

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Aseton

Aseton merupakan keton yang paling sederhana, digunakan sebagai pelarut polar dalam kebanyakan reaksi organik. Aseton dikenal juga sebagai dimetil keton, 2-propanon, atau propan-2-on. Aseton adalah senyawa berbentuk cairan yang tidak berwarna dan mudah terbakar, digunakan untuk membuat plastik, serat, obat-obatan, dan senyawa-senyawa kimia lainnya. Selain dimanufaktur secara industri, aseton juga dapat ditemukan secara alami, termasuk pada tubuh manusia dalam kandungan kecil.

Aseton memiliki gugus karbonil yang mempunyai ikatan rangkap dua karbon-oksigen terdiri atas satu ikatan  $\sigma$  dan satu ikatan  $\pi$ . Umumnya atom hidrogen yang terikat pada atom karbon sangat stabil dan sangat sukar diputuskan. Namun lain halnya dengan atom hidrogen yang berada pada karbon (C) di samping gugus karbonil yang disebut atom hidrogen alfa ( $\alpha$ ). Sebagai akibat penarikan elektron oleh gugus karbonil, kerapatan elektron pada atom karbon  $\alpha$  semakin berkurang, maka ikatan karbon dan hidrogen  $\alpha$  semakin melemah, sehingga hidrogen  $\alpha$  menjadi bersifat asam dan dapat mengakibatkan terjadinya substitusi  $\alpha$ . Substitusi  $\alpha$  melibatkan penggantian atom H pada atom karbon  $\alpha$  dengan elektrofilik (Wade, L.G. 2006:1041-1063). Atom hidrogen  $\alpha$  pada aseton dapat dilihat pada Gambar 1.

$\alpha$ 

Gambar 1. Letak atom hidrogen  $\alpha$  pada aseton.

Aseton mempunyai atom hidrogen  $\alpha$  bersifat asam, oleh karena itu dapat terionisasi menghasilkan ion enolat. Ion enolat dapat berada dalam dua bentuk yaitu bentuk keto dan bentuk enol atau disebut dapat terjadi tautomerisasi. Tautomer adalah isomer-isomer pada senyawa karbonil yang hanya dibedakan oleh kedudukan ikatan rangkap dan yang disebabkan perpindahan letak atom hidrogen  $\alpha$  ke atom oksigen. Bentuk keto dan bentuk enol pada aseton dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Bentuk keto dan bentuk enol pada aseton.

Hidrogen  $\alpha$  pada senyawa aseton akan lepas sehingga nukleofil dari senyawa aseton dapat bereaksi dengan karbokation atau dapat terjadi reaksi alkilasi. Reaksi alkilasi pada aseton terdapat pada Gambar 3.

Gambar 3. Alkilasi pada aseton.

## 2 Vanilin

Vanilin atau 4-hidroksi-3-metoksibenzaldehida, adalah senyawa organik dengan rumus molekul  $C_8H_8O_3$ . Vanilin merupakan komponen utama hasil ekstraksi dari biji vanilla. Vanilla mengandung senyawa kimia vanillin (4-hidroksi-3-metoksi benzaldehida), yang memberi aroma khas pada vanilla. Vanillin dapat disintesis dengan cara oksidasi eugenol. Vanilin biasa digunakan untuk penambah cita rasa dalam hidangan makanan, minuman serta keperluan farmasi (Sri Yuliani. 2007:1-3).

Vanilin merupakan turunan benzaldehida, sehingga mempunyai struktur aromatik benzen dan gugus fungsi aldehida (CHO). Selain itu, vanilin mempunyai gugus fungsi lain yaitu hidroksi (-OH) dan metoksi (-OCH<sub>3</sub>). Senyawa tersebut mempunyai gugus karbonil seperti pada senyawa keton, tetapi pada keton terdapat hidrogen  $\alpha$  sedangkan pada vanilin tidak mempunyai hidrogen  $\alpha$ . Struktur vanillin dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Struktur vanilin.

Ikatan  $\pi$  pada C=O dapat putus dan elektron bergeser ke atom oksigen. Sehingga pada reaksi terhadap gugus karbonil, protonasi akan terjadi pada atom oksigen karbonil sedangkan nukleofil menyerang pada atom karbon karbonil, hal ini di tunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Protonasi dan serangan nukleofil pada karbonil

### 3. Kondensasi Aldol

Reaksi aldol adalah salah satu reaksi pembentukan ikatan karbon-karbon yang sangat penting dalam kimia organik. Kondensasi adalah suatu reaksi dimana dua molekul kecil bergabung membentuk suatu molekul besar dengan atau tanpa hilangnya suatu molekul kecil, misalnya air. Jika aldehida tidak memiliki  $H\alpha$ , maka dimerisasi dengan kondensasi aldol tidak dapat terjadi, kondensasi dapat

terjadi jika pada aldehida tersebut ditambahkan aldehida atau keton yang mempunyai  $H\alpha$ . Kondensasi aldol melibatkan adisi nukleofilik sebuah enolat keton ke sebuah aldehida, membentuk  $\beta$ -hidroksi keton atau  $\beta$ -hidroksi aldehida dan diikuti dengan dehidrasi, menghasilkan sebuah enon terkonjugasi (Wade, L.G. 2006).

Jika aldehida tidak memiliki  $H\alpha$ , maka dimerisasi dengan kondensasi aldol tidak dapat terjadi, kondensasi dapat terjadi jika pada aldehida tersebut ditambahkan aldehida atau keton yang mempunyai  $H\alpha$ . Reaksi ini disebut kondensasi aldol silang.

Reaksi aldol dapat berjalan melalui dua mekanisme yaitu mekanisme enolat dan mekanisme enol, mekanisme enolat terjadi dengan menggunakan katalis basa kuat dan mekanisme enol terjadi dengan menggunakan katalis asam. Mekanisme enolat menggunakan katalis basa seperti ion hidroksida. Reaksi aldol akan terjadi melalui serangan nukleofilik oleh enolat pada gugus karbonil molekul lain yang terstabilisasi oleh resonansi. Aldol akan terbentuk dan dapat mengalami dehidrasi, menghasilkan senyawa karbonil tak jenuh  $\alpha,\beta$ .

Reaksi dengan katalis basa :

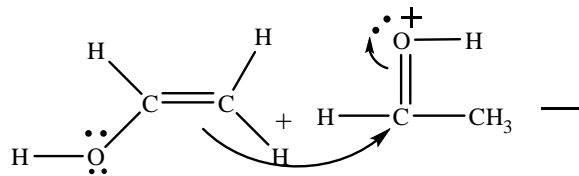
Gambar 6. Pembentukan ion enolat.

### Gambar 7. Serangan enolat pada gugus karbonil

Pada mekanisme enol, senyawa-senyawa yang bersifat nukleofil pada karbon  $\alpha$  dapat menyerang karbonil yang sangat reaktif. Langkah awal dari reaksi dimana digunakan katalis asam melibatkan tautomerasi dengan adanya pembentukan enol. Asam juga berperan mengaktivasi gugus karbonil molekul lain dengan melakukan protonasi, menjadi suatu molekul yang bersifat elektrofilik. Enol bersifat nukleofilik pada atom  $H\alpha$ , sehingga dapat menyerang karbonil yang terprotonasi menghasilkan suatu aldol setelah deprotonasi.

Katalis asam pertama kali akan memprotonasi oksigen, kemudian deprotonasi pada karbon (Gambar 8). Enol bersifat nukleofilik pada karbon- $\alpha$ , sehingga mengakibatkannya dapat menyerang senyawa karbonil yang terprotonasi, menghasilkan aldol (Gambar 9). Biasanya akan terjadi dehidrasi dan menghasilkan senyawa karbonil tak jenuh (Wade, L.G. 2006:1041-1063).

Gambar 8. Pembentukan enol dengan asam.



Gambar 9. Reaksi pembentukan aldol

#### 4. Rekristalisasi

Senyawa-senyawa organik yang berbentuk padat dari hasil isolasi maupun dari hasil sintesis reaksi-reaksi organik umumnya jarang diperoleh dalam keadaan murni. Senyawa tersebut biasanya terkontaminasi dengan sejumlah kecil dari

senyawa-senyawa lainnya. Pemurnian senyawa berbentuk kristal lazimnya dilakukan dengan jalan merekristalisasi menggunakan berbagai pelarut tunggal atau campuran.

Pemurnian padatan dengan rekristalisasi didasarkan pada kelarutannya dalam pelarut tunggal atau pelarut campuran yang ada. Proses rekristalisasi yang sederhana terdiri dari:

- a. Melarutkan zat yang tidak murni dalam pelarut yang baik (sesuai) atau titik didihnya berdekatan.
- b. Menyaring larutan yang masih dalam keadaan panas dari partikel-partikel zat yang tidak larut.
- c. Mendinginkan larutan panas sehingga zat yang dilarutkan akan mengkristal kembali.
- d. Memisahkan kristal dari larutan.

Karakteristik dari pelarut yang umumnya digunakan untuk rekristalisasi adalah :

- a. Mempunyai daya melarutkan yang tinggi untuk senyawa yang akan dimurnikan pada suhu yang relatif tinggi dan mempunyai daya melarutkan yang rendah pada suhu kamar atau pada suhu yang lebih rendah.
- b. Mampu melarutkan sedikit kotoran (*impurities*).
- c. Mudah menghasilkan kristal dari senyawa yang dimurnikan.
- d. Mudah dipisahkan dari kristal-kristal senyawa yang dimurnikan.



- e. Pelarut tidak bereaksi secara kimia dengan senyawa yang dimurnikan.

Bila dua atau lebih pelarut nampak sama baik untuk rekristalisasi, pemilihan akhir akan tergantung pada faktor-faktor seperti : toksisitas rendah, tak mudah terbakar dan harganya murah (Chairil Anwar, Bambang Purwono, Harno Dwi Purwono, Tutik Dwi Wahyuningsih. 1994:73-76).

## 5. Kromatografi Lapis Tipis

Teknik kromatografi lapis tipis dikembangkan oleh Ismailoff dan Schraibar pada tahun 1938. Adsorben dilapiskan pada lempeng kaca yang bertindak sebagai penunjang fasa diam. Fasa bergerak akan menyerap sepanjang fasa diam dan terbentuklah kromatogram. Ini dikenal juga sebagai kromatografi kolom terbuka. Biasanya yang sering digunakan sebagai materi pelapisnya adalah silika gel, bubuk selulosa, tanah diatome, dan *kieselguhr*.

KLT hanya membutuhkan adsorben dan cuplikan dalam jumlah yang sedikit, waktu pengembangan yang lebih cepat dan pemisahan yang lebih baik (Hardjono Sastrohamidjojo, 1985: 27). Medium pemisahan KLT berupa lapisan setebal 0,1-0,3 mm zat padat adsorben pada lempengan kaca, plastik atau aluminium. Fasa diam yang biasa digunakan adalah serbuk silika gel, alumina, tanah diatomae, selulosa, dan lain-lain yang dapat mempunyai ukuran butiran yang sangat kecil yaitu 0,063-0,125 mm.

Eluen sebaiknya menggunakan campuran pelarut organik yang mempunyai polaritas serendah mungkin untuk mengurangi serapan dari setiap

komponen dari campuran pelarut. Campuran untuk eluen sebaiknya tidak lebih dari dua komponen karena campuran yang lebih kompleks akan cepat mengalami perubahan-perubahan fasa terhadap perubahan suhu.

Larutan sampel yang akan dipisahkan diteteskan dengan pipet mikro atau injektor pada jarak 1-2 cm dari batas plat. Setelah eluen atau pelarut dari noda menguap, plat siap dikembangkan dengan fasa gerak yang sesuai. Proses pengembangan dikerjakan dalam wadah tertutup yang diisi eluen dan dijenuhi uap eluen agar dihasilkan pemisahan yang baik. Cuplikan dapat bergerak ke atas bersama eluen disebabkan oleh daya kapiler. Langkah selanjutnya ialah mengeringkan sisa eluen dalam lapisan tipis dengan didiamkan pada suhu kamar. Noda pada lapisan tipis KLT dapat diamati langsung dengan lampu UV pada panjang gelombang pendek (254 nm) atau panjang (366 nm) atau dengan menggunakan pereaksi semprot penimbul warna. Setelah noda dikeringkan dan divisualkan identitas noda dinyatakan dengan harga  $R_f$  (*Retardation Faktor*), yaitu perbandingan jarak noda terhadap titik awal dibagi jarak eluen terhadap titik awal.

$$R_f = \frac{\text{jarak noda terhadap titik awal (jarak tempuh zat terlarut)}}{\text{jarak eluen terhadap titik awal (jarak tempuh pelarut)}}$$

Harga  $R_f$  tiap-tiap senyawa adalah karakteristik, sehingga untuk keperluan kualitatif dapat dilakukan dengan membandingkan harga  $R_f$  suatu senyawa murni dengan harga  $R_f$  standar. Perlu diperhatikan bahwa harga-harga  $R_f$  yang diperoleh karakteristik untuk campuran tertentu dari pelarut dan penyerap yang digunakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan noda dalam KLT yang juga mempengaruhi harga  $R_f$  adalah :

- a. Struktur senyawa yang sedang dipisahkan.
- b. Sifat adsorben dan derajat aktivitasnya. Perbedaan adsorben memberikan perbedaan yang besar terhadap harga  $R_f$ .
- c. Tebal dan kerataan lapisan adsorben.
- d. Pelarut fasa gerak (dan tingkat kemurniaanya).
- e. Derajat kejenuhan dan uap dalam bejana pengembangan yang digunakan.
- f. Teknik percobaan.
- g. Jumlah cuplikan yang digunakan. Penetesan jumlah cuplikan yang berlebihan memberikan tendensi penyebaran noda-noda dengan kemungkinan terbentuknya ekor.
- h. Suhu untuk mencegah perubahan-perubahan dalam komposisi pelarut yang disebabkan oleh penguapan-penguapan atau perubahan-perubahan fasa.

## **6. Spektroskopi UV**

Dasar spektroskopi UV adalah serapan cahaya. Serapan cahaya oleh molekul dalam daerah spektrum UV tergantung pada struktur elektronik dari molekul. Spektrum UV dari senyawa-senyawa organik berkaitan erat dengan transisi-transisi diantara tingkatan tenaga elektronik, oleh sebab itu serapan radiasi UV sering dikenal sebagai spektroskopi elektronik. Spektroskopi UV dapat digunakan untuk menentukan gugus kromofor yang terdapat dalam suatu senyawa yang menyerap radiasi dalam daerah UV.

Serapan cahaya (energi) dalam daerah UV dari spektrum elektronik mengakibatkan transisi elektronik, promosi elektron-elektron dari orbital keadaan dasar berenergi rendah, ke orbital keadaan tereksitasi berenergi tinggi. Spektrum UV terdiri dari pita serapan lebar pada daerah panjang gelombang yang lebar. Panjang gelombang serapan biasanya dilaporkan sebagai  $\lambda_{\text{maks}}$ , yakni panjang gelombang yang memberikan nilai serapan terbesar. Serapan energi direkam sebagai absorbansi. Absorbansi pada panjang gelombang tertentu didefinisikan sebagai :

$$A = \log \frac{I_0}{I}$$

Keterangan: A = absorbansi

$I_0$  = intensitas radiasi yang datang

I = intensitas radiasi yang diteruskan

Absorbansi suatu senyawa dengan panjang gelombang tertentu bertambah dengan makin banyaknya molekul yang mengalami transisi. Panjang gelombang tergantung pada kuat lemahnya elektron itu terikat pada molekul. Keuntungan penggunaan spektroskopi UV yaitu gugus-gugus karakteristik dapat dikenal dalam molekul-molekul yang sangat kompleks (Hardjono Sastrohamidjojo, 1991).

Panjang gelombang cahaya UV bergantung pada mudahnya promosi (eksitasi) elektron. Molekul-molekul yang memerlukan lebih banyak energi untuk promosi elektron (eksitasi) akan menyerap pada panjang gelombang lebih pendek. Molekul yang memerlukan energi lebih sedikit akan menyerap pada panjang gelombang lebih panjang (Fessenden, 1999 : 437).

Umumnya penggunaan spektroskopi serapan pada senyawa-senyawa organik didasarkan pada transisi elektron  $n$  dan  $\pi$  ke *excited state* ke  $\pi^*$  karena energi-energi yang diperlukan untuk proses-proses ini cukup rendah, yaitu pada daerah spektrum (200-700 nm).

Berdasarkan perumusan rumus empiris oleh Woodward-Fieser,  $\lambda_{\text{maks}}$  secara teoritis dalam senyawa 4-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-3-buten-2-on adalah :

Gambar 10. Struktur senyawa 4-(4-hidroksi-3-metoksi fenil)-3-buten-2-on.

Harga dasar enon asiklik	: 215 nm
3 tambahan ikatan rangkap	: 90 nm
Komponen homodiena	: <u>39 nm</u> +
<b><math>\lambda</math> maks</b>	<b>: 344 nm</b>

## 7. Spektroskopi IR

Spektrometri infra merah adalah alat yang digunakan untuk penentuan informasi struktur molekul suatu senyawa organik khususnya gugus fungsional seperti OH, C=O, atau C=C. Daerah serapan inframerah tidak terletak antar daerah tampak dan panjang gelombang mikro (Silverstein, et al, 1991:91). Molekul-molekul organik yang fungsional mempunyai frekuensi vibrasi yang

khusus. Gugus fungsional ini akan mengabsorpsi radiasi infra merah dan merubahnya menjadi energi vibrasi molekular. Sinar inframerah berada pada kisaran panjang gelombang 0,5-200  $\mu\text{m}$ . Daerah 0,8-2,5  $\mu\text{m}$  disebut inframerah dekat dan daerah 15-200  $\mu\text{m}$  disebut inframerah jauh. Spektroskopi inframerah berkaitan dengan interaksi molekul dengan energi radiasi inframerah.

Apabila sinar infra merah dilewatkan melalui cuplikan senyawa organik, maka sejumlah frekuensi diserap sedangkan yang lain akan diteruskan dan tanpa diserap. Molekul-molekul tertentu dalam suatu senyawa akan menyerap sinar infra merah pada frekuensi yang tertentu pula, jika dalam molekul tersebut ada transisi tenaga. Transisi yang terjadi dalam serapan berkaitan erat dengan perubahan-perubahan vibrasinya.

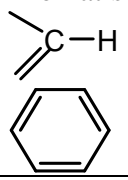
Setiap ikatan dalam molekul mengalami gerakan vibrasi ke depan dan ke belakang yang konstan, rotasi atom, dan sedikit gerakan bengkokan. Ketika molekul mengabsorpsi sinar infra merah, gerakan molekul ini menaikkan intensitas. Oleh karena masing-masing frekuensi radiasi berkaitan dengan gerakan spesifik, maka jenis gerakan molekul yang dimiliki oleh sampel dapat dilihat dengan mengukur spektrum infra merahnya. Gugus fungsional yang ada dalam molekul dapat ditentukan dengan menginterpretasikan spektrum inframerah (Indyah S. A., 2001:11-16).

Informasi mengenai struktur suatu senyawa dapat diperoleh dengan belajar mengenal daerah terjadinya absorpsi gugus fungsional. Daerah yang paling berguna untuk mengenal struktur senyawa adalah daerah  $4000\text{-}1500\text{ cm}^{-1}$ . Serapan setiap tipe ikatan (N-H, C-H, O-H, C-X, C=O, C-C, C=C, C=N, dan sebagainya)

hanya diperoleh dalam bagian-bagian kecil tertentu dari daerah vibrasi inframerah. Kisaran serapan yang kecil dapat digunakan untuk menentukan setiap tipe ikatan (Hardjono Sastrohamidjojo, 1992 : 4).

Daerah 4000-2500  $\text{cm}^{-1}$  merupakan absorpsi yang disebabkan oleh regangan ikatan N-H, C-H, O-H, serta gerakan kontraksi. Ikatan O-H dan N-H menyerap pada daerah 3600-3300  $\text{cm}^{-1}$  dan regangan ikatan C-H terjadi dekat 3000  $\text{cm}^{-1}$ . Daerah antara 2500-2000  $\text{cm}^{-1}$  adalah daerah tempat regangan ikatan rangkap tiga, untuk itu baik nitril ( $\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$ ) maupun alkuna keduanya menunjukkan puncak di daerah ini. Daerah dari 2000-1500  $\text{cm}^{-1}$  mengandung serapan ikatan rangkap dua, ikatan C=O, C=N, C=C, menunjukkan serapan di daerah ini. Produk hasil sintesis diharapkan mempunyai serapan C=O, C=C, OH, dan serapan aromatis.

Tabel 1. Karakteristik serapan inframerah dari beberapa gugus fungsional.

Gugus fungsional	Posisi pita ( $\text{cm}^{-1}$ )	Intensitas absorpsi
Alkana, gugus alkil C-H	2850-2960	Sedang
Alkena C=C	1620-1680	Medium
Alkohol O-H C-O	3400-3640 1050-1150	Kuat, lebar Kuat
Aromatis 	3030 1600, 1500	Medium Kuat
Keton C=O	1850-1630	Kuat

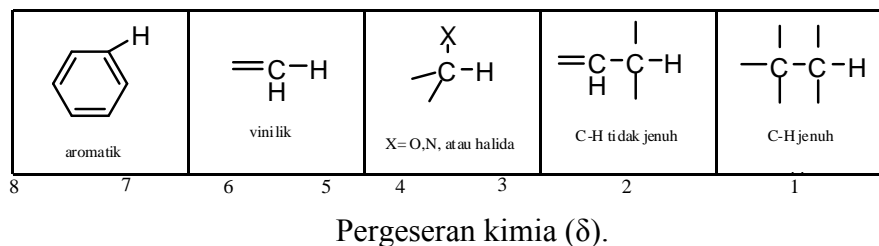
## 8. Spektroskopi $^1\text{H-NMR}$

Spektroskopi resonansi magnetik inti ( $^1\text{H-NMR}$ ) memberikan gambaran mengenai atom-atom hidrogen dalam sebuah molekul. Spektroskopi NMR didasarkan pada penyerapan gelombang radio oleh inti - inti tertentu dalam molekul organik, apabila molekul ini dalam medan magnet yang kuat (Fessenden, 1983:350). Kegunaan yang besar dari resonansi magnet inti adalah karena tidak setiap proton dalam molekul beresonansi pada frekuensi yang sama. Hal ini disebabkan karena proton dikelilingi elektron dan menunjukkan adanya perbedaan lingkungan elektronik antara satu proton dengan proton lainnya. Perbedaan frekuensi resonansi antara proton yang satu dengan yang lainnya sangat kecil dan sangat sukar untuk mengukur secara tepat frekuensi dari setiap proton, maka digunakan senyawa standar.

Senyawa standar ditambahkan kedalam larutan yang akan diukur, dan frekuensi resonansi setiap proton dalam cuplikan diukur relatif terhadap frekuensi resonansi dari proton - proton senyawa standar. Senyawa standar yang umum digunakan adalah tetrametilsilan atau TMS ( $(\text{CH}_3)_4\text{Si}$ ). Oleh karena itu bila kita mengukur senyawa, maka resonansi dari protonnya dicatat dalam pengertian berapa jauh dalam Hz mereka digeser dari proton - proton TMS.

Pergeseran kimia proton memberitahukan tentang lingkungan magnetik (kimia) diantara molekul. Mayoritas serapan  $^1\text{H-NMR}$  terjadi pada  $\delta$  0-8 dan jarak ini dengan mudah dibagi menjadi lima daerah, seperti ditunjukkan pada Gambar 11.





Gambar 11. Pergeseran kimia untuk berbagai jenis proton.

Nilai terbesar spektroskopi NMR adalah menyediakan peta karbon hidrogen dari molekul sampel. Masing-masing proton yang unik akan muncul pada puncak serapan dan informasi ini digunakan untuk menentukan jenis proton yang terdapat pada molekul sampel.

## 9. Senyawa Tabir Surya

Senyawa tabir surya adalah senyawa yang melindungi kulit dari pengaruh sinar ultraviolet yang dipancarkan matahari. Penggunaan tabir surya terus bertambah sejak dekade terakhir, oleh karena kesadaran akan bahayanya sinar ultraviolet seperti penuaan dini dan penyakit kanker kulit. Mekanisme perlindungan sinar UV dari suatu senyawa tabir surya adalah berupa penyerapan energi sinar UV yang digunakan untuk eksitasi keadaan elektronik senyawa (Iqmal Tahir dkk. 2004:230-240). Sinar matahari yang sampai di permukaan bumi dan mempunyai dampak terhadap kulit dibedakan menjadi sinar ultraviolet A (UV-A,  $\lambda$  320-400 nm), ultraviolet B (UV-B,  $\lambda$  290-320 nm), ultraviolet C (UV-C,  $\lambda$  200-290 nm).

Pengembangan senyawa tabir surya dapat dilakukan secara eksperimen dan secara pendekatan pemodelan. Masing-masing memiliki kekurangan dan

kelebihan. Hasil eksperimen akan memberikan hasil yang lebih akurat dari suatu senyawa namun membutuhkan waktu dan biaya yang relatif lebih besar bila dibandingkan dengan pemodelan menggunakan teknik kimia komputasi. Berdasarkan pendekatan ini akan dapat memberikan perkiraan mengenai sifat senyawa model dengan biaya dan waktu yang relatif lebih kecil (Iqmal Tahir, 2007:23-32).

Senyawa tabir surya yang banyak digunakan dalam industri kosmetika adalah senyawa turunan alkil sinamat. Senyawa turunan alkil sinamat yang populer adalah *p*-metoksi oktil sinamat. Berdasarkan struktur kimianya, ada dua bagian pada senyawa tersebut yang dimungkinkan berperan penting yaitu bagian rantai alkil dan bagian rantai benzil.

Gambar 12. Senyawa *p*-metoksi alkil sinamat.

Berdasarkan struktur kimia senyawa tersebut maka terdapat bagian benzena aromatis dan sisi alkil yang bersifat non polar. Efek perlindungan sinar UV dari senyawa diakibatkan bagian cincin benzena, sedangkan bagian sisi alkil digunakan untuk kontribusi sifat non polar senyawa yang berakibat senyawa tak larut dalam air (Ike Yuliasuti dan Jumina, 2002).

## B. Penelitian yang relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Fathul Arifin (2007) yang telah berhasil mensintesis senyawa benzalaseton dan dibenzalaseton. Senyawa benzalaseton menghasilkan panjang gelombang maksimum 327 nm dan untuk senyawa dibenzalaseton adalah 328 nm, sehingga kedua senyawa tersebut memiliki potensi sebagai senyawa tabir surya UV-A.

Penelitian Gunantyo Decky Wirawan (2008) telah berhasil mensintesis senyawa 1,5-difenil-2,4-pentadien-1-on dan mempunyai panjang gelombang maksimum 341 nm sehingga berpotensi sebagai senyawa tabir surya UV-A.

## C. Kerangka Berfikir

Senyawa 4-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-3-buten-2-on termasuk senyawa turunan benzalaseton yang mempunyai cincin benzena dan beberapa gugus fungsi yaitu: karbonil (C=O), hidroksi (OH), dan metoksi (OCH<sub>3</sub>). Cincin benzena pada senyawa tersebut dapat menyerap energi sinar UV dan dengan adanya gugus lain dapat mengakibatkan pergeseran ke panjang gelombang lain, sehingga mempengaruhi penyerapan energi sinar UV. Berdasarkan perhitungan teoritis, senyawa tersebut mempunyai  $\lambda$  maks sebesar 344 nm yang mempunyai aktivitas sebagai tabir surya pada daerah UV-A.

Sintesis senyawa 4-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-3-buten-2-on dapat dilakukan dari vanilin dan aseton yang ditambah dengan katalis basa. Vanilin dan aseton akan bereaksi dengan reaksi kondensasi aldol silang. Aseton yang mempunyai H $\alpha$  akan menjadi nukleofil dan menyerang vanilin kemudian menjadi

aldol dan melepaskan molekul air. Senyawa 4-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-3-buten-2-on diidentifikasi dengan menggunakan spektroskopi IR, spektroskopi UV, dan spektroskopi NMR  $^1\text{H}$ . Senyawa tersebut dianalogkan sebagai senyawa tabir surya dengan uji secara in vitro dan penentuan nilai SPF menurut Walter  $\text{SPF} = 10^A$  (A adalah absorbansi tiap larutan).