BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minyak Goreng

Minyak Kelapa sawit atau minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng bahan makanan (Wikipedia, 2009). Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Sifat minyak goreng dibagi menjadi sifat fisik dan sifat kimia (S.Ketaren, 2005), yaitu :

1. Sifat Fisik

a. Warna Terdiri dari 2 golongan, golongan pertama yaitu zat warna alamiah, yaitu secara alamiah terdapat dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain α dan β karoten (berwarna kuning), xantofil,(berwarna kuning kecoklatan), klorofil (berwarna kehijauan) dan antosyanin (berwarna kemerahan). Golongan kedua yaitu zat warna dari hasil degradasi zat warna alamiah, yaitu warna gelap disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E), warna cokelat disebabkan oleh bahan untuk membuat minyak yang telah busuk atau rusak, warna kuning umumnya terjadi pada minyak tidak jenuh.

b. Odor dan flavor, Odor dan flavor pada minyak atau lemak selain terdapat secara alami, juga terjadi karena pembentukan asam-asam yang berantai sangat pendek sebagai hasil penguraian dari kerusakan minyak atau lemak, akan tetapi umumnya odor dan flavor ini disebabkan oleh komponen bukan minyak, sebagai contoh bau khas dari minyak kelapa sawit dikarenakan terdapatnya betaionone, sedangkan baukhas dari minyak kelapa ditimbulkan oleh nonyl methylketon.

c. Kelarutan, minyak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak (castor oil), dan minyak sedikit larut dalam alkohol, etil eter, karbon disulfide dan pelarut-pelarut halogen.

d. Titik cair dan polymorphism, minyak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperatur tertentu. Polymorphism adalah keadaan dimana terdapat lebih dari satu bentuk kristal.

e. Titik didih (boiling point), titik didih akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak tersebut.

f. Titik lunak (softening point), dimaksudkan untuk identifikasi minyak tersebut.

g. Titik leleh, yaitu temperatur pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak.

h. Bobot jenis, biasanya ditentukan pada temperatur 250C, dan juga perlu dilakukan pengukuran pada temperatur 400C.

i. Titik asap, titik nyala dan titik api, dapat dilakukan apabila minyak dipanaskan. Merupakan kriteria mutu yang penting dalam hubungannya dengan minyak yang akan digunakan untuk menggoreng.

2. Sifat Kimia

a. Hidrolisa, dalam reaksi hidrolisa, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa yang dapat menyebabkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak tersebut.

b. Oksidasi, proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak. Terjadinya reaksi oksidasi akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak.

c. Hidrogenasi, proses hidrogenasi bertujuan untuk menumbuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak.

d. Esterifikasi, proses esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam-asam lemak dari trigliserida dalam bentuk ester. Dengan menggunakan prinsip reaksi ini hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak yang menyebabkan bau tidak enak, dapat ditukar dengan rantai panjang yang bersifat tidak menguap.

2.2. Minyak Goreng Bekas

Minyak kelapa sawit bekas pakai atau biasa disebut juga minyak jelantah adalah minyak kelapa sawit yang telahdigunakan untuk memasak, menggoreng, atau telah melalui proses pemanasan. Semakin banyak atau berulang minyak kelapa sawit melalui proses pemanasan semakin menurun kualitasnya. Minyak jelantah memiliki kandungan asam lemak bebas yang cukup tinggi. Oleh karena itu, untuk menurunkan angka asam, pada umumnya diperlukan dua tahap konversi minyak jelantah menjadi biodiesel yaitu proses esterifikasi dan transesterifikasi (Hambali,dkk, 2008 dalam Setiawati, 2012). Kelemahan proses ini adalah terjadinya *blocking* reaksi pembentukan biodiesel, yaitu metanol yang seharusnya bereaksi dengan trigliserida terhalang oleh reaksi pembentukan sabun, sehingga konsumsi metanol naik dua kali lipat, katalis diperlukan dalam jumlah besar, sulitnya memisahkan biodiesel dengan gliserol akibat terbentuknya sabun sehingga randemen yang dihasilkan menurun. Hal ini dapat mengurangi kualitas biodiesel yang dihasilkan. Beberapa penelitian tentang sintesis biodiesel dari minyak kelapa sawit bekas pakai telah dilakukan. Solikhah, dkk (2009) dalam Setiawati (2012) telah mensintesis biodiesel dari minyak jelantah dengan proses transesterifikasi, namun kualitas biodiesel yang diuji hanya meliputi viskositas, gliserol bebas, dan gliserol total. Sehingga perlu dilakukan analisis lebih mendalam pada parameter kualitas biodiesel yang lain.

2.3. Biodiesel

Biodiesel diartikan sebagai metil ester yang diproduksi dari minyak nabati maupun minyak hewani dan memenuhi kualitas untuk digunakan sebagai bahan bakar di dalam mesin diesel. Biodiesel merupakan bahan bakar minyak alternatif yang diformulasikan khusus untuk mesin diesel. Salah satu keunggulan penggunaan biodiesel adalah penggunaan mesih diesel tanpa harus dimodifikasi dan juga bahan baku pembuatan biodiesel yang dapat diperbaharui.

Menurut Widyastuti (2007) biodiesel dari bahan nabati maupun hewani lebih ramah lingkungan, dapat bercampur dengan minyak solar, memiliki angka petana dan pelumas tinggi, biodegradable, dapat mengurangi emisi karbon monoksida, non toksik, dan bebas dari sulfur serta bahan aromatik. Metil ester arau etil ester merupakan senawa yang relatif stabi, berwujud cair pada temperatur ruang (titik leleh antara 4-180^{o}C), titik didih rendah dan tidak korosif. Metil ester lebih stabil secara pirolitik dalam proses destilasi fraksional dan lebih ekonomis sehingga lebih disukai daripada etil ester. Biodiesel dapat diperoleh dengan reaksi transesterifikasi trigliserida dan atau reaksi esterifikasi asam lemak lemak bebas tergantung dari kualitas minyak nabati yang digunakan sebagai bahan baku. Menurut Waynick (2005), proses pembuatan biodiesel secara komersial dibedakan menjadi dua berdasarkan kandungan FFA dalam minyak nabati yaitu sebagai berikut :

1. Transesterifikasi dengan katalis basa (sebagian besar menggunakan kalium hidroksida) untuk bahan baku refined oil atau minyak nabati dengan kandungan FFA rendah.

2. Esterifikasi dengan katalis asam (umumnya menggunakan asam sulfat) untuk bahan baku minyak nabati dengan kandungan FFA tinggi dilanjutkan dengan transesterifikasi dengan katalis basa.

Standar *American Society for Testing and Materials* (ASTM) (2003), menyatakan bahwa biodiesel yang dapat digunakan dalam mesin berbahan

bakar kompresi atau mesin diesel memiliki beberapa spesifikasi yang dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2.1 Spesifikasi Biodiesel SNI 7182:2015 / ASTM

Sifat	Metode Uji	Batasan	Satuan
Titik nyala	D 93	Min. 130,0	^oC
Air dan sedimen	D 2709	Maks. 0,050	% v/v
Viskositas kinematika, 40^oC	D 445	1,9-6,0	cSt
Abu tersulfaktan	D 874	Maks. 0,020	% b/b
Sulfur	D 5453	Maks. 0,05	% b/b
Korosi lempeng tembaga	D 130	Maks. No 3	
Angka cetana	D 613	Min. 47	
Titik kabut	D 2500	Dilaporkan	^oC
Residu karbon	D 4530	Maks. 0,050	% b/b
Angka asam	D 664	Maks. 0,80	
Densitas	D 1298	850-890	Kg/m^3
Kadar air	D 2709	Maks. 0,050	% v

Sifat-sifat biodiesel yang penting antara lain sebagai berikut :

1. Angka cetana

Angka cetana merupakan ukuran kualitas penyalaan minyak diesel. Angka cetana yang tinggi menunjukkan pendeknya kelambatan penyalaan dan memungkinkan menimbulkan ketukan (Srivastava and Prasad, 1998).

2. Viskositas kinematik

Viskositas kinematik merupakan ukuran tahanan aliran fluida karena gravitasi, dimana tekanan sebanding dengan kerapatan fluida yang dinyatakan dengan centistokes (cSt) (James, 2002).

3. Kadar air dan sedimen

Semakin kecil kandungan air dan sedimen maka semakin berkualitas biodiesel yang dihasilkan (Srivastava and Prasad dalam Nisa, 2014).

4. Sulfur

Keberadaan sulfur menyebabkan masalah lingkungan dari hasil pembakaran produknya dan bersifat korosif, dan dapat menyebabkan masalah fisik terhadap bagian-bagian mesin (Srivastava and Prasad dalam Nisa, 2014).

5. Titik nyala

Titik nyala adalah temperatur bahan bakar terendah, dimana campurannya dengan udara masih menyala. Titik nyala yang tinggi akan memudahkan penyimpanan bahan bakar, namun titik nyala yang rendah akan berbahaya saat disimpan karena resiko penyalaannya, dan ini akan menimbulkan terjadinya denotasi sebelum bahan bakar memasuki ruang perapian (Hardjono, 2000).

6. Densitas

Massa jenis atau densitas adalah suatu besaran kerapatan massa benda yang dinyatakan dalam berat benda per satuan volume benda tersebut. Besaran massa jenis dapat membantu menerangkan mengapa benda yang berukuran sama memiliki berat yang berbeda (Hardjono, 2000).

2.4. Proses Produksi Biodiesel

Biodiesel adalah bahan bakar pengganti solar yang dibuat dari minyak nabati, minyak bekas hasil penggorengan, atau lemak hewan. Dalam penentuan proses pebuatan biodiesel kandungan FFA (Kandungan Asam lemak bebas) merupakan faktor penentu jenis proses pembuatan biodiesel

yang akan dilakukan apakah dengan menggunakan proses transesterifikasi, esterifikasi atau esterifikasi - transesterifikasi.

1. Esterifikasi

Esterifikasi adalah tahap konversi dari asam lemak bebas menjadi ester. Esterifikasi mereaksikan minyak lemak dengan alkohol. Katalis-katalis yang cocok adalah zat berkarakter asam kuat dan, karena ini, asam sulfat, asam sulfonat organik atau resin penukar kation asam kuat merupakan katalis-katalis yang biasa terpilih dalam praktek industrial. Reaksi esterifikasi dari asam lemak menjadi metil ester dapat ditunjukan pada gambar 2.2

Asam Lemak Metanol Metil Ester Air

Gambar 2.1 Reaksi esterifikasi antara asam lemak dengan alkohol (Fessenden dan Fessenden, 1986).

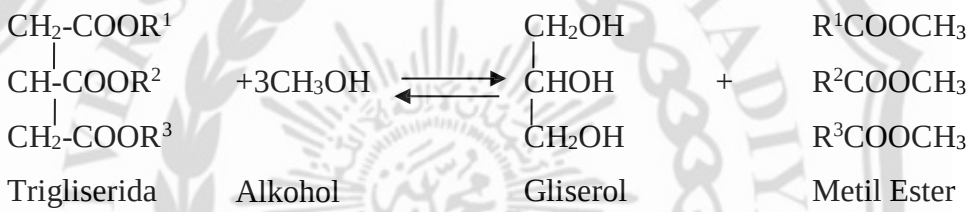
Untuk mendorong agar reaksi bisa berlangsung ke konversi yang sempurna pada temperatur rendah (misalnya paling tinggi 120° C), reaktan metanol harus ditambahkan dalam jumlah yang sangat berlebih (biasanya lebih besar dari 10 kali perhitungan stoikhiometrik) dan air produk ikutan reaksi harus disingkirkan dari fasa reaksi, yaitu fasa minyak. Reaksi esterifikasi tidak hanya mengkonversi asam lemak bebas menjadi metil ester tetapi juga mengubahnya menjadi trigliserida meskipun dengan kecepatan reaksi yang lebih rendah dibandingkan dengan katalis basa(Fessenden dan Fessenden, 1986).

2. Transesterifikasi

Transesterifikasi biasa disebut dengan alkoholisis adalah tahap konversi dari trigliserida (minyak nabati) menjadi metil ester, melalui reaksi dengan alkohol, dan menghasilkan produk samping yaitu gliserol. Tujuan

dari proses transesterifikasi ini adalah untuk menurunkan visikositas atau kekentalan minyak sehingga mendekati visikositas dari solar. Reaksi transesterifikasi adalah reaksi reversible, sehingga membutuhkan alkohol berlebih untuk menggeser kesetimbangan ke arah kanan (produk). Metanol paling banyak digunakan dibandingkan dengan etanol, karena harganya lebih murah dan secara fisiokimia memiliki keuntungan memiliki rantai paling pendek. Pembuatan biodiesel dengang reaksi transesterifikasi berkatalis basa, banyak digunakan secara komersial (Musyaroh, dkk., 2010).

Persamaan reaksi transesterifikasi dalam Fessenden dan Fessenden (1986) ditunjukkan pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Reaksi transesterifikasi antara molekul minyak dan metanol.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi biodiesel

Menurut Nisa (2014), faktor - faktor yang yang mempengaruhi hasil perolehan biodiesel dari proses transesterifikasi yaitu :

a. Pengaruh air dan asam lemak bebas Minyak nabati yang akan ditransesterifikasi harus memiliki angka asam yang lebih kecil dari Banyak peneliti yang menyarankan agar kandungan asam lemak bebas lebih kecil dari 0.5% (<0.5%). Apabila bahan baku memiliki kandungan asam lemak bebas tinggi (> 1%) harus dilakukan perlakuan awal terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan katalis basa akan bereaksi dengan asam lemak bebas membentuk sabun dan air. Selain itu, semua bahan yang akan digunakan harus bebas dari air, karena katalis basa bersifat higroskopis atau mudah menyerap air. Jika penyerapan air terlalu banyak mengakibatkan katalis tidak bekerja optimal.

b. Pengaruh perbandingan molar alkohol dengan bahan mentah. Secara stoikiometri, jumlah alkohol yang dibutuhkan untuk reaksi, adalah 3 mol untuk setiap 1 mol trigliserida, untuk memperoleh 3 mol alkil ester dan 1 mol gliserol. Secara umum ditunjukkan bahwa semakin banyak jumlah alkohol yang digunakan, maka konversi yang diperoleh juga akan semakin bertambah. Pada rasio molar 6 : 1, setelah 1 jam konversi yang dihasilkan 19 adalah 98-99%, sedangkan pada 3 : 1 adalah 74-89%.

c. Pengaruh jenis alkohol Pada rasio 6 : 1, metanol akan memberikan perolehan ester yang tertinggi dibandingkan dengaan menggunakan etanol atau butanol.

d. Pengaruh jenis katalis Katalis adalah bahan yang ditambahkan ke dalam reaksi dengan tujuan mempercepat jalannya reaksi. Katalis dapat digolongkan menjadi katalis asam, katalis basa dan, katalis enzim.

e. Pengaruh Kecepatan Pengadukan Kecepatan pengadukan pada proses reaksi berkaitan dengan kehomogenan campuran reaksi agar reaksi berlangsung sempurna. Semakin tinggi kecepatan pengadukan maka semakin cepat terjadinya reaksi.

2.5. Katalis

Katalis adalah bahan yang ditambahkan ke dalam reaksi dengan tujuan mempercepat jalannya reaksi dan menurunkan energi aktivasi. Katalis dapat digolongkan menjadi katalis asam, katalis basa, dan katalis enzim. Dalam suatu reaksi kimia, katalis tidak ikut reaksi secara tetap sehingga dianggap tidak ikut bereaksi. Ketika reaksi selesai, massa katalis akan sama seperti saat awal ditambahkan.

a. Katalis Homogen

Katalis homogen adalah antara katalis dan sistem pereaksi, keduanya memiliki satu fasa, dapat dibedakan sebagai katalis asam dan katalis basa (Ham, 2006). Berikut penjelasannya:

1. Katalis asam

Beberapa contoh katalis asam adalah asam klorida (HCl) , asam sulfat (H_2SO_4) dan asam fosfat (H_3PO_4). Katalis asam memberikan waktu reaksi yang lebih lama dan kebutuhan metanol yang lebih banyak (20 : 1). Katalis asam biasanya digunakan dalam proses esterifikasi asam lemak bebas atau sabun menjadi ester, dan digunakan dalam perlakuan awal untuk bahan baku dengan asam lemak bebas (FFA) tinggi (Patnaik, 2003).

2. Katalis basa

Jenis-jenis katalis basa yang dapat digunakan antara lain Natrium hidroksida (NaOH), kalium hidroksida (KOH) dan narium metoksida. KOH lebih mahal tetapi dapat dinetralkan dengan asam fosfat hingga membentuk pupuk K_3PO_4. Reaksi transesterifikasi akan menghasilkan konversi yang maksimum dengan jumlah katalis 0,5- 1,5%(w/w) minyak nabati (Hilyati dalam Nisa, 2014).

b. Katalis Heterogen

Katalis heterogen adalah katalis yang fasanya berbeda dengan fasa si pereaksi, umumnya katalis ini berbentuk padat (Ham, 2006). Kalsium karbonat merupakan salah satu katalis heterogen, kalsium karbonat dapat berfungsi sebagai katalis basa bronsted, hal ini ditunjukan oleh anion karbonat yang merupakan basa yang sangat kuat, dilain sisi ion kalsium juga ikut serta dalam kinetika reaksi yang berfungsi sebagai asam lewis terhadap gugus karbonil dari trigliserida serta kalsium karbonat aman untuk lingkungan dibandingkan dengan katalis logam seperti platinum (Suppes, 2001). Kalsium karbonat ($CaCO_3$) umumnya berwarna putih dan sering dijumpai pada batu kapur, kalsit, marmer, dan batu gamping, memiliki berat molekul 100,9 gr/mol dan massa jenis 2,8 gr/cm^3 (Patnaik, 2003). Menurut Widiarti (2017), pemanfaatan $CaCO_3$ untuk memproduksi biodiesel mempunyai beberapa keuntungan, seperti tidak bereaksi dengan asam lemak bebas bebas membentuk sabun karena basanya tidak memiliki fasa yang sama dengan fasa asam lemak bebasnya, serta mudahnya pemisahan katalis dari produk biodiesel. Kalsium karbonat dapat diperoleh dengan harga yang

lebih murah serta memiliki struktur yang lebih besar jika dibandingkan dengan kalsium oksida sehingga lebih mudah dalam pemisahannya.

2.6. Pemurnian Biodiesel

Biodiesel yang dihasilkan harus melalui proses pemurnian guna untuk menghilangkan pengotor-pengotornya. Pencucian atau pemurnian biodiesel merupakan proses lanjutan dalam pembuatan biodiesel setelah proses transesterifikasi. Salah satu tujuan dari proses pemurnian ini adalah untuk menghilangkan pengotor yang terdapat dalam biodiesel. Pengotor ini termasuk sisa katalis dan gliserol, serta sisa alkohol yang tidak bereaksi (Mahfud, 2018).

Metode pemurnian yang biasa digunakan adalah metode *water washing*. *Water washing* adalah proses pemurnian biodiesel menggunakan air hangat secara berulang, sehingga air melarutkan pengotor yang memiliki sifat kepolaran sama dengan air. Proses ini tentu membutuhkan air dalam jumlah banyak dan energi yang besar untuk proses penguapan air yang tertinggal dalam biodiesel. Solusi yang dapat digunakan untuk memperbaiki proses pemurnian biodiesel adalah dengan menggunakan metode dry washing, yaitu pemurnian dengan memanfaatkan proses adsorbsi untuk menghilangkan zat pengotor dalam biodiesel kasar (Adisty, 2017).

Metode pencucian biodiesel terdiri dari 2 jenis proses yaitu metode pencucian *water washing* dan *dry washing*. Saat ini proses pemurnian biodiesel masih banyak yang menggunakan sistem *water washing* dengan menggunakan air atau aquades. Metode ini memiliki beberapa kelemahan yaitu proses pencucian yang berulang-ulang sehingga membutuhkan waktu dan biaya operasi yang besar. Alternatif proses pencucian yang sedang dikembangkan yaitu pencucian *dry washing.* Pada metode dry washing akan menggunakan Na_2SO_4 anhidrat, yang cukup mudah dicari ketersediaanya dan bersifat non toxic (Zainul, 2016).

2.7. Na_2SO_4 Anhidrat

Natrium sulfat di alam sebagai garam rangkap atau berupa hidratnya. Untuk garam tunggalnya, yaitu Na_2SO_4 anhidrat dikenal sebagai thenardite. Garam rangkap dan bentuk hidratnya adalah glauberite merupakan garam sulfat rangkap, gabungan antara natrium sulfat dengan kalsium sulfat ($Na_2SO_4.CaSO_4$) dan bentuk hidratnya adalah natrium sulfat dekahidrat, mirabilite ($Na_2SO_4.10H_2O$). Natrium sulfat dihasilkan dari berbagai proses pembuatan dalam suatu industri, diantaranya hasil samping dari pembuatan natrium dikromat (Na2Cr2O7). Bahan ini juga diperoleh di alam sebagai thenardite (Budiman, 2006).

Pembuatan natrium sulfat anhidrat dalam jumlah yang besar dapat diperoleh melalui proses Mannheim, yaitu proses pembuatan kerak garam (salt cake) dengan cara pemanasan NaCl dengan Na_2SO_4. Proses ini merupakan proses untuk memproduksi HCl dan Na_2SO_4 hanya sebagai hasil sampingnya. Tetapi sekarang ini proses dibalik, NaCl sebagai bahan baku utamanya, diubah menjadi Na_2SO_4 sebagai produksi utama dan HCl merupakan hasil sampingnya (Budiman, 2006).

Natrium sulfat anhidrat dapat berupa natrium sulfat anhidrat murni dan teknis. Natrium sulfat teknis merupakan produk kasar pada pembuatan natrium sulfat anhidrat disebut juga salt cake, merupakan reaksi pemanasan antara NaCl dengan, tanpa dilakukan pemurnian. Sebelumnya hasil utama dari reaksi tersebut adalah HCl dan Na_2SO_4 teknis yang merupakan hasil samping yang jumlahnya berlimpah dan lebih bersifat tidak beracun, serta bisa didegradasi (Budiman, 2006).

Natrium sulfat anhidrat banyak digunakan dalam industri kimia. Diantaranya adalah industri kertas. Dalam industri ini, lignin yang tak diinginkan dipisahkan dari kayu melalui pelumatan kayu dalam larutan alkalin Na_2S. Na_2S diproduksi melalui reduksi Na_2SO_4 dengan karbon. Hampir 70 % dari total produk natrium sulfat anhidrat diperlukan dalam pembuatan kertas. Selain itu digunakan juga sebagai bahan pengisi dalam pembuatan detergen, merupakan pengkonsumsi natrium sulfat anhidrat kedua terbesar (Budiman, 2006).

2.8. Adsorpsi

adsorpsi ini adalah peristiwa yangmana suatu zat menarik zat lain yang berada di sekitarnya untuk berinteraksi serta berikatan itu dengan zat tersebut. Proses adsorpsi ini bisa atau dapat terjadi antara zat yang berada di dalam satu fase seperti padat dengan padat atau zat yang berbeda fase misalnya padat itu dengan cair.

a. Adsorpsi fisika

Fisisorpsi ini adalah salah satu jenis adsorpsi yang didasarkan pada interaksi yang terjadi antara adsorbat itu dengan adsorben. Pada adsorpsi dengan secara fisika, adsorbat ini akan ditarik oleh adsorben serta keduanya ini akan mengalami interaksi secara fisika seperti adanya gaya tarik menarik akibat interaksi van der waals.

b. Adsorpsi kimia

Kemisorpsi ini merupakan jenis lain dari adsorpsi yang adalah suatu adsorpsi dengan interaksi kimia. Pada kemisorpsi, antara molekul adsorben serta adsorbat mengalami peristiwa atau kejadian ikatan kimia. Adanya ikatan kimia antara adsorben serta adsorbat ini akan membuat interaksi kedua material ini lebih kuat(Pak Guru, 2020).

2.9. Metanol dan Gliserol

Metanol adalah senyawa kimia dengan rumus kimia CH_3OH. Ia merupakan bentuk alkohol paling sederhana. Pada "keadaan atmosfer" ia berbentuk cairan yang ringan, mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar, dan beracun dengan bau yang khas (berbau lebih ringan daripada etanol). metanol digunakan sebagai bahan pendingin anti beku, pelarut, bahan bakar dan sebagai bahan additif bagi etanol industri. Metanol diproduksi secara alami oleh metabolisme anaerobik oleh bakteri. Hasil

proses tersebut adalah uap metanol (dalam jumlah kecil) di udara. Setelah beberapa hari, uap metanol tersebut akan teroksidasi oleh oksigen dengan bantuan sinar matahari menjadi karbon dioksida dan air. Sedangkan Gliserol (bahasa Inggris: glycerol, glycerin, glycerine) adalah senyawa gliserida yang paling sederhana, dengan hidroksil yang bersifat hidrofilik dan higroskopik. Gliserol merupakan komponen yang menyusun berbagai macam lipid, termasuk trigliserida. Gliserol terasa manis saat dikecap, dan di anggap tidak beracun (Pak Guru, 2020).

3.0. Air

Air adalah senyawa dengan rumus kimianya adalah H_2O, yang setiap molekulnya mengandung satu oksigen dan dua atom hidrogen yang dihubungkan oleh ikatan kovalen. Air sebagian besar terdapat di laut (air asin) dan pada lapisan-lapisan es (di kutub dan puncak-puncak gunung), akan tetapi juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, muka air tawar, danau, uap air, dan lautan es. Air dalam objek-objek tersebut bergerak mengikuti suatu siklus air, yaitu: melalui penguapan, hujan, dan aliran air di atas permukaan tanah (runoff, meliputi mata air, sungai, muara) menuju laut. Air bersih penting bagi kehidupan manusia (Pak Guru, 2020).