

## HIDROKARBON PARAFINIK

---

Hidrokarbon parafinik yang digunakan untuk memproduksi bahan petrokimia meliputi hidrokarbon paling sederhana, metana, hingga campuran gas-gas dan campuran cairan-cairan hidrokarbon lebih-berat yang terdapat dalam fraksi dan residu minyak bumi.

Parafin secara relatif tidaklah aktif dibandingkan olefin, diolefin, dan aromatik. Hanya sedikit bahan kimia dapat dihasilkan dari reaksi langsung parafin dengan reagen lain. Namun, senyawa ini adalah pemicu bagi olefin melalui proses perengkahan. Parafin dan sikloparafin  $C_6-C_9$  terutama penting untuk produksi aromatik melalui reforming. Bagian ini menelaah beberapa sifat kimia dan fisik dari parafin  $C_1-C_4$ . Parafin rantai-panjang yang normalnya berada dalam bentuk campuran dengan jenis hidrokarbon lain dalam fraksi petroleum yang berbeda akan didiskusikan juga di bab ini.

## METANA (CH<sub>4</sub>)

Metana adalah anggota pertama dari serial alkana dan merupakan komponen utama gas alam. Metana juga merupakan produk-samping di semua aliran gas dari pemrosesan minyak bumi. Metana adalah gas tak berwarna, tak berbau yang lebih ringan dari udara. Tabel 2-1 memperlihatkan sifat-sifat fisik tertentu dari gas hidrokarbon parafinik C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>.

**Tabel 2-1**  
**Sifat-sifat fisik tertentu dari parafin C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>**

Nama	Formula	Grafiti spesifik	Titik didih, °C	Nilai kalorifik kJ/m <sup>3</sup>
Metana	CH <sub>4</sub>	0,554*	-161,5	41,32
Etana	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	1,049*	-88,6	67,06
Propana	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	1,562*	-42,1	85,69
n-Butana	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	0,579	-0,5	121,5
Isobutana	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>3</sub>	0,557	-11,1	121,2

\*Udara = 1,000

Sebagai suatu senyawa kimia, metana tidak sangat reaktif. Metana tidak bereaksi dengan asam atau basa pada kondisi normal. Walau begitu, metana bereaksi dengan sejumlah terbatas reagen seperti oksigen dan klorina pada kondisi tertentu. Sebagai contoh, metana teroksidasi-sebagian dengan sejumlah oksigen-terbatas menjadi suatu campuran hidrogen-karbon monoksida, pada temperatur tinggi dan dengan keberadaan katalis. Campuran ini (gas sintesa) adalah batu bata penting bagi banyak bahan kimia (Bab 5).

Metana terutama digunakan sebagai bahan bakar gas yang bersih. Sekitar satu juta BTU (1,055 juta kJ) dihasilkan dari pembakaran 1.000 ft<sup>3</sup> (28,3 m<sup>3</sup>) gas alam (metana) kering. Metana juga sumber penting bagi karbon hitam.

Metana mungkin dicairkan pada tekanan sangat tinggi dan temperatur rendah. Pencairan gas alam (metana), memungkinkan pengangkutannya ke tempat yang jauh dengan menggunakan tangker kriogenik.

## ETANA (CH<sub>3</sub>—CH<sub>3</sub>)

Etana adalah bahan-antara hidrokarbon parafinik yang penting bagi produksi olefin, terutama etilena. Etana adalah anggota kedua dari alkana dan terutama diambil dari cairan gas alam.

Etana, seperti metana, adalah gas tak berwarna yang tak larut dalam air. Etana tidak bereaksi dengan asam dan basa, dan tidak sangat reaktif terhadap banyak reagen. Etana juga dapat teroksidasi sebagian menjadi satu campuran karbon monoksida dan hidrogen atau dapat diklorinasi pada kondisi serupa seperti pada metana. Bila etana dibakar dengan udara berlebih, maka akan dihasilkan karbon dioksida dan air dengan nilai panas 67,06 kJ/m<sup>3</sup> (sekitar dua kali lipat yang dihasilkan dari metana).

Sebagai komponen gas alam, etana normalnya dibakar bersama-sama dengan metana sebagai bahan bakar gas. Hubungan etana dengan bahan petrokimia terutama adalah melalui perengkahannya menjadi etilena. Etilena adalah pemakai akhir terbesar dari etana di A.S., dibandingkan dengan hanya 5% di Eropa Barat.<sup>1</sup> Bab 3 mendiskusikan perengkahan kukus dari etana.

### **PROPANA (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)**

Propana adalah parafin yang lebih reaktif daripada etana dan metana. Ini dikarenakan adanya dua hidrogen sekunder yang dapat dengan mudah ditukar (Bab 6). Propana dihasilkan dari cairan gas alam atau dari aliran gas pengilangan. Gas petroleum dicairkan (LPG) adalah campuran propana dan butana dan terutama dipakai sebagai bahan bakar. Nilai panas propana adalah 85,69 kJ/m<sup>3</sup>. LPG saat ini adalah bahan baku untuk produksi olefin bagi pemakaian petrokimia.

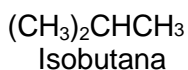
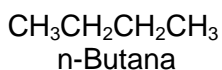
Propana cair merupakan suatu pelarut hidrokarbon selektif yang digunakan untuk memisahkan komponen parafinik dalam bahan dasar minyak pelumas dari bahan asfaltik yang berbahaya. Propana ini juga merupakan refrigeran untuk pencairan gas alam dan digunakan untuk mengambil hidrokarbon yang bisa diembunkan dari gas alam.

Bahan kimia yang secara langsung berbasiskan pada propana sangat sedikit, namun seperti yang telah disebutkan, propana dan LPG adalah bahan baku penting untuk produksi olefin. Bab 6 mendiskusikan perkembangan proses terbaru dari proses dehidrogenasi propana menjadi propilena untuk pemakaian petrokimia. Propilena selalu dihasilkan sebagai produk-bersama dengan etilena dari proses perengkahan kukus. Bab 6 juga mendiskusikan produksi aromatik dari LPG melalui proses Cyclar.<sup>2</sup>

### **BUTANA (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)**

Seperti propana, butana juga dihasilkan dari cairan gas alam dan dari aliran gas pengilangan. Parafin tak-siklik C<sub>4</sub> memiliki dua isomer: n-butana dan isobutana (2-metilpropana). Sifat fisik dan juga sifat kimia kedua isomer ini agak berbeda karena perbedaan strukturalnya. Sebagai contoh, tekanan uap (cara Reid) untuk n-butana adalah 3,7 kg/cm<sup>2</sup>, dibandingkan dengan 5,0 kg/cm<sup>2</sup> untuk isobutana. Ini menjadi alasan kenapa n-butana lebih disukai sebagai aditif bensin untuk mengatur tekanan uapnya. Namun, pemakainya sedang menurun di Amerika Serikat karena peraturan baru yang mengurangi volatilitas bensin menjadi 0,63 kg/cm<sup>2</sup>, yang bisa dicapai terutama dengan menghilangkan butana.<sup>3</sup>

Pada sisi lain, isobutana adalah senyawa yang jauh lebih reaktif karena adanya hidrogen tersier.



Butana terutama digunakan sebagai bahan bakar gas dalam bentuk campuran LPG. Seperti etana dan propana, pemakaian kimia utama dari butana adalah sebagai bahan baku untuk unit perengkahan kukus bagi produksi olefin.

Dehidrogenasi n-butana menjadi campuran butena dan menjadi butadiena merupakan rute penting untuk produksi karet buatan. n-Butana juga merupakan bahan asal untuk produksi asam asetik dan anhidrida maleik (Bab 6).

Karena reaktifitasnya yang lebih tinggi, isobutana merupakan agen alkilasi pada olefin ringan untuk memproduksi alkilata. Alkilata adalah suatu campuran hidrokarbon bercabang dalam bensin yang memiliki tingkatan oktana tinggi (Bab 3).

Dehidrogenasi isobutana akan menghasilkan isobutena, yang merupakan reaktan untuk pembuatan metil tersier butil eter (MTBE). Senyawa ini sekarang sedang tinggi kebutuhannya untuk menyediakan bensin tanpa timbal karena tingkat oktannya yang tinggi dan sifat pembakarannya yang bersih. (Tingkat oktana hidrokarbon akan dibahas nanti di bab ini.)