

Buku ini dipersembahkan sebagai kenang-kenangan bagi Professor Lewis Hatch  
(1912-1991), cendekiawan, pendidik, dan teman yang jujur.

Ilmu Kimia

**Proses**

**PETROKIMIA**

---

**Edisi Ke-2**

**Sami Matar, Ph.D.**  
**Lewis F. Hatch, Ph. D.**

**Alih bahasa: Ahmad H. A. Djabar Taba**

Hak cipta © 1994, 2000 Gulf Publishing Company, Houston, Texas. Hak cipta dilindungi.  
Dicetak di Amerika Serikat. Buku ini, atau bagiannya, tidak boleh direproduksi dalam segala  
bentuk tanpa izin dari publiser.

Gulf Publishing Company  
Book Division  
P.O. Box 2608, Houston, Texas 77252-2608

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

# Daftar Isi

<b>PENGANTAR EDISI KEDUA.....</b>	<b>viii</b>
<b>PENGANTAR EDISI PERTAMA.....</b>	<b>x</b>

## **BAB SATU**

<b>BAHAN MENTAH PRIMER UNTUK PETROKIMIA.....</b>	<b>1</b>
--	----------

Pendahuluan 1

Gas Alam 1

Proses Pengolahan Gas Alam 3, Cairan-Cairan Gas Alam (NGL) 8, Sifat-Sifat Gas Alam 10

Minyak Bumi 11

Komposisi Minyak Bumi 12, Sifat-Sifat Minyak Bumi 18, Pengelompokan Minyak Bumi 20

Batubara, Shale Minyak, Pasir Tar, Dan Hidrat Gas 22

Rujukan 25

## **BAB DUA**

<b>BAHAN-ANTARA HIDROKARBON.....</b>	<b>27</b>
--------------------------------------	-----------

Pendahuluan 27

Hidrokarbon Parafinik 27

Metana 28, Etana 28, Propana 29, Butana 29

Hidrokarbon Olefinik 30

Etilena 30, Propilena 31, Butilena 31

Diena 33

Butadiena 34, Isoprena 34

Hidrokarbon Aromatik 35

Ekstraksi Aromatik 35

Residu dan Fraksi-Fraksi Petroleum Cair 40

Nafta 40, Minyak-Tanah 42, Solar (Gas Oil) 43, Bahan Bakar Residu Minyak 43

Rujukan 44

## **BAB TIGA**

### **PEMROSESAN MINYAK BUMI DAN PEMBUATAN BAHAN-ANTARA**

#### **HIDROKARBON ..... 46**

Pendahuluan 46

Proses Pemisahan Fisik 46

Distilasi Atmosferik 47, Distilasi Vakum 47, Proses Absorpsi 49, Proses Adsorpsi 49, Ekstraksi Pelarut 49

Proses Konversi 51

Proses Konversi Termal 52, Proses Konversi Katalitik 56

Produksi Olefin 86

Perengkahan Kukus Hidrokarbon 86, Produksi Diolefin 96

Rujukan 102

## **BAB EMPAT**

### **BAHAN-ANTARA NONHIDROKARBON ..... 105**

Pendahuluan 105

Hidrogen 105

Sulfur 108

Penggunaan Sulfur 108, Proses Claus 110, Asam Sulfurik 111

Karbon Hitam 112

Proses Kanal 112, Proses Karbon Hitam Tungku 113, Proses Termal 114, Sifat-Sifat dan Penggunaan Karbon Hitam 114

Gas Sintesa, 115

Penggunaan Gas Sintesa 116

Asam Naftenik 122

Penggunaan Asam dan Garam Naftenik 123

Asam Kresilik 124

Rujukan 125

## **BAB LIMA**

### **BAHAN KIMIA YANG BERBASISKAN METANA..... 128**

Pendahuluan 128

Bahan Kimia Yang Berbasiskan Pada Reaksi Langsung Metana 129

Karbon Disulfida 129, Hidrogen Sianida 130, Klorometana 130, Gas Sintesa 133

Bahan Kimia yang Berbasiskan Gas Sintesa 136  
Amonia 136, Metil Alkohol 141, Okso Alkohol dan Aldehida 154, Etilena Glikol 157

Rujukan 158

## **BAB ENAM**

### **BAHAN KIMIA YANG BERBASISKAN ETANA DAN PARAFIN LEBIH TINGGI..... 160**

Pendahuluan 160

Bahan Kimia Etana 160

Bahan Kimia Propana 161  
Oksidasi Propana 161, Klorinasi Propana 161, Dehidrogenasi Propana 163, Nitrasasi Propana 163

Bahan Kimia n-Butana 165  
Oksidasi n-Butana 166, Produksi Aromatik 167, Isomerisasi n-Butana 170

Bahan Kimia Isobutana 171

Bahan Kimia Berbasis-Nafta 172

Bahan Kimia Dari n-Parafin Berberat Molekul Tinggi 172  
Oksidasi Parafin 173, Klorinasi n-Parafin 174, Sulfonasi n-Parafin 175, Fermentasi yang Menggunakan n-Parafin 175

Rujukan 176

## **BAB TUJUH**

### **BAHAN KIMIA YANG BERBASISKAN ETILENA ..... 178**

Pendahuluan 178

Oksidasi Etilena 178  
Etilena Oksida 179, Asetaldehida 187, Karbonilasi Oksidatif Etilena 190

Klorinasi Etilena 190  
Vinil Klorida 190, Perkloro- dan Trikloroetilena 191

Hidrasi Etilena 192

Oligomerisasi Etilena 194  
Produksi Olefin Alfa 194, Alkohol Linier 195, Butena-1 197

Alkilasi yang Menggunakan Etilena 198

Rujukan 199

## **BAB DELAPAN**

### **BAHAN KIMIA YANG BERBASISKAN PROPILENA ..... 201**

Pendahuluan 201

Oksidasi Propilena 202

Akrolein 203, Asam Akrilik 205, Amoksidasi Propilena 206, Propilena Oksida 209

Oksiasilasi Propilena 213

Klorinasi Propilena 213

Hidrasi Propilena 214

Sifat-Sifat dan Penggunaan Isopropanol 216

Adisi Asam Organik ke Propena 219

Hydroformilasi Propilena: Reaksi Okso 219

Disproporsionasi Propilena (Metatesis) 222

Alkilasi yang Memakai Propilena 222

Rujukan 223

## **BAB SEMBILAN**

### **BAHAN KIMIA YANG BERBASISKAN OLEFIN DAN DIOLEFIN C<sub>4</sub> ..... 225**

Pendahuluan 225

Bahan Kimia Dari n-Butena 225

Oksidasi Butena 226, Metatesis Olefin 233, Oligomerisasi Butena 234

Bahan Kimia dari Isobutilena 237

Oksidasi Isobutilena 237, Epoksidasi Isobutilena 238, Adisi Alkohol Pada Isobutilena 239, Hidrasi Isobutilena 240, Karbonilasi Isobutilena 240, Dimerisasi Isobutilena 242

Bahan Kimia dari Butadiena 242

Adiponitrila 242, Heksametenadiamina 243, Asam Adipik 244, Butanadiol 244, Kloroprena 245, Sulfolana 245, Siklik Oligomer dari Butadiena 246

Rujukan 246

## **BAB SEPULUH**

### **BAHAN KIMIA YANG BERBASISKAN BENZENA, TOLUENA DAN XILENA..... 248**

Pendahuluan 248

Reaksi dan Bahan Kimia dari Benzena 248

Alkilasi Benzena 249, Klorinasi Benzena 262, Oksidasi Benzena 266,  
Hidrogenasi Benzena 266

Reaksi dan Bahan Kimia dari Toluena 269

Dealkilasi Toluena 269, Disproporsionasi Toluena 270, Oksidasi Toluena  
271, Klorinasi Toluena 276, Nitrasasi Toluena 277, Karbonilasi Toluena 279

Bahan Kimia dari Xilena 279

Asam Tereftalik 280, Ftalik Anhidrida 281, Asam Isoftalik 282

Rujukan 283

## **BAB SEBELAS**

### **POLIMERISASI..... 286**

Pendahuluan 286

Monomer, Polimer, dan Kopolimer 286

Reaksi Polimerisasi 288

Polimerisasi Adisi 289, Polimerisasi Kondensasi 297, Polimerisasi  
Pembukaan Cincin 299

Teknik Polimerisasi 300

Sifat-Sifat Fisik Polimer 301

Kekristalan 302, Titik Leleh 302, Viskositas 302, Berat Molekul 303,  
Pengelompokan Polimer 304

Rujukan 305

## **BAB DUA BELAS**

### **POLIMER BUATAN YANG BERBASISKAN-PETROLEUM ..... 307**

Pendahuluan 307

Termoplastik dan Resin Rekayasa 308

Polietilena 308, Polipropilena 312, Polivinil Klorida 316, Polistirena 318,  
Resin Nilon 320, Poliester Termoplastik 320, Polikarbonata 321, Polieter  
Sulfona 322, Poli(fenilena) Oksida 324, Poliasetal 325

Plastik Termoset 325

Poliuretana 325, Resin Epoksi 327, Poliester Tak Jenuh 329, Resin Fenol-  
Formaldehida 330, Resin Amino 332

Karet Buatan 334

Polimer dan Kopolimer Butadiena 335, Karet Nitrila 337, Poliisoprena 337,  
Polikloroprena 338, Karet Butil 340, Karet Etilena-Propilena 340,  
Transpolipentamer 341, Elastomer Termoplastik 341

Serat Buatan 342

Serat Poliester 342, Poliamida 345, Serat Akrilik dan Modakrilik 351, Serat  
Karbon 352, Serat Polipropilena 352

Rujukan 353

**Lampiran Satu: Faktor Konversi.....356**

**Lampiran Dua: Sifat-Sifat Tertentu dari Hidrogen, Parafin C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> yang  
Penting, Metilsiklopentana dan Sikloheksana.....358**

**Indeks..... 360**

**Tentang Penulis..... 382**