan setelah direbus 3 jam kemudian dikeringkan dalam oven  $100^{\circ}\text{C}$  sampai berat contoh uji tetap. Ada papan partikel interior yang tidak diuji pengembangan tebalnya, misalnya tipe 100 menurut Standar Indonesia Tahun 1996, sedangkan untuk tipe 150 dan tipe 200 diuji pengembangan tebalnya. Menurut standar FAO, pada saat mengukur pengembangan tebal ditetapkan pula penyerapan airnya

#### 4. Sifat mekanis

Sifat mekanis papan partikel adalah sebagai berikut:

- a. Keteguhan (kuat) lentur umumnya diuji pada keadaan kering meliputi modulus patah dan modulus elastisitas. Pada Standar Indonesia Tahun 1983 hanya modulus patah saja, sedangkan pada Standar Indonesia Tahun 1996 meliputi modulus patah dan modulus elastisitas. Selain itu, pada standar ini ada pengujian modulus patah pada keadaan basah, yaitu untuk papan partikel tipe 150 dan 200. Bila papan partikelnya termasuk tipe I (eksterior), pengujian modulus patah dalam keadaan basah dilakukan setelah contoh uji direndam dalam air mendidih (2 jam) kemudian dalam air dingin (suhu kamar) selama 1 jam. Untuk papan partikel tipe II (interior) pengujian modulus patah dalam keadaan basah dilakukan setelah contoh uji direndam dalam air panas ( $70^{\circ}\text{C}$ ) selama 2 jam kemudian dalam air dingin (suhu kamar) selama 1 jam.
- b. Keteguhan rekat internal (kuat tarik tegak lurus permukaan) umumnya diuji pada keadaan kering, seperti pada Standar Indonesia tahun 1996. Pada Standar Indonesia tahun 1983 pengujian tersebut dilakukan pada keadaan kering untuk papan partikel mutu I (eksterior) dan mutu II (interior). Pengujian pada keadaan basah, yaitu setelah direndam dalam air mendidih (2 jam) dilakukan hanya pada papan partikel mutu I saja.
- c. Keteguhan (kuat) pegang skrup diuji pada arah tegak lurus permukaan dan sejajar permukaan serta dilakukan pada keadaan kering saja. Menurut Standar Indonesia tahun 1996 pengujian tersebut dilakukan pada papan

partikel yang tebalnya di atas 10 mm.

## 2.8 Scanning Electron Microscopy(SEM)

Scanning Electron Microscope (SEM) merupakan suatu mikroskop elektron yang didesain agar mengamati permukaan objek solid secara langsung. SEM mempunyai perbesaran 10 – 3.000.000 kali, depth of field 4 – 0.4 mm dan resolusi sebesar 1 – 10 nm. Kombinasi dari perbesaran yang tinggi, depth of field yang besar, resolusi yang baik, kemampuan mengetahui komposisi dan informasi kristalografi membuat SEM sangat banyak digunakan pada keperluan penelitian dan industri. SEM memfokuskan sinar elektron (electron beam) pada permukaan obyek dan mengambil gambarnya melalui pendeteksi elektron yang muncul pada permukaan obyek (Farikhin, 2016).

### 2.8.1 Prinsip Kerja SEM

Prinsip kerja dari SEM yaitu sebagai berikut :

- a. Electron gun menghasilkan electron beam dari filamen. Pada umumnya electron gun yang digunakan adalah tungsten hairpin gun dengan filamen berupa lilitan tungsten yang berfungsi sebagai katoda. Tegangan yang diberikan kepada lilitan tungsten mengakibatkan terjadinya pemanasan. Anoda kemudian akan membentuk gaya yang dapat menarik elektron melaju menuju ke anoda.
- b. Lensa magnetik memfokuskan elektron menuju suatu titik pada permukaan sampel.
- c. Sinar elektron yang terfokus memindai (scan) keseluruhan sampel dengan diarahkan oleh koil pemindai.
- d. Ketika elektron mengenai sampel, maka akan terjadi hamburan elektron, baik Secondary Electron (SE) atau Back Scattered Electron (BSE) dari permukaan sampel dan akan dideteksi oleh detektor dan dimunculkan dalam bentuk gambar pada monitor CRT.

## 2.9 Spectroscopy Infra Red (FT-IR)

*Fourier transform infrared* (FTIR) adalah teknik yang digunakan untuk

mendapatkan spektrum inframerah penyerapan, emisi, fotokonduktivitas atau hamburan Raman dari padat, cair, atau gas. Spektrometer FTIR secara bersamaan mengumpulkan data spektral dalam berbagai spektrum yang luas. Mendapat keuntungan yang signifikan atas spektrometer dispersif yang mengukur intensitas sedikit rentang panjang gelombang pada suatu waktu.

Hasil spektrum memperlihatkan absorpsi dan transmisi molekular yang membentuk sidik jari molekul sampel. Seperti halnya sidik jari, tidak ada dua struktur molekul berbeda yang memiliki spektrum inframerah yang sama. Hampir semua molekul menyerap sinar inframerah dan masing-masing molekul hanya menyerap sinar inframerah pada frekuensi tertentu. Hal ini menunjukkan karakteristik khas untuk setiap molekul. Masing-masing jenis molekul hanya menyerap pada frekuensi tertentu dan akan terbentuk pola spektrum absorpsi yang khas atau sidik jari pada spectrum inframerah.

Atom molekul bergerak dengan berbagai cara tetapi selalu pada tingkat energi tertentu. Energi getaran rentang untuk molekul organik harus sesuai dengan radiasi inframerah dengan bilangan gelombang  $1200-4000\text{ cm}^{-1}$ . Terdapat dua macam getaran molekul, yaitu getaran ulur dan getaran tekuk. Identifikasi pita absorpsi khas yang disebabkan oleh berbagai gugus fungsi merupakan dasar penafsiran spectrum inframerah. Ikatan O-H dari golongan karboksil diabsorpsi pada daerah  $2500$  sampai  $3300\text{ cm}^{-1}$  dan ikatan C=O ditunjukkan diantara  $1710$  sampai  $1750\text{ cm}^{-1}$ . Hanya getaran yang menghasilkan perubahan momen dwi kutub secara berirama yang teramati di dalam inframerah (Tang et al., 2011).