

# ESTERIFIKASI

Teknik kimia Unwahas



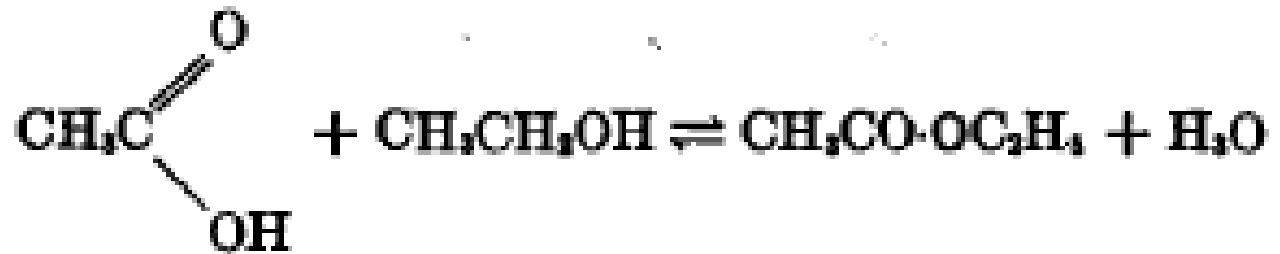
# Klasifikasi Reaksi esterifikasi



1. Esterifikasi pada asam-asam Organik
2. Esterifikasi senyawa turunan asam karboksilat
3. Ester dari adisi senyawa tak jenuh
4. Ester dari asam-asam anorganik

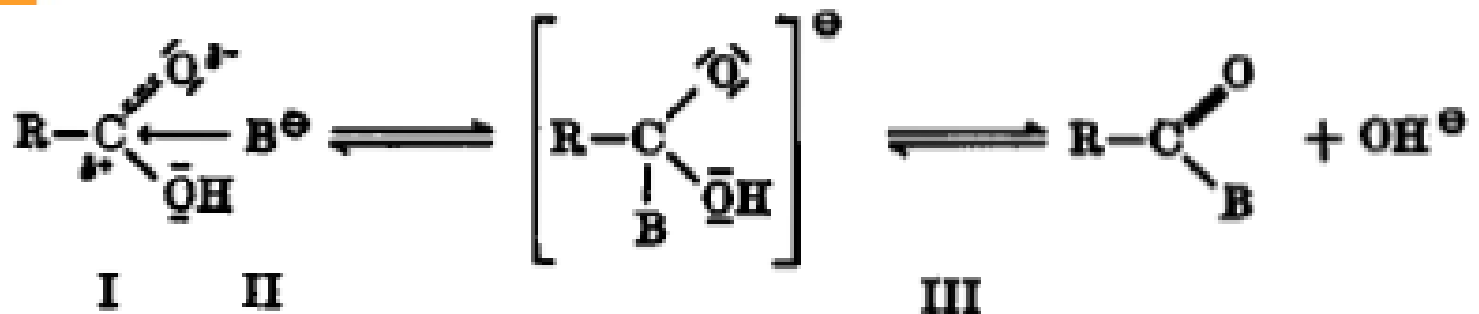
# 1. Esterifikasi pada asam-asam organik

Contoh:



*Asam asetat*

Mekanisme Reaksi



# Mekanisme reaksi esterifikasi



- Oksigen lebih elektronegatif dibanding karbon, karbonil oksigen lebih positif dibanding karbonil karbon
- Suatu senyawa B yang mempunyai pasangan elektron bebas, menyerang pusat positif
- Kondisi transisi kehilangan muatan negatif dengan hilangnya ion hidroksil atau gugus yang menyerang pusat positif
- Kesetimbangan tercapai antara bahan baku dan produk, sementara ion hidroksil dapat menyerang III untuk membentuk I atau II

$$\frac{\text{Ester X water}}{\text{Acid X alcohol}} = K$$



Reaksi esterifikasi merupakan reaksi reversibel sehingga konversi menjadi terbatas. Nilai K dan konversi kesetimbangan menjadi faktor yang harus diperhatikan. Dari hasil percobaan, ternyata penggunaan kelompok alkohol dan ester akan berpengaruh pada nilai K dan limit konversi

**TABLE 12-1. RATES AND LIMITS OF ESTERIFICATION, ACETIC ACID AT 155°C WITH VARIOUS ALCOHOLS**

	Alcohol	Per cent conversion		K
		1 hr	Limit	
1	Methyl	55.59	69.59	5.24
2	Ethyl	46.95	66.57	3.96
3	Propyl	46.92	66.85	4.07
4	Butyl	46.85	67.30	4.24
5	Allyl	35.72	59.41	2.18
6	Benzyl	38.64	60.75	2.39
7	Dimethylcarbinol	26.53	60.52	2.35
8	Methylethylcarbinol	22.59	59.28	2.12
9	Diethylcarbinol	16.93	58.66	2.01
10	Methylhexylcarbinol	21.19	62.03	2.67
11	Diallylcarbinol	10.31	50.12	1.01
12	Menthol	15.29	61.49	2.55
13	Trimethylcarbinol	1.43	6.59	0.0049
14	Dimethylpropylcarbinol	2.15	0.83	
15	Phenol	1.45	8.64	0.0089
16	Thymol	0.55	9.46	0.0192

**TABLE 12-2. RATES AND LIMITS OF ESTERIFICATION OF ISOBUTYL ALCOHOL WITH VARIOUS ACIDS AT 155°C**

	Acid	Per cent conversion		<i>K</i>
		1 hr	Limit	
1	Formic	61.69	64.23	3.22
2	Acetic	44.36	67.38	4.27
3	Propionic	41.18	68.70	4.82
4	Butyric	33.25	69.52	5.20
5	Isobutyric	29.03	69.51	5.20
6	Methylethylacetic	21.50	73.73	7.88
7	Trimethylacetic	8.28	72.65	7.06
8	Dimethylethylacetic	3.45	74.15	8.23
9	Phenylacetic	48.82	73.87	7.99
10	Phenylpropionic	40.26	72.02	7.60
11	Cinnamic	11.55	74.61	8.63
12	Benzoic	8.62	72.57	7.00
13	<i>p</i> -Toluic	6.64	76.52	10.62

## 2. Esterifikasi senyawa turunan asam karboksilat



### a. Alkoholisis (ester interchange reaction)

merupakan reaksi antara alkohol dengan ester untuk menghasilkan ester baru



Reaksi merupakan reaksi kesetimbangan, alkohol tersier tidak akan menggantikan alkohol primer sedangkan alkohol sekunder menggantikan alkohol primer secara terbatas



## b. Esterifikasi pada asam-asam anhidrat



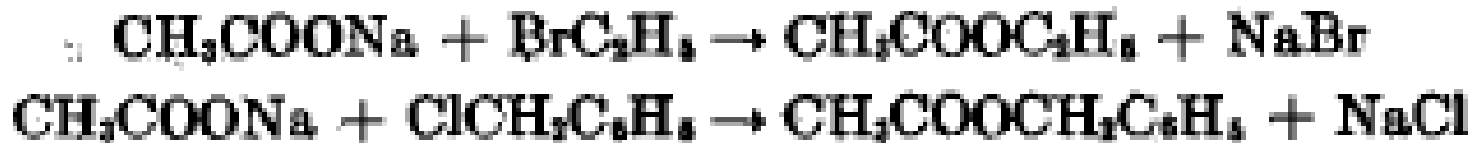
Reaksi umumnya lebih cepat bila dibandingkan dengan menggunakan asamnya (kecuali untuk asetat anhidrat)

## c. Esterifikasi amida





d. Ester dari garam-garam logam dan alkil halida



e. Ester dari nitril

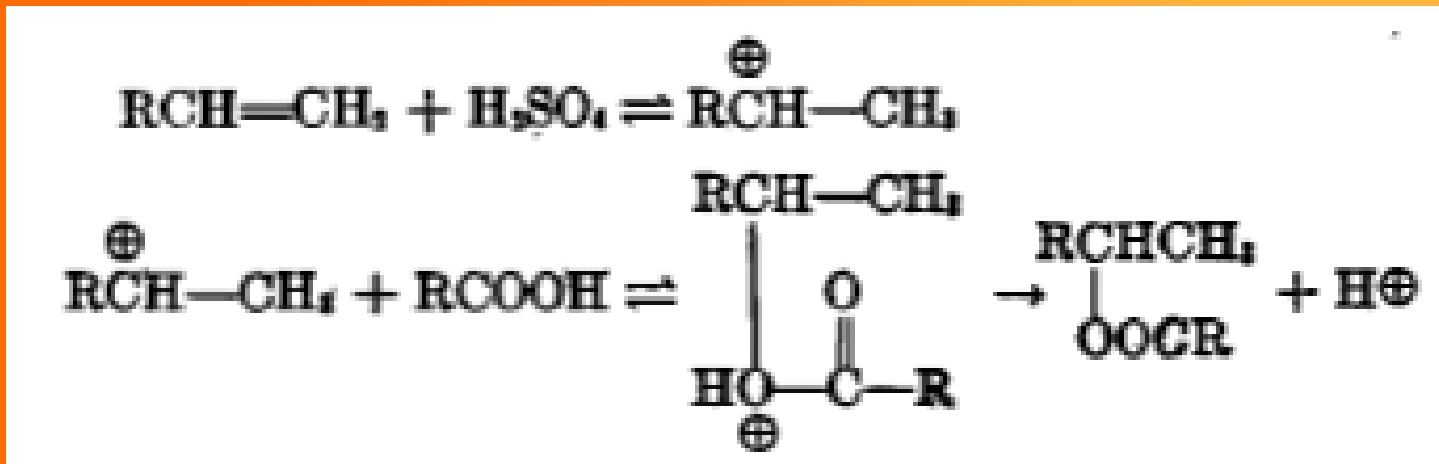


# 3. Ester dari adisi senyawa tak jenuh



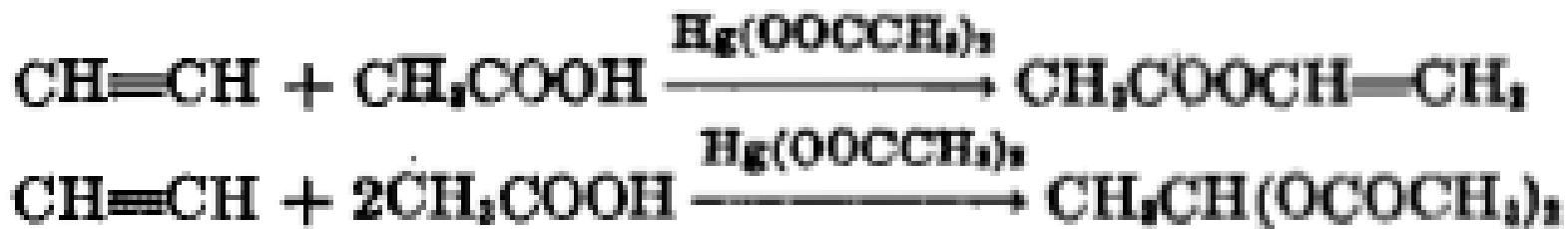
a. Adisi (*pemutusan rantai ikatan*) asam pada olefin

Kondisi optimum untuk esterifikasi olefin dengan asam karboksilat adalah, suhu reaksi rendah, konsentrasi pereaktan tinggi, anhidrat dan jumlah katalis yang banyak. Katalis asam sulfat atau HCl



## b. Ester dari asetilen

reaksi antara asetilen dan asam asetat dengan katalis tertentu akan menghasilkan vinil ester (vinil asetat) sebagai bahan polimer atau suatu ester dari etiliden glikol (etiliden diasetat) yang merupakan bahan intermediet untuk pembuatan asam asetat anhidrid

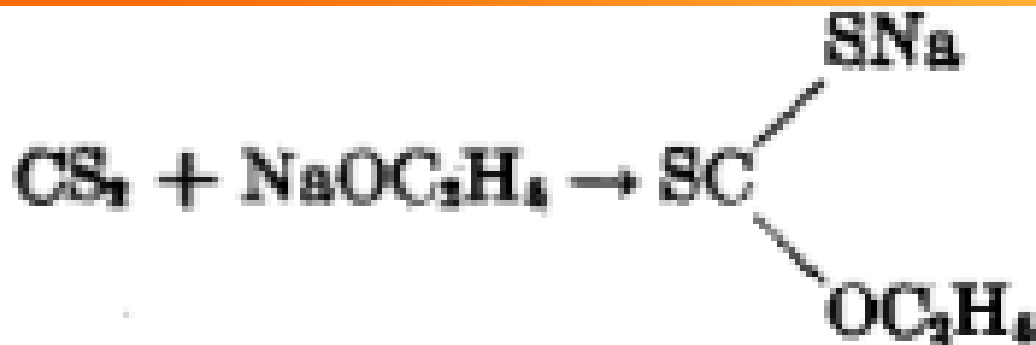


c. Esterifikasi Ketena, hanya 1 produk, tdk ada produk samping



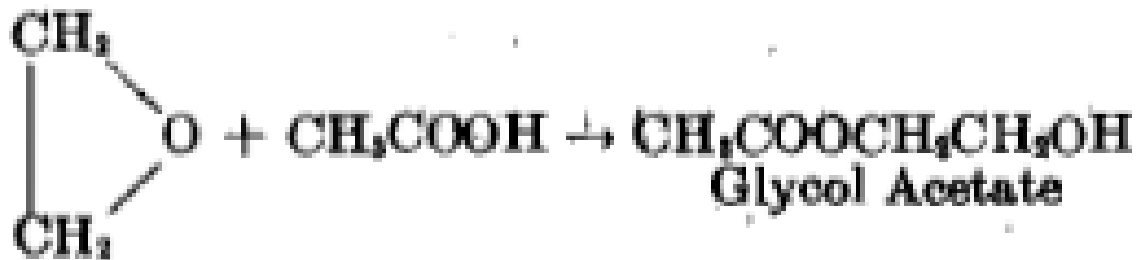
d. Xanthate

Karbondisulfida bereaksi dengan sodium alkoksida menghasilkan sodium xanthate



## e. Esterifikasi pada etilen oksida

Etilen oksida bereaksi dengan alkohol membentuk glikol eter, dengan air membentuk glikol dan dengan asam asetat membentuk glikol asetat



f. Ester dari karbonmonoksida  
dengan katalis logam alkoksida

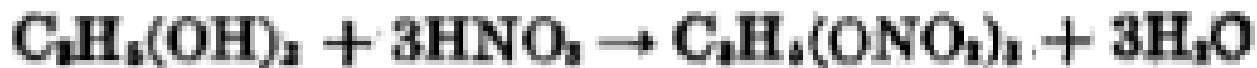


dengan adanya asam atau boron  
trifluorida



# 4. Ester dari asam-asam anorganik

Contoh:



Glycerol

Glyceryl Trinitrate



Cellulose Unit

Nitrocellulose Unit

Asam yang digunakan bisa asam nitrat, asam sulfat, asam phosphat